

ТРАНСПОРТ
НАУКА, ТЕХНИКА, УПРАВЛЕНИЕ
НАУЧНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК
TRANSPORT
SCIENCE, EQUIPMENT, MANAGEMENT
SCIENTIFIC INFORMATION COLLECTION

Издается с 1990 г.

№ 12

Москва 2019

Научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление» включен в новый ПЕРЕЧЕНЬ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидатов наук, на соискание ученой степени докторов наук (Перечень ВАК). Действует с 28.12.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Покровская О.Д. Цифровизация транспортной отрасли	3
Ковалев К.Е., Обухов А.Д. Совершенствование перевозочного процесса доставки контейнеров в условиях перехода к цифровой железной дороге	8
Магомедова Н.М., Супрун Е.Е. Организация работы хозяйствующих субъектов по принципу «одного окна»	14
Попов П.В. Влияние транспортно-логистической инфраструктуры федеральных округов на экономические показатели Российской Федерации	19
Гриняк В.М., Девятисильный А.С., Шуленина А.В. Оценка опасности схемы движения на акватории мерой нагрузки на судоводителей	35
Леонтьев Р.Г. «Открытие» тривиальных истин о конкуренции видов транспорта: вводные квазипредставления	41
Тиверовский В.И. Зарубежные склады для штучных грузов	48
Карнаухов В.Н., Карнаухова И.В., Карнаухов О.В., Рындина О.В. Скорость как основной показатель пропускной способности автомобильных дорог и обеспечения безопасности дорожного движения	53
Денисов И.В., Смирнов А.А. Надежность ходовой части автомобиля Lada Priora	61
Касумов С.Т., Исаев П.А. Трансграничный трубопроводный транспорт: роль транзитного государства в проектировании и строительстве	66
Чибухчан О.С. Развитие беспилотных летательных аппаратов в ЕАЭС: проблемы и решения	72
Перечень статей, опубликованных в 2019 г.	77
Вниманию авторов	87

CONTENTS

Pokrovskaya O.D. Digitalization of the Transport Industry.....	3
Kovalev K.E., Obukhov A.D. Improvement of the Transportation Process of Container Delivery under Conditions of Transition to Digital Railway.....	8
Magomedova N.M., Suprun E.E. Organization of Work of Economic Entities Based on the “One Window” Principle.....	14
Popov P.V. Influence of Transport and Logistics Infrastructure of the Federal Districts on the Economic Indicators of the Russian Federation.....	19
Grinyak V.M., Devyatisilny A.S., Shulenina A.V. Assessment of Marine Traffic Safety in Aquatories as a Metric of Impact on Navigators.....	35
Leontiev R.G. "Opening" of the Trivial Truth about Competition of the Types of Transport: Introductory Quasi Representations.....	41
Tiverovsky V.I. Overseas Warehouses for Piece Freight.....	48
Karnaikhov V.N., Karnaukhova I.V., Karnaukhov O.V., Ryndina O.V. Speed as the Main Indicator of Road Capacity and Traffic Safety.....	53
Denisov I.V., Smirnov A.A. Reliability of the Lada Priora Running Gear.....	61
Kasumov S.T., Isaev P.A. Cross-Border Pipelines: the Role of Transit State in Engineering and Construction.....	66
Chibukhchyan H.S. Development of Unmanned Aerial Vehicles in the EAEU: Problems and Solutions.....	72
List of Articles Published in 2019.....	82
Attention of authors.....	87

Вниманию авторов и читателей!

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ СБОРНИКА

(по состоянию на 12.01.2019 г.)

Наукометрический показатель	Значение
Двухлетний импакт-фактор в РИНЦ	0,509
Двухлетний импакт-фактор с учетом цитирования из всех источников	0,733
Пятилетний импакт-фактор в РИНЦ	0,277
Число статей за год в РИНЦ	131

Сборник занимает 38-е место в рейтинге SCIENCE INDEX по тематике «Транспорт».

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Доктор техн. наук, доцент **Покровская О.Д.**

(Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I ПГУПС)

DIGITALIZATION OF THE TRANSPORT INDUSTRY

Pokrovskaya O.D., Doctor (Tech.), Associate Professor

(Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, PGUPS, Saint Petersburg, Russia)

*4-я промышленная революция, цифровизация, цифровая логистика, транспортная отрасль.**Industrial revolution, industry 4.0, digitalization, digital logistics, transport industry.*

Работа посвящена исследованию основных тенденций цифровизации российского транспорта и логистики в условиях четвертой промышленной революции. На примере практического опыта компании ОАО «РЖД» рассмотрены средства и методы реализации концепции цифровой экономики в транспортно-логистический бизнес. Проведен анализ особенностей формирования цифровой среды в транспортной отрасли.

The work is devoted to the study of the main trends in the digitalization of Russian transport and logistics in the fourth industrial revolution. On the example of practical experience of JSC "Russian Railways" considered the means and methods of implementation of the concept of digital economy in the transport and logistics business. The analysis of features of formation of the digital environment in transport branch is carried out.

Четвертая промышленная революция – это совершенно новая эпоха в развитии, которая стирает границы между физическими, цифровыми и биологическими технологиями. Прорыв в технологическом развитии необходим для реализации стратегических задач, стоящих перед транспортной системой как всего мира, так и Российской Федерации [1].

Темпы 4-й промышленной революции определяют снижение стоимости коммуникаций, с одной стороны, и рост производительности труда и эффективности глобальной логистики – с другой стороны. Несмотря на то, что третья волна промышленной революции еще не успела распространиться по всему миру, назрели новые концепции, такие как «Индустрия 4.0», «Индустриальный интернет», «Интернет вещей» и др., драйвер которых – интеграция киберфизических систем (CPS) в промышленность. Четвертая промышленная революция приведет к тотальному объединению цепей поставок, станков, сборочных линий и целых предприятий, а также предметов труда и их потребителей [2].

Известен широкий ряд направлений реализации концепции «умной логистики». Наиболее часто их объединяют под названием «Системы управления транспортом» (Transportation Management System, TMS). Однако, единая терминология окончательно не сформирована. В некоторых случаях используют такие термины, как «Интеллектуальные транспортные системы» (Intelligent Transportation Systems, ITS), «Системы управления парком» (Fleet Management Systems, FMS), позволяющие сформировать «умные предприятия» (Smart Factory) – фабрики сервисных возможностей – с развитым цифровым обеспечением, совершенным транспортом и логистикой [3].

Трендами в создании идеальной цифровой логистики выступают инструменты интернета вещей, блокчейн и искусственного интеллекта. Перечисленные технологии активно используются в России при цифровизации

транспортно-логистической деятельности с соблюдением принципиальных требований прозрачности, безопасности и клиентоориентированности в глобальных цепях поставок. Этот факт констатируют также авторы исследований [4-7].

Отдельным, достаточно мощным направлением цифровой логистики становится так называемая «зеленая» логистика, в которой также активно используются цифровые решения. Современное развитие логистической инфраструктуры железных дорог привело к образованию глобальной техносферы, что потребовало от логистики реализации энерго- и ресурсосберегающих технологий в выстраиваемых системах доставки – «зеленых» цепей, при которых потребности в товарах, работах, услугах на протяжении всего их жизненного цикла рассчитываются с учетом влияния на окружающую среду (согласно работам [8-11]).

В сфере пассажирских перевозок ярким примером таких революционных изменений стало использование мобильных приложений для вызова такси (сервисы Uber и др.). В транспортной и складской логистике – радиочастотная система идентификации (RFID), которая передает необходимую информацию системе управления, сборочным роботам, электромобилям, бортовым устройствам подъемно-транспортного и складского оборудования [12]. Кроме того, тенденцией можно назвать усиление внимания к безопасности электронных контактов и максимальной прозрачности формирования цепей поставок [13].

Российские эксперты допускают в ближайшее десятилетие полный перевод транспортных средств, используемых в разных секторах экономики, на беспилотное автономное вождение, в том числе – при реализации интермодального сообщения [14-15].

На рис.1 показано, что трендами в создании идеальной цифровой логистики выступают инструменты интернета вещей, блокчейн и искусственного интеллекта.



Рис.1. Вызовы глобальной цифровизации и логистика.

Тренды являются общемировыми, и Российская Федерация – не исключение. Перечисленные технологии активно используются и в России при цифровизации транспортно-логистической деятельности с соблюдением принципиальных требований прозрачности, безопасности и клиентоориентированности при создании глобальных цепей поставок.

Согласно рис. 2, по данным Всемирного банка, Россия занимает 75-е место в рейтинге стран по индексу логистической эффективности (LPI) в 2018 г., улучшив свои показатели по сравнению с 2016 г. примерно на 7 %.

Наименование субиндикатора (World Bank)	2016	2018	Рост, %
Эффективность работы таможи	2,01	2,42	20,4
Качество инфраструктуры	2,43	2,78	14,4
Простота организации международных грузоперевозок	2,45	2,64	7,8
Компетенция в логистике	2,76	2,75	-0,4
Отслеживание поставок	2,62	2,65	1,1
Своевременность поставок	3,15	3,31	5,1
Индекс LPI	2,57	2,76	7,4

Рис. 2. Современное состояние российской логистики.

Современная российская логистика – это преимущественно «физический интернет», сеть предоставляемых услуг, которая поддерживает физическое перемещение товаров. Появление на российском рынке Интернета вещей привело к консолидации логистических систем [16-17]. Задачей транспорта стало подключение к новой экосистеме, в которой размыты границы между производством, перевозкой и потреблением. Поток данных – импульсы современной логистики – заменяют жесткие системные процессы. Интеллектуально связанные, они составляют основу для цифровой логистической экосистемы.

При этом грузоемкость российской экономики довольно высокая и составляет 2,56 ткм/дол. Для сравнения, грузоемкость в США – 0,30 ткм/дол., Германии – 0,12 ткм/дол. [19].

У страны сегодня достаточная база для развития цифровой экономики. Например, один из самых высоких в мире показателей проникновения мобильных технологий (153 абонента мобильной связи на 100 человек). Средняя скорость подключения к интернету в России в два раза выше мирового значения. Более половины (57%) семей имеют широкополосный доступ в интернет. Если прогнозы верны, то доля автоматизации процессов достигнет к 2035 г. 95% [18].

Однако, постепенный переход к современным технологиям на транспорте в нашей стране еще ограничен техническим отставанием транспортной инфраструкту-

ры: по ее качеству Россия находится на 64-м месте из 144 стран, участвующих в рейтинговой оценке Всемирного экономического форума [20].

Тем не менее, есть направления, в которых Россия в числе лидеров: наличие уникального ледокольного флота, уникальной системы железных дорог и развитая сеть авиамаршрутов. Однако по уровню развития информационных технологий игрокам российского рынка есть, куда расти, чтобы повысить национальный уровень конкурентоспособности и цифровизации.

Цифровизация транспорта и логистики проходит в Российской Федерации согласно приоритетам, указанным в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации до 2024 года».

Одно из направлений этой программы - «Цифровой транспорт и логистика». В рамках этого направления в 2018 г. образована одноименная ассоциация как логистический агрегатор комплексных транспортно-логистических решений в цифровом формате, в ответ на вызовы глобальной цифровой логистики.

Ассоциация объединила ключевых игроков рынка при поддержке государства: «РЖД», «Аэрофлот», Автодор, Глосав и других. Фактически это государственный сегмент единого защищенного доверенного пространства на транспорте, обеспечивающий доступ к государственными сервисам по принципу «единого окна», в формате открытой сервисной экосистемы [21, 22].

В качестве технической и инфраструктурной основы реализации цифровых изменений в России создана Единая цифровая платформа транспортного комплекса. Очевидно, что невозможно создать работающую платформу на базе одного вида транспорта, тем более, что границы между видами транспорта сегодня стираются, особенно при выполнении сквозного комплексного обслуживания перевозок. Комплексная транспортно-логистическая услуга как «сквозной бесшовный» сервис формируется на основе взаимного оказания цифровых сервисов партнёрскими организациями, что возможно с применением методик, например, изложенных в работах [23-26].

Принципы работы платформы – доступность, качество, надёжность и безопасность. В ее составе – круп-

нейшие перевозчики, транспортно-логистические компании, формирующие собственные интеллектуальные системы, которые затем интегрируются из отдельных «умных» решений в экосистемы «умный город», «цифровая железная дорога» и др.

Развивается также создание интеллектуальных транспортных систем в формате Умный город (Smart city). В них включаются «умные дороги» с цифровыми решениями по сбору и обработке данных о транспортных средствах и дорожной инфраструктуре: это «умные светофоры», средства автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения, паркоматы, информационные табло и др.

Рассмотрим три ключевых, на наш взгляд, тренда цифровизации в российских условиях, рис. 3.

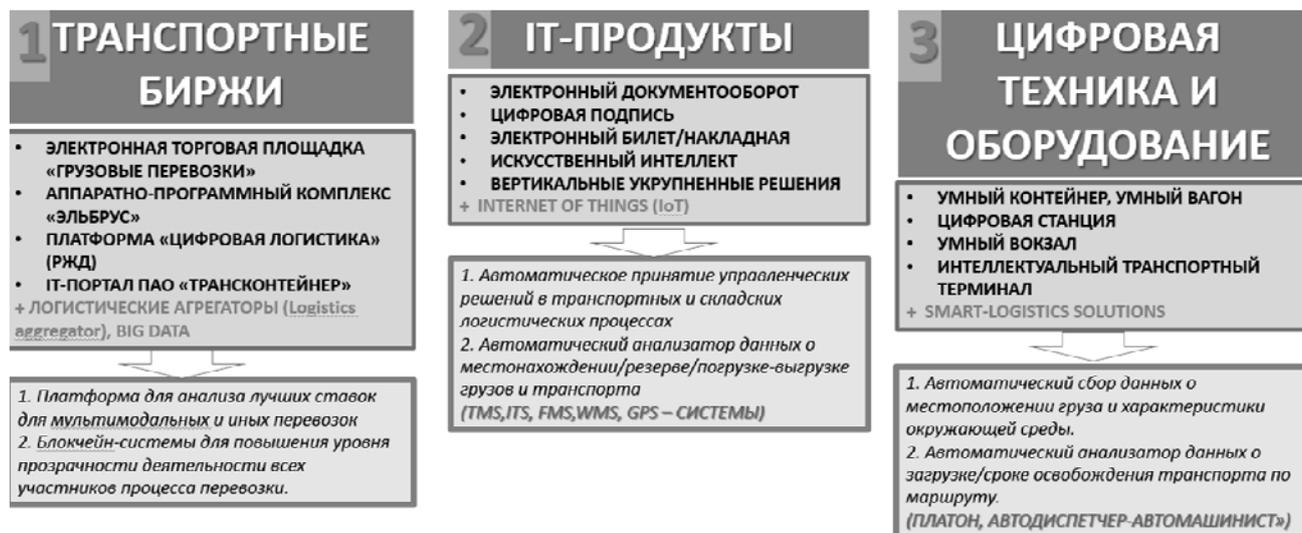


Рис. 3. Тренды и перспективы цифровой логистики в России.

На транспортно-логистическом рынке России выделяются 3 основных вектора цифровизации бизнеса под влиянием 4-й промышленной революции:

- Первым вектором является создание транспортных бирж в формате логистического агрегатора (Logistics aggregator), к ним относятся единая цифровая платформа транспортного комплекса России, электронная торговая площадка «Грузовые перевозки», автоматизированный программный комплекс «Эльбрус» и ИТ-портал ПАО «Трансконтейнер». Все они – цифровые платформы для коммуникации между заказчиком и подрядчиком. Логическим продолжением данного вектора могут стать решения по созданию блокчейн-систем доставки и платформ анализа лучших ставок. В частности, уже сейчас применяемая электронная транспортная накладная как основа smart-контрактов, заключаемых на мультимодальной бирже грузов.

- Вторым трендом является разработка персональных ИТ-продуктов. Сегодня клиенту нужно не множество программ, которые сложно связать между собой, а единое вертикальное решение, позволяющее в одной программе решить все необходимые задачи. Характерным для российского железнодорожного транспорта является внедрение малолюдных и безлюдных технологий на опорных станциях сети, например, на станции Лужская. Развитием данного вектора является принятие автоматических управленческих решений.

- И третий тренд – это диджитализация техники и оборудования для работы с грузами на всех этапах ло-

гистической цепочки («умный вагон», «умный контейнер», «умный терминал», «цифровая станция»). Развитием данного вектора является автоматический анализ данных в режиме онлайн, например, система «автодиспетчер-автомашинист».

Перечисленные тренды являются типичными при реализации логистического подхода к «выстраиванию» гибких клиентоориентированных систем взаимодействия участников процесса перевозок в условиях изменяющейся внешней среды [27-29].

Для российских условий характерно, что крупные игроки создают собственные, уникальные цифровые продукты. Например, ОАО «РЖД» с 2013 г. разрабатывает уникальные беспилотные технологии, включая управление движением поездов и локомотивом без машиниста. Оснащает «умные» контейнеры и вагоны датчиками, которые измеряют параметры внешней среды и груза. Реализует блокчейн в управлении жизненным циклом подвижного состава, в котором много участников [25]. Создает собственные платформенные решения по взаимодействию с клиентами и по управлению базами «больших данных».

В прошлом году между Сбербанком и РЖД подписан контракт по интеграции банковских сервисов с электронной биржей грузовых вагонов и созданию рейтингов грузоотправителей и перевозчиков, и запуск проекта «Умный вокзал» на платформе Сбербанка.

Можно констатировать, что российский цифровой транспортно-логистический рынок еще находится в

стадии турбулентности и единого решения пока не наблюдается, что логично, учитывая огромные массивы данных и рост международной торговли.

До 2025 г. «РЖД» инвестирует в развитие цифровых технологий 150 млрд руб. с целью снижения до 5 % доли расходов на информационное управление по двум контурам: внешнему – при оказании клиентам «около-транспортного» сервиса; и внутреннему – при оптимизации логистических цепей, контролируемых Холдингом «РЖД»). Холдингом РЖД уже многое сделано в цифровизации. Сегодня в компании эксплуатируется 280 тыс. компьютеров, 4 тыс. информационных систем, 300 корпоративных серверов.

Что касается целевых показателей, то предусмотрено 10-процентное увеличение числа онлайн-заказов грузовых перевозок с применением новых цифровых форматов взаимодействия. К таким форматам относятся инструменты интеллектуального управления движением, моделирования и мониторинга, а также цифровые платформы.

В российской Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли содержится 55 проектов, среди них – комплексный научно-технический проект «Цифровая железная дорога». Проект стартовал в 2017 г. и направлен на создание железной дороги, в которой не менее половины добавленной стоимости создается с помощью цифровых технологий [30].

Перспективными являются робототехника, цифровое моделирование, блокчейн. Все они направлены на достижение максимального уровня конкурентоспособности железных дорог, который складывается из клиентоориентированности, эффективности и безопасности.

Их применение (а сегодня проект реализуется на 16 опытных полигонах) позволит оптимизировать IT-ландшафт Холдинга и объединить усилия по трансформации железнодорожного транспорта с государственной программой «Цифровая экономика».

В проекте «Цифровая железная дорога» уже создана интеллектуальная система управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ) по автоматическому сбору всей информации о состоянии перевозочного процесса. Проект имеет две особенности: 1) подвижной состав рассматривается как объект в системе управления перевозочным процессом; 2) цифровая железная дорога работает на принципах полной согласованности, бизнеса в режиме онлайн и сквозного управления сервисами. Это вполне оправдано, поскольку потребителю нужны сегодня комплексные, бесшовные сервисы, которые он может получить где угодно и когда угодно.

Современная, интеллектуальная перевозка, как инновационный продукт цифровой логистики, позволяет создавать комплексные транспортные услуги с учетом динамичных пожеланий клиента. На место управления цепями поставок (Supply Chain Management) сегодня приходит Supply Chain 2.0, с использованием «Интернета вещей».

Можно полагать, что сегодня на транспортно-логистическом рынке теряет актуальность критерий «минимум издержек», на первый план выходит «максимум экономического эффекта и ценности». Целевым ориентиром цифровой логистики сегодня становится новый подход, с формулировкой: «управляемая цепь поставок 2.0 есть прямой путь к прибыли».

В этих условиях компания РЖД уже сделала определенные шаги. Вот некоторые примеры:

- Обкатывается технология информирования клиентов с помощью виртуального собеседника – прототипа сайта Центра продаж услуг и чат-бота "RZD Cargo" в системе мгновенного обмена сообщениями Telegram.

- С 2019 г. Федеральная таможенная служба и РЖД полностью перешли на цифровой формат. Электронная декларация транзита уже сократила прохождение таможи до 4 ч.

- В 2017 г. РЖД по этапам запустили работу электронной торговой площадки «Грузовые перевозки», на которой доступна регистрация и подача заказа в формате «перевозка+вагон». Это уникальный сервис, который позволяет заказать перевозку в подвижном составе различных собственников из любой точки, где есть доступ к Интернету, и оплатить её.

Подводя итоги, можно констатировать, что в России, как и в мире, уже сформированы условия глобальной цифровой среды для ведения бизнеса со скоростью клика.

Литература

1. Тиверовский В.И. Логистика в условиях 4-ой промышленной революции / В.И. Тиверовский // Транспорт: наука, техника, управление. – 2018. – № 10. – С. 38-40.

2. Покровская О.Д. Классификация, иерархия и идентификация объектов терминально-складской инфраструктуры / О.Д. Покровская, О.Б. Маликов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2017. – № 8. – С.13-21.

3. Экономика России: прошлое, настоящее, будущее / под общ. ред. Н.А. Адамова. – М.: ИТКОР, 2014. – 248 с. С.116-143.

4. Коровяковский Е.К. Логистика терминалов: перспективное направление логистики / О.Д. Покровская, Е.К. Коровяковский // Известия ПГУПС. – 2015. – № 3 (44). – С. 155-164.

5. Самуйлов В.М. Интеграция региональной терминально-логистической сети в международные транспортные коридоры / В.М. Самуйлов, О.Д. Покровская, Т.П. Воскресенская // Инновационный транспорт. – 2013. – № 1(7). – С.33-37.

6. Самуйлов В.М. Практика и эффективность формирования транспортно-логистических кластеров / В.М. Самуйлов, О.Д. Покровская // Вестник УрГУПС. – 2016. – № 4 (32). – С. 76-88.

7. Куренков П.В. Логистический подход к управлению грузопотоками // Железнодорожный транспорт.- 1997.- № 3.- С.13-15.

8. Титова Т.С. Система управления техносферной безопасностью / Т.С. Титова, Р.Г. Ахтямов. – СПб, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. – 2017. – 23 с.

9. Титова Т.С. Подходы к обеспечению техносферной и экологической безопасности объектов транспорта / Т.С. Титова, Р.Г. Ахтямов, А.Н. Елизарьев, Е.Н. Елизарьева. – Изд-во: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет". – Уфа, 2017. – 72 с.

10. Титова Т.С. Методология комплексной оценки влияния новых технологий на геоэкологическую обстановку / Т.С. Титова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2005. – № 5. – С. 2.

11. Ахтямов Р.Г., Титова Т.С. Геоэкологические проблемы обеспечения безопасности при обращении с отходами. – Saarbrücken, 2016.
12. Белозёров В.Л., Куренков П.В., Кизимиров М.В., Зайцев Т.А. Контейнерные перевозки в России, СССР и РФ: от царской кареты до подводных лодок, танков, самолетов и космических кораблей // В.Л. Белозёров, П.В. Куренков, М.В. Кизимиров, Т.А. Зайцев. – Вестник транспорта. – 2013. – № 11. – С. 8-20.
13. Бубнова Г., Куренков П., Некрасов А. Цифровая логистика и безопасность цепей поставок / Г. Бубнова, П. Куренков, А. Некрасов // Логистика. – 2017. – № 7 (128). – С. 46-50.
14. Логистика международных интермодальных грузовых перевозок. Куренков П., Сафронова А., Кахриманова Д. Логистика. 2018. № 3 (136). С. 24-27.
15. Егоров А.Ю., Сафронова А.А. Методологический подход к оптимизации управления потоковыми процессами. Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2012. № 1-2. С. 70-73.
16. Покровская О.Д. «Сбитый прицел» клиентоориентированности / О.Д. Покровская // РЖД-Партнер. 2016.
17. Маликов О.Б. Вопросы логистической иерархии железнодорожных объектов / О.Б. Маликов, О.Д. Покровская // Известия ПГУПС. – 2016. – № 4 (49). – Т.13. – С.521-531.
18. Цифровая Россия: новая реальность. Отчет McKinsey. – 2017. – 133 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.ashx> (дата обращения: 06.09.2019 г.).
19. Цифровизация: тренды [Электронный ресурс]. URL: https://transweek.ru/18/Digitization_of_container_shipments.pdf (дата обращения: 06.09.2019 г.).
20. Цифровая логистика [Электронный ресурс]. URL: <https://issek.hse.ru/trendletter/news/217282293.html> (дата обращения: 06.09.2019 г.).
21. Грузовыми перевозками» будет управлять «Цифровая логистика» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gudok.ru/freighttrans/?ID=1428690> (дата обращения: 06.09.2019 г.).
22. «Цифровая логистика»: цифровые РЖД [Электронный ресурс]. URL: <https://digitalrzd.ru/> (дата обращения: 06.09.2019 г.).
23. Маликов О.Б. Методика построения сетевого графа структуры логистического объекта/ О.Б. Маликов, О.Д. Покровская // Мир транспорта. 2017. – № 1. – Т.25. – С.18-27.
24. Воскресенская Т.П. Методика и алгоритмизация принятия решений по формированию терминальной сети в регионе (на примере Кемеровской области) / Т.П. Воскресенская, О.Д. Покровская // Вестник УрГУПС. – 2010. – № 3 (7). – С. 74-84.
25. Покровская О. Д. Алгоритмизация задачи комплексного расчета параметров терминальной сети региона / О. Д. Покровская, И. В. Воскресенский // Транспорт Урала. – 2011. – № 1 (28). – С. 10 – 13.
26. Pokrovskaya O.D. Chi terministica reale come una nuova direzione scientifica/ O.D. Pokrovskaya // Italian Science Review. – 2016. – 1(34). – PP. 112-116.
27. Елисеев С.Ю., Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Логистическая концепция управления внешнеторговыми перевозками // Железнодорожный транспорт.- 2004.- № 9.- С.35-41.
28. Котляренко А.Ф., Куренков П.В. Взаимодействие на транспортных стыках при внешнеторговых перевозках // Железнодорожный транспорт.- 2002.- № 2.- С. 48-52.
29. Куренков П.В., Котляренко А.Ф. Взаимодействие грузовладельца с причастными подразделениями при экспортно-импортных железнодорожных перевозках через морские порты // Бюллетень транспортной информации.- 1997.- № 6.- С.34-38.
30. Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога». – М., 2017. – 92 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/science/document/konceptsiya_realizacii_kompleksnogo_nauchno_tehnicheskogo_proekta_cifrovaya_zheleznyaya_doroga.pdf (дата обращения: 06.09.2019 г.).

Сведения об авторе:

Покровская Оксана Дмитриевна – профессор кафедры «Железнодорожные станции и узлы», «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ПГУПС), Санкт-Петербург,
тел. (812) 436-98-88,
e-mail: insight1986@inbox.ru.

Почтовый адрес: Россия, 190031 Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА ДОСТАВКИ КОНТЕЙНЕРОВ
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Кандидат техн. наук **Ковалев К. Е.**,
кандидат техн. наук **Обухов А. Д.**
(Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I)

**IMPROVEMENT OF THE TRANSPORTATION PROCESS OF CONTAINER DELIVERY
UNDER CONDITIONS OF TRANSITION TO DIGITAL RAILWAY**

Kovalev K.E., Ph.D. (Tech.),
Obukhov A.D., Ph.D. (Tech.)
(Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University)

Склады, система управления запасами, транспортное обеспечение логистической деятельности, имитационная модель.

Warehouse, inventory management system, transport support of logistics activities, simulation model.

Рассмотрена имитационная модель работы контейнерного терминала, обслуживающего крупный морской торговый порт. Изложены некоторые аспекты работы железнодорожного транспорта в условиях цифровизации.

The article describes a simulation model of the operation of a container terminal located next to a large sea trading port. Considered aspects of the work of railway transport in terms of digitalization.

Введение

Важную роль в осуществлении внешнеторговых связей играют действующие морские порты Северо-Западного региона, которые обслуживаются на полигоне Октябрьской железной дороги. В 2017 г. железной

дорогой перевезено 280 млн т грузов, в 2018 г. этот показатель составили 294,8 млн т. На рис. 1 представлена динамика изменения основных эксплуатационных показателей железной дороги за 2017-18 гг.



Рис. 1. Эксплуатационные показатели работы

Анализ данных свидетельствует о том, что в целом динамика развития эксплуатационной работы положительная за исключением падения технической и маршрутной скоростей движения, а так же снижения пробега локомотивов и оборота вагонов. Однако эти пока-

затели снизились не существенно и не оказывают значительного негативного влияния на работу полигона.

Для оказания комплекса конкурентоспособных транспортно-логистических услуг по перевозке грузов на железной дороге [1,2,3] функционируют подразделе-

ления, которые собирают и обрабатывают информацию о промышленных представителях, имеющих связь с железной дорогой. Работа железной дороги построена как разветвленная и эффективно действующую сеть работы с клиентами.

Одной из задач железных дорог, имеющих подходы к морским портам, является совершенствование технологий и повышение эффективности перевозочного про-

цесса для снижения себестоимости перевозок, и как следствие, уменьшение транспортной составляющей в конечной цене продукции. На рис. 2 представлена структура контейнерного оборота железных дорог с 2015 по 2018 год. Из данной диаграммы видно, что большая часть приходится на экспорт и внутрироссийские перевозки. Наименьшие объемы перевозок составляют транзитные грузопотоки.

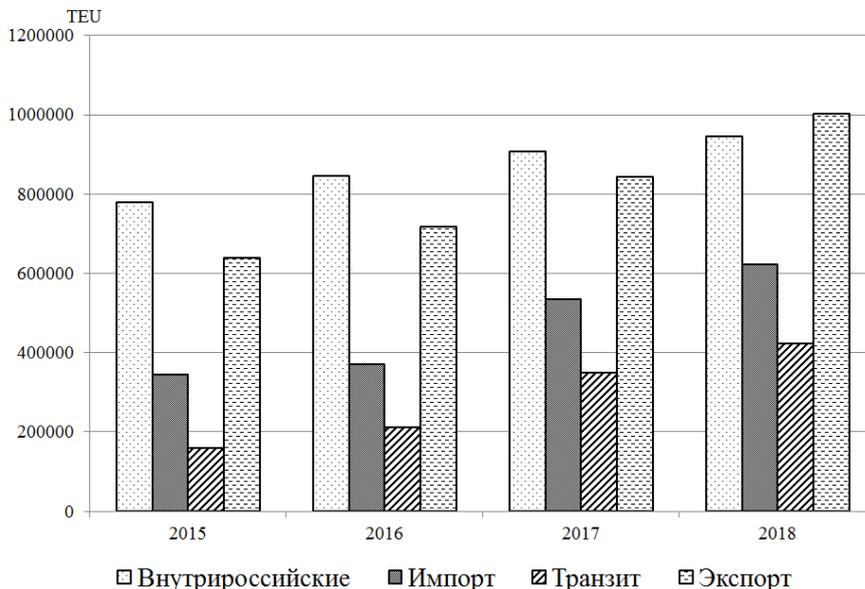


Рис.2. Перевозки грузевых контейнеров на железной дороге

Основной грузопоток в адрес морских портов Северо-Западного региона поступает на Октябрьскую железную дорогу, это в основном грузы в контейнерах. География этих потоков имеет сложную структуру: поезда, поступающие с других дорог в адрес портов Санкт-Петербурга и Усть-Луги по стыку станции Кошта, перевозки грузов со станций Октябрьской дороги, импорт из стран Балтии и контейнерные экспрессы,

идущие по главному ходу Санкт-Петербург – Москва.

На рис. 3 представлена информация о маршрутной скорости контейнерных перевозок за 12 месяцев 2017-18 гг. На основе данных рис. 3 можно сделать вывод о том, что средняя маршрутная скорость проследования контейнерных поездов за 12 месяцев 2018 г. составила 585 км/сут., что на 109 км/сут. ниже аналогичного показателя 2017 г.

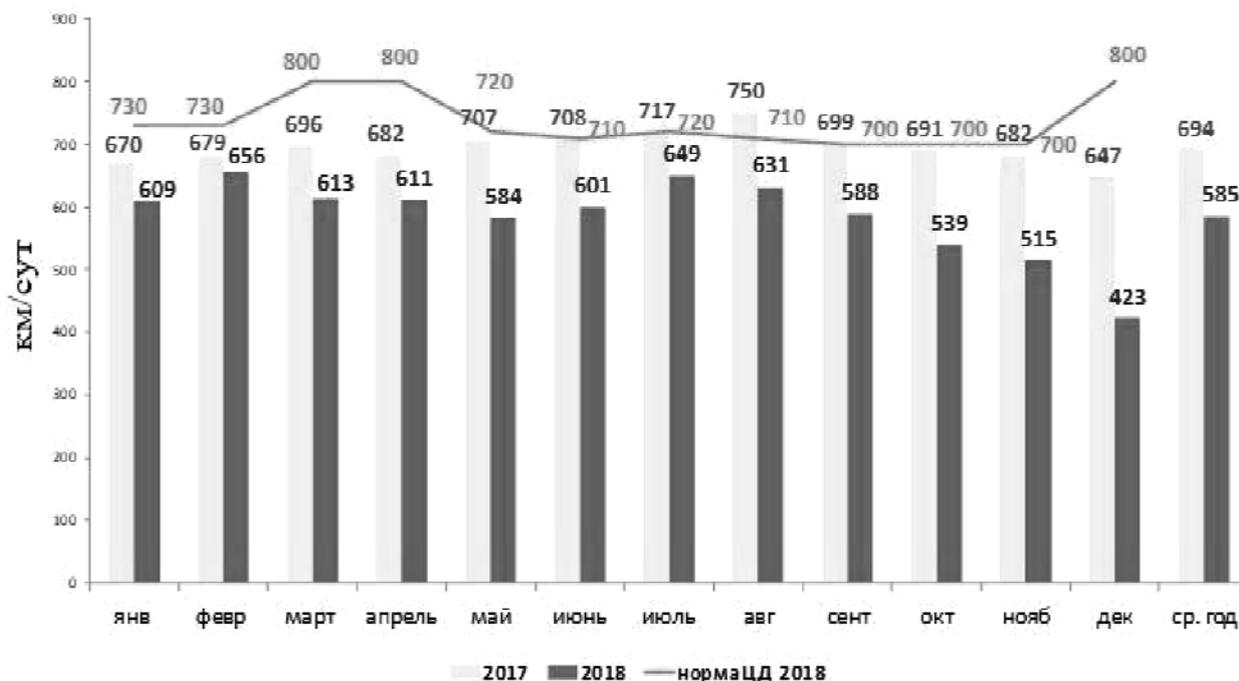


Рис.3. Маршрутная скорость контейнерных перевозок

На невыполнение общей маршрутной скорости основное влияние оказывают неприем портовых станций, неграфиковая смена локомотивных бригад и локомотивов, нарушения времени хода из-за неграфиковых предупреждений на участках, ремонтные окна службы пути, поступления поездов на Октябрьскую железную дорогу с нарушением графика, а также задержки в приеме поездов соседней дорогой и неисправности подвижного состава.

Несмотря на потенциал портов Российской Федерации, направленных в первую очередь на обеспечение экспортно-импортных потоков, морские порты зачастую проигрывают конкуренцию, портам стран соседних государств. Одним из сдерживающих факторов развития портов по мнению авторов, является сухопутная

инфраструктура, в первую очередь железнодорожные подходы. Около 47% всех грузов, обработанных морскими портами, доставляется железнодорожным транспортом, при этом объем перевозок грузов этим видом транспорта в адрес морских портов постоянно увеличивается, вследствие чего растет и его доля в грузообороте портов.

Выполнен расчет параметров контейнерного терминала на основе анализа условных данных, анализа технологической схемы переработки груза на терминале, требуемой производительности по грузопотокам для перемещения груза и параметров фронтов погрузочно-разгрузочных операций [4,5].

Разработан алгоритм выполнения технических и технологических операций представленный на рис. 4.



Рис. 4. Алгоритм работы контейнерного терминала

Для оценки необходимости внедрения контейнерного терминала выполнено моделирование работы терминала по принципу системы управления запасами (СУЗ) на основе изменения количества запасов с целью обеспечения гибкости в реагировании на взаимодействие со смежными видами транспорта. Разработана имитационная модель, позволяющая моделировать [6,7,8] системы различных видов транспорта. В модели учтено влияние различных факторов на транспортно-складские операции и цепь поставки в целом. Цель моделирования [9,10] состоит в исследовании влияния среднесуточного объема потребления груза и среднего квадратичного отклонения от среднесуточного объема по-

требления на параметры работы терминала. Основными задачами моделирования являются:

- сокращение недостатка грузов, связанное с недостатком товара в определенный момент времени;
- уменьшение затрат времени нахождения груза в «узких местах» (очереди на контрольно-пропускном пункте и грузовом железнодорожном фронте);
- подготовка регулярных и своевременных рекомендаций по корректировке количества запасов на терминале.

Общий вид маршрута перевозки контейнеров с помощью нескольких видов транспорта и опорных пунктов представлен на рис. 5.



Рис. 5. Схема цепи доставки

Имитационная модель (рис. 6) состоит из четырех складов: два являются мультимодальными терминалами и имеют пути необщего пользования и два склада, имеющие ворота для въезда с целью погрузки-выгрузки на автомобильный транспорт расположенные на территории грузоотправителя и грузополучателя.

Модель дополнена системой управления запасами с фиксированным размером заказа, так как она является одной из основных в теории управления запасами для непрерывного обеспечения потребителя материальными ресурсами.

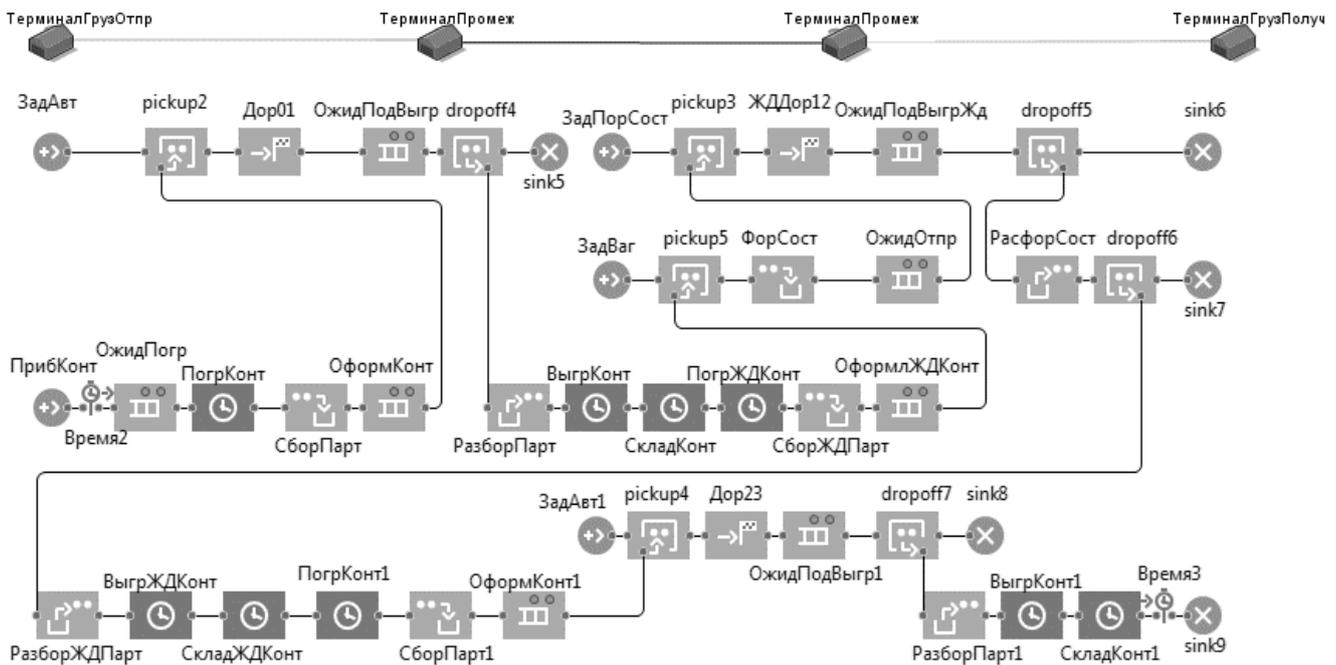


Рис. 6. Имитационная модель мультимодальной перевозки контейнеров

В заданной системе управления запасами размер партии контейнеров Q_o на восполнение запаса установлен постоянной величиной. При уменьшении партии контейнеров на терминале до предельного уровня Q_{yz} , производится информирование грузоотправителя о наличии свободного места на территории терминала [11]. Модель предполагает непрерывный учёт остатков запаса по заданному интервалу Δ . В случайный момент пересечение текущим запасом точки заказа Q_{yz} производится заказ Q_o , из этого следует, что интервал между заказами T имеет случайный характер. Оптимальный размер заказа в работе рассчитан с использованием формулы Харриса – Уилсона:

$$Q_o = \frac{A * T}{D_p},$$

где T – первоначальный интервал между поставками в днях;

A – объем потребности за расчётный период, t ;

D_p – расчётный период в днях.

Величина страхового запаса достаточного для работы конечного склада рассчитан по формуле:

$$Q_c = x_p \sqrt{\left(\tau_c + \frac{\Delta}{2}\right) \delta_D^2 + \bar{D}^2 \delta_\tau^2},$$

где x_p – коэффициент нормального закона распределения;

τ_c, δ_τ – среднее значение и среднее квадратичное отклонение времени выполнения заказа;

\bar{D}, δ_D – среднее значение и среднее квадратичное отклонение среднесуточного объема потребления;

Δ – интервал между моментами контроля в днях.

Для расчёта точки заказа применена формула:

$$Q_{yz} = \bar{D} \left(\tau + \frac{\Delta}{2} \right) + Q_c,$$

где τ – время выполнения заказа.

Модель действует на основе данных о нахождении контейнеров во время перевозки и нахождении его на контейнерном терминале в соответствующих блоках исследуемой системы. Переход от одного блока к другому происходит в соответствии с технологией работы цепи поставки и учётом временных интервалов, величины которых зависят от моделируемых операций.

В модели возможно изменение следующих параметров: расстояния железнодорожного участка, расстояние автомобильных участков, перерабатывающая способность контейнерных терминалов, количества контейнеров в грузовом составе, грузоподъемности машин и вагонов, маршрутной скорости состава и автомобиля, времени выполнения погрузо-разгрузочных работ.

С учётом заданной СУЗ проведены два эксперимента, направленных на определение средней величины интервала между поставками, величины страхового запаса и точки заказа на контейнерных терминалах. В первом эксперименте размеры имеют среднее значение, во втором варианте значения увеличены относительно первого варианта, результаты приведены в табл. 1.

Сравнение результатов расчётов имитационной модели системы управления запасами

Параметр	Вариант № 1	Вариант № 2
Объём потребления в сутки, т	20 - 30	80 - 120
Средняя величина интервала между поставками, дни	27	6
Величина страхового запаса, т	82	337
Точка заказа, т	145	593

Интервалы между поступлением груза на контейнерный терминал представлены в виде гистограмм (рис. 7, 8). На основе анализа полученных данных можно учесть различные варианты колебаний интервала между заказами, что позволит при прогнозировании избежать недостатка контейнеров на терминале и задержки груза в пути следования.

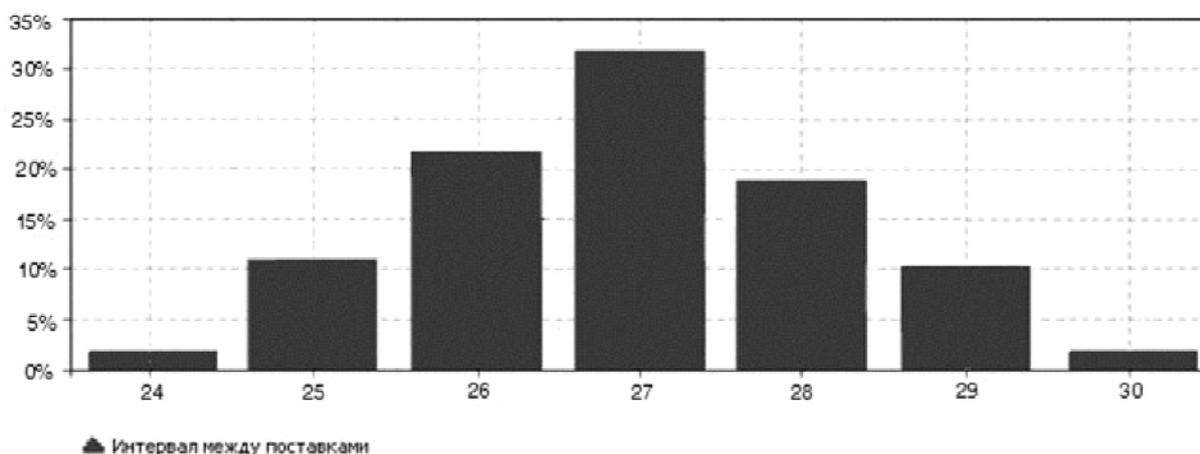


Рис. 7. Интервал между поставками для первого варианта

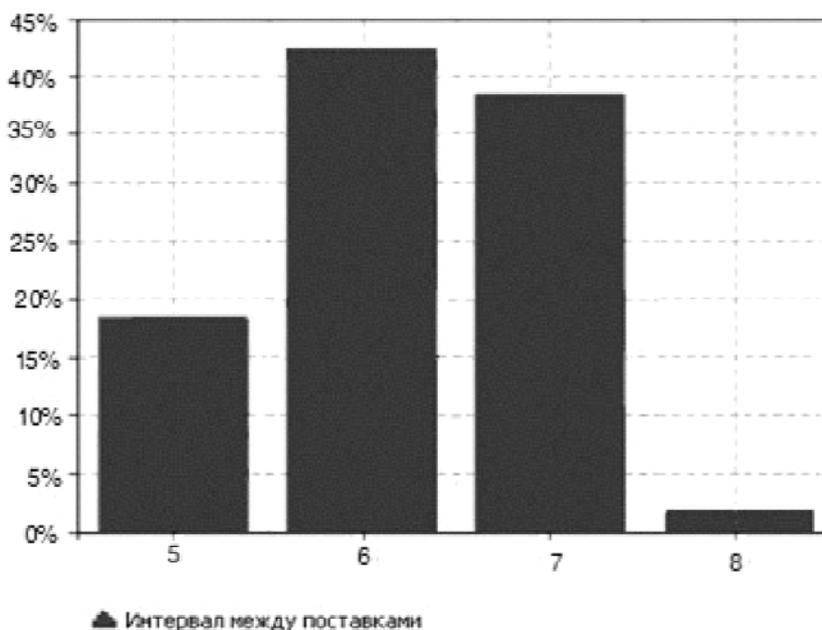


Рис. 8. Интервал между поставками для второго варианта

Заключение

Применение интеллектуальных технологий позволяет определять оптимальные решение по скорости, стоимости и надежности перевозки груза, что особенно важно при переходе к цифровой железной дороге. Для решения проблемы и улучшения контейнерных перевозок в адрес морских портов Октябрьской железной дороги, предложено внедрить в транспортную сеть контейнерный терминал, позволяющий увеличить перерабатывающую способность и пропускную способность направления. Разработана имитационная модель работы направления, включающая несколько видов транспорта и несколько контейнерных терминалов. Установлены взаимосвязи размера партии груза на складе и интенсивности перевозочного процесса.

Литература

1. Обухов А.Д., Ковалев К.Е. Актуальные вопросы развития информационно управляющих систем на линейном уровне // Автоматика, связь, информатика.- 2018, № 10.- С. 15-18.
2. Ковалев К.Е. Транспортное обеспечение логистической деятельности. Монография / Саарбрюккен, Германия: LAP. LAMBERT Academic Publishing., 2019. ISBN 978-3-620-0-21317-4 – 61с.
3. Бадецкий А.П., Васильев А.Б., Ковалев К.Е. О методах выбора экономически обоснованных скоростей движения грузовых поездов // Железнодорожный транспорт.- 2018, № 4.- С. 9-13.
4. Тимченко В.С., Ковалев К.Е. Имитационная модель выбора варианта доставки груза. В сборнике: Логистика: современные тенденции развития Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2019. С. 128-133.
5. Zhu X. Understanding China's Growth: Past, Present, and Future//Journal of Economic Perspectives. 2012. 26(4). P. 103-124.
6. Nefedova, T.G., The development of the agroindustrial complex and the food security of Russia in conditions of migration from rural areas, ЕКО, 2015, no. 9, pp. 123-144.
7. Казаков А.П. об одном подходе к моделированию работы сортировочных станций / А.П. Казаков, М.М. Павидис // Транспорт Урала. – 2019. – №1 (60). – С. 29-35.

8. Мирошниченко, О.Ф. Новые методические подходы к формированию лояльности клиентов терминально-складского комплекса ОАО «РЖД» на основе развития системы гибкого ценообразования при определении ставок договорных сборов и услуги [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, Г.А. Грановская, С.С. Пастухов // Вопросы развития железнодорожного транспорта: сб. тр. ученых АО «ВНИИЖТ». – Москва, 2017. – С. 5-15.

9. Шеховцев, А.И. Автоматизированное рабочее место диспетчера железнодорожных перевозок порта [Текст] / А.И. Шеховцев // Вестник института тяги и подвижного состава. – 2016, № 12. – С. 87-90.

10. Кудрявцев, В.А. Закономерности составаобразования на сортировочных станциях при отправлении поездов по твердому графику движения [Текст] / В.А. Кудрявцев, А.А. Светашев // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2015, № 2 (43). – С. 5-14.

11. Арифуллин, И.В. Сменно-суточное планирование грузовых автомобильных перевозок [Текст] / И.В. Арифуллин, А.В. Тереньгев, Е.И. Ткачев // Транспорт: наука, техника, управление. – 2019, № 7. – С. 27-30.

Сведения об авторах:

Ковалев Константин Евгеньевич, доцент кафедры «Логистика и коммерческая работа» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.

Адрес: 190031, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д. 9. Член Санкт-Петербургского Союза ученых.

Тел.: 8 950 224 05 77.

E-mail: kovalev_kostia@mail.ru.

Обухов Андрей Дмитриевич, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.

Адрес: 190031, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д.9.

Тел.: 8 925 227 04 82.

E-mail: adobukhov@mail.ru.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПО ПРИНЦИПУ «ОДНОГО ОКНА»

Кандидат техн. наук, доцент **Магомедова Н.М.**,
студент **Супрун Е.Е.**

(Ростовский государственный университет путей сообщения. РГУПС)

ORGANIZATION OF WORK OF ECONOMIC ENTITIES BASED ON THE "ONE WINDOW" PRINCIPLE

Magomedova N.M., Ph.D. (Tech.), Associate Professor,
Suprun E.E., Student

(Rostov State Transport University, RSTU)

Грузовые перевозки, хозяйствующий субъект, электронный документооборот, "одно окно", перевозчик, перевозочные документы.

Freight transportation, business entity, electronic documents, single window, carrier shipping documents.

Организация работы хозяйствующих субъектов железнодорожного транспорта требует новых подходов и одним из них является принцип "одного окна", который позволяет ускорить процесс перевозки и доставки грузов "от двери до двери".

The organization of economic entities requires new approaches and one of them is the principle of "one window", which allows to speed up the process of transportation and delivery of goods "from door to door".

Стабильность любой страны зависит от бесперебойной работы железных дорог, являющимися артериями, по которым перемещаются грузы и пассажиры. Основные преимущества железнодорожного транспорта:

- использование универсального подвижного состава при перевозке массовых видов грузов;
- относительно невысокая себестоимость перевозок;
- работа в любое время года, независимо от погодных факторов;
- свободное размещение грузов в вагонах;
- дальность маршрутов перевозимых грузов;
- энергосберегающий и экологически чистый вид транспорта [1].

Организация работы хозяйствующих субъектов требует новых подходов и одним из них является принцип "одного окна", который позволяет ускорить процесс перевозки и доставки грузов "от двери до двери". Особенность технологии заключается в том, что различным контрагентам не придется искать пути сокращения времени в поиске компаний и агентств, которые занимались бы вопросами перегрузки, складирования и перемещения грузов [9].

Принцип работы одного окна наиболее применим в сфере грузовых перевозок. Первоочередной задачей здесь является привлечение клиента на рынок транспортных услуг.

В принцип одного окна входят следующие задачи:

- консультация клиентов, реклама с предложениями услуг;
- простота, доступность, оперативность;
- электронный документооборот;
- транспортно-складская логистика;
- предоставление подвижного состава [2].

В качестве хозяйствующих субъектов можно выделить такие, как территориальные центры фирменного транспортного обслуживания (ТЦФТО), терминально-складские комплексы (ТСК), Первая грузовая компания

(ПГК), Федеральная грузовая компания (ФГК), Трансконтейнер, РЖД «Логистика». В частности, на рис. 1 представлена схема взаимодействия клиента с хозяйствующими субъектами.

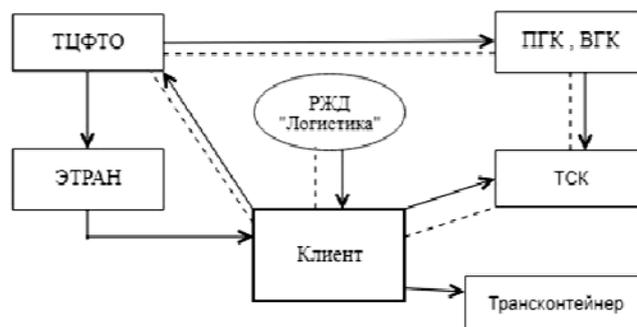


Рис. 1. Схема взаимодействия клиента с хозяйствующими субъектами.

В грузовых перевозках принцип работы «одного окна» должен обеспечивать клиентам полную предоставляемых услуг с целью сокращения времени, связанного с оформлением перевозочных документов, предоставлением вагонов, складских обустройств, заводов-вывозом грузов, расчётом тарифов и т.д.

Для привлечения клиентов необходимо активизировать рекламную деятельность, которая позволит совершенствовать перевозочный процесс во всех его отношениях. Развитый рынок транспортных услуг позволит клиентам легко ориентироваться, определяя степень доступности и необходимости в той или иной сфере. Для клиентов важным ключевым моментом является экономичность и прибыльность. В тоже время следует отметить простоту оформления документов с помощью электронного документооборота. Работая с клиентами, исследуя все сферы перевозок, причастные к технологии работы "одного окна", возможно предоставление

скидок, что позволит максимально клиентоориентировать работников всех участвующих служб [3].

Согласование принципа работы «одного окна» должно производиться на условиях единого договора, заключенного между хозяйствующими субъектами и клиентом. В договоре должны быть представлены главные моменты обеспечивающие основные условия перевозки грузов. Принцип работы «одного окна» применим для клиентов, у которых нет своей собственной развитой инфраструктуры (т.е. железнодорожных путей необщего пользования). Не возможен вариант применения такой технологии для клиентов, которым необходимо отправлять грузы по прямому варианту перегрузки «вагон-автомобиль», «автомобиль-вагон», а также при отсутствии возможности хранения грузов из-за отсутствия своих складов. Возможно рассмотрение разных вариантов применения данного принципа работы, например: оформление документов, консультации, их согласование и утверждение. Это позволит ускорить процесс организации перевозки грузов, что более привлекательно для клиентов. У перевозчиков возрастут объёмы за счёт привлечения клиентов на рынок транспортных услуг. Также нужно отметить рекламную деятельность, которая создаст базу необходимую для перевозчика и пользователей услуг на транспортном рынке. Немаловажную роль сыграет и безбумажная технология оформления документов в системе «Электронная транспортная накладная» («ЭТРАН»). Оформление перевозочных документов в системе «ЭТРАН» создает благоприятные условия для отправителей грузов [10].

Оформление и регулирование отношений между перевозчиком и контрагентом в современных условиях, как отмечено выше, осуществляется на основе безбумажной технологии. Основная роль безбумажной тех-

нологии при взаимодействии перевозчика железнодорожного транспорта с другими пользователями услуг, участвующих в перевозке заключаются в том, что результатом каждого из этапов взаимодействия является документальное оформление перевозочного документа, подписанного сторонами, который определяет ответственность сторон, участвующих в перевозке. Процесс оформления может происходить по выбору одной из двух форм, в первом случае передача электронных данных, во втором обмен документами. Первый вариант подтверждает факт взаимодействия на основе создания документа, который в бумажном виде передают на согласование с последующим проставлением подписи и печати. Второй визируется стороной, которая оформляет документы в электронном виде с указанием цифровой подписи и передает стороне, участвующей в перевозочном процессе.

Грузополучатель, получив электронный вид документа, информирует грузоотправителя в виде сообщения переданного по электронной почте. При планировании перевозки грузов грузоотправитель должен предоставить заявку на перевозку грузов, по одной из форм, в электронном виде или в бумажном варианте. Документальным подтверждением договора перевозки груза на всех этапах является оформление накладной [4].

При электронном обмене информации о продвижении груза, взаимодействие между перевозчиком железнодорожного транспорта и контрагентом осуществляется на основе следующей технологической схемы (рис. 2). Предпосылки внедрения такой формы электронного документооборота вызваны тем, что в России нет основы для использования электронной цифровой подписи (ЭЦП) при оформлении документов на отправление грузов железнодорожным транспортом.

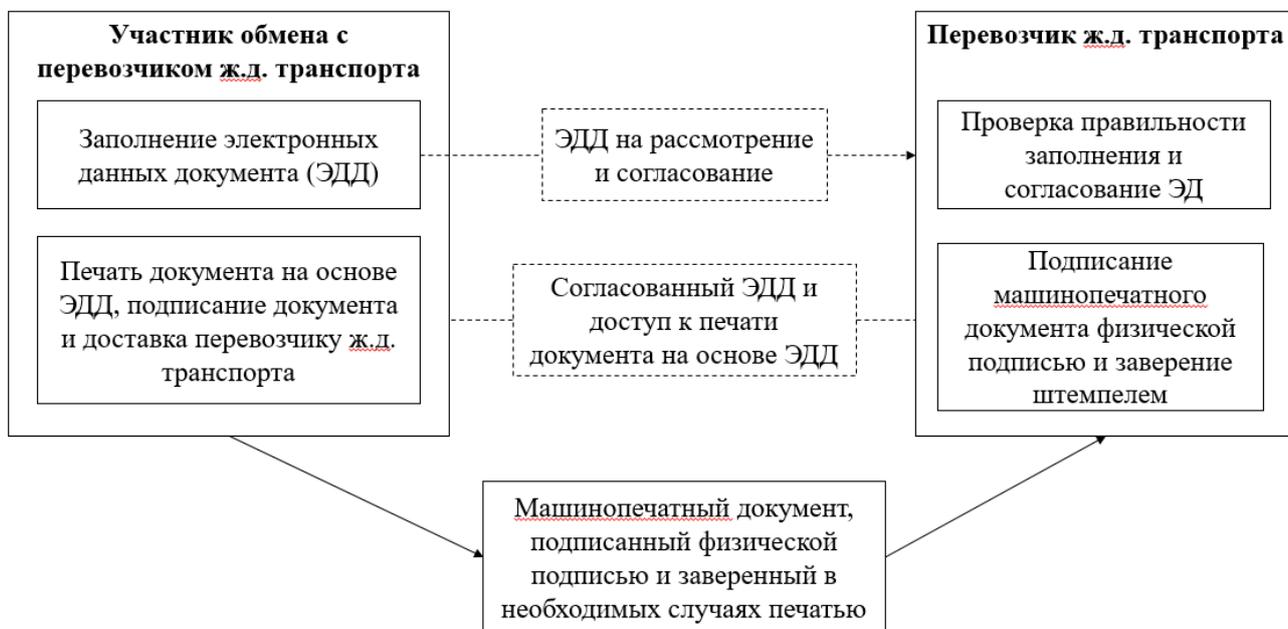


Рис. 2. Схема оформления документов при электронном документообороте.

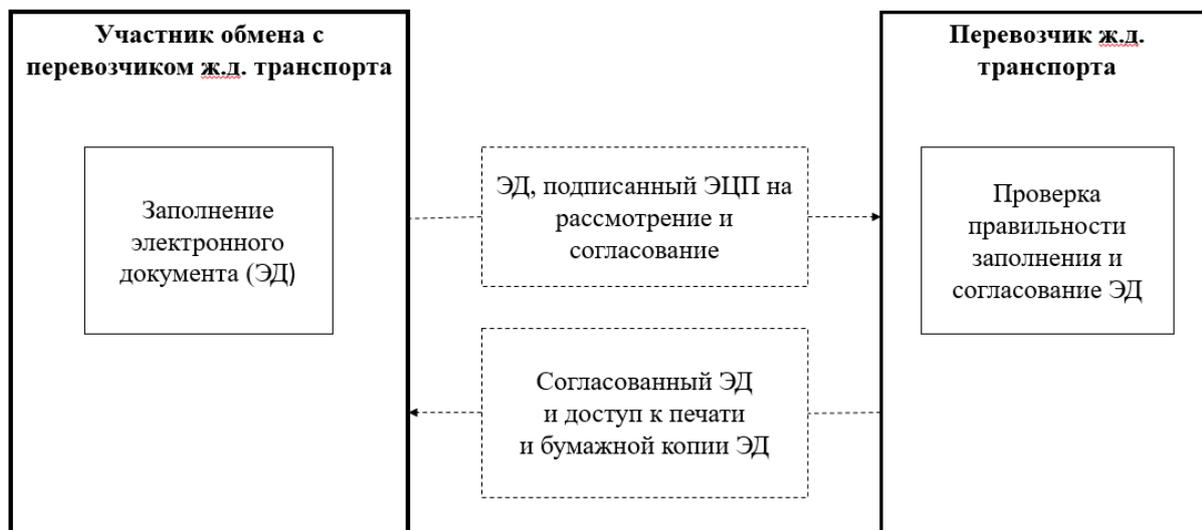


Рис. 3. Функциональная схема взаимодействия между перевозчиком железнодорожного транспорта и грузоотправителем при электронном документообороте.

Контрагент (грузоотправитель) заполняет электронные данные документа (ЭД) и направляет перевозчику на рассмотрение, согласование и утверждение.

Контрагент (грузоотправитель) оформляет электронный документ (ЭД) и передает его, подписанный ЭЦП, перевозчику железнодорожного транспорта на рассмотрение, согласование и утверждение.

Перевозчик подтверждает получение ЭД передачей индивидуального сообщения грузоотправителю, проверяет правильность заполнения ЭД и производит его согласование. Согласованный ЭД, подписанный ЭЦП, возвращается перевозчиком железнодорожного транспорта контрагенту (грузоотправителю). В этом случае грузоотправитель имеет возможность печати бумажной версии согласованного ЭД.

Скорость, удобство, доступность, прозрачность – основные принципы технологии работы «одного окна». Наиболее высокой скорости доставки возможно добиться за счет того, что нормированы основные составляющие процесса перевозки [5]. Расчет комплексной схемы транспортирования груза с использованием различных видов транспорта происходит в течение суток, заключение договора транспортно-логистического обслуживания занимает в среднем 1 сутки, сроки подачи железнодорожного подвижного состава под перевозку – до 5 суток, экономия времени может составить от 2 недель до 1 месяца.

Следующий критерий — это удобство и доступность. Система одного окна заключает один договор на все виды услуг, который включает условия бизнес-единиц холдинга "РЖД", участвующих в перевозке: ТЦФТО, дирекция управлением движением, "Транс-Контейнер", дирекция терминально-складского комплекса, Федеральная грузовая компания, "РЖД Логистика". Также нужно отметить прозрачность. Большинство предлагаемых услуг по грузоперевозке осуществляют по фиксированному прейскуранту. Клиент имеет право воспользоваться наиболее интересной и выгодной.

При заказе сервиса одного окна клиент имеет возможность выбрать наиболее выгодный тарифный план, а также в зависимости от выбора услуги получить скидку от 5 до 10%. В данной схеме может использоваться несколько видов транспорта и услуг, таких как

автомобильная доставка, терминально-складская обработка груза, предоставление железнодорожного транспорта. Предложение комбинированной перевозки по сравнению с автоперевозкой является наиболее выгодным, если расстояние до пункта назначения более 1,5 тыс. км.

Внедрение этой технологии отразится на рынке операторских услуг: в условиях замедления экономического роста конкуренция на рынке операторских услуг будет только увеличиваться. Предоставление одной услуги менее привлекательно для пользователей. Со временем операторы подвижного состава будут готовы предоставлять свои услуги под данный сервис, в том числе и с дисконтом, что, несомненно, отразится на снижении общей стоимости комплексных услуг для клиента [6].

Использование технологии «одного окна» прежде всего интересно грузовладельцам, у которых отсутствует собственная железнодорожная инфраструктура (подъездные пути необщего пользования).

Преимущества технологии состоят в том, что клиенту нет необходимости искать сторонние транспортные компании и заниматься вопросами транспортирования, перегрузки и складирования. Доставка груза осуществляется по принципу «от двери до двери» [2].

Полный комплекс работ по перевозке груза (терминально-складская логистика, дополнительные услуги и работы, транспортно-экспедиционное обслуживание, операции по погрузке, выгрузке централизованный завоз-вывоз, предоставление вагонов и контейнеров, использование инфраструктуры железнодорожного транспорта, осуществление провозных платежей и сборов в пределах Российской Федерации и республики Казахстан, предоставление специализированных вагонов, оформление документов и предоставление сопутствующих услуг) осуществляют исключительно подразделения холдинга «РЖД». Контрагент в большинстве случаев заключает несколько видов договоров с разными исполнителями, при этом он не застрахован от возможной необоснованных действий, что может привести к нарушению условий доставки груза грузополучателю. В случае нарушения условий доставки груза перевозчик несет ответственность в соответствии с УЖТ (Уставом железнодорожного транспорта).

Технология по принципу «одного окна» ликвидирует подобные риски таким образом избавляет клиента от дополнительных затрат времени на оформление соответствующих документов. Время от прибытия клиента в офис продаж до момента заключения договора составляет в среднем не более суток. Заявки в основном принимаются на грузы массой более 20 кг [7].

Одним из хозяйствующих субъектов, оказывающих полный комплекс транспортных услуг, является ТЦФТО, главной целью которого является предоставление и оказание услуг, связанных с перевозкой грузов с использованием транспорта общего пользования, принадлежащего железной дороге, выполнение полного комплекса услуг, предоставление вагонов в аренду, взаимодействие с железнодорожными путями необщего пользования, подача, уборка вагонов к фронтам погрузки и выгрузки, оказание услуг по информационному обслуживанию связанных с перевозочной деятельностью. Также ТЦФТО осуществляет расчеты договорных тарифов для трех тарифных классов грузов, с предоставлением скидок.

Изменение направления развития транспортного обслуживания заключается в:

- Формировании единого центра ответственности за сервис в сфере грузовых перевозок.

- Повышении качества услуг грузовой железнодорожной перевозки (в том числе на основе развития процессного подхода и создание механизмов влияния ЦФТО на исполнение заявок грузоотправителей).

- Совершенствовании системы транспортного обслуживания клиентов [8].

В итоге все это приведет к клиентоориентированному сервису.

В целях улучшения клиентоориентированного подхода, ОАО «РЖД» утверждены «Условия транспортного обслуживания», устанавливающие положения, регламентирующие оказание услуг, связанных с перевозкой грузов железнодорожным транспортом. «Условия транспортного обслуживания» позволяют пользователям получать услуги без заключения соответствующего договора, а при подаче установленным порядком Заявления о присоединении к указанным условиям. В настоящее время определены четырнадцать услуг ОАО «РЖД». Одна, из услуг, перевозки грузов по расписанию, имеют положительный эффект [4].

Также, в настоящее время ОАО «РЖД» реализуется оказание услуг по схеме «Грузовой Экспресс». Оказание услуг предполагает формирование на одной станции отправления маршрута, состоящего из грузов нескольких грузоотправителей, предъявивших груз на нитку графика, следующих на одну станцию назначения или в попутном направлении, или следующих от одного грузоотправителя в адрес разных грузополучателей по расписанию. Нельзя не отметить рекламную деятельность для привлечения клиентов, пользующихся услугами железнодорожного транспорта. Технология работы «одного окна» в конечном итоге позволит улучшить направление деятельности по всем хозяйствующим субъектам.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- принцип работы «одного окна» должен производиться на условиях единого договора, заключенного между хозяйствующими субъектами и клиентом;

- развитие рекламной деятельности, которая создаст базу необходимую для перевозчиков и пользователей услуг на транспортном рынке;

- безбумажная технология оформления документов в системе «ЭТРАН» позволит сократить время.

Таким образом, технология работы «одного окна», в конечном итоге, позволит улучшить деятельность всем хозяйствующим субъектам.

Литература

1. Концепция создания терминально-логистических центров на территории Российской Федерации [Текст]. — М.: ОАО «РЖД», 2012. — 79 с.

2. Распоряжение ОАО РЖД от 29.10.2015 № 2572р "Об утверждении регламента оформления перевозочных документов с применением электронной подписи при перевозках в смешанном железнодорожно-водном сообщении" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rulaws.ru/acts/Rasporyazhenie-OAO-RZHD-ot-29.10.2015-N-2572r/> (дата обращения 09.10.18)

3. Зябиров, Х.Ш. Современные технологии в управлении перевозочным процессом на железнодорожном транспорте: учеб. / Х.Ш. Зябиров, И.Н. Шапкин. – М.: Финансы и статистика, Транспорт, 2016. – 480 с.

4. Левин, Д.Ю. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте / Д.Ю. Левин. – М.: Феникс, 2017. – 538 с.

5. Кудрявцев, В.А. Организация и управление движением на железнодорожном транспорте: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.А.Кудрявцев, В.И. Ковалев, А.П.Кузнецов [и др.]; Под ред. В.А. Кудрявцева. — М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 352 с.

6. Иваненко, А.Ф. Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014 — 596 с.

7. Сабин, В.И. Перевозки грузов железнодорожным транспортом. – М.: Издательство «Дело и сервис», 2003. – 528 с.

8. Можайская А. Цифра вместо бумаги [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rzd-partner.ru/publications/rzd-partner/-5-6-393-394-mart-2019/tsifra-vmesto-bumagi/&sphrase_id=50248 (дата обращения 05.04.19)

9. Iannone, F. An economic logistics model for the multimodal inland distribution of maritime containers / F. Iannone, S. Thore // International Journal of Transport Economics. – 2010. – Vol. 37, № 3. – P. 281-326.

10. Khurana, A. J. Multi-index fixed charge bi-criterion transshipment problem / A. J. Khurana // OPSEARCH. – 2013. – Vol. 50, № 2. – P. 229–249.

Bibliography

1. The process of creating logistic centers on the territory of the Russian Federation. - M., 2011.-79 p.

2. The disposal of the Railways of 29.10.2015 No. 2572p "On approval of regulations of registration of transportation documents with the use of electronic signature during transport in mixed railway-water communication" [Electronic resource] – Access mode: <http://rulaws.ru/acts/Rasporyazhenie-OAO-RZHD-ot-29.10.2015-N-2572r/> (reference date: 09.10.2018).

3. Zyabirov, H. S. Modern technologies in management of transportation process on railway transport: studies. / H.S. Sabirov, I.N. Shapkin. - Moscow: Finance and statistics, Transport, 2016. - 480 p.

4. Levin, D.Y. operation Management in railway transport / A.Y. Levin. - Moscow: Phoenix, 2017. - 538 p.

5. Kudryavtsev, V.A. Organization and traffic management on railway transport: studies. allowance for students. environments'. professional education / V.A. Kudryavtsev, V.I. Kovalev, A.P. Kuznetsov [et al.]; Edited by V.A. Kudryavtsev. — M.: Prefabricat, 2002. - 352 p.

6. Ivanenko, the analysis of economic activity On the railway transport. benefit. — M.: FEDERAL state budget institution "Training center on education on railway transport", 2014 — S. 596

7. Savin, V.I. Transportation of goods by rail. - M.: publishing house "Business and service", 2003. - 528 p.

8. Mozhaiskaya A. Number instead of paper [Electronic resource] – Access mode: http://www.rzd-partner.ru/publications/rzd-partner/-5-6-393-394-mart-2019/tsifra-vmesto-bumagi/&sphrase_id=50248 (reference date: 05.04.19)

9. Iannone, F. An economic logistics model for the multimodal inland distribution of maritime containers / F. Iannone, S. Thore // International Journal of Transport Economics. – 2010. – Vol. 37, № 3. – P. 281-326.

10. Khurana, A.J. Multi-index fixed charge bi-criterion transshipment problem / A.J. Khurana // OPSEARCH. – 2013. – Vol. 50, № 2 – P. 229–249.

Сведения об авторах:

Магомедова Наталья Мусаевна, доцент кафедры «Станции и грузовая работа». Место работы - Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС).

Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2.

Тел. +7-905-486-92-57,

e-mail: nata-vesna333@yandex.ru.

Супрун Екатерина Евгеньевна, студент Ростовского государственного университета путей сообщения (РГУПС).

Тел. +7-903-435-47-98,

e-mail: BrutalD@yandex.ru.

Magomedova Natalia Musaevna, Rostov State Transport University (RSTU), 2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia, Chair «Stations and Cargo Work», Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor.

Phone +7-905-486-92-57,

e-mail: nata-vesna333@yandex.ru.

Suprun Ekaterina Evgenevna, Rostov State Transport University (RSTU), Chair «Stations and Cargo Work», Student.

Phone +7-903-435-47-98,

e-mail: BrutalD@yandex.ru.

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

Кандидат техн. наук, доцент **Попов П.В.**
(Волжский филиал Волгоградского государственного университета)

INFLUENCE OF TRANSPORT AND LOGISTICS INFRASTRUCTURE OF THE FEDERAL DISTRICTS ON THE ECONOMIC INDICATORS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Popov P.V., Ph.D. (Tech.), Associate Professor
(Volograd State University, Branch in Volzhsky)

Логистическая инфраструктура, экономические показатели РФ, многофакторный дисперсионный анализ, множественный регрессионный анализ.

Logistics infrastructure, economic indicators Russian Federation, multivariate ANOVA, multiple regression analysis.

Статья посвящена решению актуальной задачи оценки влияния транспортно-логистической инфраструктуры федеральных округов Российской Федерации на ключевые экономические показатели страны. Для проведения исследования были выбраны значения показателей основной и обеспечивающей составляющей логистической инфраструктуры за 2004-2016 гг. Для исключения избыточных независимых переменных была проведена их проверка на соответствие распределения значений в выборке нормальному закону, а также на мультиколлинеарность. В результате исследования определены предикторы логистической инфраструктуры, оказывающие существенное влияние на экономические показатели Российской Федерации, а также степень их влияния.

The article is devoted to solving the urgent task of assessing the impact of the transport and logistics infrastructure of the federal districts of the Russian Federation on important economic indicators of the country. The values of the indicators of the basic and supporting component of the logistics infrastructure for 2004-2016 were selected. To eliminate redundant independent variables, they were checked for compliance of the Gaussian probability law, as well as for multicollinearity. As a result, predictors of logistics infrastructure were identified that have a significant impact on the economic indicators of the Russian Federation, as well as their degree of influence.

Несбалансированное развитие транспортной инфраструктуры федеральных округов, низкая транспортная связанность центров экономического роста между собой оказывает негативное влияние на их появление и развитие, что, в свою очередь, препятствует ускоренному развитию экономики Российской Федерации. С целью обеспечения необходимого уровня развития транспортной инфраструктуры потребностям экономики необходимо, в том числе, реализовывать инфраструктурные проекты, которые основаны на развитии драйверов, оказывающих существенное влияние на экономические показатели страны. К ключевым драйверам, оказывающим существенное влияние на социальные показатели как страны в целом, так и отдельных субъектов Российской Федерации, следует отнести транспортно-логистическую инфраструктуру [1-3].

В настоящее время существует большое количество работ [1-10], в которых рассмотрено влияние транспортно-логистической инфраструктуры на экономические показатели региона или страны. Однако в них не рассмотрено влияние обеспечивающей составляющей логистической инфраструктуры и не приводится оценка степени их влияния на экономические показатели страны.

Цель данной работы – установление взаимосвязи между экономическими показателями Российской Федерации и транспортно-логистической инфраструктурой федеральных округов за 2004-2016 гг., а также оп-

ределение степени влияния составляющих логистической инфраструктуры на ключевые экономические показатели страны.

В качестве основных составляющих логистической инфраструктуры были выбраны следующие независимые показатели:

- объем перевозок порта (морские и внутренние водные), тыс. т (x_1);
- перевозка пассажиров железнодорожным транспортом, тыс. чел. (x_2);
- отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т (x_3);
- число предприятий и организаций транспорта, шт. (x_4);
- перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел. (x_5);
- отправление грузов автомобильным транспортом, млн т (x_6);
- пассажиропоток аэропорта, чел. (x_7);
- перевозка грузов воздушным транспортом, т (x_8);
- объем импорта товаров, млн дол. (x_9);
- объем экспорта товаров, млн дол. (x_{10});
- индекс промышленного производства, % (x_{11});
- перевозка пассажиров внутренним водным транспортом, чел. (x_{12}).

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00182

В качестве характеристик финансовой и информационной составляющей логистической инфраструктуры были выбраны следующие показатели:

- объем иностранных инвестиций, млн дол. (x_{13});
- количество предприятий, оказывающих финансовые услуги, шт. (x_{14});
- количество предприятий, использовавших информационно-коммуникационные технологии, шт. (x_{15}).

К ключевым (результатирующим) экономическим показателям Российской Федерации были отнесены:

- валовый внутренний продукт, млрд руб. (y_1);
- инвестиции в основной капитал, млрд руб. (y_2);
- доходы консолидированных бюджетов, млрд руб. (y_3).

Для установления линейной зависимости между зависимыми и независимыми переменными, а также определения показателей, оказывающих наибольшее влияние на экономические показатели РФ, в работе был использован совокупный потенциал методов многофакторного дисперсионного анализа и множественного регрессионного анализа. Расчет проводился в программе IBM SPSS Statistics 20² с использованием функции автоматизированного линейного моделирования. В качестве метода исследования применялся метод шагового отбора.

Для исключения из дальнейшего расчета избыточных независимых переменных на первом этапе осуществлялась проверка на соответствие показателей логистической инфраструктуры нормальному закону распределения с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Независимые переменные, для которых распределение значений не соответствовало нормальному закону распределения, исключались из дальнейшего рассмотрения. На следующем этапе рассчитывался коэффициент корреляции Пирсона между экономическими показателями Российской Федерации и составляющими логистической инфраструктуры. Если взаимосвязь между переменными отсутствовала, то данные независимые переменные исключались из дальнейшего расчета. На последнем этапе осуществлялась проверка на мультиколлинеарность путем построения матрицы интеркорреляций. Из дальнейшего расчета исключались показатели логистической инфраструктуры, имеющие наибольшее количество значений коэффициента линейной корреляции, превышающих 0,7.

После выбора переменных была проведена оценка линейной взаимосвязи между экономическими показателями страны и логистической инфраструктурой федеральных округов Российской Федерации.

Согласно «Сводка для модели» (рис. 1, 2, 3) качество построения линейной множественной регрессии следует признать достаточно хорошим для всех экономических показателей.

Как видно из представленных рисунков, для экономического показателя «Валовый внутренний продукт, млрд руб.», линейная модель множественной регрессии может быть содержательно интерпретирована, так как скорректированный R-квадрат не менее 90% для всех федеральных округов.

Полученные результаты, для экономического показателя «Инвестиции в основной капитал, млрд руб.», свидетельствуют о хорошем качестве построения ли-

нейной модели множественной регрессии, так как скорректированный R-квадрат не менее 90% для всех федеральных округов.

Как видно из представленных рисунков, для экономического показателя «Доходы консолидированных бюджетов млрд руб.», модель линейной модели множественной регрессии может быть содержательно интерпретирована, так как скорректированный R-квадрат не менее 90% для всех федеральных округов.

Составляющие логистической инфраструктуры, оказывающие наибольшее влияние на ключевые экономические показатели страны, представлены на рис. 4-6.

Анализ результатов показал, что на экономический показатель «Валовый внутренний продукт, млрд руб.» наибольшее влияние оказывает транспортная инфраструктура (аэропортовая, железнодорожная и автомобильная).

Результаты расчета (рис. 5) показали, что наибольшее влияние на экономический показатель «Инвестиции в основной капитал, млрд руб.» оказывает аэропортовая инфраструктура, за исключением Дальневосточного федерального округа (Число предприятий и организаций транспорта), а также объем импорта (Северо-Кавказский и Приволжский федеральный округ) и объем экспорта (Центральный и Южный федеральный округ).

Результаты расчета показали, что на экономический показатель «Доходы консолидированных бюджетов, млрд руб.» наибольшее влияние оказывает аэропортовая инфраструктура (Южный, Приволжский, Уральский и Сибирский федеральные округа), объем экспорта в Костромской области (Центральный федеральный округ), объем отправленных грузов на железнодорожном транспорте (Северо-Западный федеральный округ), число предприятий и организаций транспорта в Северо-Кавказском федеральном округе и объем иностранных инвестиций в Сахалинскую область.

Значения коэффициентов линейной модели множественной регрессии, их важность и значимость представлены в таблицах 1-3.

Анализ таблицы 1 показал, что показатели «Объем импорта товаров, млн дол., Вологодская область», свободный член модели линейной множественной регрессии для Южного федерального округа и «Отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т, Республика Татарстан» должны быть исключены из дальнейшего рассмотрения, так как значимость коэффициентов превышает 5%. Остальные члены модели могут быть содержательно интерпретированы, так как значимость коэффициентов не превышает 5%.

Анализ таблицы 2 показал, что все коэффициенты в линейной модели множественной регрессии являются статистически значимыми, так как уровень значимости не превышает 5%.

Исходя из того, что уровень значимости для коэффициентов показателей логистической инфраструктуры (таблица 3) «Объем импорта товаров, млн дол., Тюменская область» и «Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Томская область», а также свободных членов линейной модели множественной регрессии для Южного и Уральского федеральных округов, превышает 5%, то такие показатели следует исключить из дальнейшего рассмотрения.

² IBM SPSS Statistics Base 20: Практическое руководство к применению. – Copyright IBM Corporation USA 1989, 2011

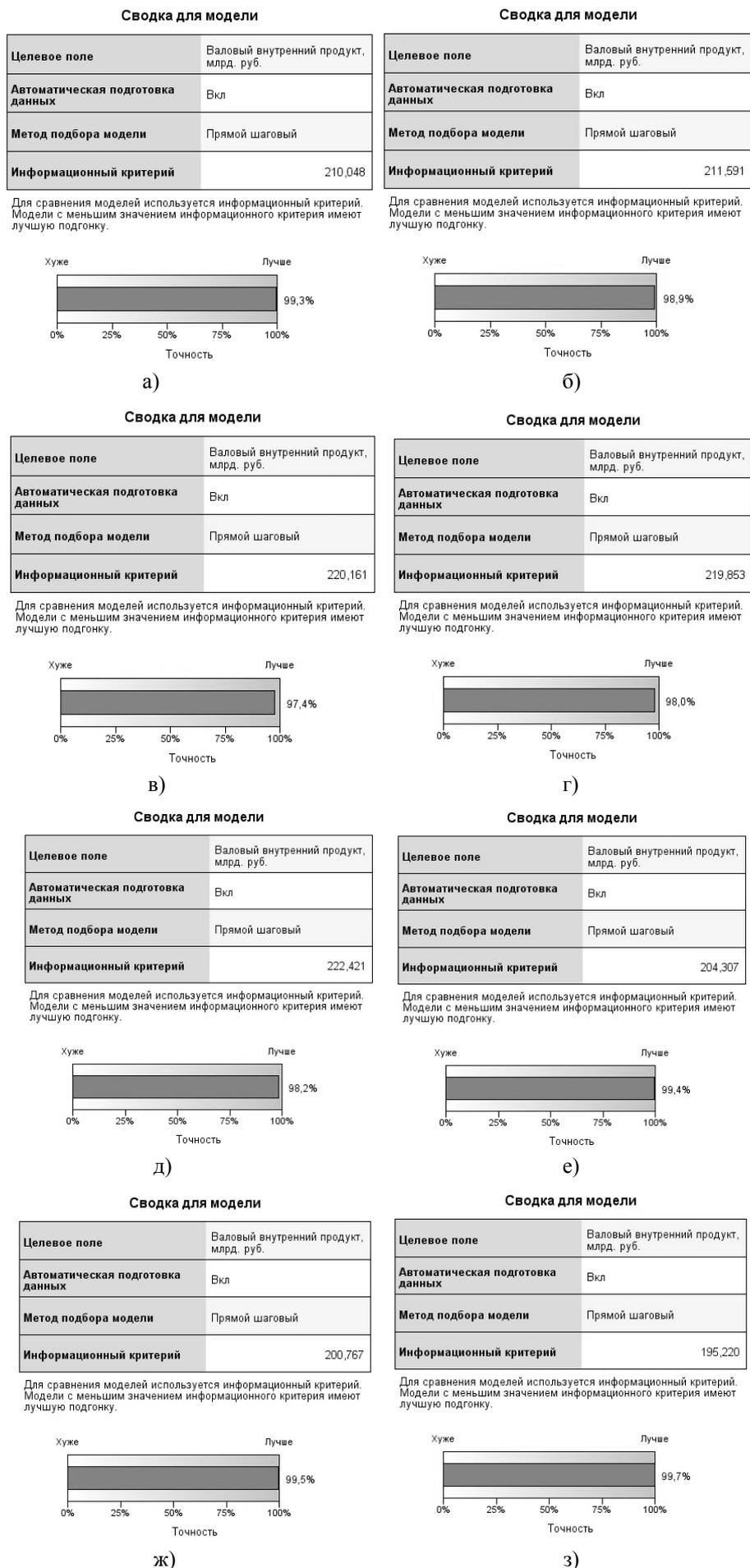
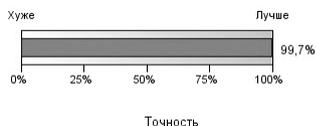


Рис. 1. Качество построения линейной модели множественной регрессии федеральных округов Российской Федерации для экономического показателя «Валовый внутренний продукт, млрд. руб.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	156,720

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

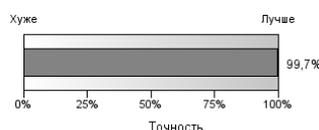


а)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	158,721

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

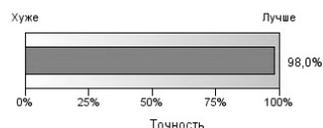


б)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	174,166

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

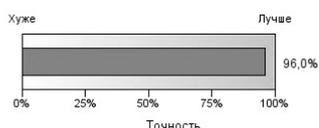


в)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	186,993

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

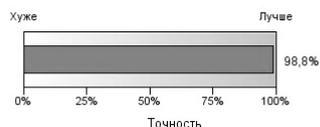


г)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	171,123

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

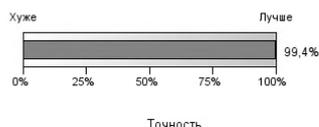


д)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	161,499

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

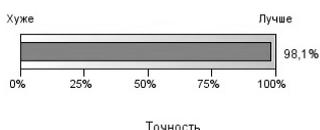


е)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	173,486

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

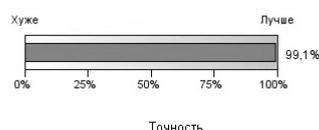


ж)

Сводка для модели

Целевое поле	Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	173,723

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.



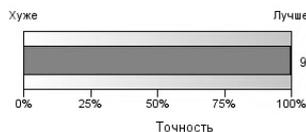
з)

Рис. 2. Сводка для модели федеральных округов Российской Федерации для экономического показателя «Инвестиции в основной капитал, млрд руб.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	179,624

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

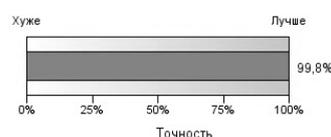


а)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	165,781

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

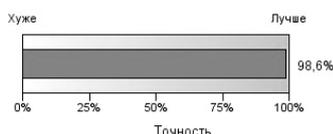


б)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	184,743

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

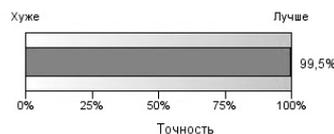


в)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	181,971

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

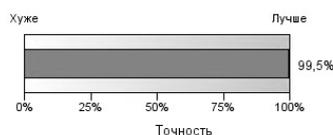


г)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	181,152

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

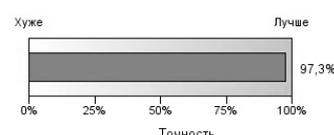


д)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	190,698

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

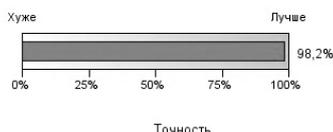


е)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	188,039

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.

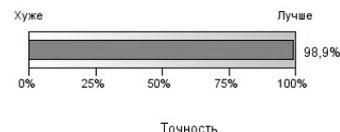


ж)

Сводка для модели

Целевое поле	Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.
Автоматическая подготовка данных	Вкл
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	186,416

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.



з)

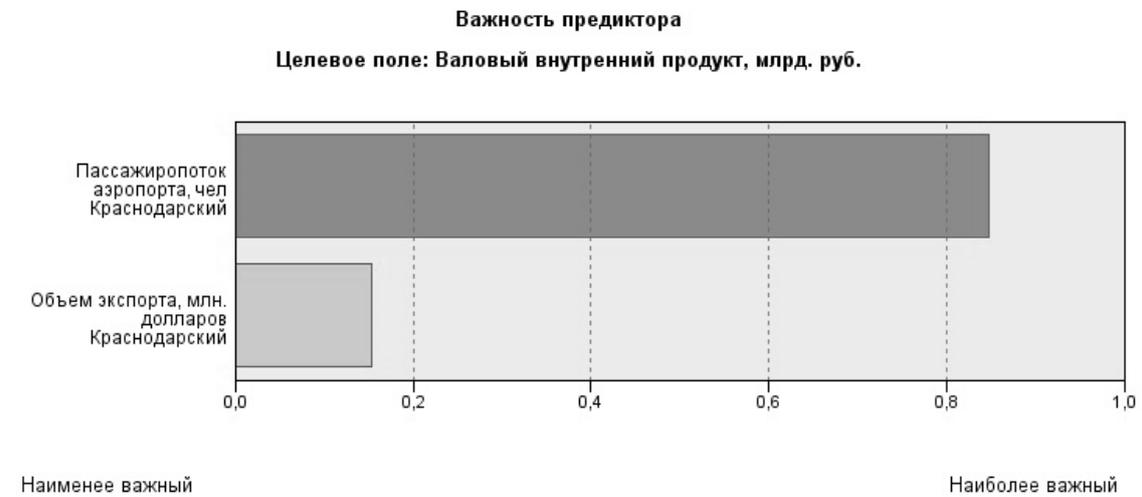
Рис. 3. Сводка для модели федеральных округов Российской Федерации для экономического показателя «Доходы консолидированных бюджетов млрд. руб.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.



а)



б)



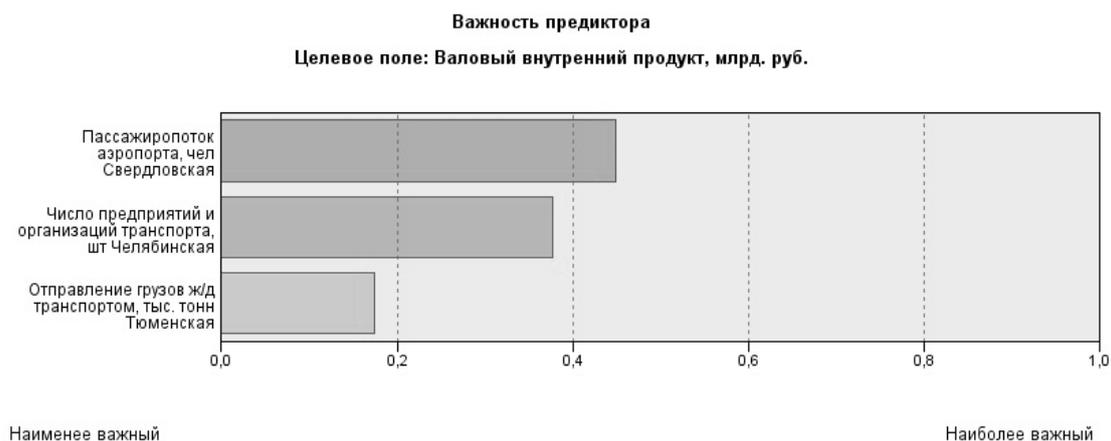
в)



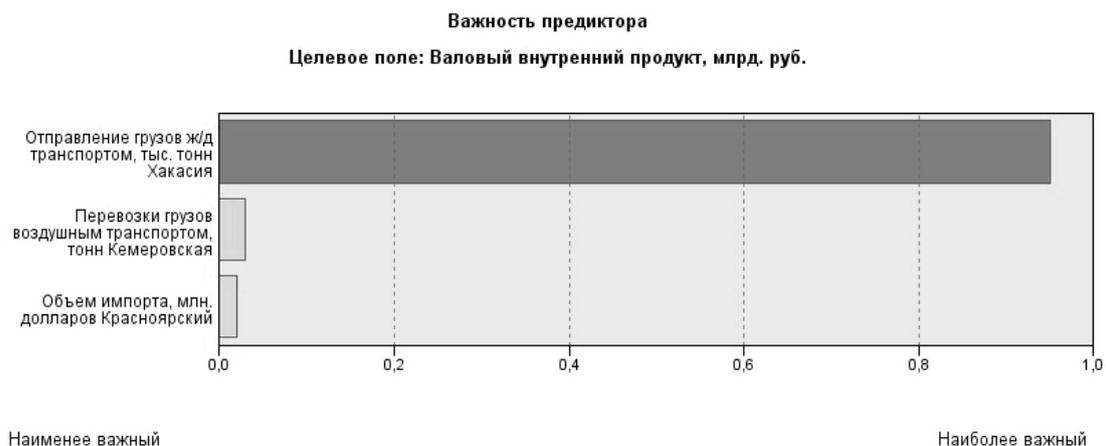
г)



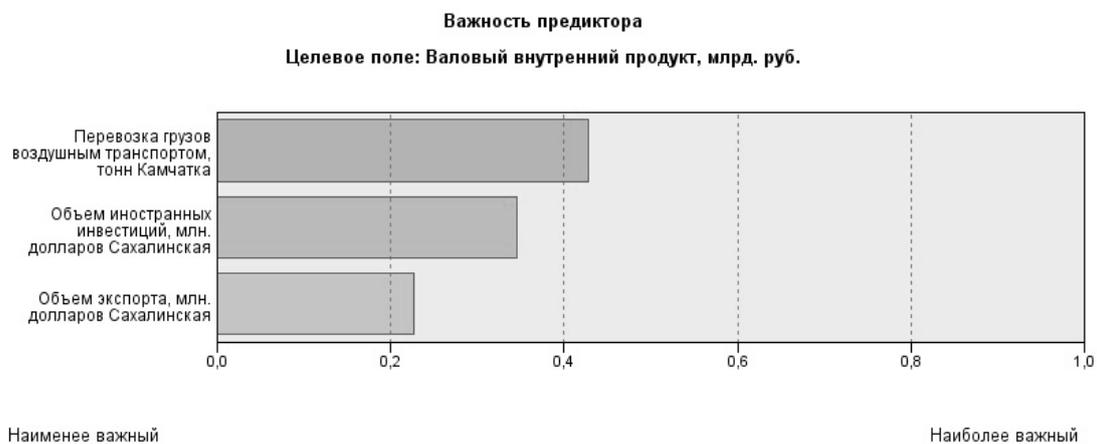
д)



е)



ж)

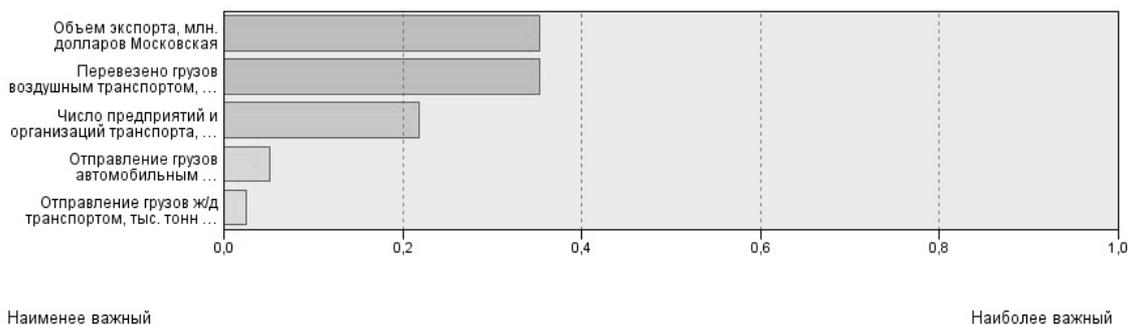


з)

Рис. 4. Влияние логистической инфраструктуры федеральных округов Российской Федерации на экономический показатель «Валовый внутренний продукт, млрд руб.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.

Важность предиктора

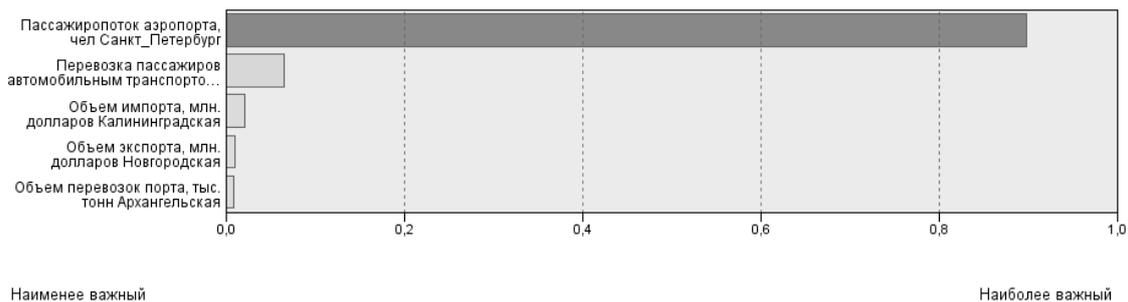
Целевое поле: Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.



а)

Важность предиктора

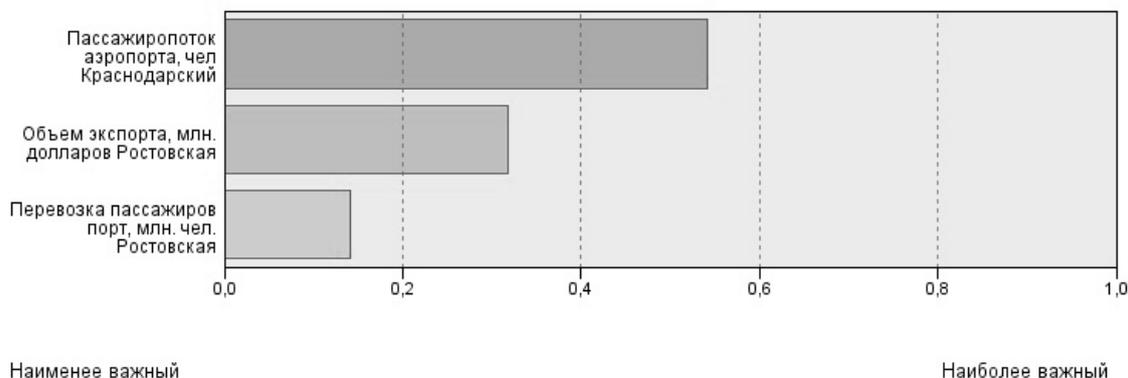
Целевое поле: Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.



б)

Важность предиктора

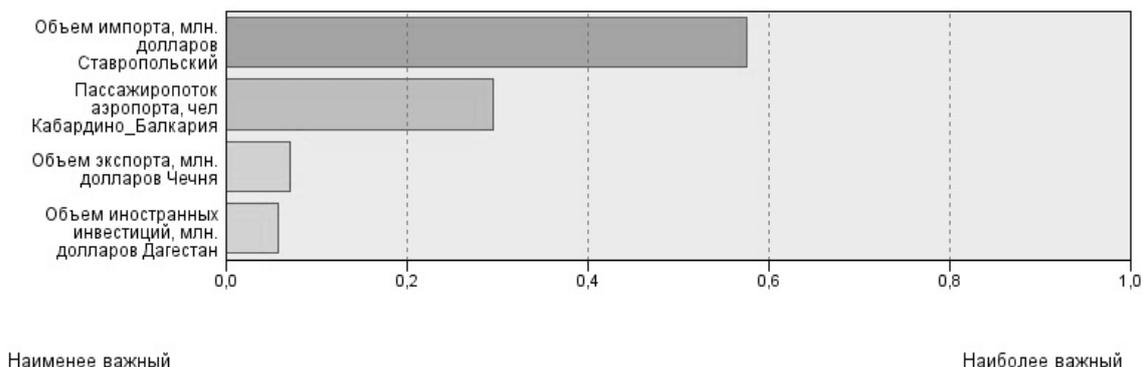
Целевое поле: Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.



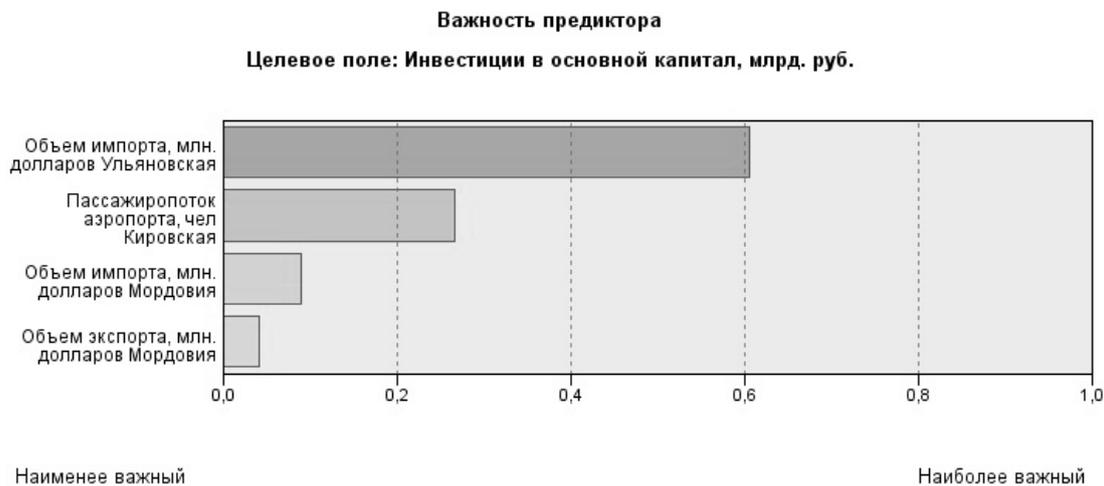
в)

Важность предиктора

Целевое поле: Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.



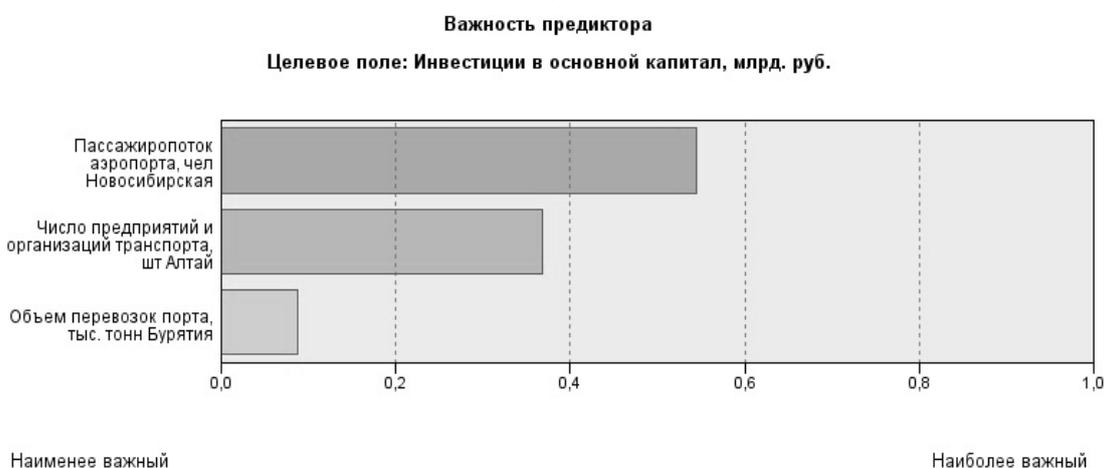
г)



д)



е)



ж)

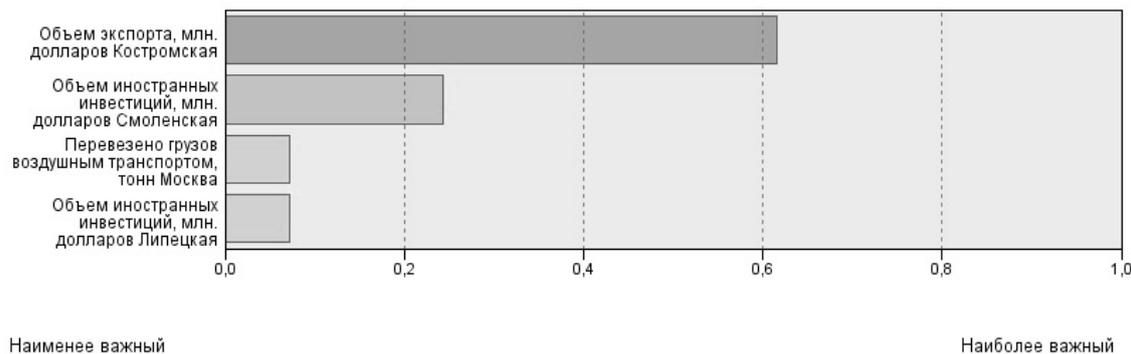


з)

Рис. 5. Влияние логистической инфраструктуры федеральных округов Российской Федерации на социальный показатель «Количество безработных, тыс. чел.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.

Важность предиктора

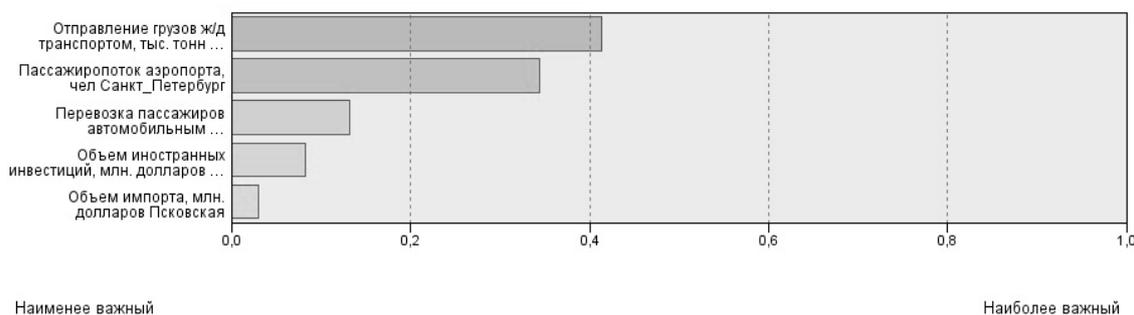
Целевое поле: Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.



а)

Важность предиктора

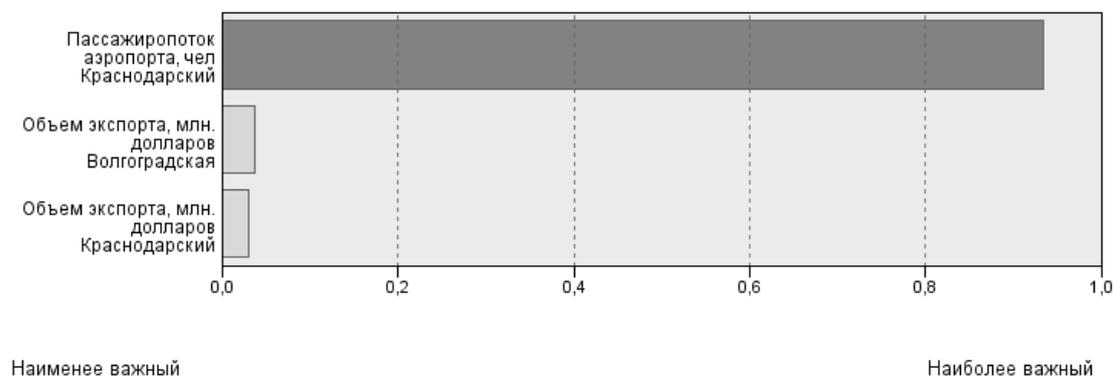
Целевое поле: Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.



б)

Важность предиктора

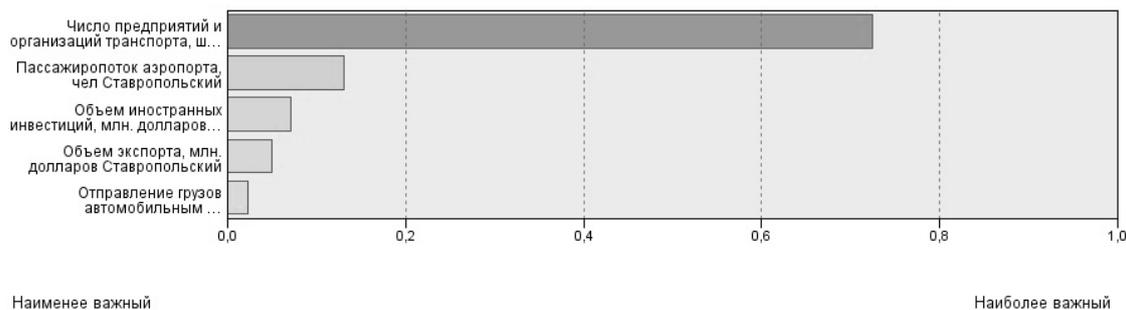
Целевое поле: Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.



в)

Важность предиктора

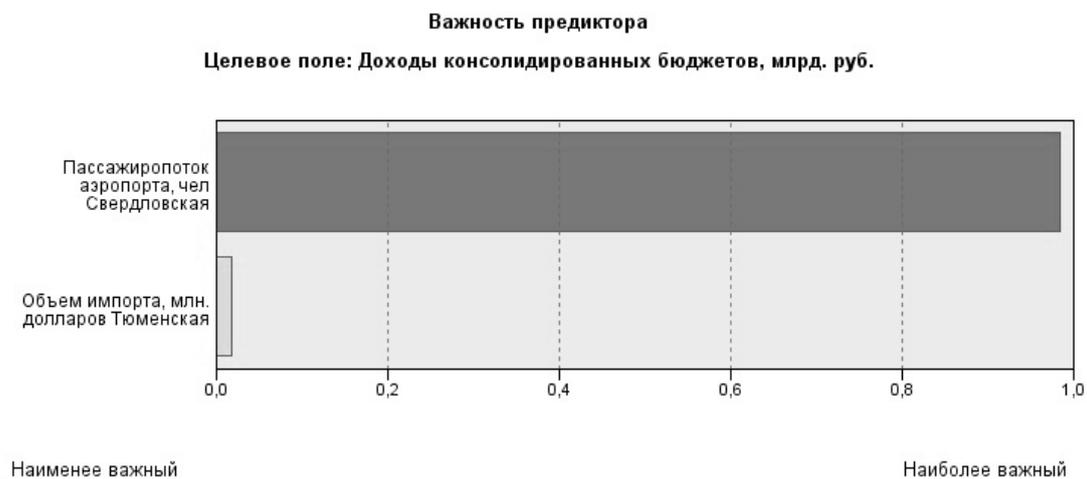
Целевое поле: Доходы консолидированных бюджетов, млрд. руб.



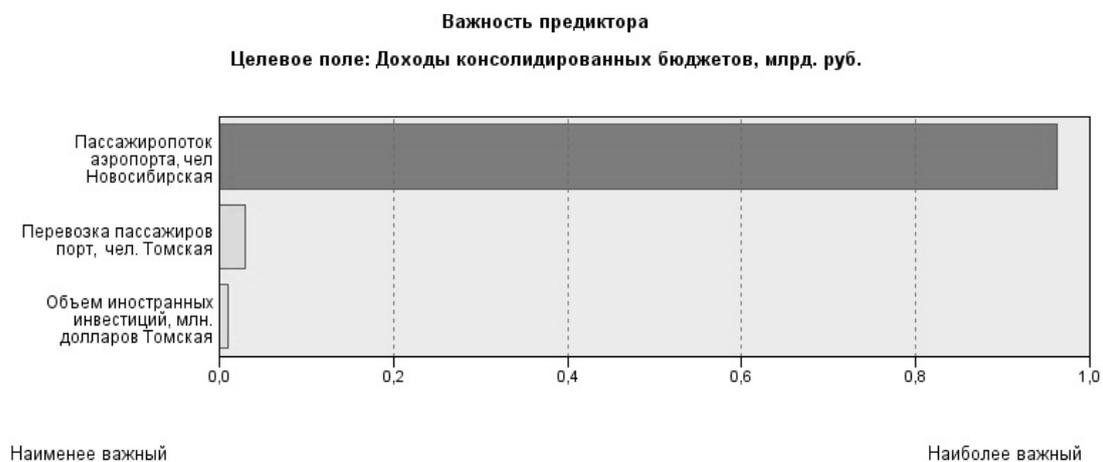
г)



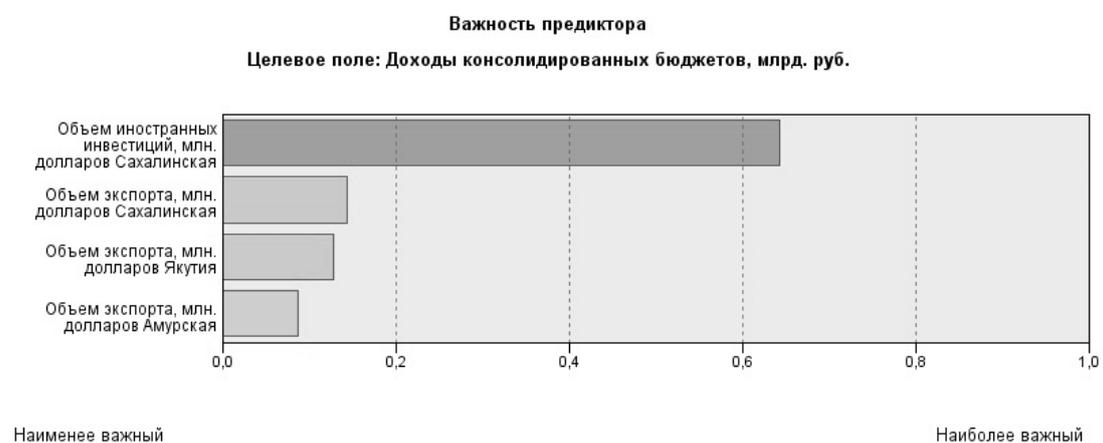
д)



е)



ж)



з)

Рис. 6. Влияние логистической инфраструктуры федеральных округов Российской Федерации на социальный показатель «Количество безработных, тыс. чел.»: а) Центральный; б) Северо-западный; в) Южный; г) Северо-Кавказский; д) Приволжский; е) Уральский; ж) Сибирский; з) Дальневосточный.

Статистики коэффициентов для показателя «Валовый внутренний продукт, млрд руб.»

Федеральный округ	Член модели	Коэффициент	Значимость	Важность
Центральный	Свободный член	-22079,237	0,0001	-
	Перевозка грузов воздушным транспортом, тонн, г. Москва	1,329	0,0001	0,499
	Пассажиропоток аэропорта, чел., г. Москва	0,002	0,002	0,206
	Объем импорта товаров, млн дол., Смоленская область	7,769	0,002	0,203
	Отправление грузов автомобильным транспортом, млн т, Московская область	129,601	0,015	0,092
Северо-Западный	Свободный член	-13287,014	0,002	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., г. Санкт-Петербург	0,006	0,0001	0,922
	Объем иностранных инвестиций, млн дол., Республика Карелия	20,429	0,004	0,058
	Объем импорта товаров, млн дол., Вологодская область	21,173	0,054	0,019
Южный	Свободный член	2493,591	0,353	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Краснодарский край	0,007	0,0001	0,847
	Объем экспорта товаров, млн дол., Краснодарский край	2,361	0,0001	0,153
Северо-Кавказский	Свободный член	-87044,068	0,0001	-
	Число предприятий и организаций транспорта, шт. Республика Дагестан	82,533	0,0001	0,854
	Число предприятий и организаций транспорта, шт., Кабардино-Балкарская Республика	94,410	0,004	0,082
	Объем экспорта товаров, млн дол., Чеченская Республика	6624,439	0,008	0,065
Приволжский	Свободный член	11725,402	0,0001	-
	Перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел., Удмуртская Республика	-0,321	0,0001	0,67
	Перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел. Пензенская область	-0,453	0,001	0,208
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Саратовская область	0,05	0,013	0,081
	Отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т, Республика Татарстан	1,675	0,055	0,04
Уральский	Свободный член	-19006,187	0,0001	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Свердловская область	0,009	0,0001	0,448
	Число предприятий и организаций транспорта, шт., Челябинская область	5,242	0,001	0,378
	Отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т, Тюменская область	0,556	0,007	0,174
Сибирский	Свободный член	-102035,854	0,0001	-
	Отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т, Республика Хакасия	9,149	0,0001	0,951
	Перевозка грузов воздушным транспортом, тонн, Кемеровская область	2,089	0,0001	0,03
	Объем импорта товаров, млн дол., Красноярский край	6,174	0,001	0,019
Дальневосточный	Свободный член	-11011,771	0,001	-
	Перевозка грузов воздушным транспортом, тонн, Камчатский край	0,089	0,0001	0,428
	Объем иностранных инвестиций, млн дол., Сахалинская область	6,59	0,0001	0,345
	Объем экспорта товаров, млн дол., Сахалинская область	1,452	0,0001	0,227

Статистики коэффициентов для показателя «Инвестиции в основной капитал, млрд руб.»

Федеральный округ	Член модели	Коэффициент	Значимость	Важность
Центральный	Свободный член	-12476,118	0,0001	-
	Объем экспорта товаров, млн дол., г. Москва	0,692	0,0001	0,353
	Перевозка грузов воздушным транспортом, тонн, г. Москва	0,224	0,0001	0,353
	Число предприятий и организаций транспорта, шт., Калужская область	7,06	0,0001	0,218
	Отправление грузов автомобильным транспортом, млн т, Московская область	18,341	0,004	0,052
	Отправление грузов железнодорожным транспортом, млн т, Костромская область	0,818	0,024	0,025
Северо-Западный	Свободный член	-4354,295	0,0001	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., г. Санкт-Петербург	0,001	0,0001	0,898
	Перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел., Калининградская область	0,024	0,0001	0,065
Северо-Западный	Объем импорта товаров, млн дол., Калининградская область	-0,224	0,002	0,02
	Объем экспорта товаров, млн дол., Новгородская область	2,385	0,014	0,009
	Объем перевозок порта (морские и внутренние водные), тыс. т., Архангельская область	0,299	0,02	0,008
Южный	Свободный член	-4173,173	0,006	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Краснодарский край	0,001	0,0001	0,542
	Объем экспорта товаров, млн дол., Ростовская область	1,179	0,0001	0,317
	Перевозка пассажиров внутренним водным транспортом, чел., Ростовская область	8764,742	0,006	0,141
Северо-Кавказский	Свободный член	-2766,796	0,008	-
	Объем импорта товаров, млн дол., Ставропольский край	12,191	0,0001	0,576
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Кабардино-Балкарская Республика	0,05	0,0001	0,295
	Объем экспорта товаров, млн дол., Чеченская Республика	1548,6	0,021	0,071
	Объем иностранных инвестиций, млн дол., Республика Дагестан	87,223	0,032	0,058
Приволжский	Свободный член	956,041	0,033	-
	Объем импорта товаров, млн дол., Ульяновская область	13,674	0,0001	0,605
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Кировская область	0,024	0,0001	0,206
	Объем импорта товаров, млн дол., Республика Мордовия	10,979	0,002	0,088
	Объем экспорта товаров, млн дол., Республика Мордовия	11,928	0,016	0,04
Уральский	Свободный член	-10889,204	0,0001	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Свердловская область	0,003	0,0001	0,937
	Количество предприятий, оказывающих финансовые услуги, шт., Челябинская область	5,33	0,0001	0,039
	Объем импорта товаров, млн дол., Тюменская область	0,276	0,006	0,015
	Объем иностранных инвестиций, млн дол., Свердловская область	0,259	0,018	0,01
Сибирский	Свободный член	-6659,141	0,0001	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Новосибирская область	0,0030,002	0,0001	0,544
Сибирский	Число предприятий и организаций транспорта, шт. Республика Алтай	5,3326,149	0,0001	0,368
	Объем перевозок порта (морские и внутренние водные), тыс. т., Республика Бурятия	8,167	0,017	0,088
Дальневосточный	Свободный член	-20968,745	0,0001	-
	Число предприятий и организаций транспорта, шт. Камчатский край	18,684	0,0001	0,814
	Перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел. Республика Якутия	0,046	0,008	0,065
	Отправление грузов ж/д транспортом, млн т, Хабаровский край	0,445	0,017	0,047
	Объем импорта товаров, млн дол., Камчатский край	20,009	0,025	0,039
	Объем экспорта товаров, млн дол., Приморский край	0,533	0,032	0,034

Статистики коэффициентов для показателя «Доходы консолидированных бюджетов, млрд руб.»

Федеральный округ	Член модели	Коэффициент	Значимость	Важность
Центральный	Свободный член	-9995,81	0,0001	-
	Объем экспорта товаров, млн долларов, Костромская область	67,593	0,0001	0,616
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Смоленская область	22,071	0,001	0,243
	Перевозка грузов воздушным транспортом, тонн, г. Москва	0,2547	0,027	0,071
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Липецкая область	1,179	0,027	0,071
Северо-Западный	Свободный член	-4435,203	0,009	-
	Отправление грузов ж/д транспортом, млн т, Республика Карелия	0,703	0,0001	0,898
	Пассажиропоток аэропорта, чел., г. Санкт-Петербург	0,001	0,0001	0,065
Северо-Западный	Перевозка пассажиров автомобильным транспортом, тыс. чел., Новгородская область	-0,021	0,0001	0,02
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Мурманская область	5,285	0,002	0,009
	Объем импорта товаров, млн дол., Псковская область	1,148	0,021	0,008
Южный	Свободный член	428,174	0,661	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Краснодарский край	0,002	0,0001	0,934
	Объем экспорта товаров, млн дол., Волгоградская область	1,025	0,018	0,037
	Объем экспорта товаров, млн дол., Краснодарский край	0,458	0,031	0,029
Северо-Кавказский	Свободный член	-19789,385	0,0001	-
	Число предприятий и организаций транспорта, шт. Республика Дагестан	25,12	0,0001	0,725
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Ставропольский край	0,003	0,0001	0,131
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Ставропольский край	4,7	0,002	0,071
	Объем экспорта товаров, млн дол., Ставропольский край	4,349	0,005	0,05
	Отправление грузов автомобильным транспортом, млн т, Ставропольский край	82,37	0,031	0,023
Приволжский	Свободный член	-17811,024	0,004	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Кировская область	0,075	0,0001	0,635
	Объем экспорта товаров, млн дол., Республика Татарстан	0,472	0,0001	0,232
	Количество предприятий, оказывающих финансовые услуги, шт., Оренбургская область	25,593	0,002	0,071
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Нижегородская область	0,004	0,007	0,042
	Объем перевозок порта (морские и внутренние водные), тыс. т., Самарская область	0,479	0,036	0,02
Уральский	Свободный член	-1800,499	0,114	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Свердловская область	0,006	0,0001	0,983
	Объем импорта товаров, млн дол., Тюменская область	0,584	0,079	0,017
Сибирский	Свободный член	-3908,978	0,002	-
	Пассажиропоток аэропорта, чел., Новосибирская область	0,007	0,0001	0,962
	Перевозка пассажиров внутренним водным транспортом, чел., Томская область	3614,894	0,008	0,029
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Томская область	3,241	0,089	0,009
Дальневосточный	Свободный член	-9542,852	0,0001	-
	Объем иностранных инвестиций, млн долларов, Сахалинская область	2,441	0,0001	0,642
	Объем экспорта товаров, млн дол., Сахалинская область	0,418	0,001	0,143
	Объем экспорта товаров, млн дол., Республика Саха	1,873	0,001	0,128
	Объем экспорта товаров, млн дол., Амурская область	15,393	0,004	0,087

Уравнения линейной множественной регрессии для ключевых экономических показателей Российской Федерации можно представить в виде:

Центральный федеральный округ

$$Y_1 = 1,329X_8 \text{ Москва} + 0,02X_7 \text{ Москва} + 7,769X_9 \text{ Смоленская обл.} + 129,601X_6 \text{ Московская обл.}$$

$$Y_2 = 0,692X_{10} \text{ Московская обл.} + 0,224X_8 \text{ Москва} + 7,06X_4 \text{ Калужская обл.} + 18,341X_6 \text{ Московская обл.} + 0,818X_3 \text{ Костромская обл.} - 12476,118$$

$$Y_3 = 67,593X_{10} \text{ Костромская обл.} + 22,071X_{13} \text{ Смоленская обл.} + 0,254X_8 \text{ Москва} + 1,179X_{13} \text{ Липецкая обл.} - 9995,81$$

Северо-Западный федеральный округ

$$Y_1 = 0,06X_7 \text{ Санкт-Петербург} + 20,429X_{13} \text{ Республика Карелия} - 13287,014$$

$$Y_2 = 0,001X_7 \text{ Санкт-Петербург} + 0,024X_5 \text{ Калининградская обл.} - 0,224X_9 \text{ Калининградская обл.} + 2,385X_{10} \text{ Новгородская обл.} + 0,299X_1 \text{ Архангельская обл.} - 4354,295$$

$$Y_3 = 0,703X_3 \text{ Республика Карелия} + 0,001X_7 \text{ Санкт-Петербург} - 0,021X_5 \text{ Новгородская обл.} + 5,285X_{13} \text{ Мурманская обл.} + 1,148X_9 \text{ Псковская обл.} - 4435,023$$

Южный федеральный округ

$$Y_1 = 0,007X_7 \text{ Краснодарский край} + 2,361X_{10} \text{ Краснодарский край} + 2493,591$$

$$Y_2 = 0,001X_7 \text{ Краснодарский край} + 1,179X_{10} \text{ Ростовская обл.} + 8764,742X_{12} \text{ Ростовская обл.} - 4173,173$$

$$Y_3 = 0,002X_7 \text{ Краснодарский край} + 1,025X_{10} \text{ Волгоградская обл.} + 0,458X_{10} \text{ Краснодарский край} + 428,714$$

Северо-Кавказский федеральный округ

$$Y_1 = 82,533X_4 \text{ Республика Дагестан} + 94,410X_4 \text{ Кабардино-Балкарская Республика} + 6624,439X_{10} \text{ Чеченская Республика} - 87044,068$$

$$Y_2 = 12,191X_9 \text{ Ставропольский край} + 0,05X_7 \text{ Кабардино-Балкарская Республика} + 1548,6X_{10} \text{ Чеченская Республика} + 87,223X_{13} \text{ Республика Дагестан} - 2766,796$$

$$Y_3 = 25,127X_4 \text{ Республика Дагестан} + 0,003X_7 \text{ Ставропольский край} + 4,7X_{13} \text{ ставропольский край} + 4,349X_{10} \text{ Ставропольский край} + 82,370X_6 \text{ Ставропольский край} - 19789,385$$

Приволжский федеральный округ

$$Y_1 = -0,321X_5 \text{ Удмуртская Республика} - 0,453X_5 \text{ Пензенская обл.} + 0,05X_7 \text{ Саратовская обл.} + 113725,402$$

$$Y_2 = 13,674X_9 \text{ Ульяновская обл.} + 0,024X_7 \text{ Кировская обл.} + 11,928X_{10} \text{ Республика Мордовия} + 10,979X_9 \text{ Республика Мордовия} + 956,041$$

$$Y_3 = 0,075X_7 \text{ Кировская обл.} + 0,472X_{10} \text{ Республика Татарстан} + 25,593X_{14} \text{ Оренбургская обл.} + 0,004X_7 \text{ Нижегородская обл.} + 0,479X_1 \text{ Самарская обл.} - 17811,024$$

Уральский федеральный округ

$$Y_1 = 0,009X_7 \text{ Свердловская обл.} + 5,242X_4 \text{ Челябинская обл.} + 0,556X_3 \text{ Тюменская обл.} - 19006,187$$

$$Y_2 = 0,003X_7 \text{ Свердловская обл.} + 5,33X_{14} \text{ Челябинская обл.} + 0,276X_9 \text{ Тюменская обл.} + 0,259X_{13} \text{ Свердловская обл.} - 10889,204$$

$$Y_3 = 0,006X_7 \text{ Свердловская обл.}$$

Сибирский федеральный округ

$$Y_1 = 9,149X_3 \text{ Республика Хакасия} + 2,089X_8 \text{ Кемеровская обл.} + 6,174X_9 \text{ Красноярский край} - 102035,854$$

$$Y_2 = 0,002X_7 \text{ Новосибирская обл.} + 26,149X_4 \text{ Республика Алтай} + 8,167X_1 \text{ Республика Бурятия} - 6659,141$$

$$Y_3 = 0,007X_7 \text{ Новосибирская обл.} + 3614,894X_{12} \text{ Томская обл.} - 3908,978$$

Дальневосточный федеральный округ

$$Y_1 = 0,089X_8 \text{ Камчатский край} + 6,590X_{13} \text{ Сахалинская обл.} + 1,452X_{10} \text{ Сахалинская обл.} - 11011,771$$

$$Y_2 = 18,684X_4 \text{ Камчатский край} + 0,046X_5 \text{ Республика Саха} + 0,445X_3 \text{ Хабаровский край} + 20,009X_9 \text{ Камчатский край} + 0,533X_{10} \text{ Приморский край} - 20968,745$$

$$Y_3 = 2,441X_{13} \text{ Сахалинская обл.} + 0,418X_{10} \text{ Сахалинская обл.} + 1,873X_{10} \text{ Республика Саха} + 15,393X_{10} \text{ Амурская обл.} - 9542,852.$$

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Наибольшее влияние на экономический показатель «Валовый внутренний продукт, млрд руб.» оказывает транспортная инфраструктура (аэропортовая, железнодорожная и автомобильная) федеральных округов Российской Федерации.

2. На экономический показатель «Инвестиции в основной капитал, млрд руб.» наибольшее влияние оказывает аэропортовая инфраструктура Центрального, Северо-Западного, Южного, Уральского и Сибирского

федеральных округов. Кроме этого, существенное влияние оказывает объем импорта в Ставропольском крае и Ульяновской области, экспорта в Московской области, а также количество предприятий транспортной сферы в Камчатском крае.

3. Наибольшее влияние на экономический показатель «Доходы консолидированных бюджетов, млрд руб.» оказывает аэропортовая инфраструктура Южного, Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов. Кроме этого, ключевое влияние оказывает объем экспорта в Костромской области, объем отправ-

ленных грузов на железнодорожном транспорте в Республике Карелия, число предприятий и организаций транспорта в Республике Дагестан и объем иностранных инвестиций в Сахалинскую область.

4. Для показателей логистической инфраструктуры федеральных округов определена степень их влияния на экономические показатели Российской Федерации.

Литература

1. Кокурин Д.И., Назин К.Н. Влияние логистической инфраструктуры на состояние экономики: региональный аспект // Логистика и управление цепями поставок. – 2011. – № 4(45). – С. 57-67.

2. Беяева Е.В., Карлова Е.В. Роль транспортно-логистической инфраструктуры в развитии региона // Современные проблемы экономического и социального развития. – 2014. – № 10. – С. 97-100.

3. The Importance of Trade Costs: A Gravity Model Applications / 3rd ARTNeT Capacity Building Workshop. UNESCAP. Bangkok. 26–30 March 2007. URL: http://artnet.unescap.org/tid/artnet/mtg/cb3_d2s3dea.pdf (дата обращения: 26.03.2019 г.).

4. Мякушкина О. В., Шендалев А. Н. Оценка достаточности транспортно-складской инфраструктуры // Логистика сегодня. – 2014. – № 10. – С. 172-180.

5. Лукинский В.С., Павлова Е.В. Анализ развития логистической инфраструктуры Санкт-Петербурга // Перспективы развития логистики и управления цепями поставок: сб. науч.тр. VII Международной научной конференции (18 апреля 2017 г.) [Текст]: в 2 частях/ науч. ред. В.И. Сергеев; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. «Эс-Си-Эм Консалтинг», 2017. – С. 86–99.

6. Герами В.Д. Роль логистики в развитии транспортного комплекса РФ: в разрезе корректировки транспортной стратегии РФ на период до 2030 года / В.Д. Герами, В.И. Сергеев, А.И. Федоренко // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. — № 6 (53). – С. 7-25.

7. Попов П.В. Оценка взаимосвязи показателей транспортно-логистической инфраструктуры и социально-экономического развития региона // Транспорт: наука, техника, управление. — 2018. — № 8. — С. 3-6.

8. Попов П.В. Оценка влияния логистической инфраструктуры на социально-экономические показатели Астраханской области // Логистика. — 2019. — № 1 (146). — С. 46-50.

9. Raimbekov Zh., Syzdykbayeva B., Baimbetova A., & Rakhmetulina Zh. Evaluating the impact of logistics infrastructure on the functioning and development of regional economy / Economic Annals-XXI (2016), 160(7-8), 100-104.

10. Rubén Sainz , Jose Baños , Susana Val & Samir Jose Kattour (2013): The economic impact of logistics infrastructure: the case of PLAZA – the Zaragoza Logistics Platform, Transportation Planning and Technology, Volume 36, p 299-318. DOI:10.1080/03081060.2013.798480.

Сведения об авторе:

Попов Павел Владимирович, научный сотрудник Волжского филиала Волгоградского государственного университета

Волгоградская область, г. Волжский, улица 40 лет Победы, 11

E-mail: donpascha@yandex.ru.

ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ СХЕМЫ ДВИЖЕНИЯ НА АКВАТОРИИ МЕРОЙ НАГРУЗКИ НА СУДОВОДИТЕЛЕЙ¹

Доктор техн. наук **Гриняк В.М.**
(Владивостокский государственный университет экономики и сервиса),
доктор техн. наук **Девятисильный А.С.**
(Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН),
Шуленина А.В.
(Дальневосточный федеральный университет)

ASSESSMENT OF MARINE TRAFFIC SAFETY IN AQUATORIES AS A METRIC OF IMPACT ON NAVIGATORS

Grinyak V.M., Doctor (Tech.)
(Vladivostok State University of Economics and Service),
Devyatisilny A.S., Doctor (Tech.)
(Institute of Automation and Control Processes, FEB RAS),
Shulenina A.V.
(Far Eastern Federal University)

Безопасность судовождения; опасное сближение; траектория движения; скорость; курс; трафик акватории; АИС.

Marine safety; ship collision; trajectory; speed; course; marine traffic; AIS.

Работа посвящена проблеме обеспечения навигационной безопасности движения на морских акваториях. На основе среднего значения доли опасных значений скоростей и курсов судов при их коллективном движении предлагается ввести метрику опасности того или иного участка акватории. Это даёт возможность оценить степень опасности реализуемой схемы движения судов и необходимость выработки её менее опасных конфигураций. Работа сопровождается результатами исследований движения судов в Сангарском проливе и Токийском заливе, которые подтверждают перспективность предложенного подхода.

The problem of marine vessel traffic control is discussed in this paper. The case study of marine traffic pattern safety estimation is considered. In case pattern implemented in a specific water area, the metric of traffic safety based on "room-of-maneuver" schema is used. As a source of trajectory data, specialized Internet resources of open access were used. It is shown that in spite of the limitation of such accuracy to the determination of navigational parameters of vessels and the frequency of information receipt, it is possible to construct a stable picture of dangerous water areas. The work is accompanied by the results of field studies. The results of the pattern safety estimation for traffic in the Tsugaru Strait and the Tokyo Bay are given.

Введение

Навигационная безопасность коллективного движения судов является актуальной проблемой эксплуатации водных транспортных путей [1-3]. В зонах интенсивного судоходства она обеспечивается широким комплексом средств и инструментов: бортовыми навигационными средствами, береговыми системами управления движением судов (СУДС), правилами судоходства (в основе которых лежат Международные правила предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72) [4]). При выработке правил судоходства для конкретной акватории, общие принципы дополняются локальными положениями, определяемыми её спецификой.

Результаты известных исследований [5, 6] показывают, что в условиях интенсивного движения безопасность движения судов может быть обеспечена только при соблюдении ими определённой схемы движения, зависящей от географии акватории. Выбор конкретного варианта такой схемы из множества возможных осуществляется с учётом обеспечения максимальной безо-

пасности движения и практическими аспектами судовождения.

Для решения задач организации движения различных видов транспорта существует множество хорошо разработанных математических моделей и методов: методы оптимизации [7-9], теории игр [10], генетические алгоритмы [11] и др. Вместе с тем, судовождение включает в себя множество неформальных положений, связанных с личным и коллективным профессиональным опытом работы в различных условиях [12-13] (погода, время суток, квалификация экипажа, менталитет участников движения и т.п.). Поэтому выработка схемы движения судов на основе чисто математического подхода вряд ли возможна. Определить схему движения на конкретной акватории возможно лишь на основе экспертного анализа различной информации об акватории с учётом сложившейся судоходительской практики [14-16]. Среди факторов, определяющих навигационную безопасность движения на акватории, можно выделить следующие [17, 18]:

¹ Работа поддержана грантом РФФИ, проект 18-07-00132

- интенсивность движения (количество) судов и расстояние между ними (плотность) на том или ином участке;
- характерная скорость движения и размеры судов, интенсивность их маневрирования;
- гидрографические и метеоусловия условия на акватории (течения, мели, ветер, волнение, видимость);
- степень обеспеченности акватории навигационными средствами (наличие маяков, буёв, класс СУДС).

Наряду с техническими и природными факторами при оценке опасности схемы движения следует учитывать также характер психологической, эмоциональной нагрузки на судоводителей. Она обусловлена, в том числе, сложностью окружающей навигационной обстановки и принятия управленческих решений. Возможным подходом к формализации такой сложности является оценка множества опасных и безопасных значений скорости и курса управляемого судна в условиях коллективного движения [19, 20].

В настоящей работе рассматривается модель оценки эмоциональной нагрузки на судоводителей, основанная на классической идее «области манёвра» Дегре и Лефевра [21-23]. Метрикой (мерой) нагрузки является степень и характер заполнения соответствующей диаграммы «скорость-курс»; в простейшем варианте метрика представляется долей опасных значений скоростей и курсов движения судна. Определение характерных значений метрики в той или иной точке акватории даёт возможность оценить степень опасности схемы движения, открывает перспективную возможность выработки рекомендаций по её изменению в сторону менее опасных конфигураций.

Основные модельные представления

Рассмотрим модель опасной ситуации для каждой пары судов, находящихся на акватории. Пусть имеются два судна с координатами $x^{(1)}, y^{(1)}$ и $x^{(2)}, y^{(2)}$ и компонентами вектора скорости $v_x^{(1)}, v_y^{(1)}$ и $v_x^{(2)}, v_y^{(2)}$. Будем описывать их взаимное относительное движение набором величин $s = (r_x, r_y, v, \eta_v)$, где $r_x = x^{(2)} - x^{(1)}$, $r_y = y^{(2)} - y^{(1)}$ – компоненты вектора относительного положения судов \mathbf{r} , $v = \sqrt{(v_x^{(1)} - v_x^{(2)})^2 + (v_y^{(1)} - v_y^{(2)})^2}$ – скорость относительного движения судов, η_v – направление вектора \mathbf{v} скорости относительного движения судов (рис. 1).

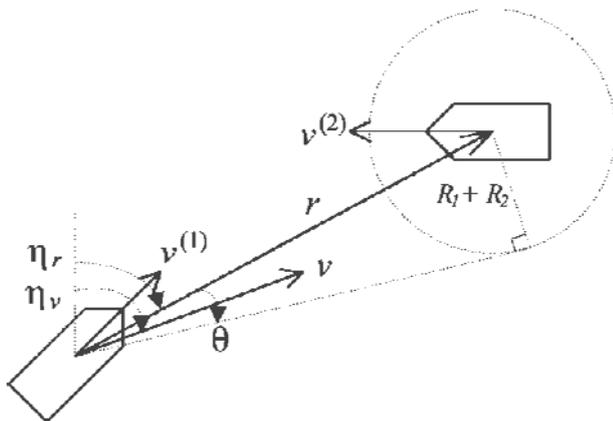


Рис. 1. Модель относительного движения пары судов

Условие безопасного коллективного движения является соблюдение зоны навигационной безопасности судна [24], называемой также «корабельным доменом». В настоящей работе рассматривается корабельный домен статического типа, жёстко привязанный к судну с номером n и интерпретируемый окружностью заданного радиуса R_n . Введем следующие величины (рис. 1): η_r – азимут вектора \mathbf{r} , θ – угол, определяемый расстоянием между судами и размерами доменов (считается, что в безопасном состоянии корабельные домены не должны «вторгаться» друг в друга); T – время, оставшееся до максимального сближения судов (ТСРА); T_* – пороговое значение для времени T .

Потенциально опасное сближение двух судов можно формализовать следующим образом:

$$|\eta_v - \eta_r| < \theta, \quad (1)$$

$$0 < T < T_*. \quad (2)$$

Условие (1) формализует опасную ситуацию при равномерном и прямолинейном движении судов, условие (2) отбирает из общего массива те суда, у которых время до сближения меньше порогового.

Будем считать, что управляемым является первое судно. Переходя от относительного движения судов к абсолютному, будем иметь множество значений вектора скорости первого судна $\mathbf{v}^{(1)}$, соответствующих «опасным» значениям вектора \mathbf{v} (заштрихованная область на рис. 2). Сектор, соответствующий потенциально опасным значениям скорости и курса первого судна, получается путём параллельного переноса сектора «опасных» значений вектора \mathbf{v} на вектор $\mathbf{v}^{(2)}$. С помощью окружности радиуса $v_{\max}^{(1)}$ показаны максимально возможные значения скорости первого судна. Представление информации об опасных и безопасных параметрах движения управляемого судна в виде диаграммы «скорость-курс» позволяет обеспечить поддержку принятия решений судоводителем. Например, в данном случае для предотвращения опасного сближения следует либо уменьшить скорость первого судна, либо изменить его курс таким образом, чтобы вектор $\mathbf{v}^{(1)}$ вышел из заштрихованной зоны.

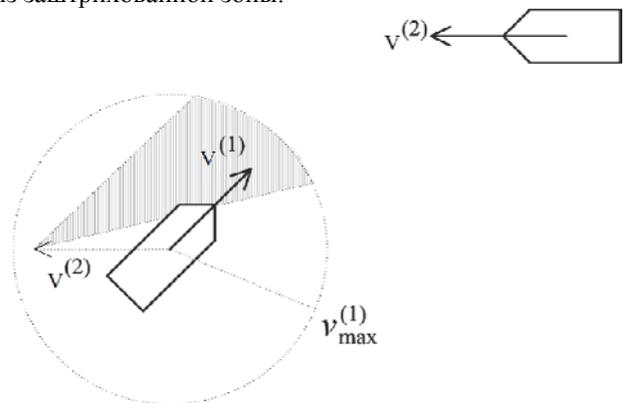


Рис. 2. Принцип построения диаграммы типа «скорость – курс»

Рассмотрим модельный пример, иллюстрирующий суть предлагаемой метрики эмоциональной нагрузки на судоводителей. На рис. 3 показаны моделируемые положения управляемого судна (I) и двух судов-целей.

Судно II находится в точке с относительными координатами (3000, 3000) м, движется с вектором скорости (-5, -5) м/с. Судно III находится в точке с относительными координатами (1000, 400) м, движется с вектором скорости (-5, 0) м/с.

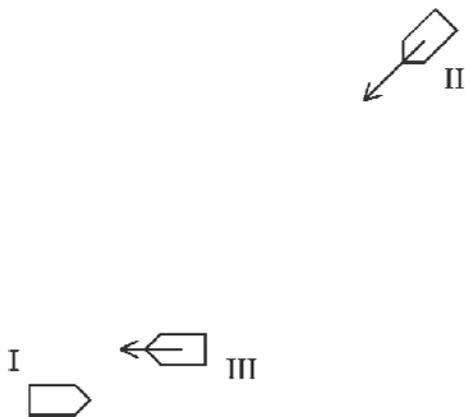


Рис. 3. Расположение и скорости судов-целей (II и III) и управляемого судна (I)

Множество опасных значений вектора скорости первого судна для навигационной ситуации рис. 3 показано на рис. 4. Здесь v_x и v_y – компоненты вектора скорости судна I. Пороговое значение времени T_* принималось равным 300 с, радиусы зон навигационной безопасности R_n задавались равными 150 м. Тёмно-серым показаны опасные значения вектора скорости, определённые для пары судов I – II, светло-серым – для пары судов I – III. Видно, что опасными можно считать около 15% возможных значений скорости и курса судна I.

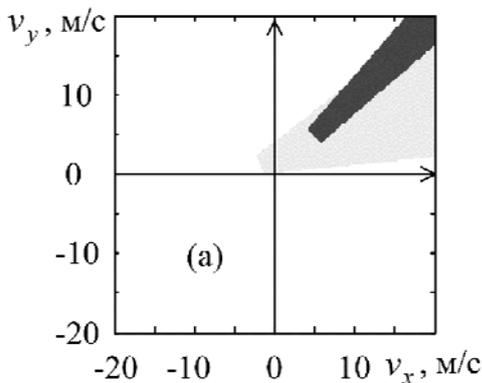


Рис. 4. Визуализация опасных и безопасных скоростей и курсов движения для навигационной ситуации рис. 3

Степень и характер заполнения диаграммы «скорость-курс» даёт представление о сложности принятия решений судоводителем в складывающейся навигационной обстановке. Таким образом, метрикой эмоциональной нагрузки на судоводителей можно считать, например, долю опасных значений скоростей и курсов движения судна.

Характерные значения указанной метрики для конкретной морской акватории являются важным и информативным показателем, определяющим навигационную безопасность движения. Её высокое значение служит побудительным мотивом тщательного изучения существующей схемы движения и, возможно, синтеза новой схемы, обеспечивающей лучшие показатели безопасности. Перспективным путём к оценке метрики

является использование данных Автоматической идентификационной системы (АИС) [25], доступных на открытых интернет-ресурсах типа [26].

Ретроспективные данные о движении судов, формируемые на основе информации с ресурсов типа [26] представляют собой множество записей вида

$$\{SID, LAT, LON, SPEED, COURSE, TIME, AGE\}. \quad (3)$$

Здесь SID – идентификатор судна; LAT – географическая широта; LON – географическая долгота; $SPEED$ – скорость движения; $COURSE$ – курс; $TIME$ – время поступления данных; AGE – возраст данных, определяющий фактический момент времени, которому они соответствуют. Данные обновляются один раз в 60 с (дискретность параметра $TIME$), фактическое обновление данных (задаётся параметром AGE) происходит, как правило, реже: для интенсивно маневрирующих судов в акватории морских портов данные обновляются раз в 1 – 3 мин., для судов, движущихся прямолинейно и равномерно по морским трассам, возраст данных может достигать нескольких часов.

Если требуется осуществлять моделирование движения судна по конкретной локальной акватории, характерные размеры которых обычно не превышают сотни километров, целесообразно перейти от географических координат судна к местным прямоугольным, преобразовав их по правилу:

$$x = R \cos(LAT) \sin(LON - LON^*),$$

$$y = R \sin(LAT - LAT^*).$$

Здесь R – средний радиус Земли при представлении её сферой; LAT^* и LON^* – соответственно широта и долгота точки, принимаемой за начало местной прямоугольной системы координат. В силу локальности задачи погрешности, обусловленные представлением Земли сферой, а не эллипсоидом или геоидом, будут несущественными. Будем иметь следующие уравнения движения каждого судна, находящегося на акватории:

$$x(t) = x(t_0) + SPEED \sin(COURSE)(t - t_0),$$

$$y(t) = y(t_0) + SPEED \cos(COURSE)(t - t_0).$$

Здесь $x(t)$, $y(t)$ – координаты судна в момент времени t , t_0 – момент времени, соответствующий возрасту данных, так что $t_0 = TIME - AGE$. На практике из множества данных (3) по каждому судну следует выбирать данные с наименьшим возрастом AGE , как наиболее достоверные.

Имея множество записей (3), можно согласно описанной методике определить долю опасных значений скоростей и курсов движения каждого судна в каждый момент времени. Разбивая акваторию на участки и вычисляя значения указанной метрики для проходящих по ним судов, можно оценить характерные (например, средние) значения метрики для каждого участка акватории.

Результаты

Исследования проводились на основе ретроспективных данных о движении судов, полученных с ресурса [26] с помощью специально созданной программной системы [27]; была оценена опасность трафика нескольких акваторий с разной интенсивностью движения.

На рис. 5 и 6 показаны средние значения доли опасных значений скоростей и курсов судов, движущихся в Сангарском проливе (рис. 5) и в Токийском заливе (рис. 6). В первом случае акватория

разбита на квадратные участки со стороной 1000 м, во втором – 500 м. Радиус зоны навигационной безопасности R_n задавался равными длине корпуса судна.

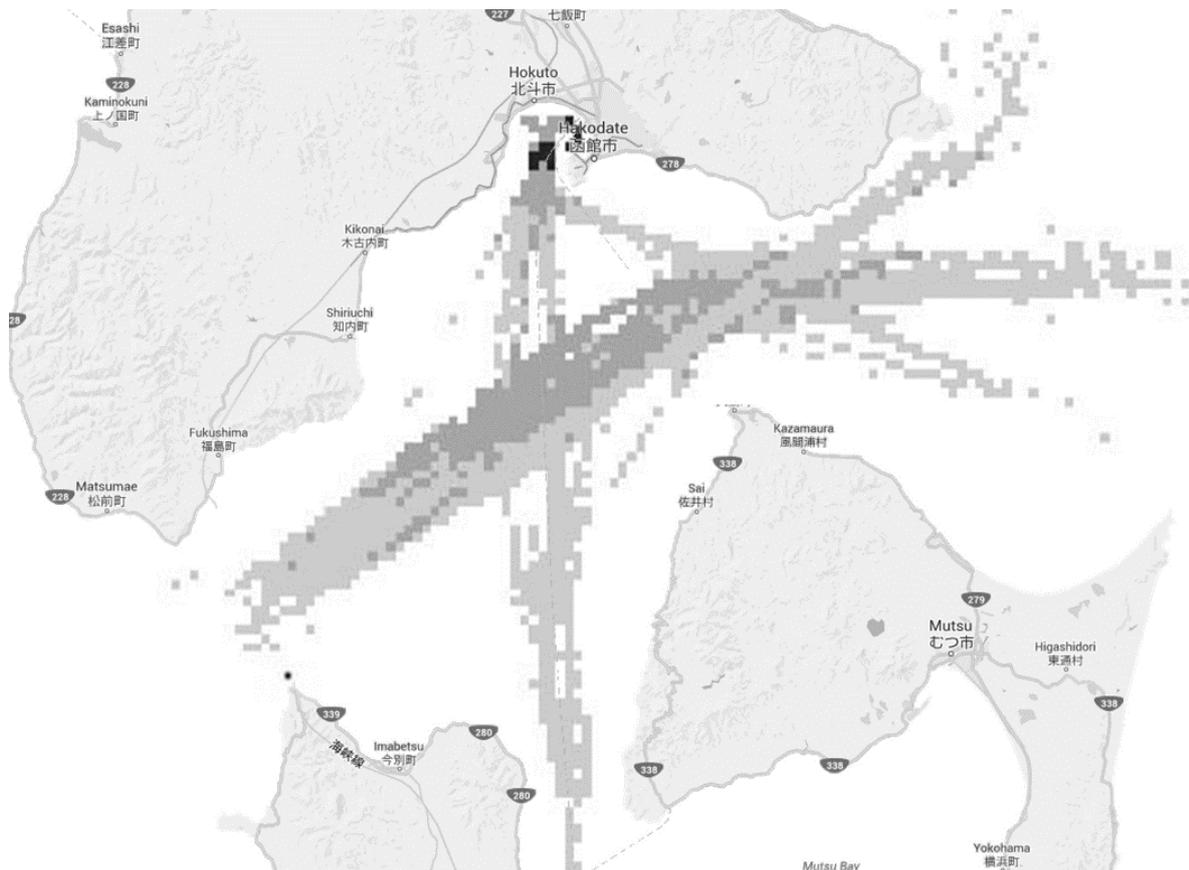


Рис. 5. Средние значения доли опасных значений скоростей и курсов судов (Сангарский пролив)

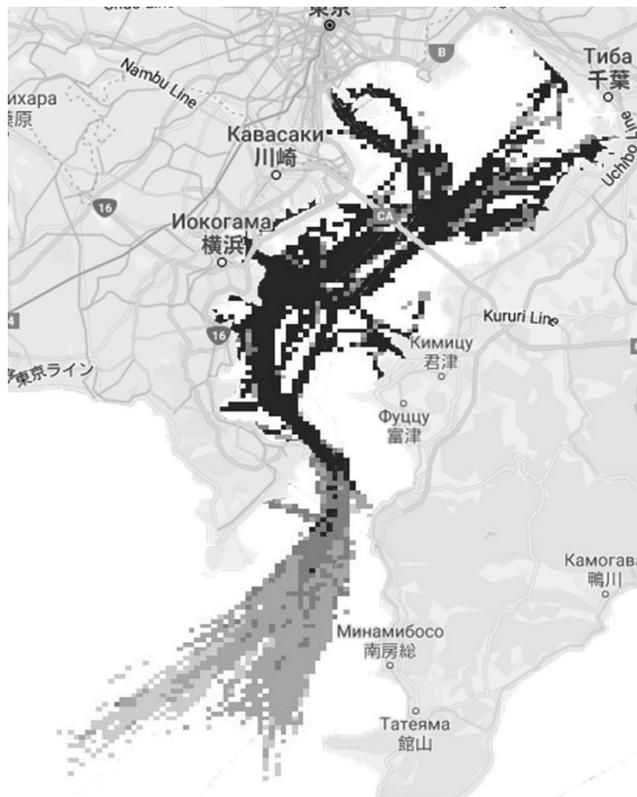


Рис. 6. Средние значения доли опасных значений скоростей и курсов судов (Токийский залив)

Светло-серым отмечены участки с долей опасных скоростей и курсов от 20% до 50%, серым – от 50% до 80%, темно-серым – от 80% до 90%, черным – более 90%. Можно считать, что на светло-серых участках судоводителю легко принимать решение, на серых от него требуется повышенное внимание, темно-серые и черные участки характеризуются сложной навигационной обстановкой и высокой эмоциональной нагрузкой на судоводителей.

На рис. 5 видно, что нагруженной является лишь центральная часть Сангарского пролива, находящаяся в зоне пересечения судопотоков «север-юг» и «запад-восток» (серые участки), а также, воды, прилегающие к порту Хакодате (темно-серые и чёрные участки). Сколько-нибудь существенное изменение схемы движения в проливе, скорее всего, не требуется.

В отличие от Сангарского пролива Токийский залив – высоконагруженная акватория. На рис. 6 показаны средние значения доли опасных значений скоростей и курсов судов, движущихся в Токийском заливе. Видно, что, начиная от устья залива и практически на протяжении всех фарватеров и зон, прилегающих к портам Йокосуки, Июкогама, Тибы доля опасных скоростей и курсов превышает 80%. Для судоводителей это говорит о том, что нужно планировать работу с учётом повышенной нагрузки и быстрой усталости, например, ставить на мостик наиболее опытных членов экипажа с дублёрами, прибегать к услугам лоцмана. Для регули-

рующих служб это может служить сигналом о необходимости изменения правил движения, оптимизации судопотока в этой части акватории.

Вообще, оценка опасности движения в морской акватории может быть проведена с использованием различных подходов. Например, традиционно оценивается интенсивность движения – число судов, проходящих в единицу времени через тот или иной участок акватории. Такая оценка реализована, например, на ресурсе [26], в работах [18, 28]. Вместе с тем интенсивность сама по себе свидетельствует об опасности движения лишь косвенно: трафик может быть плотным, но безопасным или разреженным, но опасным.

Более информативна оценка характерной частоты наступления опасных ситуаций, апостериорная [29], или моделирующая работу системы предупреждения столкновений [30, 31]. Она позволяет выделять наиболее проблемные участки акваторий, не давая, однако, пути к снижению их загруженности.

Подход, представленный в настоящей работе, позволяет оценить сложность принятия решения судоводителями – работающими как «на борту» (капитан судна), так и «на берегу» (оператор береговой СУДС). Он выявляет потенциальную, скрытую и «нереализованную» опасность трафика, которая может выливаться в реальные опасные ситуации при неблагоприятном стечении обстоятельств (ухудшении видимости, сбоях в работе навигационного оборудования, неправильных командах диспетчера и т.п.). Предложенная метрика представляет собой попытку формализовать психологическую, эмоциональную нагрузку на участников движения. Представление навигационной ситуации в виде диаграмм «скорость-курс» и их анализ позволяет, в принципе, выработать рекомендации по уменьшению доли опасных значений скоростей и курсов.

Анализ данных о движении с точки зрения различных метрик интенсивности и опасности даёт возможность дать комплексную оценку трафика морской акватории. Исходные траекторные данные характеризуются большим объёмом; например, при построении рис. 6 был обработан массив из более чем 1 млн записей вида (3). Их формирование, хранение и обработка требуют разработки специальных программных систем и алгоритмов на основе технологий суперкомпьютеров и больших данных.

Заключение

1. Оценка степени опасности морского трафика возможна на основе различных метрик. В настоящей работе предложена метрика, оценивающая сложность принятия решений и формализующая эмоциональную нагрузку на судоводителей на том или ином участке акватории.

2. При проведении исследований коллективного движения хорошо зарекомендовал себя подход, связанный с использованием данных, предоставляемых Автоматической идентификационной системой. Первичные данные АИС имеют ограниченную доступность для научных коллективов, поэтому возможно использовать информацию со специализированных интернет-ресурсов. Несмотря на невысокую частоту её обновления и сравнительно низкую точность она вполне адекватно отражает особенности трафика морских акваторий.

3. Проведённые исследования на основе реальных данных о движении судов подтвердили перспектив-

ность применения предложенного подхода. На его основе можно построить устойчивую картину участков морских акваторий, характеризующихся высокой эмоциональной нагрузкой на судоводителей. Это представляет большую ценность для служб, реализующих мероприятия по обеспечению безопасности движения; открывает перспективу оценки степени опасности схемы движения, реализуемой на акватории, и выработки рекомендаций по её изменению в сторону менее опасных конфигураций.

Литература

1. Гагарский Э.А. Безопасность судоходства при проектировании морского порта / Э.А. Гагарский, С.Г. Козлов, С.А. Кириченко // *Транспорт: наука, техника, управление*. – 2018. – № 1. – С. 14–18.
2. Некрасов С.Н. Метод количественной оценки навигационной безопасности плавания / С.Н. Некрасов // *Навигация и гидрография*. – 2017. – № 48. – С. 7-17.
3. Ольховик Е.О. Информационная модель морских транспортных потоков Северного морского пути / Е.О. Ольховик, А.Б. Афонин, А.Л. Тезиков // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова*. – 2018. – № 1. – С. 97 – 105.
4. Международные правила предупреждения столкновений судов в море 1972 (МППСС- 72). – М.: РКонсульт, 2004. – 80 с.
5. Лентарёв А.А. Применение судовой навигационной аппаратуры для определения статистических характеристик судопотоков / А.А. Лентарёв, М.О. Максимов // *Транспортное дело России*. – 2015. – № 6. – С. 156–158.
6. Лебедева М.П. Методика оценки безопасного движения судов в стесненной акватории / М.П. Лебедева, С.Д. Айзинов, А.О. Лебедев // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова*. – 2017. – № 1. – С. 111 – 120.
7. Zeng Z. A survey on path planning for persistent autonomy of autonomous underwater vehicles / Z. Zeng, L. Lian, K. Sammut, F. He, Y. Tang, A. Lammas // *Ocean Engineering*. – 2015. – Vol. 110. – Part A. – Pp. 303–313.
8. Кирсанов М. Н. Анализ алгоритмов выбора оптимальных маршрутов группы судов / М. Н. Кирсанов // *Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова*. – 2016. – № 2 (36). – С. 183–190.
9. Lazarowska A. Ship's trajectory planning for collision avoidance at sea based on ant colony optimization / A. Lazarowska // *Journal of Navigation*. – 2015. – Vol. 68. – Is. 2. – Pp. 291–307.
10. Александров В.А. Аппаратно-программный комплекс для моделирования задач группового управления мобильными роботами / В. А. Александров, А. И. Кобрин // *Вестник МЭИ*. – 2011. – № 3. – С. 88–95.
11. Каляев И.А. Методы и модели коллективного управления в группах роботов. / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук, С.Г. Капустян. – М.: Физматлит, 2009. – 280 с.
12. Студеникин Д.Е. Применение систем принятия решений для выбора параметров маневра судна / Д.Е. Студеникин, А.А. Григорян, Н.А. Маковецкая // *Эксплуатация морского транспорта*. – 2015. – № 4. – С. 58–62.

13. Tam Ch. K. Review of collision avoidance and path planning methods for ships in close range encounters / Ch.K. Tam, R. Bucknall, A. Greig // *Journal of Navigation*. – 2009. – Vol. 62. – Is. 3. – Pp. 455–476.
14. Пламмер К.Дж. Маневрирование судов в узкостях / К.Дж. Пламмер. – Л.: Судостроение, 1986. – 80 с.
15. Лобанов А.А. Методические аспекты проектных работ по обеспечению навигационной безопасности плавания в современных условиях / А.А. Лобанов, Ю.В. Румянцев, Д.М. Бухов // *Навигация и гидрография*. – 2013. – № 35. – С. 29–38.
16. Таратынов В.В. Целесообразность разделения морских путей / В.В. Таратынов // *Морской флот*. – 1969. – № 9. – С. 19–20.
17. Бродский П.Г. К вопросу оценки влияния интенсивности судоходства на аварийность / П.Г. Бродский, Ю.В. Румянцев, С.Н. Некрасов // *Навигация и гидрография*. – 2010. – № 30. – С. 36–42.
18. Wu L. Mapping global shipping density from AIS data / L. Wu, Y. Xu, Q. Wang, F. Wang, Zh. Xu // *Journal of Navigation*. – 2016. – Vol. 70. – Is. 1. – Pp. 67–81.
19. Гриняк В.М. Оценка и представление параметров безопасного движения судна / В.М. Гриняк, М.В. Трофимов, В.И. Люлько // *Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова*. – 2016. – № 4 (38). – С. 51–61.
20. Гриняк В.М. Визуальное представление параметров траектории безопасного движения судна / В.М. Гриняк, А.С. Девятисильный, М.В. Трофимов // *Морские интеллектуальные технологии*. – 2016. – №1-3. – С. 269-273.
21. Degre T. A collision avoidance system / T. Degre, X. Lefevre // *Journal of Navigation*. – 1981. – Vol. 34. – Is. 02. – Pp. 294–302.
22. Mitrofanov O. An anti-collision indicator / O. Mitrofanov // *Journal of Navigation*. – 1968. – Vol. 21. – Is. 02. – Pp. 163–170.
23. Szlapczynski R. A target information display for visualising collision avoidance manoeuvres in various visibility conditions / R. Szlapczynski, J. Szlapczynska // *Journal of Navigation*. – 2015. – Vol. 68. – Is. 06. – Pp. 1041–1055.
24. Васьков А.С. Способы представления зоны навигационной безопасности судна / А.С. Васьков, М.А. Гаращенко // *Эксплуатация морского транспорта*. – 2017. – № 3. – С. 38–44.
25. Ростопшин Д.Я. О проблемах использования данных автоматической идентификационной системы в задачах управления движением судов / Д.Я. Ростопшин, Д.А. Антонова // *Мехатроника, автоматизация, управление*. – 2007. – №9. – С. 63 – 69.
26. MarineTraffic [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marinetraffic.com> (дата обращения: 01.06.19).
27. Головченко Б.С. Информационная система сбора данных о движении судов на морской акватории / Б.С. Головченко, В.М. Гриняк // *Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова*. – 2014. – № 2 (24). – С. 156–162.
28. Zhao L. Ship Trajectories Pre-processing Based on AIS Data / L. Zhao, G. Shi, J. Yang // *Journal of Navigation*. – 2018. – Vol. 71. – Is. 05. – Pp. 1210–1230.
29. Weng J. Ship collision frequency estimation in port fairways: a case study / J. Weng, S. Xue // *Journal of Navigation*. – 2015. – Vol. 68. – Is. 3. – Pp. 602–618.
30. Гриняк В.М. Оценка опасности трафика морской акватории по данным Автоматической идентификационной системы / В.М. Гриняк, А.С. Девятисильный, В.И. Люлько // *Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова*. – 2017. – № 4. – С. 681–690.
31. Гриняк В.М. Оценка опасности движения на акватории по данным Автоматической идентификационной системы / В.М. Гриняк, А.С. Девятисильный, Ю.С. Иваненко // *Транспорт: наука, техника, управление*. – 2017. – № 10. – С. 41-46.

Сведения об авторах:

Гриняк Виктор Михайлович.

Место работы: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, профессор кафедры Информационных технологий и систем, 690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41.
E-mail: Viktor.Grinyak@vvsu.ru,
тел. 89046234235.

Девятисильный Александр Сергеевич.

Место работы: Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, главный научный сотрудник сектора управления и навигации, 690041, Владивосток, ул. Радио, 5.
E-mail: devyatis@mail.dvo.ru,
тел. 89146614992.

Шуленина Алёна Викторовна.

Место работы: Дальневосточный федеральный университет, старший преподаватель кафедры Прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, 690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 8.
E-mail: shuleniinaav@mail.ru,
тел. +79242442668.

**«ОТКРЫТИЕ» ТРИВИАЛЬНЫХ ИСТИН О КОНКУРЕНЦИИ
ВИДОВ ТРАНСПОРТА: ВВОДНЫЕ КВАЗИПРЕДСТАВЛЕНИЯ**

Доктор экон. наук, профессор **Леонтьев Р.Г.**

(Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук. ВЦ ДВО РАН)

**"OPENING" OF THE TRIVIAL TRUTH ABOUT COMPETITION OF THE TYPES
OF TRANSPORT: INTRODUCTORY QUASI REPRESENTATIONS**

Leontiev R.G., Doctor (Econ.), Professor

(Computing Centre of the Far Eastern Branch of RAS. FEB RAS)

Отдельные виды транспорта, межвидовая конкуренция, рынок транспортных услуг, грузовые перевозки, номенклатура грузов, особенности и конкурентные преимущества перевозок.

Certain types of transport, interspecific competition, the market of transport services, freight traffic, the range of goods, features and competitive advantages of transportation.

Рассмотрено стремление профессора и аспиранта вуза водного транспорта как-то сформулировать вводные самые необходимые представления об отдельных видах транспорта и услугах по перевозке грузов, предназначенные для объективного выявления существенных экономических и правовых проблем поддержания конкуренции между перевозчиками, относящихся к этим видам. При этом доказано, что это стремление не только не получило должного воплощения, но и привело к неприемлемому распространению среди студентов, преподавательского корпуса и научного общества.

The article examines the aspiration of a professor and a graduate student at a water transport university to formulate some of the most necessary ideas about certain types of transport and cargo transportation services designed to objectively identify significant economic and legal problems of maintaining competition among carriers of these types. At the same time, it was proved that this striving not only failed to be properly implemented, but also led to an unacceptable spread among students, the teaching staff and the scientific community.

Не открывая старых истин:
все знают, что
солнце заходит на западе.

Китайская пословица

Проблемы конкуренции между отдельными видами транспорта непрерывно исследуются и обсуждаются не менее 40 последних лет, соответствующие результаты давно общепризнаны и достаточно подробно приведены в многочисленных публикациях и обнародованных экспертных материалах. Вместе с тем, многие новые авторы, явно незнакомясь с указанными результатами, пытаются «открыть Америку» - снова кратко изложить уже известные и приведенные в газетах, тезисах конференций, студенческих пособиях и учебниках истины в весьма спорной собственной редакции. Причем эти авторы в своих, якобы, новоявленных публикациях, как правило, предпочитают обходиться без положенных библиографических ссылок на указанные источники и даже на статьи в рецензируемых научных изданиях, фундаментальные труды и другие исследовательские работы монографического характера.

Типичным примером такого объявленного редакцией указанного ниже сборника материалов конференции «научного авантюризма» является тезисный доклад (Бодровцева Н.Ю., Пантина Т.А. Конкуренция между отдельными видами транспорта: экономические и правовые аспекты // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. - Ч. 1. - СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Ма-

карова, 2018. - С. 85-90). Его авторы - участники научно-практической конференции по логистике, состоявшейся в прошлом году на базе вуза водного транспорта.

Анализ первых двух утверждений, представленных в указанном докладе профессора Пантиной Т.А. и соискателя ученой степени Бодровцевой Н.Ю., позволил выявить следующие обстоятельства.

Утверждение 1 – «Развитие транспортной инфраструктуры приводит к тому, что все чаще в полосе как национальных, так и международных транспортных коридоров, проходят коммуникации сразу нескольких видов транспорта, способные обеспечить грузоперевозки одноименной номенклатуры грузов. Перевозка груза характеризуется рядом существенных условий: номенклатурой и характеристиками перевозимого груза, направлением и расстоянием перевозки, ценой услуги и т.д. Если в полосе транспортного коридора присутствуют коммуникации сразу нескольких видов транспорта и условия перевозки, учитывающие вид и характеристики груза, направление и расстояние перевозки, позволяют осуществить перевозку груза двумя или более из присутствующих видов транспорта, то возникает конкуренция между отдельными видами транспорта за грузопотоки. Конкурентные преимущества при этом будут определяться, прежде всего,

сроком и стоимостью перевозки. Для основной (массовой) номенклатуры грузов ценовой фактор при выборе перевозчика будет являться ключевым».

Анализ содержания данного утверждения позволил выявить следующие негативные обстоятельства:

а) относительно первого предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. - «Развитие транспортной инфраструктуры приводит к тому, что все чаще в полосе как национальных, так и международных транспортных коридоров, проходят коммуникации сразу нескольких видов транспорта, способные обеспечить грузоперевозки одноименной номенклатуры грузов» - можно выявить следующие обстоятельства:

- во-первых, если условно согласиться со смысловым содержанием этого предложения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., то следует отметить, что «коридор» – это узкое длинное пространство, соединяющее собой что-нибудь, а «полоса» – это длинная узкая часть какого-нибудь пространства (воздушный коридор – полоса пролета для самолета) [1], поэтому слова «коридор» и «полоса» в определенном смысле являются синонимами, то есть налицо – неприемлемый для научных статей и рецензируемых журналов первый факт продуцирования тавтологии. Здесь авторам доклада вместо некорректного словосочетания «полоса... коридора» следовало бы применить слово «коридор»;

- во-вторых, если условно согласиться со смысловым содержанием данного предложения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., то следует отметить, что, примененное в нем выражение «грузоперевозки... номенклатуры грузов» представляет собой неприемлемую для научных работ (докладов) тавтологию, то есть налицо – второй факт ее продуцирования. Здесь вместо некорректного слова «грузоперевозки» следовало бы применить слово «перевозки»;

- в-третьих, с одной стороны, известно [1], что «номенклатура» – это совокупность, перечень употребляемых в какой-нибудь специальности названий, терминов, а «одноименный» – это носящий то же имя, название, поэтому такого явления, как изобретенная Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., «одноименная номенклатура грузов» не может существовать в природе. А, с другой стороны, «для каждого вида транспорта выделяют свою номенклатуру... грузов» [2, с. 58], то есть общей для всех видов транспорта «номенклатуры грузов» в природе также не существует. Поэтому в первом предложении данного утверждения вместо некорректного выражения «одноименной номенклатуры грузов» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. следовало бы употребить достаточно приемлемое словосочетание, например, «грузов с одними и теми же наименованиями» или «груза одного и того же вида (рода)»;

- в-четвертых, во всякого рода научных работах при использовании неоднозначных (имеющих два или более толкований) понятий или терминов принято пояснять, что означает тот или иной примененный в них термин (понятие). Однако в первом предложении данного утверждения Пантина Т.А. и Бодровцева Н.Ю. непродуманно использовали имеющий по крайней мере три разных толкования термин «транспортная инфраструктура», не озаботившись пояснением его конкретного значения;

- в-пятых, в одном случае известно, что инфраструктура – это совокупность отраслей и входящих в них

предприятий и организаций, призванных обеспечивать нормальное функционирование товарного и сервисного производства, а также жизнедеятельность людей. Различают производственную и социальную инфраструктуру. В инфраструктуру включают внешнее энергообеспечение, дороги, транспорт, связь, складское хозяйство, водоснабжение, предприятия по обслуживанию населения, науку, образование, здравоохранение и др. Поэтому в этом случае «транспортная инфраструктура» - это транспортная отрасль инфраструктурного сектора экономики и социальной сферы, которая включает в себя ПАО «РЖД», судовые компании, авиакомпании и автомобильных перевозчиков, а также сеть путей сообщения всех видов российского транспорта;

- в-шестых, в другом случае известно, что транспорт, перевозящий пассажиров и грузы, состоит из нескольких транспортных отраслей - автомобильного, железнодорожного, водного (морского и речного) и воздушного видов транспорта, представленных автопредприятиями, ОАО «РЖД», судовыми компаниями и авиакомпаниями с их, соответственно, автомобильным парком, железнодорожным подвижным составом, морским или речным флотом и воздушными судами. А инфраструктура транспорта также состоит из нескольких инфраструктур автомобильного, железнодорожного, водного (морского и речного) и воздушного видов транспорта, представленных соответствующими обслуживающими перевозки объектами и путями сообщений: автостоянками и автомобильными дорогами, железнодорожными линиями, станциями и узлами, морскими или речными путями и портами, а также воздушными трассами и аэропортами. То есть в данном случае «транспортная инфраструктура» - это сеть путей сообщения и обслуживающие перевозки наземные объекты;

- в-седьмых, и, наконец, в третьем случае известно, что, когда транспортные предприятия рассматриваются как самостоятельные организации (производственные комплексы) по оказанию (продаже) услуг по перевозке пассажиров и грузов, то именно в этом случае под словосочетанием «инфраструктура транспортного предприятия», следует понимать совокупность сторонних (не входящих в состав самостоятельного транспортного предприятия), но привязанных к нему организаций (предприятий) и объектов иных отраслей сервисного сектора экономики (энергетики, связи, городского (муниципального) транспорта, коммунального хозяйства, образования и др.), которые обеспечивают его нормальное функционирование по производству перевозочных услуг. То есть в данном случае «транспортная инфраструктура» - это совокупность сторонних для транспортного предприятия, но обслуживающих его, организаций (предприятий) и объектов иных инфраструктурных отраслей;

- в-восьмых, содержанию первого предложения данного утверждения 1 анализируемого в настоящей работе «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. в наибольшей степени соответствует рассматриваемое здесь выше вторым значение (толкование) термина «транспортная инфраструктура», поэтому им следовало бы вместо этого неоднозначного термина применить более приемлемое понятие «сеть путей сообщения», которое не требует какого-то дополнительного разъяснения (уточнения) его смысла;

- в-девятых, относительно упомянутых в первом предложении данного утверждения Пантиной Т.А. и

Боровцевой Н.Ю. «транспортных коридоров» следует отметить несколько обстоятельств; 1) в посвященных транспорту научных трудах, учебной литературе, практических разработках и государственных программных документах не считают необходимым выделять и обсуждать такое явление, как «национальный транспортный коридор»; 2) на большинстве российских участков МТК [3, с. 46-59], как правило, используются пути сообщения какого-то одного вида транспорта (главным образом морского или железнодорожного); 3) более того по российским участкам МТК (вопреки мнению Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю.) вообще не «проходят коммуникации сразу нескольких видов транспорта», то есть налицо – дезинформация читателя; 4) вместе с тем российские участки МТК составляют отнюдь не подавляющую часть общей национальной сети путей сообщений; 5) поэтому по выявленным здесь и другим причинам приведенное Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. выражение - «национальных, так и международных транспортных коридоров» - представляется безусловно лишним;

- в-десятых, кроме того первое предложение содержит несколько других спорных деталей: 1) «развитие» внутринациональной сети путей сообщений РФ («транспортной инфраструктуры» - у Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю.) в пространственном отношении практически не наблюдается: протяженность железнодорожных линий (незначительно) и воздушных трасс (значительно) падает, длина естественных водных путей остается на том же уровне; 2) поэтому следовало бы говорить не о «развитии», а о существующей сети путей сообщения; 3) употребленное Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. наречие «все чаще» вообще представляется крайне неуместным, как и все первое предложение данного утверждения 1 анализируемого в настоящей работе «научного доклада» указанных авторов;

б) относительно второго предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. - «Перевозка груза характеризуется рядом существенных условий: номенклатурой и характеристиками перевозимого груза, направлением и расстоянием перевозки, ценой услуги и т.д.» - можно выявить следующие негативные обстоятельства:

- во-первых, известно [4], что «абзац» - это часть текста между двумя абзачными отступами, характеризующаяся относительной законченностью и единством смыслового содержания, поэтому, если условно согласиться со смысловым содержанием данного утверждения Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю., то второе предложение этого утверждения им следовало бы начать с какого-нибудь связующего словосочетания, например, либо «вместе с тем следует отметить, что», либо «при этом необходимо учесть, что», либо (лучше) «также известно, что»;

- во-вторых, употребление Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. в относительно кратком втором предложении данного утверждения в первом случае слов «характеризуется» и «характеристиками» и во втором случае выражений «перевозка грузов», «перевозимых грузов» и «расстоянием перевозки» представляются яркими образчиками проявления крайне недопустимой для всяких научных работ тавтологии (во втором случае – двойственной тавтологии);

- в-третьих, вместо некорректного использования в данном предложении слова «условий» (обстоятельств, требований [1]) им следовало бы применить достаточно приемлемое для научных работ понятие, например, «особенностей», «свойств», «показателей (параметров)», «характерных черт», «специфических отличий» и лучше «классификационных признаков»;

- в-четвертых, а некорректно примененное Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. определение «существенных» из данного предложения следует вообще изъять, иначе следовало дополнительно пояснить, для кого или чего «существенных», почему надо приводить здесь только «существенные особенности», какие из них подразумеваются в ремарке «и т. д.», чем они отличаются от «несущественных особенностей», почему последние являются «несущественными» и какие, например, позиции входят в их состав;

- в-пятых, кроме того относительно краткому второму предложению данного утверждения Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. свойственны и другие недопустимые для научных работ фразеологические и смысловые нелепицы: 1) вместо слишком обобщенного выражения «перевозка груза» следовало бы применить достаточно точное словосочетание, например, «каждая конкретная (выполняемая по отдельному гражданско-правовому договору) перевозка груза как комплексная услуга»; 2) конкретная «перевозка груза» априори может «характеризоваться» не придуманной Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. «номенклатурой груза», а отражающими основные свойства груза номенклатурными его наименованием и названием соответствующей группы, в которую он входит; 3) вместо недостаточно информативного «направлением» следовало бы указать «маршрутом следования или пунктам отправления и назначения», а вместо «расстоянием перевозки» - «расстоянием перемещения»; 4) поскольку относительно инфраструктурных отраслей экономики принято применять термин «тариф», а не понятие «цена», то в данном предложении вместо последнего следует употребить первый; 5) слово «услуги» следует изъять; 6) в контексте следующих предложений данного утверждения среди указанных в его втором предложении свойств («условий» - у Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю.) конкретной «перевозки груза» обязательно следовало бы обозначить «сроки доставки»; 7) и др.;

в) относительно третьего предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю. - «Если в полосе транспортного коридора присутствуют коммуникации сразу нескольких видов транспорта и условия перевозки, учитывающие вид и характеристики груза, направление и расстояние перевозки, позволяют осуществить перевозку груза двумя или более из присутствующих видов транспорта, то возникает конкуренция между отдельными видами транспорта за грузопотоки» - можно выявить целый ряд следующих также негативных обстоятельств:

- во-первых, если условно согласиться со смысловым содержанием данного предложения Пантиной Т.А. и Боровцевой Н.Ю., то следует отметить, что, применение в нем одного выражения с словом «присутствуют» и другого выражения со словом «присутствующих» представляет собой неприемлемую для научных работ (докладов) тавтологию, а употребление в этом же предложении три раза одного и того же словосочетания

«видов транспорта» является также недопустимым для научных работ плеоназмом. Кроме того, во избежание другого проявления плеоназма следовало бы вместо слова «вид» употребить приемлемый термин «род». В результате – налицо факты проявления неправильного построения русской фразеологии, неприемлемого для транслирования научных знаний в исследовательских публикациях;

- во-вторых, нетрудно убедиться, что содержание третьего предложения данного утверждения в значительной мере дублирует содержание его первых двух предложений. Такое дублирование, с одной стороны, само по себе недопустимо для любых научных работ и особенно для жанра требующих краткого изложения положений исследовательских докладов на конференциях, поскольку демонстрирует неумение их авторов вдумчиво, сжато и в тоже время достаточно информативно излагать свои мысли об известных результатах, выносимые на суд широкой научной общественности;

- в-третьих, а с другой стороны, указанное дублирование Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. сформулированного ими ранее текста привело к повторному использованию в третьем предложении данного утверждения их «научного доклада» весьма спорных и в определенной мере неадекватных окружающей действительности уже продемонстрированных ими первых двух предложениях этого же утверждения таких выражений, как «полосе транспортного коридора», «присутствуют коммуникации сразу нескольких видов транспорта», «условия перевозки», «учитывающие вид и характеристики груза», «направление и расстояние перевозки». Критика этих выражений приведена в настоящей работе выше при анализе содержания первых двух предложений, поэтому не имеет смысла к ней (критике) возвращаться;

- в-четвертых, в третьем предложении данного утверждения своего «научного доклада» Пантина Т.А. и Бодровцева Н.Ю. затронули такую научную экономическую категорию, как «конкуренция», и тем самым ошибочно предположили, что, якобы, соответствующее явление характерно для всей сферы транспорта как инфраструктурной отрасли экономики, поскольку де в этой сфере, по их мнению, например, «возникает конкуренция между отдельными видами транспорта». Однако они легкомысленно или по незнанию не учитывают, что на самом деле указанную сферу представляют, как транспорт общего пользования, так и транспорт необщего пользования (промышленный транспорт) [2,7,8,11,12], причем конкуренция как экономическое явление присуща только транспорту общего пользования (ГК РФ, ч. 1, ст.789) и вовсе не наблюдается на промышленном (непубличном) транспорте;

- в-пятых, вопреки высказанному в третьем предложении мнению Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. «конкуренция» не обязательно повсеместно «возникает», а лишь может возникнуть при определенных условиях, и не между «отдельными видами транспорта», принципиально не являющимися конкретными субъектами конкуренции, а между перевозчиками одного вида транспорта общего пользования и аналогичными представителями других такого рода видов. Более того указанная «конкуренция» может возникнуть не просто «за грузопотоки», а «за одни и те же грузопотоки»;

г) что касается четвертого и пятого предложений данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. - «Конкурентные преимущества при этом будут определяться, прежде всего, сроком и стоимостью перевозки. Для основной (массовой) номенклатуры грузов ценовой фактор при выборе перевозчика будет являться ключевым», - то можно выявить несколько следующих негативных обстоятельств:

- во-первых, в учебнике для студентов транспортных вузов [2, с. 191] сообщается, что «основным критерием выбора вида транспорта являются затраты потребителей на транспортные услуги и что «дополнительными критериями (в некоторых случаях решающими) могут быть минимальные сроки перемещения, надежность...». Более того в учебнике для студентов учреждений среднего профессионального образования [9, с. 51,113] по поводу «вопроса о конкурентной борьбе, соперничестве между различными видами транспорта» отмечается, что «одну из главных ролей в конкурентной борьбе играет стоимость... и срок доставки» и что «тем не менее основным критерием выбора транспорта остается экономический фактор, т.е. стоимость перевозки»;

- во-вторых, ознакомившись с представленными в предыдущем подпункте «во-первых» выдержками из учебников [2,9] (2001 и 2003), нетрудно убедиться, что изложенные в них (выдержках) сведения являются фактически идентичными информации, приведенной в четвертом и пятом предложениях данного утверждения из «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. (2018). Однако последние в своем «научном докладе» халатно не удосужились, не только сослаться на указанные учебники, но и просто сопроводить свои предложения начальной ремаркой «известно». И это дает формальные основания констатировать факт недопустимых для научных работ неправомерных (без положенных библиографических ссылок или ссылок на известность) заимствований указанными авторами выдержек из учебной литературы [2,9];

- в-третьих, кроме того, если условно согласиться с необходимостью приведения в «научном докладе» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. четвертого и пятого предложений данного утверждения, то следует отметить свойственные им (предложениям) недопустимые для научных работ фразеологические и смысловые нелепицы: 1) союз «при этом» следовало бы поставить в начале четвертого предложения; 2) после термина «конкурентными преимуществами» следует употребить поясняющее словосочетание, например, «каждого из них» или лучше «какого-то одного вида транспорта перед другими»; 3) вместо слова «определяться» следует употребить глагол «являться»; 4) вместо расплывчатых терминов «сроков» и «стоимости» следует применить уточненные понятийные критерии, например, соответственно «минимальный срок» или «более короткий срок» и «наименьший тариф» или «более приемлемая стоимость»; 5) если же и применять данное слово, то не «ценовой», а «ценовой»; 6) вместо некорректного выражения «ценовой фактор» следовало бы применить приемлемое понятие, например, «стоимостной критерий»; 7) если оставаться последовательным в изложении текста данного утверждения в целом, то вместо некорректного в данном случае термина «перевозчика» было бы необходимо применить приемлемое

словосочетание «вида транспорта», иначе пришлось бы употребить более сложное терминологическое выражение, например, «перевозчика какого-то одного вида транспорта»; 8) и др.;

д) по поводу же всего содержания первого утверждения из анализируемого в настоящей работе «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. следует отметить следующие негативные обстоятельства:

- во-первых, на самом деле путем формулирования данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. была осуществлена неудачная попытка представить читателям самые элементарные сведения (азбучные или прописные истины) о «видах транспорта» и «грузовых перевозках». Причем с этими сведениями должны быть подробно и давно знакомы не только студенты первых курсов транспортных вузов и учащиеся средних специальных учебных заведений, изучившие начальные дисциплины «единая транспортная система» [2,5,9] или «общий курс транспорта» [6,7], но и преподаватели вузов, специалисты, чья деятельность связана с логистикой, и все интересующихся этой проблематикой, для которых собственно и предназначен сборник материалов конференции (по заверению его редакторов), где представлен анализируемый в настоящей работе «научный доклад» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю.;

- во-вторых, таким образом неприемлемое для научного исследования утверждение 1 в целом (с недостаточно грамотным фразеологическим построением и де факто недостоверным и де юре ничтожным содержанием) из анализируемого в настоящей работе «научного доклада» следовало бы безболезненно изъять, что принесло бы несомненную пользу не только поддержанию нормального реноме его авторов, но и главным образом указанным студентам, преподавателям и специалистам, поскольку освободит их от ложных или искаженных тривиальных (к великому сожалению) представлений о «видах транспорта» и «грузовых перевозках».

Утверждение 2 – *«Исследуя конкуренцию между отдельными видами транспорта с позиций правового регулирования в соответствии с законодательством Российской Федерации, необходимо отметить следующее. Согласно федеральному закону от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О защите конкуренции» под «товаром», как объектом гражданских прав, в контексте конкуренции между отдельными видами транспорта следует понимать услугу по перевозке груза [1]. Товарный рынок в отношении рынка услуг по перевозке грузов (рынок грузоперевозок) определяется номенклатурой и характеристиками перевозимых грузов, а также направлением и расстоянием перевозки».*

Анализ содержания данного утверждения позволил выявить следующие негативные обстоятельства:

а) относительно первого предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. можно выявить следующие обстоятельства:

- во-первых, известно [1,4,10], что «право» - это совокупность устанавливаемых государством норм и правил, регулирующих общественные отношения, «правовое регулирование» - это государственное регулирование общественных отношений путем установления норм права, «закон» - это постановление, нормативный акт, принятый государством, и «законодательство» - это совокупность или составление и издание законов

как норм и правил общественных отношений. Поэтому примененное Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. в этом предложении выражение - «правового регулирования в соответствии с законодательством Российской Федерации» - представляется недопустимой для всяких научных работ тавтологией;

- во-вторых, во избежание недопустимой тавтологии в данном предложении Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. следовало бы употребить что-нибудь одно: либо выражение «с позиций правового регулирования», либо словосочетание «в соответствии с законодательством»;

- в-третьих, вместе с тем в соответствии с темой «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., отраженной в его заголовке, эти авторы должны были исследовать «конкуренцию» не «с позиций» (множества точек зрения), а «в аспекте» (с точки зрения) «ее правового регулирования»;

- в-четвертых, кроме того, в силу многоаспектности «исследования конкуренции» в «научном докладе» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., им следовало бы в данном предложении перед словом «необходимо» употребить какое-то приемлемое наречие: либо «прежде всего», либо «в первую очередь», либо «сначала», либо «в частности»;

б) относительно второго предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. - «Согласно федеральному закону от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О защите конкуренции» под «товаром», как объектом гражданских прав, в контексте конкуренции между отдельными видами транспорта следует понимать услугу по перевозке груза [1]» - можно выявить следующие негативные обстоятельства:

- во-первых, прежде чем упоминать о «федеральном законе от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О защите конкуренции» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. следовало бы привести в своем «научном докладе» содержание статьи 34 (часть 2) основного федерального закона «Конституции Российской Федерации», согласно которой «не допускается экономическая деятельность, направленная на монополизацию и недобросовестную конкуренцию»;

- во-вторых, в даже относительно кратком втором предложении данного утверждения присутствуют грамматические и фразеологические нелепицы: 1) в научных работах принято ссылаться не на весь закон, а на его отдельные статьи; 2) запятые, ошибочно поставленные Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. после слов «товаром» и «прав» следует убрать; 3) после словоформы «в контексте» следовало бы употребить необходимое для грамотного указания принадлежности «контекста» (чего) словосочетание, например, «известных сведений о» или «научных представлений о»;

- в-третьих, в конце второго предложения данного утверждения «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. указана библиографическая ссылка на «федеральный закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О защите конкуренции». Этим самым они ложно удостоверяют читателя о том, что «согласно» указанному закону, якобы, «под «товаром», как объектом гражданских прав, в контексте конкуренции между отдельными видами транспорта следует понимать услугу по перевозке груза». Однако на самом деле в статье 4 этого закона приводится такое понятие, как «товар -

объект гражданских прав (в том числе работа, услуга, включая финансовую услугу), предназначенный для продажи, обмена или иного введения в оборот». То есть в указанном законе вовсе не говорится ни о «конкуренции между отдельными видами транспорта», ни об «услуге по перевозке груза»;

- в-четвертых, таким образом в данном предложении налицо – крайне неприемлемая для научных работ дезинформация читателя со стороны Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., вызванная неумело построенной фразеологией и недостоверно поставленной библиографической ссылкой;

в) относительно же третьего предложения данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. - «Товарный рынок в отношении рынка услуг по перевозке грузов (рынок грузоперевозок) определяется номенклатурой и характеристиками перевозимых грузов, а также направлением и расстоянием перевозки» - можно выявить следующие негативные обстоятельства:

- во-первых, известно [4], что «абзац» - это часть текста между двумя абзачными отступами, характеризующаяся относительной законченностью и единством смыслового содержания, поэтому, если условно согласиться со смысловым содержанием данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., то третье предложение этого утверждения им следовало бы начать с какого-нибудь связующего слова или словосочетания, например, либо «поэтому», либо «и потому», либо «в связи с этим»;

- во-вторых, если также условно согласиться со смысловым содержанием данного утверждения 2 анализируемого в настоящей работе «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., то в его третьем предложении вместо некорректного фразеологического построения – «товарный рынок в отношении рынка услуг по перевозке грузов» - следовало бы употребить достаточно приемлемое словосочетание – «рынок услуг по перевозке грузов как разновидность товарного рынка» или (лучше) «будучи одной из разновидностей товарного рынка специфический рынок услуг по перевозке грузов»;

- в-третьих, если же условно согласиться со смысловым содержанием данного предложения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю., то следует отметить, что, применение в нем одного выражения с словосочетанием «по перевозке грузов» и поясняющего его другого выражения со словоформой «перевозимых грузов» представляет собой неприемлемую для научных работ (докладов) тавтологию, а употребление в этом же предложении по три раза одних и тех же слово «рынок» и «перевозки» является также недопустимым для научных работ плеоназмом. Кроме того, вместо некорректного слова «расстояние» следовало бы применить слово «расстояние». В результате – налицо факты проявления неграмотного построения русской фразеологии, неприемлемого для транслирования научных знаний в исследовательских публикациях;

- в-четвертых, нетрудно убедиться, что содержание третьего предложения данного утверждения в значительной мере дублирует содержание второго и третьего предложений рассмотренного в настоящей работе выше утверждения 1 «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. Такое троекратное дублирование, с одной стороны, само по себе тем более недопустимо для любых научных работ и особенно для жанра тре-

бующих краткого изложения положений исследовательских докладов на конференциях, поскольку демонстрирует неумение их авторов вдумчиво, сжато, без неприемлемых повторов и в тоже время достаточно информативно излагать свои мысли об известных результатах, выносимые на суд широкой научной общности;

- в-пятых, а с другой стороны, уже троекратное дублирование Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. сформулированного ими ранее текста привело к третичному использованию в третьем предложении данного второго утверждения их «научного доклада» весьма спорных и в определенной мере неадекватных окружающей действительности уже продемонстрированных ими во втором и третьем предложениях утверждения 1 таких выражений, как «услуги по перевозке грузов», «определяется номенклатурой и характеристиками перевозимых грузов», «направлением и расстоянием перевозки»;

- в-шестых, более того даже относительно краткому третьему предложению данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. свойственны недопустимые для научных работ фразеологические и смысловые нелепицы: 1) вместо слишком обобщенного выражения «услуга по перевозке груза» следовало бы применить достаточно точное словосочетание, например, «каждая конкретная (выполняемая по отдельному гражданско-правовому договору) перевозка груза как комплексная услуга»; 2) конкретная «перевозка груза» априори может «определяться» не придуманной Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. «номенклатурой груза», а отражающими основные свойства груза номенклатурными его наименованием и названием соответствующей группы, в которую он входит; 3) вместо недостаточно информативного «направлением» следовало бы указать «маршрутом следования или пунктами отправки и назначения», а вместо «расстоянием перевозки» - «расстоянием перемещения»;

д) по поводу же всего содержания второго утверждения из анализируемого в настоящей работе «научного доклада» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. следует отметить следующие негативные обстоятельства:

- во-первых, совершенно непонятно, зачем и с каких конкретно «позиций правового регулирования» Пантина Т.А. и Бодровцева Н.Ю. сформулировали в анализируемом в настоящей работе своем «научном докладе» данное утверждение? На самом деле получается всего лишь для пустопорожнего информирования читателей о том, что де в «федеральном законе от 26.07.2006 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О защите конкуренции» понятие «товар» распространяется, в частности, и на «услугу». Однако на неизбежный для всякого читателя вопрос, какая по этой причине может возникнуть правовая проблема для осуществления конкуренции между отдельными видами транспорта», Пантина Т.А. и Бодровцева Н.Ю. в своем «научном докладе», к великому сожалению, так и не удосужились разъяснить;

- во-вторых, более того на самом деле путем формулирования данного утверждения Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю. была осуществлена троекратная неудачная попытка представить читателям самые элементарные сведения (азбучные или прописные истины) о «видах транспорта» и «услугах по перевозке грузов». Причем с этими сведениями должны быть подробно и

давно знакомы не только студенты первых курсов транспортных вузов и учащиеся средних специальных учебных заведений, изучившие начальные дисциплины «единая транспортная система» [2,5,9] или «общий курс транспорта» [6,7], но и «преподаватели вузов, специалисты, чья деятельность связана с логистикой, и все интересующиеся этой проблематикой», для которых собственно и предназначен сборник материалов конференции (по заверению его редакторов), где представлен анализируемый в настоящей работе «научный доклад» Пантиной Т.А. и Бодровцевой Н.Ю.;

- в-третьих, таким образом неприемлемое для научного исследования утверждение 2 в целом (с недостаточно грамотным фразеологическим построением и де факто недостоверным и де юре ничтожным содержанием) из анализируемого в настоящей работе «научного доклада» следовало бы безболезненно изъять, что принесло бы несомненную пользу не только поддержанию нормального реноме его авторов, но и главным образом указанным студентам, преподавателям и специалистам, поскольку освободит их от ложных или искаженных тривиальных (к великому сожалению) представлений о «конкуренции видов транспорта» и «услугах по перевозке грузов».

Что касается выраженного в утверждениях 1 и 2 анализируемого в настоящей работе «научного доклада» (Бодровцева Н.Ю., Пантина Т.А. Конкуренция между отдельными видами транспорта: экономические и правовые аспекты // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. - Ч. 1. - СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2018. - С. 85-90) стремления ее продуцентов – профессора и аспиранта вуза водного транспорта - как-то сформулировать вводные самые необходимые представления об отдельных видах транспорта и услугах по перевозке грузов, предназначенные для объективного выявления существенных экономических и правовых проблем поддержания конкуренции между перевозчиками, относящихся к этим видам, то следует отметить, что оно (стремление) не только не получило должного воплощения, но и привело к неприемлемому распространению среди студентов, преподавательского корпуса, научной общественности и специалистов квази-представлений о транспорте вообще.

Литература

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: ООО "ИТИ Технология", 2003. – 944 с.
2. Единая транспортная система: Учебник для вузов / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др. – М.: Транспорт, 2001. – 303 с.
3. Леонтьев Р.Г., Орлов А.Л. Транзитный потенциал транспорта Дальнего Востока Российской Федерации (гипотезы и реалии): монография. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 303 с.
4. Новый энциклопедический словарь. М.: РИПОЛ классик, 2013. – 1568 с.
5. Шишкина Л.Н. Транспортная система России: Учеб. для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. - М.: Желдориздат, 2001. – 208 с.
6. Шукин О.И. Общий курс транспорта: Конспект лекций. – СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2007. – 96 с.
7. Куликов Ю.И. Автомобильный транспорт и транспортная система России: учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2007. – 246 с.
8. Леонтьев Р.Г., Леонтьева Н.Р. Экономическая теория транспорта: тезаурус и классификации: монография. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012. – 339 с.
9. Троицкая Н.А. Единая транспортная система: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Н.А. Троицкая, А.Б. Чубуков. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 240 с.
10. Грудцина Л.Ю. Правовой словарь / Л.Ю. Грудцина. – М.: Эксмо, 2008. – 1152 с.
11. Леонтьев Р.Г., Лаптев Н.Н., Соболев А.Н. Инструменты определения конкурентоспособности видов транспорта // Бюллетень транспортной информации. – 2007. - № 2. – С. 6-17.
12. Леонтьев Р.Г., Лаптев Н.Н., Соболев А.Н. Сравнительные оценки конкурентоспособности видов транспорта // Транспорт: наука, техника, управление. – 2007. - № 4. – С. 13-20.

Сведения об авторе:

Леонтьев Рудольф Георгиевич, главный научный сотрудник, ВЦ ДВО РАН.
Адрес: 680000, Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65,
e-mail: RLeontyev1@mail.ru,
тел. (4212) 22-72-67.

ЗАРУБЕЖНЫЕ СКЛАДЫ ДЛЯ ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ

Кандидат техн. наук **Тиверовский В.И.**
(Всероссийский институт научной и технической информации. ВИНТИ РАН)

OVERSEAS WAREHOUSES FOR PIECE FREIGHT

Tiverovsky V.I., Ph.D. (Tech.)
(All-Russian Institute for Scientific and Technical Information. VINITI RAS)

Логистика. Склады. Модернизация. Транспортные системы. Тележки. Автоматизированные системы управления. Роботы. Цифровизация.

Logistics. Warehouses. Modernization. Transport systems. Trolleys. Automatic control systems. Robots. Digitalization.

Представлен обзор инноваций в области проектирования строительства и модернизации складов для штучных грузов за рубежом. Отмечены новые транспортные системы и логистические технологии. Большое внимание уделено цифровизации и автоматизации. Приведены данные об инновациях на зарубежных выставках логистики.

An overview is given of the innovations in the field of designing construction and modernization of warehouses for piece goods overseas. New transport systems and logistics technologies are discussed. A lot of attention is paid to digitalization and automatic control. The details of innovations at overseas logistics exhibitions are presented.

Производство, транспорт и логистика за рубежом переживают в настоящее время период интенсивного развития на основе концепции 4-й промышленной революции (Industrie 4.0). Основные инновации и пути развития находят отражение на систематически организуемых международных специализированных выставках.

В июне 2019 г. в г. Мюнхене (Германия) состоялась очередная международная выставка транспорта и логистики Transport Logistic 2019. Общая выставочная площадь в 115 тыс. кв. м охватывала важнейшие инновационные области развития транспорта и логистики: информационные технологии и телематику, внутреннюю логистику и автоматизацию управления складами, инновации в перевозках грузов и сервисы на транспорте и в логистике. Всю экспозицию объединяла концепция 4-й промышленной революции (Industrie 4.0) и перспективы создания умных предприятий будущего (Smart Factory). Впервые на научном форуме в дни работы выставки были представлены 20 начальных проектов (Start-up) [1].

Основными объектами внутренней логистики и узловыми пунктами в цепях поставок являются склады (логистические и распределительные центры). Поэтому реализация основных направлений развития логистики в свете концепции 4-й промышленной революции связана с проектированием и строительством новых и модернизацией действующих складов. Таким образом цифровизация и автоматизация в логистике это в первую очередь цифровизация и автоматизация складов и соединение в цепь складов и производств. Рассмотрим эти соображения на ряде примеров строительства и модернизации складов за рубежом.

1. Строительство новых и модернизация действующих складов

До последнего времени автоматические склады для мелких штучных грузов (AKL) строились или с автоматическими кранами-штабелерами или с челночными

тележками (Shuttle). В последнее время стали реальностью принципиально новые автоматические склады решетчатого типа Autostore, где транспортно-складские работы выполняют транспортные роботы. У таких складов есть ряд достоинств: автоматизация и роботизация транспортно-складских работ, возможность создания систем разной вместимости и производительности, простота встраивания склада в существующие здания, высокая энергетическая эффективность и др. Например, основные показатели системы Autostore R5: унифицированные носители внешними размерами в плане 649x449 мм, высота - 220, 330 или 425 мм. Высота решетчатой системы 5,4 м, при высоте носителей 425 мм - высота решетки 6,1 м. Масса груза в одном носителе - до 30 кг. Производительность линии - 450 заказов/ч (в варианте системы Autostore B1 - 650 заказов/ч). В зависимости от строительных решений вместимость склада может быть в широких пределах от 1 тыс. носителей до 500 тыс. носителей. Температура среды в пределах 2-35 градусов С. Это делает возможным создание автоматических складов-холодильников с системой Autostore. Но все это не исключает строительство автоматических складов и др. типов [2].

В Швейцарии фирма Hochdorf Swiss Nutriion AG (Швейцария) ежедневно перерабатывает 1,5 млн кг молока и поставляет молочную продукцию в 90 стран мира. Построенный фирмой Gilgen Logistic автоматический высокостеллажный склад фирмы работает с европейскими и специальными поддонами, а также с европаллетами на европейских поддонах. Высота грузовых единиц - до 2200 мм, масса - до 1,5 т. Вместимость склада составляет 9900 мест для поддонов с грузом. Транспортно-складские работы выполняют автоматические краны-штабелеры высотой 30 м и грузоподъемностью 3 т с возможностью выполнения двухрядного складирования. АСУ склада рассчитана на 800 наименований и типов продукции. Пакетирование и упаковка грузовых единиц на поддонах, этикетирование и кон-

турный контроль автоматизированы. Все оборудование склада изготовлено в соответствии с требованиями гигиенического дизайна [3].

Для фирмы Vola (Германия), поставщика оборудования для ванн комнат, фирма Кпарр AG (также Германия) строит автоматический склад с транспортно-складской системой OSR Shuttle Evo. В системе с двумя межстеллажными проездами и складированием на 21 ярусах на каждом ярусе работает челночная тележка Shuttle, которая выполняет операции складирования и взятия грузов со склада. Для транспортировки грузов в отделение отправления грузов на складе будет установлено 16 транспортных роботов (Open Shuttle). Ввод в действие склада намечено на конец августа 2019 г. [4].

В ряде производств целесообразно использование автоматических складов лифтового типа. Например, на промышленном предприятии по производству измерительных инструментов фирмы Kistler Instrumente AG успешно эксплуатируются автоматические склады лифтового типа Hänel Rotomat Lagerlift поставки фирмы Hänel (обе фирмы - Германия). Такие склады отличаются совершенной эргономикой, удобством складирования и взятия предметов со склада. Важным достоинством автоматических складов Rotomat является непосредственное управление, включая комплектование заказов, через автоматизированную систему планирования и управления материальными ресурсами (SAP). Наряду со строительством новых складов за рубежом во многих случаях вместо строительства новых модернизируют действующие склады. В качестве примера рассмотрим фирму Emmi Schweiz AG (Швейцария), которая поставляет молочную продукцию в 60 стран мира. В связи с ростом объемов производства было поручено фирме Stöcklin Logistik (также - Швейцария) выполнить работы по модернизации и автоматизации двух действующих высокостеллажных складов. В четырехмесячный срок проект полностью реализован. Взамен действовавших двух АСУ внедрена новая система автоматизированного управления StöcklinWCS, которая охватывает оба склада и автоматизированную транспортную систему между складами. Автоматизация транспортной связи между складами построена на основе двух тележек типа Eagle ANT-FTF, работающих без водителей. Производительность транспортной системы - 25 поддонов/ч. Годовая производительность складского комплекса доведена до 350 тыс. европейских поддонов с охлажденной продукцией и 65 тыс. поддонов с другими грузами. Вместимость одного из складов с канальной стеллажной системой увеличена на 8600 мест с одновременной установкой двух новых кранов-штабелеров типа MASTer [5].

Другой пример можно привести из опыта Германии. Группа Simba Dickie Group, специализирующаяся в торговле играми, поручила специализированной фирме Klinkhammer (обе - Германия) модернизацию и расширение автоматического склада для мелких штучных грузов (AKL). Вместимость склада должна быть увеличена с 18240 мест до 31920 мест. На складе будет семь межстеллажных проездов причем в 7-й будет встроена буферная стеллажная система канального типа для комплектованных заказов. На рабочем месте формирования заказов будет два стола, что позволит разместить по 4 носителя на каждом и таким образом формировать сразу 8 заказов по технологии Multi-Order-Picking. Совместно с фирмой-партнером Swan автома-

тизированная система управления SAP WM будет заменена на более современную SAP EWM с совершенной системой визуализации и документирования. Номенклатура грузов на складе рассчитана на складирование 4 тыс. наименований и видов игр [6].

Фирма по производству молочных продуктов Emmi Schweiz AG (Швейцария) свою логистику на основе сочетания двух высокостеллажных складов, один из которых представляет собой склад-холодильник глубокого замораживания. С целью оптимизации логистики и снижения затрат для модернизации складов была привлечена фирма Stocklin Logistik AG (также Швейцария). В процессе реализации проекта модернизации вместимость склада-холодильника была увеличена на 24%, для транспортной связи между складами установлены две напольные тележки, работающие без водителей. Тележки типа Eagle-Ant-FTF могут работать с производительностью 25 поддонов/ч при длине маршрута 40 м. Действовавшая АСУ была заменена на новую, с расширенными функциональными возможностями, типа Stöcklin-WMS.

Большое значение для работы склада имеет выбор современной логистической технологии, особенно в части отбора грузов и комплектования

В последнее время в складской логистике получают все большее распространение новые логистические технологии. Например, фирма CIM GmbH (Германия) предложила на выставке Transport Logistik 2019 в Мюнхене новую технологию отбора грузов и комплектования заказов на основе принципа Pick-by-Vision под девизом Prolag Go. Эта технология построена на основе сочетания двух известных технологий: "Бери по световым указателям" и "Бери по командам голосом". АСУ склада Prolag Word в реальном времени передает всю актуальную информацию оператору, который воспринимает эту информацию через специальные очки. Применение сканирующих устройств не требуется. В получаемой информации содержатся все данные о месте расположения груза. Важное достоинство предлагаемой новой технологии состоит в том, что сроки комплектования заказов сокращаются, а качество комплектования повышается [7].

Фирма Wanzl Logistics + Industrie (Германия) является одной из ведущих в области консалтинга, проектирования и внедрения современных технологий и систем внутренней логистики. На основе концепции Dynamic Material Handling фирма разработала и предлагает динамическую систему отбора грузов и комплектования заказов, которая может успешно работать на автоматических складах штучных грузов. Система работает по принципу "Груз к человеку". Важнейшими компонентами являются автоматические тележки и транспортные роботы фирмы MiR Mobile Industrial Robots. В этой системе активно используются т.н. "умные перчатки", которые выполняют функции сканирования и идентификации грузов при комплектовании заказов с обменом данными в беспроводной локальной сети WLAN. Устойчивая беспроводная связь на расстоянии 30 м. Специальная программа выполняет конфигурирование сканера. Питание - от встроеного аккумулятора.

Торговая фирма Blumenbecker Industriebedarf GmbH располагает современным складом площадью 3500 кв. м с номенклатурой грузов около 100 тыс. позиций. С целью повышения эффективности работы склада, фир-

ма привлекла своего давнего партнера - фирму Meta Regalbau - и через нее недавно созданную на условиях Start-Up фирму Motion Miners (все фирмы Германия) к изучению и анализу технологии работы склада с использованием разработанной системы измерения и анализа усилий, движений и др. характеристики эргономики и условий работы персонала. Все работники склада были снабжены специальными сенсорами с самообучающимися алгоритмами для сбора и передачи полученных данных. В результате проведенной работы по сбору и анализу полученной информации были разработаны предложения по совершенствованию эргономики, повышению производительности и эффективности работы склада, по ряду участков с ростом эффективности до 40% [8].

Специализированная фирма по оборудованию стеллажных складов Meta-Regalbau и фирма по освещению промышленных предприятий, складов и др. объектов LDBS Lichtdienst (обе - Германия) заключили соглашение о партнерстве. В начале 2019 г. в порядке реализации соглашения фирмы совместно оборудовали центральный склад площадью 8500 кв. м стеллажными системами и освещением стеллажей всего склада. Вместимость склада составляет 8 тыс. мест для грузов на поддонах и 30 тыс. мест для мелких штучных грузов. На складе установлены стеллажные системы Meta Clip, Meta Multipal и др. Склад оборудован эффективной системой освещения на основе светодиодов и специальными осветительными устройствами, например, световыми направляющими Maxos.

2. Транспортные системы

Цифровизация все шире внедряется во внутреннюю логистику, интенсивное развитие получает автоматизация складов и внутреннего транспорта с использованием новых сенсоров и различных технических средств автоматизации и программных продуктов. Наглядным примером этого направления развития являются современные транспортные системы с напольными тележками без водителей (FTS, AGV). Ранее такие системы управлялись собственным программным обеспечением, которое взаимодействовало через интерфейсы с автоматизированными системами планирования и управления материальными ресурсами (SAP ERP, SAP S/4 HANA). Теперь фирмой Flexus AG разработано программное обеспечение FLX-TLS для управления системами FTS, которое встроено и сертифицировано в системе SAP. Новое программное обеспечение оптимизирует работу транспортных систем и делает их работу полностью прозрачной, причем это касается не только систем FTS, но и других транспортных систем, например систем с поездами в составе электрических тягачей с прицепными тележками. Программное обеспечение FLX-TLS использует возможности искусственного интеллекта, трехмерной визуализации, облачной компьютеризации и др. [9].

Как уже отмечалось, склад, производство и системы материальных потоков могут быть объединены транспортной системой с автономными транспортными средствами, работающим без водителей (FTS). Например, фирма Gebhardt Fördertechnik GmbH (Германия) предлагает транспортные системы с автономными тележками типа Karis Pro, созданные совместно с Институтом технологии г. Карлсруе. Тележки оборудованы интеллектуальной самообучающейся навигационной системой.

Коммуницирование - через локальную беспроводную сеть WLAN. Система безопасности - без мертвых зон. Точность позиционирования - 10 мм. Габаритные размеры транспортных средств - 705x518x364 мм, скорость движения - до 1,2 м/с. Грузоподъемность - 120 кг. Тележка может подъехать под груз [10].

На промышленном предприятии площадью 1,1 млн м² фирмы MAN Truck & Bus SE в Зальцгиттере (Германия) по производству грузовых автомобилей основу производственной логистики составляет транспортная система с напольными тележками типа ERC 215a фирмы Jungheinrich, работающими без водителей. Транспортная система (FTS) обеспечивает в автоматическом режиме транспортные связи между складом деталей на 300 мест и 12-ю обрабатывающими центрами предприятия. С использованием радиочастотной технологии идентификации (RFID) все погрузочные, разгрузочные и транспортные операции автоматически выполняются и документируются в системе. Безопасность работы транспортной системы обеспечивают специальные сенсоры и сканеры с дальностью обзора ситуации 70 м. Фирма оценивает реализацию проекта как пример успешной цифровизации транспортных связей и производственной логистики.

Фирма MLR-Gruppe (Германия) поставила интересную транспортную систему с напольными тележками без водителей (FTS). Система предназначена для доставки комплектующих деталей со склада на сборочно-монтажную линию. Автоматические тележки в системе приняты типа Caesar 500 2GF-0,4 Мг собственной массой 470 кг и длиной 1423 мм, оборудованы аккумуляторной батареей новейшего типа по технологии LiFePo4. Предельная скорость движения - 1,6 м/с, при приближении к препятствиям автоматически снижается до 0,3 м/с. Тележки типа Caesar автоматически загружаются на складе деталями на плоских поддонах типа Трау и автоматически разгружаются в пунктах назначения. Для этого в тележку встроены ленточный конвейер. Автоматическое управление обеспечивает программа Logos фирмы MLR. Обмен данными - через беспроводную локальную сеть WLAN [11].

Австрийская фирма TGW на международной выставке логистики LogiMAT 2019 в Штутгарте (Германия) впервые представила инновационную транспортно-сортировочную систему карманного типа OmniPick. Система OmniPick построена на основе использования возможностей искусственного интеллекта (KI) и умной робототехники. Новая система транспортирует, сортирует и распределяет по карманам различные штучные предметы (электронику, обувь, косметические средства, игры и др.), а также может выполнять функции буферного складирования. Сортируемые предметы автоматически загружаются в карманы системы и разгружаются из карманов. По своей гибкости, универсальности и производительности система OmniPick в полной мере отвечает требованиям электронной торговли. Демонстрационная версия системы была представлена на выставке LogiMAT 2019.

Цифровизация в складской логистике, как одно из важных направлений реализации концепции 4-й промышленной революции, требует создания использования современных технических и программных средств для обеспечения безопасной работы напольного транспорта без водителей (FTS, FTF, AGV), мобильных роботов и персонала склада или логистического центра.

Важный шаг в этом направлении сделала фирма Sick AG (Германия) создавшая трехмерные сенсоры типа Visionary-T, работающие на основе принципа 3D-ToF-Licht и дающие более 50 сканов в 1 с. На этой же платформе созданы сенсоры типа Visionary-T AP, работающие с программными приложениями App. Сенсоры нового поколения являются основой создания новых систем управления и обеспечения безопасности при работе различных транспортных систем и устройств.

Фирма Herma GmbH в кооперации с партнерской фирмой OMS International Packaging Solution (обе - Германия) создали и представили на выставке LogiMAT 2019 в Штутгарте (Германия) роботизированную систему упаковки грузовых единиц на поддонах с печатанием этикеток и их приклеиванием к поддону с двух сторон в требуемом положении. Основой системы является ультразвуковая технология Sonic Plus и коллаборативный робот типа UR 3 с шестью степенями свободы поставки фирмы Universal Robot (также Германия) [12].

3. Автоматизированные системы управления

Важное место в реализации программы цифровизации и автоматизации складов занимает внедрение автоматизированных систем управления (АСУ). В этой области за рубежом работает целый ряд ведущих специализированных фирм. Приведем далее ряд примеров разработки и внедрения АСУ на зарубежных складах.

Специализированная фирма Viastore Software (Германия) предлагает автоматизированную систему Viadat для управления складом (WMS), которую можно легко конфигурировать с учетом индивидуальных требований заказчика. Система Viadat охватывает всю внутреннюю логистику от прибытия грузов на склад до отправления готовой продукции, включая производство и монтаж, а также материальные потоки. Важная особенность системы состоит в том, что ее использование возможно на складах с разной степенью автоматизации транспортно-складских работ. По мнению разработчиков система Viadat в полной мере отвечает концепции 4-й промышленной революции (Industrie 4.0). Эта система уже успешно внедрена на целом ряде складов.

Фирма I.D. Systems (Германия) предлагает новую автоматизированную систему Power Fleet Expert для управления парком транспортных средств. Система контролирует доступ к транспортному средству, защищенную передачу данных управление всеми сенсорами и др. операции управления и контроля. В программное обеспечение системы встроен модуль SaaS (Software as a Service), который обрабатывает и систематизирует все данные и передает их в облачную систему компьютеризации (Cloud). Передача всех данных - в реальном времени через беспроводную локальную сеть WLAN [13].

Специализированная фирма PSI Logistics (Германия) на международной выставке LogiMAT 2019 представила новую версию автоматизированной системы управления складом (Warehouse Management System, PSIWMS) и новую версию оптимизации и управления цепями поставок (PSIglobal). Обе системы полностью совместимы, построены на модульной основе и взаимодействуют с автоматизированной системой планирования и управления материальными ресурсами на основе пакета SAP. Использование в системах алгоритмов, основанных на т.н. нестрогой логике (Fuzzy Logic) и возможности переработки больших массивов данных

(Big Data) позволяет оптимизировать динамические процессы в складской логистике и в цепях поставок.

На международной выставке транспорта и логистики фирма Logistische Informationssysteme AG (LIS) представила две новые системы: Elli и ETA Center. Система Elli позволяет оперативно в реальном времени управлять погрузочно-разгрузочными работами через планшет или смартфон с отражением диспозиции также в реальном времени. Система ETA Center обеспечивает оптимальное управление парком транспортных средств, включая расчет времени отдыха водителей и др. операции.

Интересную экспозицию представила на международной выставке Transport Logistic 2019 фирма Prologistik GmbH & Co.KG (Германия). К автоматизированной системе управления складами PL-Store фирма разработала новый дополнительный программный модуль, который обеспечивает использование системы PL-Store экспедиторскими фирмами. Фирма также экспонировала систему Pro-Voice для комплектования заказов по командам голосом с возможностью ее реализации на 25 языках. В числе достоинств системы - возможность работы оператора со свободными руками.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Развитие складской логистики на современном этапе определяет концепция 4-й промышленной революции.
2. Наряду с уже известными типами автоматических складов для мелких штучных грузов за рубежом стали строить автоматические склады решетчатого типа с транспортными роботами.
3. При определенных условиях вместо строительства новых складов модернизируют действующие.
4. В складской логистике стали широко использовать новые технологии комплектования заказов с применением новых технических средств.
5. Транспортные системы с напольными тележками без водителей сооружают с новыми системами навигации и управления.
6. В логистике стали широко использовать смартфоны, планшеты и другие мобильные устройства.

Литература

1. Treffpunkt für die Logistikindustrie // Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 58
2. Für Heute gebaut, zukünftig flexible erweiterbar // DHF Intralogistik.-[Электронный ресурс].-2019, № 4.-С. 24-25.
3. Stabiler Betrieb // Techn. Logist.-2019.-59, N 4.-С. 52-53.
4. Wasserhahn-Produzent optimiert Logistik // Techn. Logist.-2019.-59, N 4.-С. 10
5. IT-Landschaft harmonisiert, Zwischentransporty automatisiert//DHF Intralogistik.-[Электронный ресурс].-2019, № 4.-С.12-14.
6. Spielwarenhersteller automatisiert Lager // Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 13.
7. Pick-by-Vision trifft Pick-by-Voice // Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 59.
8. Zuverlässige Daten // Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 38-39.
9. Das volle Potenzial entfalten // Techn. Logist.-2019.-59, № 5.-С. 34-35.
10. Eine effiziente Alternative // Techn. Logist.-2019.-59, № 5.-С. 33.

11. Rund um die Uhr rim Einsatz // Techn. Logist.-2019.-59, № 5.-С. 38-39.
12. Roboter gestutztes Etikettieren//Verpack-Rdsch.-2019.-70, № 4.- С. 34.
13. Flottenmanagement in der Cloud // Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 14.
14. Lösungen für die Dienstleisterlogistik //Techn. Logist.-2019.-59, № 6.-С. 62.

Сведения об авторе:

Тиверовский Владимир Изекильевич, старший научный сотрудник в ОНИ по транспорту ВИНТИ РАН.
125190 Москва ул. Усиевича, 20.
Телефон 499-152-56-33,
e-mail: Logistic@viniti.RU.

СКОРОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Доктор техн. наук, профессор **Карнаухов В.Н.**,
кандидат тех. наук **Карнаухова И.В.**,
кандидат соц. наук, доцент **Карнаухов О.В.**,
кандидат соц. наук, доцент **Рындина О.В.**
(Тюменский индустриальный университет, Россия, Тюмень)

SPEED AS THE MAIN INDICATOR OF ROAD CAPACITY AND TRAFFIC SAFETY

Karnaukhov V.N., Doctor (Tech.), Professor,
Karnaukhova I.V., Ph.D. (Tech.),
Karnaukhov O.V., Ph.D. (Social), Associate Professor,
Ryndina O.V., Ph.D. (Social), Associate Professor
(Industrial University of Tyumen, Russia, Tyumen)

Пропускная способность, скорость движения, безопасность дорожного движения.

Roads capacity, speed of the traffic, traffic safety.

Существенное увеличение объемов движения автомобильного транспорта требует принятия обоснованных решений по организации и управлению дорожным движением на базе достоверной информации о параметрах транспортных потоков. Рассмотрены основные показатели транспортного потока для определения пропускной способности и уровня загруженности на примере центральных улиц города Тюмени. Приведены результаты исследования основных характеристик транспортных потоков. Изложены возможные направления повышения пропускной способности улично-дорожной сети и скорости движения транспортных потоков.

Essential increase in volumes of traffic demands adoption of reasonable decisions on the organization and management of traffic on the basis of reliable information about parameters of traffic flows. The article has following objectives to illustrate main indicators of traffic flow such as roads traffic capacity and level of traffic flow on the example of the central streets city of Tyumen. Given the results of research of main characteristics of traffic flows, and stated possible directions of increasing of road network flow capacity and speed of the movement of traffic flows.

Известно, что в мире на транспорте занято более 180 млн человек, а общая длина транспортной сети превышает 45 млн км. С появлением транспорта первой практической проблемой стала проблема безопасности дорожного движения. В России на территории площадью 17,075 млн км² создана уличная дорожная сеть (включая города и поселки городского типа) превышающая 1,1 млн км. Плотность российской сети автомобильных дорог в расчете на 1 км² территории, уступает практически всем промышленно развитым странам [1]. При этом 28,2% дорог эксплуатируются в состоянии перегрузок, а 56% не обладают удовлетворительной прочностью дорожных одежд. Для обеспечения круглогодичного бесперебойного дорожного движения в России необходимо построить еще более 1,5 млн км дорог. Ежегодные суммарные экономические потери от неудовлетворительного состояния и отсутствия дорог оцениваются в 3% от ВВП.

Комплексная оценка сети дорог необходима для выявления степени их соответствия требованиям экономичности и безопасности перевозок [2]. Улучшение транспортного обслуживания путем строительства магистралей и пресечений, еще более усугубит транспортную обстановку, из-за увеличивающегося разрыва между количеством автомобилей и природом пропускной способности дорог и УДС городов [3]. Повышение пропускной способности действующих магистралей и улично-дорожной сети (УДС) городов за счет мероприятий по организации движения не дает резуль-

татов без необходимого математического моделирования транспортных потоков [4].

В результате происходит снижение эффективности функционирования транспортной системы, обусловленное возрастанием транспортных издержек города и страны. К каждому участку дороги обязательно должен прилагаться список эксплуатационных параметров:

1. Максимальная часовая пропускная способность.
2. Разрешенная скорость движения.
3. Разрешенный состав транспортного потока.
4. Длина улиц или участков дорог.

В такой системе предметом управления выступает жизненная фаза, а способом управления – жизненный цикл функционирования дороги или УДС города.

Для увеличения пропускной способности УДС городов создаются автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУ). Вычислительный центр в соответствии с разработанными программами ведет переработку поступающей информации и решает главную задачу, состоящую в определении оптимальной скорости движения транспортных средств с учетом всех факторов, присутствующих в данный момент. С помощью управляемых знаков и светофоров АСУ может перенаправить транспортный поток на обходной маршрут. В «часы пик» основным критерием регулирования служит пропускная способность. В результате выбирается режим движения (скорость) исходя из обеспечения максимальной пропускной способности

УДС. При этом АСУ должна связывать воедино дорожные и метеорологические условия.

Режим движения характеризуется функцией распределения фактических скоростей транспортных потоков, но они, даже при эталонном состоянии дороги и метеорологических условиях, колеблются в широких пределах. Опасными для движения автомобилей являются участки дороги с пересечениями и примыканиями [5]. Поэтому обязательно разделение потоков движения и удаление конфликтных точек на пересечениях. С этой целью осуществляется сбор и анализ следующей информации:

1. Интенсивность транспортных потоков.
2. Состав и скорость движения транспортных средств.

Попытки описания различных параметров, определяющих поведение транспортных потоков во времени, гораздо более успешны, чем изменение состояния дорожной сети. Поведение транспортных потоков – это полное отражение состояния деловой активности населения.

Определяют суточные, недельные и сезонные колебания интенсивности транспортных потоков. Получение их функциональных зависимостей является возможностью прогнозирования данных процессов на всей дороге в любой момент времени. Кроме вышеперечисленных основных параметров транспортной системы необходимо анализировать влияние дополнительных, к которым относятся:

1. Продольный профиль участков дороги.
2. Ездовые циклы различных групп АТС в потоке.
3. Величины задержек транспортного потока.
4. Загрузка транспортных средств.

Задача прогноза работы транспортной сети состоит из усредненных характеристик движения, таких как объем передвижений, интенсивность и скорость потоков. Поэтому прогноз интенсивности и имитационное моделирование являются дополняющими друг друга направлениями. Имитационные и математические модели позволяют оценить скорость движения задержки на перекрестках, длину и динамику образования заторов. Прогнозируемые и имитационные модели в своих алгоритмах уже учитывают основные определяющие предпочтения всех участков дорожного движения при выборе маршрутов сети [6, 7, 8]. Главная задача всех математических моделей – заглянуть в будущее, уделяя внимание поиску резервов и разработке мероприятий по их реализации. Поэтому в первую очередь необходимо искать участки дороги, где есть резервы в использовании пропускной способности. Любая математическая модель транспортной сети основывается на большом объеме исходных данных и это, несмотря на мощные компьютерные системы, вызывает серьезные затруднения в их сборе и анализе. Особенно таких параметров как:

1. Типы улиц и дорог.
2. Среднегодовая суточная интенсивность.
3. Пропускная способность перегонов и перекрестков.
4. Сеть путей движения транспортных средств.

Данные, полученные на основе вышеперечисленных параметров, позволяют быстро оценивать качественные границы созданных моделей. Имея дифференцированные показатели качества функционирования транспортной системы, можно сформировать интегральный

показатель качества отдельного i -го участка дороги, который содержит минимум средневзвешенного времени реализации транспортных корреспонденций и максимум средней скорости передвижения всех участников движения. Объектом управления в системе служит транспортный поток, состоящий из различных видов транспортных средств.

Под транспортным потоком понимается совокупность всех транспортных средств, находящихся на проезжей части определенного участка дороги. При исчерпании предела пропускной способности участка дорог, транспортный поток перераспределяется на другие участки, чтобы избежать задержек в движении. Анализ исследований, проведенных кафедрой Эксплуатации автомобильного транспорта Тюменского индустриального университета (ЭАТ ТИУ), на центральных улицах города Тюмени показывает, что поток транспорта, проходящий в течении «часов пик», составляет 10-12% от дневного потока. Коэффициент неравномерности движения транспорта по центральным улицам составляет $K_n=1,25 \div 1,3$. Неравномерность транспортных потоков на внешних автомобильных дорогах и въездах в город еще выше и составляет $K_n=1,35 \div 1,4$.

Структура транспортных потоков позволяет определить режим транспортного комплекса и процентное содержание различных типов транспортных средств в общем потоке с целью оценки объемов транспортной работы в системе. Определение прогнозных значений коэффициентов (недельных, месячных и т.д.) колебаний и интенсивности транспортных потоков для всей магистрали или УДС производится на основании параметров суточной интенсивности с учетом переводных коэффициентов.

Фактическая скорость – это основной интегральный показатель пропускной способности дорог, от которого зависят все показатели работы автомобильного транспорта. Для оценки технико-экономических показателей дороги определяют среднюю скорость свободного движения и среднюю скорость транспортного потока.

С увеличением интенсивности движения скорость транспортного потока снижается, особенно в зависимости от состава потока движения, если в нем больше грузовых автомобилей, автобусов и автомобильных поездов. По влиянию интенсивности метеорологических факторов на скорость автотранспортных средств по ровной дороге выделяют три интервала значения коэффициента влияния метеорологических факторов (K_m):

1. Малоопасный – $K_m=0,75 \div 1$.
2. Опасный – $K_m=0,5 \div 0,75$.
3. Очень опасный – $K_m \leq 0,5$.

Чем выше категория дороги, интенсивность и скорость движения, тем острее влияние погодноклиматических факторов на режим движения. Пропускная способность резко снижается в неблагоприятные периоды (дождь, туман, гололед и т.д.). Связность транспортного потока не является постоянной. В результате, как установлено на кафедре ЭАТ ТИУ, интервалы движения между транспортными средствами увеличиваются с 10 с до 15-20 с. С целью обеспечения безопасности дорожного движения необходимо проводить оценку пропускной способности автомобильных дорог. Особое внимание необходимо уделять оценке пропускной способности УДС городов, магистралей и вблизи подходов к городам.

Пропускная способность улично-дорожной сети напрямую зависит от скоростного режима. Регулирование скоростного режима самый распространенный способ организации дорожного движения [5].

Дороги I категории в равнинной местности проектируют из расчета скорости одиночного автомобиля равной 150 км/час, но в реальных условиях эксплуатации она намного ниже. Повышение и выравнивание скоростей можно достигнуть уменьшением влияния интенсивности и состава транспортного потока на данный показатель [5]. Ограничения скорости учитывают наличие в транспортном потоке автомобилей разного технического состояния. В основном все ограничения направлены на сокращение амплитуды колебаний скорости в транспортном потоке, что является важным условием безопасного движения. На подавляющей протяженности дорожной сети РФ интенсивность движения значительно ниже пропускной способности. Для увеличения пропускной способности необходимо, чтобы снижение скорости на исследуемой дороге или участке дороги не превышало 20 км/час. С целью повышения пропускной способности необходимо проводить реализацию мероприятий направленных не только на ограничение скорости, но и на ее повышение, что обеспечивает равномерность движения транспортного потока. Как показал анализ исследований, проведенных на кафедре ЭАТ ТИУ, наибольшая пропускная способность для сухого покрытия в городе Тюмени достигается при скорости 50-60 км/час, а на объездных дорогах – 90-100 км/час. Таким образом, необходимо придерживаться данных интервалов скоростей движения транспортных потоков, особенно, в периоды высокой интенсивности движения. Колебания скорости движения вместе с изменением интенсивности движения и метеорологических условий приводят к изменению режимов движения и образованию пробок и заторов на дорогах и УДС городов [9].

Плотностью транспортного потока оценивают степень пропускной способности дороги. Средняя скорость потока по центральным улицам города Тюмени составляет 25,9 км/час. Сопоставление расчетных и натурных данных о скорости транспортных потоков позволяет уточнять заданные величины пропускной способности отдельных элементов дорожной сети города. Пропускная способность автомобильной дороги (Π) – это максимальное число автомобилей, которое может пропустить данный участок в единицу времени:

$$\Pi = \frac{n}{\tau}, \quad (1)$$

где n – количество транспортных средств (ед.); τ – время (час).

Пропускная способность значительно снижается при увеличении плотности транспортного потока из-за возрастания взаимных помех между автомобилями. Абсолютная пропускная способность одной полосы движения не может превышать 3600 авт./час из-за интервала между автомобилями равным 1 с. Обычно при шероховатой сухой поверхности дороги интервал движения между автомобилями составляет $\tau=1,5 \div 5$ с.

С помощью средней плотности транспортного потока (\bar{q}) можно определить количество транспортных средств на любом участке дороги:

$$n = L \cdot \bar{q}, \quad (2)$$

где L – протяженность участка дороги (км).

Средняя плотность транспортных потоков на перегоне определяется по следующей формуле [10]:

$$\bar{q} = \frac{\bar{N}}{\bar{v}}, \quad (3)$$

где \bar{N} – средняя суммарная по всем видам транспорта интенсивность; \bar{v} – средняя скорость потока.

Подставляя формулу (2) в (1) получим определение пропускной способности участка дороги:

$$\Pi = \frac{n}{\tau} = \frac{L \cdot \bar{q}}{\tau}. \quad (4)$$

Далее, подставляя формулу (3) в (4) получаем:

$$\Pi = \frac{L \cdot \bar{N}}{\tau \cdot \bar{v}}. \quad (5)$$

Зная среднюю плотность транспортных потоков и теоретическую (практическую) плотность в одном направлении дороги можно определить при каком количестве транспортных средств начнутся заторы (пробки):

$$n_{\text{крит}} = n_{\text{факт}} \cdot \frac{\bar{q}_{\text{теор}}}{\bar{q}_{\text{факт}}}. \quad (6)$$

Скорость свободного движения автомобилей определяется по формуле:

$$\bar{v}_{\text{св}} = v_{\text{max}} - \Delta v, \quad (7)$$

где v_{max} – максимальная скорость участка или дороги (км/час); Δv – снижение скорости автомобилей (км/час).

Если принять, что Δv

$$\Delta v = \bar{v}_{\text{св}} - \bar{v}, \quad (8)$$

то

$$\bar{v}_{\text{св}} = v_{\text{max}} - \bar{v}_{\text{св}} + \bar{v}. \quad (9)$$

Таким образом, формула для расчета скорости свободного движения автомобилей принимает следующий вид:

$$\bar{v}_{\text{св}} = \frac{\bar{v}_{\text{max}} + \bar{v}}{2}. \quad (10)$$

Далее необходимо определить интенсивность потока:

$$\bar{N} = \frac{\bar{v}_{\text{св}}}{\alpha \cdot \beta} = \frac{\bar{v}_{\text{max}} + \bar{v}}{2 \cdot \alpha \cdot \beta}, \quad (11)$$

где α – коэффициент интенсивности движения (км/авт.); β – коэффициент, учитывающий состав транспортного потока.

Средняя скорость потока на любых пересечениях УДС городов магистралей и опасных участков определяем с учетом коэффициентов, характеризующих различные типы пересечений:

$$\bar{v}_{пересеч} = \frac{K_i \cdot n \cdot (v_{он} - v_{вх})}{2}, \quad (12)$$

где $v_{он}$ – скорость на пересечениях или опасных участках (км/час); $v_{вх}$ – входящая скорость на пересечении или опасный участок (км/час); n – количество пересечений (ед.).

$K_1=0,8 \div 1$ – подземные, наземные пересечения; $K_2=0,6 \div 0,8$ – светофорное регулирование пересечений или круговое движение и т.д.; $K_1=0,4 \div 0,6$ – нерегулируемые пересечения и съезды.

В результате преобразований формул получаем математическую зависимость пропускной способности участка дороги или магистрали с любыми пересечениями:

$$P = \frac{L \cdot (\bar{v}_{max} + \bar{v})}{n \cdot \tau \cdot \alpha \cdot \beta \cdot K_i \cdot (v_{он} - v_{вх})}. \quad (13)$$

Определив фактическую пропускную способность дороги или ее участка, находим коэффициент снижения пропускной способности:

$$K = \frac{P_{факт}}{P_{теор}}. \quad (14)$$

Теоретическую пропускную способность дороги определим по формуле динамической теории транспортных потоков для колонного движения:

$$P_{теор} = \frac{3600}{\tau}, \quad (15)$$

где τ – интервал между проходящими автомобилями.

$$K_{сн} = \frac{\tau \cdot P_{факт}}{3600}. \quad (16)$$

Определим пропускную способность участка УДС по ул. Республики г. Тюмени. Он расположен между перекрестками ул. М. Тореза и ул. Мельникайте. Все перекрестки со светофорным регулированием, 3 четырехсторонние и один трехсторонний.

На рис. 1 изображены результаты исследований, проведенных на кафедре ЭАТ ТИУ, на участке ул. Республики между перекрестками ул. М. Тореза и ул. Мельникайте.

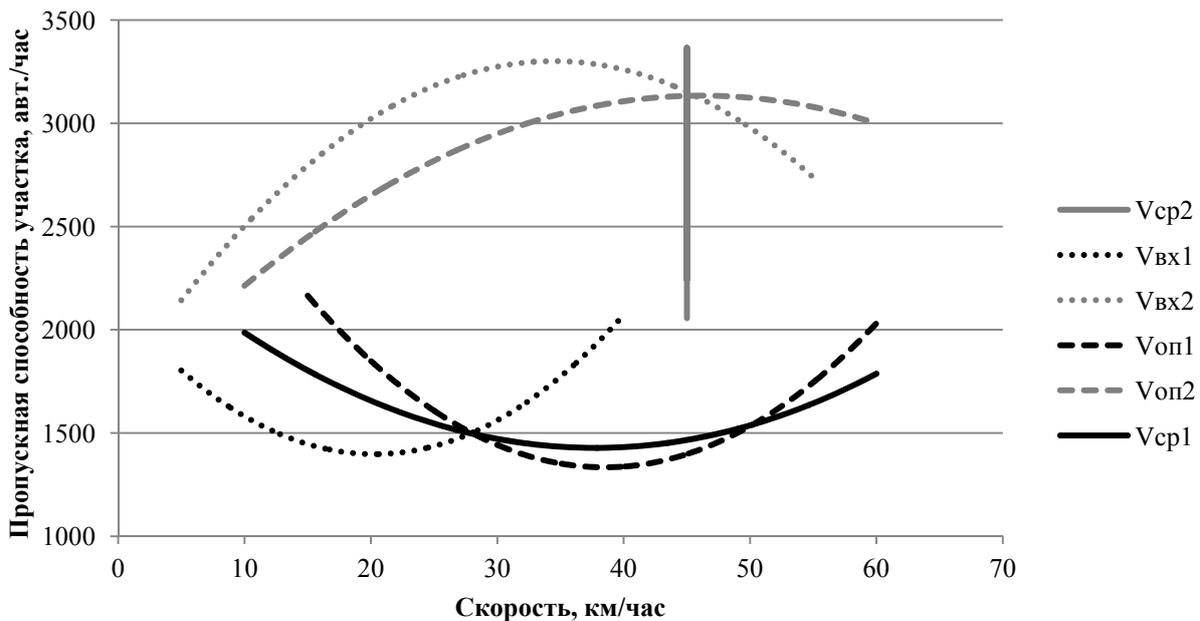


Рис. 1. Пропускная способность участка дороги при постоянной скорости транспортного потока и переменной $v_{вх}$, $v_{он}$.

При постоянной скорости транспортного потока наблюдается максимальная пропускная способность УДС независимо от уменьшения или увеличения входящей скорости потока на пресечении дорог. Скорость пересечения опасных участков увеличивает пропускную способность в интервале скоростей $v=25 \div 55$ км/час. В результате изменения средней скорости потока, наряду с изменением входящей скорости и скорости прохождения перекрестков наблюдается синусоидальное изменение пропускной способности в интервале $P_{ф}=1200 \div 2500$ авт./час. Значительные колебания пропускной способности участка дороги в интервале ско-

ростей пересечения перекрестков при $v=0 \div 15$ км/час. Если оставить постоянной скорость входящего транспортного потока на пересечениях (рис. 2) $v_{вх}=\text{const}$, то наблюдается увеличение пропускной способности по конкретному параметру. Увеличивается пропускная способность и с увеличением входящей скорости до 30 км /час, при дальнейшем увеличении данной скорости происходит уменьшение пропускной способности до 15%. Максимальная пропускная способность наблюдается в интервале средней скорости транспортного потока $v_{ср}=30 \div 45$ км/час.

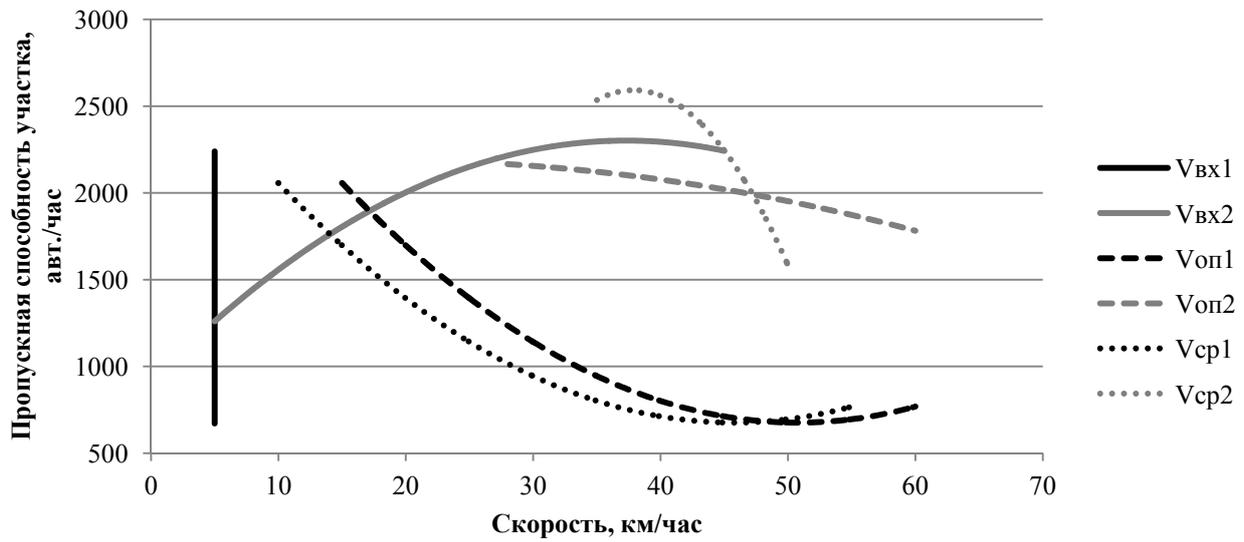


Рис. 2. Пропускная способность участка дороги при постоянной скорости вхождения транспортного потока в опасные участки.

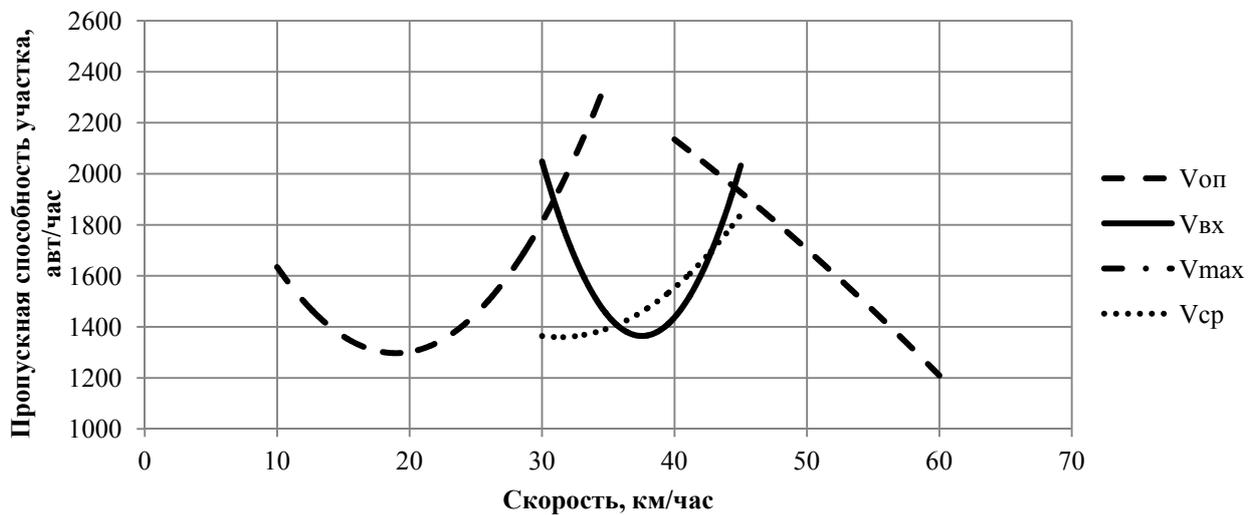


Рис. 3. Пропускная способность перекрестков при разных скоростях вхождения и прохождения опасных участков.

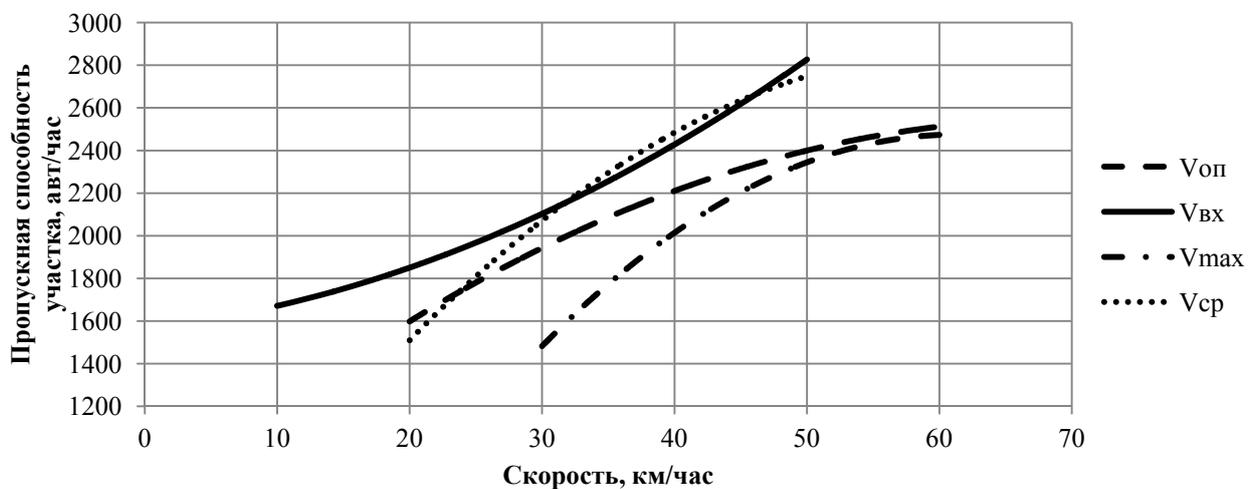


Рис. 4. Пропускная способность участков дорог при разных скоростях транспортного потока.

На рис. 3 максимальная пропускная способность находится в интервале скорости следующих параметров $v_{вх}=10\div35$ км/час, $v_{оп}=30\div45$ км/час, $v_{ср}=35\div45$ км/час, при $v_{max}=40\div55$ км/час.

Наиболее равномерное движение транспортного потока и увеличение пропускной способности наблюдается (рис. 4) при $v_{вх}=10\div55$ км/час и $v_{ср}=20\div50$ км/час, скорость пересечений $v_{оп}=25\div60$ км/час, максимальная скорость находится в интервале $v_{max}=30\div60$ км/час.

Увеличение пропускной способности наблюдается при $v_{ср} = 40\div50$ км/час (рис. 5) и $v_{оп}=20\div30$ км/час при $v_{ср} = 25$ км/час и $v_{ср}=45\div50$ км/час. При сохранении максимальной скорости транспортного потока $v_{max} = 60$ км/час (рис. 5) максимальная пропускная способность наблюдается при $v_{вх} = 40$ км/час, $v_{оп} = 50\div55$ км/час и $v_{ср}=45\div60$ км/час.

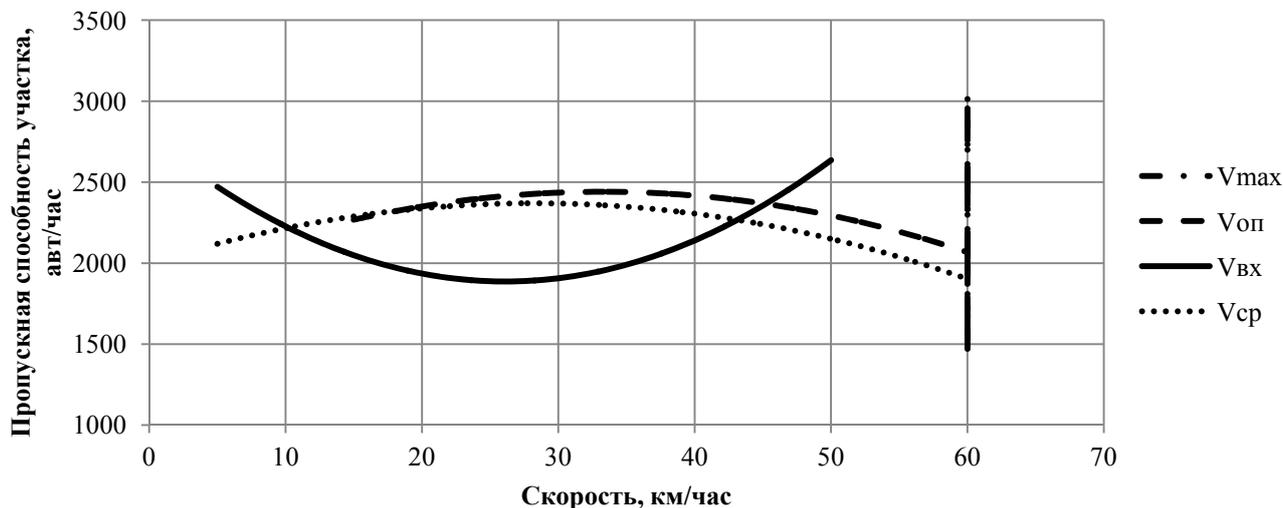


Рис. 5. Оптимальная скорость максимальной пропускной способности участка дороги.

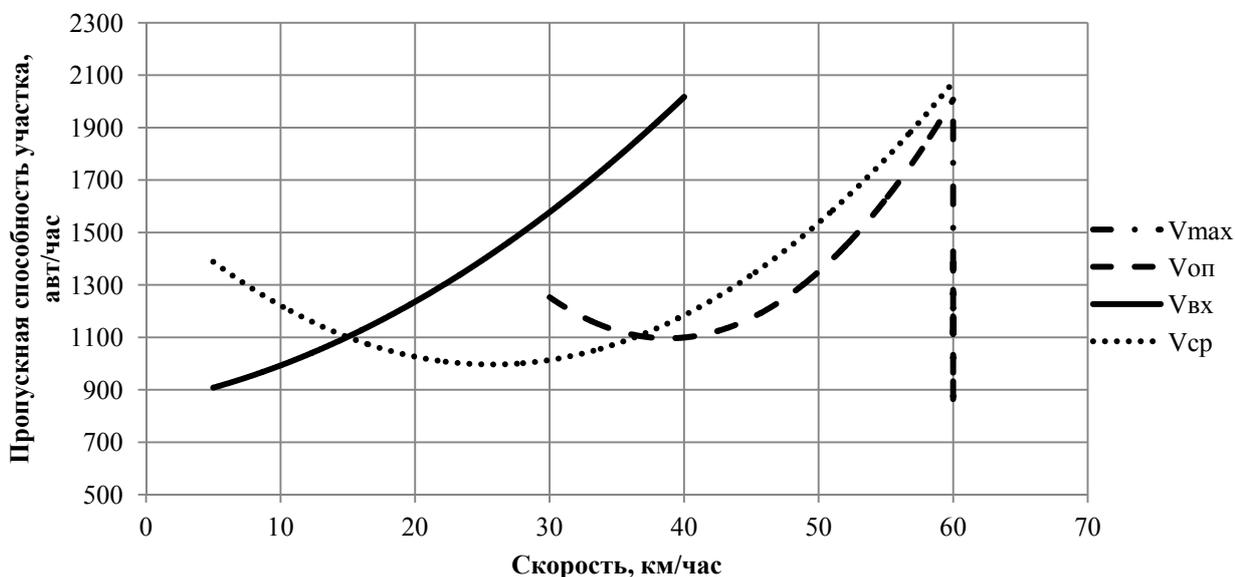


Рис. 6. Зависимость пропускной способности участка дороги от скорости.

На рис. 6 подтверждается вышеприведенные скорости максимальной пропускной способности для максимальной скорости $v_{max}=60$ км/час. По другим параметрам скоростей, полученных при следовании данного участка дорожной сети ул. Республики.

Пропускная способность дороги или УДС всегда является функцией скорости движения частный коэффициент эффективности пересечений и примыканий автомобильных дорог определяют по соответствию их па-

раметров требованиям строительных норм и правил дорожного движения.

Анализ результатов исследования показывает, что максимальная пропускная способность участка дорожной сети ул. Республики находится при $\bar{v}_{вх}=30\div35$ км/час и минимальная пропускная способность при $\bar{v}_{вх}=5\div10$ км/час. Общий же интервал влияния входящей скорости данного участка улицы

находится в интервале $\bar{v}_{\text{вк}} = 5 \div 32$ км/час. Средняя скорость на регулируемых и нерегулируемых перекрестках и примыканиях и т.д. влияет на пропускную способность в диапазоне $\bar{v}_{\text{он}} = 35 \div 45$ км/час, при этом максимальная пропускная способность дороги находится при скорости $\bar{v}_{\text{он}} = 40$ км/час. Оптимальная средняя скорость движения транспортного потока на данном участке улицы равняется $\bar{v} = 45$ км/час, при $\bar{v}_{\text{max}} = 55$ км/час. На

рис. 7 показан график зависимости пропускной способности от коэффициента снижения пропускной способности. Максимальная пропускная способность достигается при среднем коэффициенте снижения пропускной способности ул. Республики г. Тюмени равно $\bar{K}_{\text{сн}} = 1,14$, а оптимальная пропускная в интервале $\bar{K}_{\text{сн}} = 0,7 \div 1$. Минимальная при $\bar{K}_{\text{сн}} = 0,45$.

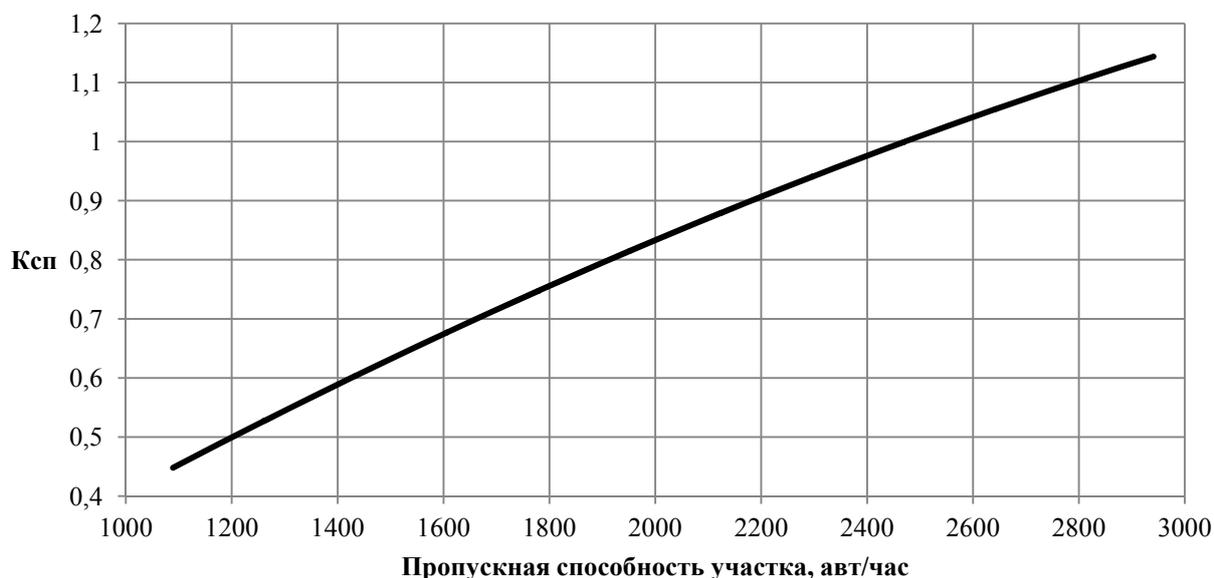


Рис. 7. Зависимость коэффициента снижения пропускной способности от пропускной способности участка дороги.

Наиболее эффективным управляющим воздействием являются вышеприведенные рекомендованные скорости на участках магистрали, а так же назначение скоростных режимов регулирования въездов на пересечениях магистралей. Скоростные критерии регулирования в стратегии управления транспортными потоками являются основными показателями системы. В часы пик основным критерием регулирования является пропускная способность (прежде всего скорость) поэтому ее назначают исходя из обеспечения максимальной пропускной способности. Важнейшим в системе управления с формированием математической модели транспортного потока, которая должна адекватно описывать внутренние связи в системе «Дорожные условия – Транспортный поток». Распределение желаемых скоростей автомобилей определяется составом движения и эксплуатационными скоростными характеристиками автомобилей. В зависимости от распределения желаемых скоростей и указаний, данных средствами управления, формируется режим движения на данном участке магистрали. Он характеризуется функцией распределения вынужденных (фактических) скоростей движения транспортного потока, который дифференцируется по скоростям на каждой полосе движения, на перекрестках и примыканиях производится организованный въезд и выпуск автомобилей.

Применяя вышеизложенные параметры скоростей движения транспортного потока и коэффициента снижения пропускной способности, заложенных в компьютерную программу организации регулирования дорожного движения, можно добиться увеличения пропу-

скающей способности УДС до 30-50%. В результате получим экономию топлива до 15% и улучшения экологической обстановки в районах эксплуатации автомобилей, повышая экономическую эффективность перевозок и безопасность дорожного движения.

Литература

1. Транспорт в России 2018. http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/transp18.pdf.
2. Копытова, Ю.В. Методы повышения пропускной способности дорог // Молодой ученый. – 2018. – № 5. – С. 196-197.
3. Якимов, М.Р. Концепция транспортного планирования и организации движения в крупных городах : монография / М.Р. Якимов. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2011. – 175 с.
4. Серова, Е.Ю. Возможные пути повышения пропускной способности улично-дорожной сети // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 1. Электронный ресурс: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_19_serova_article.pdf_781fbff4df.pdf.
5. Карнаухов, В.Н. Определение безопасной скорости движения автомобилей на дорогах общего пользования с учетом температуры, давления и плотности воздуха и основной скорости движения / В.Н. Карнаухов, И.В. Карнаухова // В сборнике: Организация и безопасность дорожного движения Материалы IX всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвящённой памяти профессора, доктора технических наук Резника Л.Г. – 2016. – С. 207-210.

6. Мягков, Н.С. Математическое обеспечение градостроительного проектирования / В.Н. Мягков, Н.С. Пальчиков, В.П. Федоров. – Л. : Наука, 1989. – 144 с.

7. ОДМ 218.2.020-2012. Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. – М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2012. – 143 с.

8. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В.В. Сильянов. – М. : Транспорт, 1977. – 303 с.

9. Карнаухов, В.Н. Влияние коэффициента снижения пропускной способности на коэффициент безопасности дорожного движения. / В.Н. Карнаухов, И.В. Карнаухова, О.В. Рындина О.В., О.В. Карнаухов // В сборнике: Организация и безопасность дорожного движения Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д. т. н., профессора Л. Г. Резника: в 2 томах. – 2017. – С. 80-83.

10. Теория и моделирование транспортных потоков и систем: конспект лекций по дисциплине «Теория и моделирование транспортных потоков и систем» / сост. П.Н. Малюгин. – Омск: СибАДИ, 2012. – 45с.

Сведения об авторах:

Карнаухов Владимир Николаевич, профессор кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Тел. +7 (3452) 28-33-42, 28-33-87.

E-mail: karnauhov1948@yandex.ru.

Карнаухова Инна Владимировна, ассистент кафедры «Бизнес, информатика и математика» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Тел. +7 (3452) 28-30-47.

E-mail: karnauhovaiv@tyuiu.ru.

Карнаухов Олег Владимирович, доцент кафедры «Бизнес информатика и математика» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Тел. +7 (3452) 28-30-47.

E-mail: karnauhovov@tyuiu.ru.

Рындина Ольга Владимировна, доцент кафедры «Бизнес информатика и математика» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Тел. +7 (3452) 28-30-47.

E-mail: ryndinaov@tyuiu.ru.

Адрес университета: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38.

НАДЕЖНОСТЬ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЯ LADA PRIORA

Кандидат технических наук, доцент **Денисов И.В.**
(Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ)),
магистр **Смирнов А.А.**

RELIABILITY OF THE LADA PRIORA RUNNING GEAR

Denisov I.V., Ph.D. (Tech.), Associate Professor
(Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, VIGU),
Smirnov A.A., Master's Degree.

Автомобили, Lada Priora, надежность, ходовая часть, подвеска, дефекты.

Car, Lada Priora, reliability, chassis, car suspension, defects.

Представлено исследование надежности ходовой части автомобиля Lada Priora в гарантийный период эксплуатации. Установлена номенклатура элементов, имеющих массовые дефекты: амортизаторная стойка, опорный и ступичный подшипники. Выявлены отказы сальниковых уплотнений приводных валов. Используя методы теории вероятностей и математической статистики, а также методику обработки экспериментальной информации, авторами получены показатели надежности указанных элементов. Приведенные сведения представляют интерес для завода-изготовителя и сервисных предприятий, оказывающих услуги по ТО и ремонту автомобилей Lada в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации.

This paper is devoted to the study of the reliability of the chassis of the car Lada Priora during the warranty period of operation. The nomenclature of the elements having mass defects is established: shock absorber, support and wheel bearings. Revealed failures of packing seals of drive shafts. Using the methods of probability theory and mathematical statistics, as well as the method of processing experimental information, the authors obtained the reliability indices of these elements. The information obtained is of interest to the manufacturer and service companies that provide services for the maintenance and repair of Lada vehicles during the warranty and post-warranty periods of operation.

Введение. В Российской Федерации природно-климатические условия оказывают влияние на эксплуатационное состояние автомобильных дорог. Колебание температур, а также осадки в виде снега и дождя, способствуют росту интенсивности износа дорожного полотна и, в дальнейшем, приводят к его разрушению. Учитывая общую протяженность автомобильных дорог и специфику ремонтно-восстановительных работ по устранению дефектов асфальтно-бетонного покрытия улично-дорожной сети, следует отметить сложившуюся практику низкой оперативности их устранения ответственными организациями. В этот период автомобильная техника, выполняя транспортную работу, эксплуатируется по дорогам ненадлежащего качества, что резко снижает безопасность перевозочного процесса и способствует возникновению повышенных нагрузок на элементы ходовой части, интенсивность износа которых резко возрастает. Вместе с тем, именно сложные условия эксплуатации позволяют выявить конструктивные просчеты и технологические недоработки при проектировании и производстве транспортных машин, выявляемые в гарантийный период эксплуатации. В свою очередь, установление номенклатуры деталей и узлов, лимитирующих надежность автомобильной техники, является актуальной задачей, решаемой авторами настоящей статьи.

Ходовая часть транспортных машин связывает ее кузов с колесами, обеспечивая передачу сил различного характера, гасит вибрации и колебания, возникающие в процессе движения автомобиля. В состав конструкции

входят: рама или кузов, подвеска, ведущие мосты или балки осей и колеса. Подвеска автотранспортного средства (АТС) является его важным звеном и включает в себя упругие элементы, направляющий аппарат и гасящие устройства.

Необходимо отметить, что техническое состояние перечисленных выше деталей, узлов и агрегатов (ДУА) оказывает влияние на активную безопасность АТС. Таким образом, обеспечение безотказности ходовой части автомобильной техники в эксплуатации является необходимым условием безаварийности транспортных процессов.

Выполненный обзор публикаций позволил установить, что анализу и совершенствованию конструкции ходовой части автомобильной техники посвящены статьи [1-5], вопросы диагностирования технического состояния рассмотрены в [6-9], а особенности технического обслуживания и ремонта приводятся в [10-18]. Особого внимания заслуживают исследования, направленные на установление показателей безотказности и долговечности, результаты которых содержатся в работах [19-27].

В свою очередь, в настоящей публикации представлены результаты исследования надежности элементов ходовой части автомобиля *Lada Priora*. Ввиду того, что указанный автомобиль массово представлен в Российском автопарке, собрать необходимые исходные данные [28] по дефектам и эксплуатационным отказам не являлось сложной задачей. При этом полученные характеристики надежности элементов, рассматриваемых

Дефекты ходовой части автомобилей *Lada Priora*, зарегистрированные в гарантийный период эксплуатации на предприятиях сервисно-сбытовой сети ПАО «АвтоВАЗ»

№ п/п	Наименование дефекта	Кол-во
1	Стук, щелчки в передней подвеске при вращении	46
2	Течь правого амортизатора задней подвески	20
3	Течь левого амортизатора задней подвески	16
4	Вибрация автомобиля при трогании с места	11
5	Стук опоры верхней стойки передней подвески правой	11
6	Стук опоры верхней стойки передней подвески левой	8
7	Биение ступицы заднего колеса	7
8	Биение ступицы переднего колеса	7
9	Выпадение подушки рычага задней подвески	6
10	Негерметичность литых дисков	6
11	Сорвана резьба в ступице заднего колеса	6
12	Разрушение шарнира задней растяжки передней подвески	5
13	Стук правой телескопической стойки	5
14	Не работает датчик скорости переднего колеса	4
15	Люфт верхнего шарового пальца передней подвески	3
16	Разрушение подушки переднего шарнира передней подвески	2
17	Стук левой телескопической стойки	2
18	Течь через сальник правой телескопической стойки	2
19	Выпадает подушка штанги стабилизатора	1
20	Разрушение подшипника ступицы задних колес	1
21	Разрыв чехла внутреннего шарнира привода передних колес	1
22	Разрыв чехла наружного шарнира привода передних колес	1
23	Скрип шарового пальца передней подвески	1
24	Скрип шарового пальца передней подвески правого	1
25	Течь через сальник левой телескопической стойки	1
26	Шум подшипника ступицы заднего колеса	1

в статье, имеют практическую ценность и, в случае их учета в практике прогнозирования остаточного ресурса и назначения периодичности регламентных работ по ТО, позволяют повысить безопасность достаточно большого сегмента машин автопарка страны.

Постановка задачи исследования. Научный интерес авторов настоящей публикации направлен на обеспечение безотказности и повышении безопасности эксплуатации колесных транспортных машин. Работа посвящена результатам исследования эксплуатационной надежности ходовой части автомобилей семейства *Lada Priora* поскольку её неисправности и отказы могут стать причиной снижения и полной потери эксплуатационных свойств, что неминуемо повышает риски при реализации транспортных процессов.

Автомобиль *Lada Priora* имеет независимую переднюю и полузависимую заднюю подвески типа *McPherson*, оснащенные гидравлическими телескопическими амортизаторными стойками с пружинами цилиндрической и бочкообразной формы. Они обеспечивают восприятие весовой нагрузки от кузова и реакций от автомобильной дороги, а также демпфирование колебаний, возникающих при движении транспортной машины. Направляющий аппарат подвески передает тормозные и тяговые усилия, а также воспринимает продольные и поперечные реакции, действующие на колёса АТС. Передняя подвеска выполнена на поперечных рычагах с растяжками и имеет стабилизатор поперечной устойчивости, а задняя содержит балку, состоящую из двух продольных рычагов и соединителя, которые сварены между собой через усилители. Соединение деталей и узлов конструкции осуществляется через шаровые и резино-металлические шарниры с использованием резьбовых крепежных элементов [29].

Результаты исследования и их обсуждение. Авторы настоящей статьи проводили мониторинг изменения технического состояния элементов ходовой части автомобиля *Lada Priora* на базе дилерских центров ПАО «АвтоВАЗ» в г. Владимире в период с 01.01.2010 по 30.04.2013. Путем анализа записей в базе данных был получен массив дефектов, выявленных в гарантийный период эксплуатации автомобилей, насчитывающий 5528 неисправностей в различных системах, агрегатах и узлах. В общей сложности отказы ходовой части составляют 5,06% [28]. В таблице 1 показаны результаты обработки первичной информации, в ходе которой получены сведения о деталях, лимитирующих надежность, проранжированных в порядке частоты возникновения.

Наиболее массовым дефектом ходовой части *Lada Priora* является посторонний стук или акустический шум, регистрируемый в процессе движения автомобиля, а также в повороте или при вращении рулевого колеса, который связан с неисправностями амортизаторной стойки и опорного подшипника (рис. 1). Следует отметить, что в эксплуатации собственники автомобилей могли обнаружить указанный дефект, возникающий по причине контакта упругого элемента подвески с пластиковым защитным подкрылком. Доработка конструкции пластиковой защиты колесной арки передних крыльев полностью исключала возникновение указанного стука.

Из рис. 1 видно, что максимальное значение частоты отказов – W_i достигается на наработках (X) 17,8 и 32,0 тыс. км.

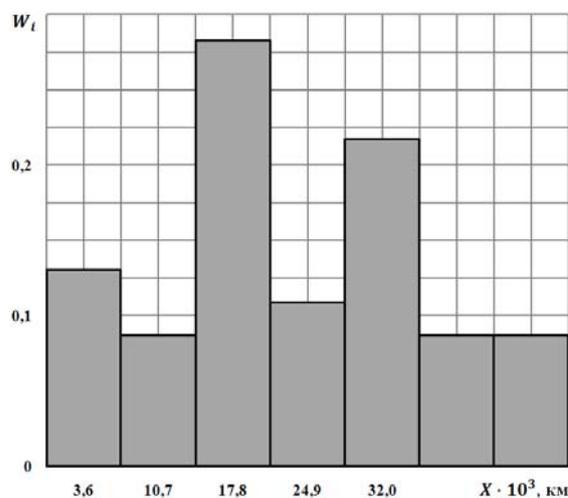


Рис. 1. Гистограмма распределения наработок, на которых зафиксированы стуки и щелчки в передней подвеске при вращении рулевого колеса

Неисправности амортизаторной стойки проявляются в виде стука и потери герметичности. Первый дефект связан с поломками клапана, гасящего колебания элементов подвески, а второй – с отказом сальника или некачественным изготовлением штока амортизаторов.

Стук опорных стоек является следствием нарушения его герметичности и связанного с этим возрастающего износа сепаратора, который при значительных силовых нагрузках разрушается. При этом наблюдается дискретное перемещение управляемых колес при повороте рулевого колеса АТС и изменение положения опоры верхней стойки.

Из таблицы 1 следует обратить внимание на дефект, связанный с возникновением биения колес автомобиля. Он связан с увеличенным зазором в ступичных подшипниках. В эксплуатации игнорирование данного признака неисправности может стать причиной потери работоспособности колесных датчиков антиблокировочной системы тормозов, чрезмерному износу автомобильных шин и ухудшению устойчивости и управляемости АТС.

Кроме ранее рассмотренных дефектов в эксплуатации, специалисты гарантийного отдела сервисно-сбытовой сети «АвтоВАЗ» отмечают масляное запотевание картера коробки передач и следы трансмиссионного масла на элементах ходовой части автомобиля. При детальном рассмотрении указанные признаки неисправностей являлись следствием потери герметичности сальниковых уплотнений правой и левой полуосей (приводных валов). Указанные элементы уплотняют картер коробки передач в местах ее соединения с приводными валами карданной передачи. На рис. 2 и 3 показаны гистограммы распределения их наработок до отказа.

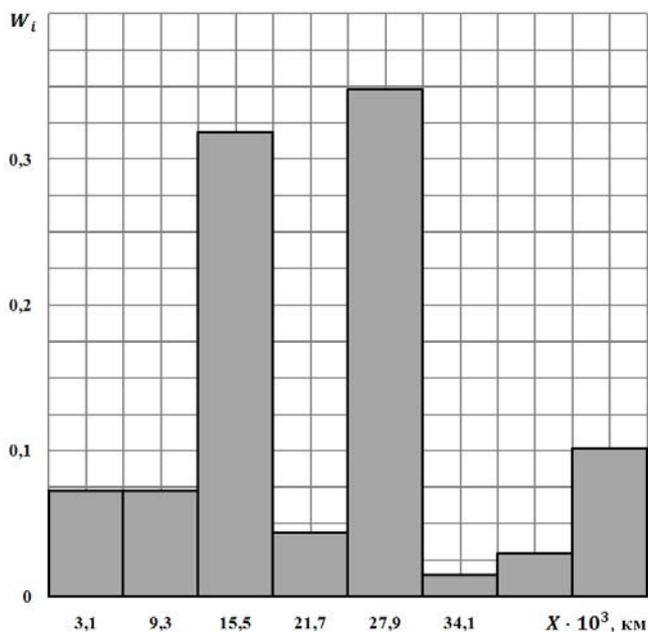


Рис. 2. Гистограмма распределения наработок до отказа сальника левой полуоси

Устранение возникающих неисправностей производится при проведении плановых работ на наработках в 15 и 30 тыс. км, в соответствии с регламентом, указанным в сервисной книжке заводом-изготовителем.

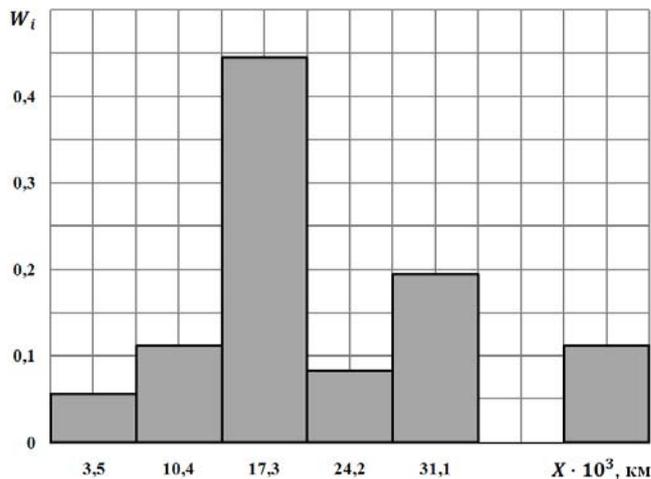


Рис. 3. Гистограмма распределения наработок до отказа сальника правой полуоси

Для оценки показателей надежности элементов ходовой части и сальниковых уплотнений приводных валов была произведена обработка массива данных по методикам [30, 31]. В результате получены сведения о средней наработке на отказ \bar{X} , коэффициенте вариации ν и среднем квадратичном отклонении σ (табл. 2).

Таблица 2.

Показатели надежности элементов автомобиля Lada Priora

№ п/п	Наименование дефекта	Кол-во	\bar{X} , тыс. км	ν	σ
1	Течь через сальник правой полуоси	69	23,0	0,51	11,8
2	Стук/щелчки в передней подвеске при вращении	46	22,7	0,58	13,1
3	Течь через сальник левой полуоси	36	21,4	0,51	10,9

В работах [22, 32] содержатся сведения об эксплуатационной надежности ходовой части автомобиля Lada Kalina и Lada Priora. Необходимо отметить, что в настоящем исследовании при детальном сравнении номенклатуры деталей и узлов, ограничивающих их безотказность, установлены повторяющиеся дефекты: стук и щелчки в передней подвеске, стук правой и левой опор верхних стоек при их вращении, биение ступиц передних и задних колес, разрушение шарниров задней растяжки передней подвески, выпадение подушек рычагов задней подвески.

При этом вариация наработок до отказа элементов ходовой части Lada Kalina и Lada Priora составляет 10...15%.

Заключение. Сведения, полученные в результате оценки показателей надежности элементов ходовой части Lada Priora, имеющих массовые дефекты, являются основным источником информации, используемой для корректирования существующих нормативов по ТО и ремонту рассматриваемых транспортных машин. На предприятиях автомобильного сервиса, оказывающих услуги по гарантийному и послегарантийному обслуживанию автомобильной техники марки Lada, следует учитывать номенклатуру наименее надежных

деталей и узлов для выявления возможных неисправностей и предупреждения линейных отказов. Заводу-изготовителю необходимо усилить контроль качества комплектующих, поступающих на главную сборочную линию ПАО «АвтоВАЗ», чтобы повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции.

Литература

1. Леонов А.В. Анализ применения изделий из полиуретана и резины в ходовой части автомобиля // Научно-техническое творчество: проблемы и перспективы: Сб. ст. по ит. межд. науч.-практ. конф. Стерлитамак: АМИ, 2018. – С. 80-85.
2. Доронкин В.Г., Плесовских И.А. Модернизация ходовой части автомобиля в период эксплуатации // Сурский вестник. – 2018. – № 2(2). – С. 38-41.
3. Карташов А.Б. Применение композиционных материалов в конструкции ходовой части городского автомобиля // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2010. – № 3(82). – С. 155-159.
4. Анализ прочности и долговечности деталей ходовой части на ранней стадии проектирования автомобиля / В.Н. Лата, С.В. Марков, А.А. Ерёмченко, А.П. Елховикова // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2008. – № 2(6). – С. 59-64.
5. Алонсо В.Ф. Совершенствование методики прочностного расчета элементов передней подвески автомобиля с АБС: дисс. ... канд. тех. наук: 05.05.03 / Владислав Фиделевич Алонсо. – Волгоград, 2008. – 116 с.
6. Шуляк Д.Г., Хазанович Г.Ш. Определение метода диагностики неисправностей и оценки демпфирующих свойств ходовых частей легковых автомобилей // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: мат. межд. науч.-тех. конф. – Тюмень: ТИУ, 2018. – С. 339-342.
7. Цой П. Диагностика ходовой части // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2018. – № 6. – С. 23-24.
8. Соломахин Ю.В., Емельяненко С.Е. Роль диагностики ходовой части при эксплуатации автомобиля // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3. – № 6. – С. 67-69.
9. Гусев Г.А., Новиков В.В. Диагностирование ходовой части и трансмиссии автомобиля по виброакустическим параметрам дисбаланса // Автотранспортное предприятие. – 2014. – № 5. – С. 32-34.
10. Афонин П.О. Особенности ремонта ходовой части легкового автомобиля // Научно-исследовательская деятельность как фактор личностного и профессионального развития студентов: мат. межд. студ. науч.-практ. конф. – Орёл: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 96-100.
11. Гончарук А.И., Ковалевский В.Н., Игумнов Г.О. Повышение эффективности процесса замены пыльников приводов легковых автомобилей марки Toyota с использованием гайковёрта при проведении технического обслуживания и ремонта ходовой части // Молодой ученый. – 2018. – № 23. – С. 199-201. – URL <https://moluch.ru/archive/209/51213/> (дата обращения: 23.04.2019).
12. Гончарук А.И., Ковалевский В.Н., Игумнов Г.О. Повышение эффективности технического обслуживания и ремонта ходовой части легковых автомобилей за счёт усовершенствования процесса крепёжно-регулирующих работ ходовой части // Молодой учёный. – 2018. – № 23. – С. 201-203. – URL <https://moluch.ru/archive/209/51215/> (дата обращения: 23.04.2019).
13. Есенгалиев М.Н. О технологическом процессе ремонта подвески автомобиля // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика: Мат. XXI межд. науч.-практ. конф. – Алма-Ата: КазАТК им. М. Тынышпаева, 2017. – Т.2. – С. 524-526.
14. Соломахин Ю.В., Карикоза В.А. Оценка состояния ходовой части автомобиля // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3. – № 6. – С. 18-20.
15. Пресняков В.А., Каминский Н.С., Машинцев С.С. Особенности ремонта и технического обслуживания ходовой части автомобиля // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3. – № 6. – С. 31-33.
16. Соломахин Ю.В., Михеев И.Ю. Техническое обслуживание и ремонт ходовой части автомобиля // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3. – № 6. – С. 41-43.
17. Гринцевич В.И. Совершенствование технологических процессов обслуживания ходовой части автомобилей // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса: мат. 4-ой межд. науч.-практ. интернет-конф. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2014. – С. 45-52. – ISBN 978-5-93932-757-2.
18. Колмыков Д.В., Колмыков В.И. Опыт восстановления деталей ходовой части автомобилей цементованными железохромистыми покрытиями // Мир транспорта и технологических машин. – 2009. – № 2(25). – С. 43-49.
19. Денисов Ив.В., Денисов Ил.В. К вопросу обеспечения безотказности передней подвески автомобиля ВАЗ-21703 в период эксплуатации // Научное обозрение. – 2016. – №20. – С. 84-88.
20. Евстифеев В.В., Голощапов Г.А., Мельник С.В. Исследование долговечности деталей узлов трения ходовой части автомобилей КамАЗ // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2015. – № 3(43). – С. 7-10.
21. Денисов Ив.В., Денисов Ил.В. Методика определения общей вероятности безотказной работы технических систем автомобиля (на примере передней подвески ВАЗ-2170) // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-7. – С. 1425-1429.
22. Денисов И.В. Разработка методики управления техническим состоянием систем автомобиля, влияющих на безопасность движения: дисс. ... канд. тех. наук: 05.22.10 / Иван Владимирович Денисов. – Владимир, 2011. – 204 с. (23)
23. Денисов И.В., Смирнов А.А. Надежность передней подвески автомобилей ВАЗ-2105 и ВАЗ-2107 в эксплуатации // Транспорт: Наука, техника, управление / ВИНТИ РАН. – 2019. – № 2. – С. 51-55.
24. Денисов Ил.В., Денисов Ив.В. Результаты исследования эксплуатационной надежности элементов передней подвески автомобиля ВАЗ-21703-01-018 // Проблемы функционирования систем транспорта: мат. Всеросс. науч.-практ. конф. студ., асп. и мол. уч. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – С.150-154. – ISBN 978-5-9961-0586-1.
25. Попцов В.В. Результаты исследования надёжности ступичного подшипника передней подвески автомобиля ВАЗ 2190 // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 3(37). – С. 166.
26. Родионов Ю.В., Войнов А.А. Анализ причин отказов шаровых опор легковых автомобилей // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – №4. – С. 79-83.

27. Баженов Ю.В., Баженов М.Ю. Исследование надежности подвесок автомобиля Lada Kalina в эксплуатации // Мир транспорта и технологических машин. – 2018. – № 1(60). – С. 9-15.

28. Денисов И.В., Смирнов А.А. Надежность автомобилей в гарантийный период их эксплуатации // Автомобильная промышленность. – 2015. – № 11. – С. 1-4.

29. Горычев А.В., Титков М.В. Lada Priora: Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту + каталог деталей. М.: Третий Рим, 2011. – 321 с. – ISBN: 978-5-91774-913-6.

30. Баженов Ю.В. Основы теории надежности машин. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 160 с. – ISBN 5-89368-655-1.

31. Моделирование производственных процессов автомобильного транспорта // сост. С.И. Коновалов, С.А. Максимов, В.В. Савин. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – 244 с.

32. Денисов И.В., Смирнов А.А. Исследование эксплуатационной надежности систем автомобиля Lada Kalina, влияющих на безопасность дорожного движения. Надежность № 4, Т.17, – 2017. С. 31-35.

Сведения об авторах:

Денисов Илья Владимирович, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), кафедра Автомобильный транспорт

600000, г. Владимир, ул. Белоконской, д. 3, корпус 2, ауд. 315-2.

Тел.: 8(915)-776-24-14.

E-mail: denisoviv@mail.ru.

Смирнов Алексей Александрович, продавец-консультант, GRAND-мебель.

601914, Владимирская обл., г. Ковров, ул. Комсомольская, д. 24.

Тел.: 8(920)622-15-21.

E-mail: AlexiFoX@yandex.ru.

ТРАНСГРАНИЧНЫЙ ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ: РОЛЬ ТРАНЗИТНОГО ГОСУДАРСТВА В ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Студент магистратуры **Касумов С.Т.**,
студент магистратуры **Исаев П.А.**

(Научный исследовательский университет «Высшая школа экономики». НИУ ВШЭ)

CROSS-BORDER PIPELINES: THE ROLE OF TRANSIT STATE IN ENGINEERING AND CONSTRUCTION

Kasumov S.T., Master's Student

Isaev P.A., Master's Student

(National Research University Higher School of Economics)

Транспорт, трубопроводы, трубопроводный транспорт, сооружение трубопроводного транспорта, транзит, транзитный трубопровод, Договор к Энергетической Хартии, Конвенция ООН по морскому праву.

Transport, pipelines, pipeline transport, pipeline transport facility, transit, transit pipeline, Energy Charter Treaty, United Nations Convention on Law of the Sea.

Рассматривается роль транзитного государства в процессе строительства трансграничного трубопроводного транспорта. Анализируется понятие транзитного трубопровода. Особое внимание уделено положениям Договора к Энергетической хартии о транзите и Конвенции ООН по морскому праву в отношении прав прибрежного государства.

The article discusses the role of a transit state during the construction of a cross-border pipeline. The concept of a transit pipeline is analyzed. The article reviews the Energy Charter Treaty regarding transit and The United Nations Convention on the Law of the Sea concerning the rights of a coastal state.

Введение

Трубопроводный транспорт в современном мире – это артерии и вены государственной системы энергообеспечения, а значит, и основа экономического благополучия страны. Для Российской Федерации, как для одного из мировых лидеров по запасам и добыче природных энергоносителей – нефти и газа, сооружения трубопроводного транспорта, их строительство имеют большое значение. Достаточно сказать, что протяженность сооружений магистрального трубопроводного транспорта в России составляет более 250 тыс. км [1], из которых наибольшая часть это трубопроводы нефти и газа. Грузооборот трубопроводного транспорта России в 2018 г. составил 2 трлн 668 млрд ткм [2].

Различные вопросы проектирования, строительства и эксплуатации трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и природного газа в России для внутреннего потребления, а также на экспорт неоднократно поднимались в целом ряде работ, в частности, опубликованных на страницах журнала «Транспорт: наука, техника, управление» [3,4]. Между тем проектирование и строительство объектов трубопроводного транспорта за пределами нашей страны связано с решением целого ряда юридических вопросов, что особенно ясно показало строительство трансграничного трубопровода природного газа «Северный поток». Именно поэтому далее в статье будут рассматриваться некоторые подходы к решению вопросов права при строительстве сооружений трубопроводного транспорта для трансграничного перемещения энергоносителей.

Как отметил бывший генеральный директор Всемирной торговой организации (ВТО) Паскаль Лами, «энергия вносит важный вклад в производство товаров

и услуг и, следовательно, оказывает влияние на страны, сравнительные преимущества и состав международных торговых потоков. Энергия движет товарами и людьми. Без энергии нет международной торговли» [5]. Глобальная энергетическая безопасность, включая ее наиболее важный аспект, то есть международную торговлю энергоносителями, все в большей степени зависит от транспортировки нефти и газа по трубопроводам, пересекающим межгосударственные границы, так называемыми трансграничными трубопроводами. Транспортировка, включая транзит, имеет фундаментальное значение для обеспечения беспрепятственного доступа нефтегазовых ресурсов нефтедобывающих стран к международным рынкам.

В настоящее время все большее и большее распространение получает практика строительства транзитных трубопроводов – особого вида трансграничного трубопроводного транспорта. Несмотря на отсутствие единого определения как трансграничного, так и транзитного трубопроводного транспорта, различие между ними можно вывести из доктрины и международных нормативно-правовых актов. Под трансграничным трубопроводом большинство авторов понимают трубопровод, проходящий по территории более чем одного государства. При этом под территорией подразумевается как наземные, так и морские (внутренние воды, территориальное море, континентальный шельф и искусственная экономическая зона) владения государства. Посредством такого трубопровода «транспортируется нефть, газ, иной энергоноситель или иное вещество от государства-отправителя к государству-получателю» [6]. В случае же транзитного трубопровода одно из государств, по территории которого проходит трубопровод, не является ни государством-отправителем, ни государством-

вом-получателем. В одном из источников транзитный трубопровод определяется как нефте- или газопровод, который пересекает другую суверенную территорию, чтобы получить доступ к рынку. Поэтому для строительства таких трубопроводов требуется соглашение между его владельцем/оператором и правительством суверенного субъекта [7].

Интересно, что, несмотря на специфику объекта, именно определение транзитного, а не трансграничного, сооружения трубопроводного транспорта, прямо выраженное или подразумеваемое, можно найти в межгосударственных соглашениях. Так, в Соглашении между Соединенными Штатами Америки и Канадой 1977 г. о транзитных трубопроводах, где термин «транзитный трубопровод» означает «трубопровод или любую его часть, клапаны и другие приспособления, используемые для транспортировки транзитных углеводородов» (углеводородов, транспортируемых по транзитному трубопроводу, расположенному на территории одной стороны, которые имеют происхождение не на территории этой стороны, для доставки или для хранения до доставки на территорию другой стороны). При этом в данное определение не включается «какая-либо часть системы трубопроводов, не используемая для транспортировки транзитных углеводородов» [8]. Соглашение между Россией и Польшей, несмотря на отсутствие прямой дефиниции, регулирует вопросы строительства транзитных газопроводов «Ямал-Европа». Из текста соглашения можно сделать вывод, что такой газопровод используется для транспортировки газа в Германию через территорию Польши [9].

В эпоху глобализации неудивительно, что все чаще строительство трубопроводов вовлекает не только производителя и по совместительству отправителя энергетических материалов и продуктов, а также их получателя, но и сторону, чей вклад заключается исключительно в предоставлении своей территории для прохождения трубопроводного транспорта. В связи с этим, как уже отмечалось выше, необходимо особым образом урегулировать взаимодействие между государством или государствами транзита и другими сторонами, дабы соблюсти баланс между суверенитетом первого в вопросах территориальной юрисдикции и правами остальных государств. На практике для решения этого вопроса используются как общие, так и специальные соглашения. К общим соглашениям относятся Договор к Энергетической Хартии 1994 года (далее также ДЭХ), регулирующий строительство транзитных сооружений на сухопутной территории, а также Конвенция ООН по морскому праву (далее также UNCLOS), рассматривающая соотношение свободы прокладки с правами прибрежных государств. В силу ограниченности рамок статьи мы рассмотрим и проанализируем только соглашения общего характера, что, как мы надеемся, в целом позволит дать характеристику в отношении юрисдикции транзитного государства.

Договор к Энергетической Хартии

Договор к Энергетической Хартии, действующий с 1998 г., является многосторонним договором, касающимся конкретно энергетики. ДЭХ содержит нормы, касающиеся различных областей сотрудничества государств в энергетической сфере, но для целей данной статьи значение имеет статья 7, регулирующая вопросы транзита и конкретно строительства транзитных со-

оружений на территории государства транзита. Отметим, что положения, посвященные строительству транзитных сооружений, являются новыми для международного права. Под транзитом в смысле ст.7 ДЭХ понимается «(i) перемещение через Территорию Договаривающейся Стороны, либо в портовые сооружения или из портовых сооружений на ее Территории для погрузки или разгрузки, Энергетических Материалов и Продуктов (далее – ЭМП), происходящих на территории другого государства и предназначенных для Территории третьего государства, при условии, что либо другое государство, либо третье государство является Договаривающейся Стороной; или (ii) перемещение через Территорию Договаривающейся Стороны Энергетических Материалов и Продуктов, происходящих на Территории другой Договаривающейся Стороны и предназначенных для Территории этой другой Договаривающейся Стороны» [10]. Таким образом, для того, чтобы квалифицировать отношения как транзитные в соответствии с ДЭХ и применять его положения, достаточно, чтобы государство транзита и либо государство-производитель, либо государство назначения являлись Договаривающимися Сторонами [11].

Итак, в первую очередь государство транзита должно содействовать транзиту на недискриминационной основе, как указано в п.1 ст.7 ДЭХ. Несмотря на то, что прямо это не указано, можно констатировать, что это касается, в том числе и вопросов строительства транзитных сооружений и, в частности, трубопроводного транспорта.

Более детально вопросы строительства рассматриваются в пунктах 2-5 статьи 7. Пункт 2 статьи 7 устанавливает обязательство Договаривающейся стороны сотрудничать в отношении сооружений для транспортировки энергии либо путем модернизации и объединения существующих, либо путем строительства, эксплуатации и разработки новых. В контексте статьи 7 следует рассматривать только трансграничные сооружения, хотя автор указанного комментария к ДЭХ считает, что этот пункт равным образом применяется для внутренних сооружений. Одна из целей, специально упомянутых ДЭХ, состоит в том, чтобы смягчить потенциальные последствия перебоев в поставках энергетических материалов и продуктов и повысить уровень взаимосвязи, причем эти два аспекта находятся в симбиотических отношениях. Однако упоминание этой цели не ограничивается и не может быть понято в том смысле, что обязательства Договаривающихся сторон в отношении механизмов передачи энергии не могут преследовать другие цели.

Поскольку в пункте 1 установлен принцип недискриминации в отношении мер, призванных облегчить транзит энергетических материалов и продуктов, из этого следует, что любая деятельность, указанная в пункте 2, должна также соответствовать этому принципу. Поэтому государства не могут отказывать в строительстве нового трубопровода, исключительно на основе происхождения или места назначения энергетических материалов или продуктов. Тем не менее, ДЭХ не исключает права на законный и добросовестный отказ, учитывая выбранную формулировку пункта 2. Таким образом, государства транзита обязаны поощрять сотрудничество, но не обеспечивать его.

Пункт 4 статьи 7 соответствует положению пункта 1 относительно принципа недискриминации. Эти поло-

жения применимы в тех случаях, когда транзит энергоносителей невозможен на «коммерческих условиях» посредством «средств транспортировки энергии».

ДЭХ не дает определения термина «коммерческие условия». Однако, учитывая тот факт, что ДЭХ является многосторонним международным договором и частью структуры права международной торговли, можно также рассмотреть более конкретное, более узкое значение, ссылаясь на международные коммерческие термины, в частности, ИНКОТЕРМС, чтобы избежать неопределенности и недопонимания.

Отсюда следует, что в случаях, когда соглашение о коммерческих условиях, применимых к транспортировке через сети фиксированной энергии, невозможно, Договаривающиеся стороны несут негативное обязательство - воздерживаться от срыва создания новых мощностей. В контексте транзита, хотя составители не указали этого специально, «новые мощности» следует понимать как новые транзитные мощности в форме новой фиксированной инфраструктуры, которая обеспечит транспортировку энергоносителей.

Общее негативное обязательство воздерживаться от создания препятствий на пути создания новых возможностей детализировано в заключительном положении пункта 4, в котором предусмотрено освобождение от вышеупомянутого обязательства, если применимое законодательство соответствует пункту 1, то есть оно не является дискриминационным, и положениям из пункта 9, которые предусматривают, что Договаривающиеся стороны не могут быть обязаны принимать какие-либо меры в отношении типа сооружения для транспортировки, которого у них нет. Тем не менее Договаривающиеся Стороны, которые будут стремиться противодействовать строительству новых мощностей, должны будут доказать, что новые мощности будут угрожать безопасности или эффективности их энергетических систем, включая безопасность поставок, чтобы избежать произвола. ДЭХ также признает тот факт, что, учитывая суверенные права государств, национальное законодательство может отменять положения договора в таких областях, как охрана окружающей среды, землепользование, безопасность или технические стандарты [12].

Положения пункта 5 статьи 7 адресованы исключительно транзитным государствам, которые также являются Договаривающимися сторонами ДЭХ, и предоставляют им возможность блокировать любые работы по развитию инфраструктуры, касающиеся их сооружений для транспортировки энергии, как это определено в подпункте b пункта 10 статьи 7 ДЭХ.

Как упоминалось ранее, это положение признает суверенные права любой Договаривающейся Стороны как в отношении их стационарной энергетической инфраструктуры, так и в отношении их права регулировать национальным законодательством любые аспекты, касающиеся защиты окружающей среды, землепользования, безопасности или технических стандартов.

Учитывая суверенные права Договаривающихся Сторон, последние не могут быть принуждены ни разрешать работы или изменения в их стационарной инфраструктуре, ни допускать дополнительный транзит через их инфраструктуру. Однако осуществление этого суверенного права не может быть произвольным. Формулировка пункта 5 устанавливает требование о том, чтобы Договаривающиеся Стороны представляли дока-

зательства другим сторонам, затронутым осуществлением суверенного права государства транзита, что такое развитие инфраструктуры или дополнительного транзита через существующую инфраструктуру будет «угрожать безопасности или эффективности его энергетических систем, включая безопасность поставок». ДЭХ ничего не говорит о том, какими могут быть эти опасности, что означает, что оценка потенциального произвольного отказа в соответствии с пунктом 5 должна проводиться на индивидуальной основе с учетом всех соответствующих обстоятельств. Некоторые авторы в число угроз безопасности включают политическую нестабильность нескольких стран-производителей энергии, манипулирование поставками энергии, конкуренцию за источники энергии, нападения на инфраструктуру энергоснабжения, а также аварии, стихийные бедствия, рост терроризма и доминирование стран в зависимости от поставок иностранной нефти [13]. Также среди причин отказа от строительства стационарных сооружений по транспортировке энергии можно выделить экологические проблемы, проблемы с землепользованием, экспроприацией, общественной безопасностью, нарушения, вызванные транзитом или поставками энергии из-за продолжительности или сложности работ, а также противодействие общества.

Конвенция ООН по морскому праву

Конвенция по морскому праву ООН (United Nations Conventions on Law of the Sea, далее – UNCLOS) является наиболее всеобъемлющим, сложным и многосторонним международным договором, который когда-либо принимался [14]. Конвенция основана на очень тонком балансе между интересами международного сообщества в поддержании различных "морских свобод", которыми традиционно пользуются все государства независимо от их географического положения, и интересами прибрежных государств в обеспечении их прав в прилегающих морских районах [15].

Хотя в рамках UNCLOS существует несколько морских районов с четко выраженным юридическим характером, в отношении того, что касается подводных сооружений трубопроводного транспорта, особое значение имеют следующие: территориальное море, исключительная экономическая зона (далее – ИЭЗ) и континентальный шельф.

Юридический характер территориального моря как части территории прибрежного государства, которая, таким образом, подпадает под его суверенитет, определяет статус подводных трубопроводов, который достаточно понятен. Их строительство и эксплуатация могут осуществляться только с явного согласия прибрежного государства и в соответствии с его внутренними правилами. Прибрежный государственный контроль за прокладкой трубопроводов в территориальном море является сопутствующим дополнением суверенитета. Часть II UNCLOS, которая касается правового статуса и режима территориального моря, содержит только одно положение, в котором упоминаются подводные трубопроводы: оно позволяет прибрежному государству принимать законы в отношении широкого спектра видов деятельности в территориальном море, включая «защиту кабелей и трубопроводов». Статья 79 (4) подтверждает полномочия прибрежных государств, предусматривая, что «ничто в этой части [на континентальном шельфе] не затрагивает право прибрежного госу-

дарства устанавливать условия для кабелей или трубопроводов, заходящих на его территорию или в территориальное море».

ИЭЗ является морским районом, имеющим характер *suū generis*, юридический статус которого основан на тщательном, но не совсем четком балансе между правами и обязанностями, предоставленными UNCLOS прибрежному государству, и правами, предоставленными другим государствам. Суверенные права и юрисдикция прибрежного государства в отношении связанной с ресурсами экономической деятельности и защиты морской среды уравниваются определенными правами других государств. Они включают в себя свободы и права в открытом море, касающиеся главным образом международного общения (*ius communicationis*): свобода навигации, пролета, прокладки подводных кабелей и трубопроводов и других «международно-правовых видов использования моря, связанного с этими свободами, например, связанных с ... подводными кабелями и трубопроводами».

Хотя все государства имеют право на законное использование моря, о котором говорилось выше, как в ИЭЗ, так и на континентальном шельфе, это ограничено соответствующими правами прибрежного государства, и наоборот. Этот баланс прав и соответствующих обязательств прибрежных государств и других государств отражен в статьях 56 и 58 UNCLOS. Статья 56 (2) требует, чтобы при осуществлении своих прав в ИЭЗ прибрежное государство «должным образом учитывало права и обязанности других государств и действовало в соответствии с положениями настоящей Конвенции». В то же время Конвенция призывает другие государства «должным образом учитывать права и обязанности прибрежного государства» при осуществлении ими своих прав и выполнении своих обязанностей в ИЭЗ (статья 58 (3)). Аналогичным образом, в отношении континентального шельфа «осуществление прав прибрежного государства над континентальным шельфом не должно нарушать или приводить к какому-либо неоправданному вмешательству в судоходство и другие права и свободы других государств» (статья 78 (2)).

Установлено, что все государства имеют право прокладывать подводные сооружения трубопроводного транспорта через ИЭЗ и континентальный шельф прибрежного государства, если такие трубопроводы не являются частью морских работ или установок, находящихся под юрисдикцией прибрежного государства. В последнем случае требуется согласие прибрежного государства. Свобода прокладки и обслуживания подводных трубопроводов в ИЭЗ подвержена некоторым ограничениям. Во-первых, это право должно осуществляться с «должным учетом» прав и обязанностей прибрежного государства. Это влечет за собой соблюдение законов и правил, принятых прибрежным государством в соответствии с UNCLOS и другими нормами международного права. Во-вторых, также применяются соответствующие положения Части VII (Открытое море), то есть статьи 112–115. Наконец, прокладка и эксплуатация подводных трубопроводов должны соответствовать требованиям статьи 79, которая находится в части, касающейся континентального шельфа.

Статья 79 содержит, по крайней мере, некоторые указания относительно того, как можно согласовать свободу прокладки подводных трубопроводов и юрисдикцию прибрежного государства над его ИЭЗ и кон-

тинентальным шельфом. Эта статья, во-первых, обязывает прибрежное государство не препятствовать прокладке или обслуживанию подводного трубопроводного транспорта. Этот запрет, однако, зависит от его права принимать разумные меры для разведки континентального шельфа, эксплуатации его природных ресурсов и предотвращения, сокращения и контроля загрязнения трубопроводами (статья 79).

Важное ограничение свободы прокладки подводных трубопроводов налагается статьей 79 (3). Она предусматривает, что «определение маршрута прокладки таких трубопроводов [но не кабелей] на континентальном шельфе зависит от согласия прибрежного государства». Случай «Северного потока» довольно показательен в отношении преобладающей тенденции прибрежных государств применять очень строгие требования в отношении прокладки сооружений трубопроводного транспорта через их ИЭЗ и континентальный шельф.

Прибрежное государство уполномочено устанавливать условия для трубопроводов, проходящих через его территорию или территориальное море, или его юрисдикцию в отношении сооружений трубопроводного транспорта, построенных или используемых в связи с разведкой его континентального шельфа или эксплуатацией его ресурсов или эксплуатацией искусственных островов, установок и сооружений под его юрисдикцией. В случае трансграничного трубопроводного транспорта, принадлежащего к этим категориям, прибрежное государство и государство владельца (или оператора) трубопровода обычно договариваются о режиме параллельной юрисдикции, как демонстрирует практика строительства трансграничных трубопроводных сооружений в Северном море [16].

На первый взгляд, связанные с трубопроводом положения UNCLOS относительно ясны, если не совсем однозначны. Однако их практическое применение в случае трубопровода «Северный поток» выявило определенные проблемы, которые отрицательно сказались на реализации проекта с задержками и повышенными затратами. Одним из таких моментов оказался отказ Эстонии предоставить консорциуму Nord Stream разрешение на обследование части его ИЭЗ с целью выбора маршрута. Было отмечено, что решение эстонского правительства основывалось на его интерпретации исследования маршрута морского дна как исследования, которое может предоставить информацию о природных ресурсах ИЭЗ и их возможном использовании [17].

Действительно, прибрежные государства осуществляют юрисдикцию в отношении морских научных исследований в пределах их ИЭЗ и континентального шельфа. В соответствии со статьей 246 прибрежные государства имеют право «регулировать, разрешать и проводить» такие исследования, но при нормальных обстоятельствах они также обязаны «давать свое согласие на осуществление проектов морских научных исследований другими государствами». UNCLOS предоставляет определенные основания, которые оправдывают отказ в предоставлении согласия.

На практике государства полагаются на правовую базу, которая касается их собственного континентального шельфа и последующих переговоров об условиях строительства транзитного трубопровода. Так, Дания издала рамочный нормативно-правовой акт до строительства первого сооружения трубопроводного транспорта трансграничного характера (т.е. трубопровода

Экофиск-Эмден) в Северном море. В соответствии с распоряжением министра общественных работ требовалось разрешение на строительство трубопроводов на датском континентальном шельфе, включая транзитные трубопроводы. Основная цель состояла в том, чтобы защитить другие виды деятельности (главным образом рыболовство) на континентальном шельфе, а также окружающую среду и безопасность. Дания потребовала, чтобы трубопровод был проложен в траншее глубиной два метра, и поддерживала зону безопасности 100 м по обе стороны от трубопровода [18].

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что роль транзитного государства в проектировании и строительстве сооружений транзитного трубопроводного транспорта определяется балансом интересов транзитного государства и государств, строящих либо прокладывающих трубопровод. Во-первых, транзитное государство не должно каким бы то ни было образом дискриминировать другие государства при строительстве трубопроводов, что закреплено в ст.7 Договора к Энергетической Хартии. Они не могут препятствовать строительству или модернизации новых мощностей. Из этого правила, однако, возможно исключение: если государство транзита докажет потенциальную опасность строительства или модернизации транзитных сооружений для его энергосетей, окружающей среды, общества и т.д.

Правило баланса интересов соблюдается и в случае прокладки подводного трубопроводного транспорта. В данном случае государство транзита именуется прибрежным государством. При этом степень его власти различается в зависимости от того, где происходит прокладка трубопровода. В территориальном море государство транзита имеет дискреционные полномочия и строительство трубопровода может осуществляться только с его согласия. Что касается исключительной экономической зоны и континентального шельфа, то здесь прибрежное государство обязано давать доступ к прокладке трубопровода, а другие государства должны учитывать его суверенные права, если только такие трубопроводы не находятся так или иначе под юрисдикцией прибрежного государства либо используются для разведки и добычи на континентальном шельфе. Нормативно-правовая база в отношении строительства транзитных трубопроводов при этом формируется самими прибрежными государствами. При этом маршрут прокладки подводного сооружения трубопроводного транспорта определяется только с согласия прибрежного государства. На практике это может приводить к отказам прибрежного государства в обследовании исключительной экономической зоны и континентального шельфа.

Таким образом, рассмотрены вопросы проектирования и строительства транзитных трубопроводов и соотношения между правами транзитного государства и третьих стран, однако проблема регулирования данного типа взаимоотношений требует дальнейшего обсуждения в юридической и технической науке на основе анализа складывающейся практики.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]/URL: <https://fedstat.ru/indicator/58794> (дата обращения 05.09.2019).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]/URL: <https://fedstat.ru/indicator/58790> (дата обращения 05.09.2019).
3. Филимонова И.В., Немов В.Ю., Проворная И.В., Шумилова С.И., Земнухова Е.А. Анализ транспортировки газа на экспорт из России //Транспорт: наука, техника, управление.-2019, № 6.-С. 60-65.
4. Агрба Ю.А., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Деметьев А.П. Особенности транспортировки грузов и ресурсообеспечения при разработке месторождений углеводородов Севера Западной Сибири // Транспорт: наука, техника, управление.-2016, № 12.
5. F.Jamal. Legal Aspects of Transnational Energy Pipelines: A Critical Appraisal. 3 Eur. Networks L. & Reg. Q. 103 (2015).
6. Москва Уршуля. Международно-правовой режим трансграничных трубопроводов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Научный руководитель: А.Н. Вылегжанин. Московский государственный институт международных отношений (университет). 2016. Стр.21.
7. P.Stevens. Transit Troubles – Pipelines as a source of conflict: A Chatham House Report//Chatham House. 2009. P.1.
8. Transit Pipelines agreement between the United States of America and Canada, signed at Washington January 28, 1977. // [Electronic Resource]. Mode of access: https://www.arlis.org/docs/vol1/AlaskaGas/Legal/Legal_US_1977_AgreementBetweenUSA_Canada.pdf. (дата обращения 03.03.2019).
9. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Польша о создании системы газопроводов для транзита российского газа через территорию Республики Польша и поставках российского газа в Республику Польша (с изменениями на 29.10.2010). //СПС «Кодекс».
10. Договор к Энергетической Хартии и связанные с ним документы. Правовая основа для международного энергетического сотрудничества. Секретариат Энергетической Хартии.// [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Legal/ECT-ru.pdf> (дата обращения: 01.05.2019).
11. Leal-Arcas R. Commentary on the Energy Charter Treaty.//Elgar Commentaries. 2018.
12. The Energy Charter Treaty: A Reader's Guide//Energy Charter Secretariat. Brussels, 2000. P.31.
13. Papanikolaou. E. The transit of energy materials and products under the Energy Charter Treaty.//[Electronic resource] Mode of access: <http://hdl.handle.net/11544/368> (дата обращения 27.01.2019).
14. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_r.pdf (дата обращения 15.03.2019).

15. Vinogradov S. Challenges of Nord Stream: Streamlining International Legal Frameworks and Regimes for Submarine Pipelines.// Oil, Gas and Energy Law. 2011. №3. P.241.

16. J.Crowley. International Law and Coastal State Control over the Laying of Submarine Pipelines on the Continental Shelf: The Ekofisk-Emden Gas Pipeline// Nordic Journal of International Law. 1987. №56. P.75.

17. M. Roggenkamp. Petroleum Pipelines in the North Sea – Questions of Jurisdiction and Practical Solutions.//Journal of Energy and Natural Resources Law. 1998. Vol.16. №1. P.105.

18. Estonia rejects Russian pipeline survey.// [Electronic resource]. Mode of access: http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1349913719&Country=Estonia&topic=Politics&subtopic=_4 (дата обращения 12.05.2019).

Сведения об авторах:

Касумов Самир Тогрулович – бакалавр юриспруденции МГИМО (У) МИД России, студент магистерской программы факультета права «Корпоративный юрист» НИУ ВШЭ.

Тел. +7(985)619-17-18.

E-mail: kasumov_samir@mail.ru.

Исаев Пётр Андреевич – бакалавр юриспруденции НИУ ВШЭ, студент магистерской программы «Юрист в правосудии и правоохранительной деятельности» факультета права НИУ ВШЭ.

Тел. +7(916)613-28-60.

E-mail: paisaev@edu.hse.ru.

Адрес: 109028, г. Москва, Б. Трёхсвятительский пер., дом 3.

РАЗВИТИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЕАЭС: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Аспирант **Чибухчян О.С.**

(Национальный политехнический университет Армении, г. Ереван)

DEVELOPMENT OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN THE EAEU: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Chibukhchyan H.S., Postgraduate Student
(National Polytechnic University of Armenia)

Евразийский экономический союз, транспорт, беспилотные летательные аппараты, инфраструктура, титановые сплавы.

Eurasian Economic Union, transport, unmanned aerial vehicles, infrastructure, titanium alloys.

Современные беспилотные летательные аппараты играют важную роль в обеспечении деловых связей, безопасности и жизнедеятельности во многих сферах - как военного, так и гражданского назначения. Представлены состояние и перспективы развития беспилотных летательных аппаратов в странах ЕАЭС, а также некоторые проблемы и пути их решения.

Modern unmanned aerial vehicles play an important role in ensuring business communications, security and life activities in many areas - both military and civilian. Based on the results of the study, the state and prospects of the development of unmanned aerial vehicles in the EAEU countries, as well as problems and solutions are presented.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА, дроны) это устройства и транспортные средства, которые в последние годы основательно включились в военную и гражданскую деятельность человека во многих странах мира, в том числе в странах-участниках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). БПЛА стали неотъемлемой частью жизнедеятельности человека как средство разведки в военных и гражданских целях, при выполнении различных логистических операций, фото- и видеосъемки, сельскохозяйственных и спасательных операций в чрезвычайных условиях, для мониторинга дорожной безопасности и контроля за соблюдением правил дорожного движения на автомобильных дорогах и т.д. В связи с этим в последнее время большое внимание уделяется проектированию и разработке новых различных конструкций БПЛА.

Создание и внедрение эффективных беспилотных систем является одной из наиболее актуальных задач мирового рынка робототехники и авиастроения для всех технологически развитых государств мира, так как применение БПЛА обеспечивает значительные технические и экономические преимущества в по сравнению с обычными пилотируемыми летательными аппаратами.

По оценке Goldman Sachs, в 2016–2020 гг. на военные поставки в денежном выражении придется 70 % всех БПЛА, на дроны для личного пользования – 17 %, на коммерческие – 13 % [1,2]. Ведущими мировыми производителями гражданских дронов являются компании трех стран мира: SenseFly/ Parrot SA (Франция), DJI и Yuneec (КНР), 3D Robotics (США) и др. Компания DJI является явным лидером: на ее долю приходится 72 % мирового рынка продаж беспилотников по всем ценовым категориям [3]. По оценкам J'son & Partners Consulting, мировой рынок БЛА в 2017 г. составил 7,8 млрд дол. и продолжит активно расти. Большая часть рынка приходится на военные БПЛА (по оценке -

53% рынка). В количественном выражении структура рынка зеркально обратная: основную долю в количестве занимают потребительские БПЛА (84%), 15% приходится на коммерческие БПЛА и всего 0,5% – на военные дроны [4].

В 2013 г. компания Amazon впервые анонсировала гражданское применение дронов для доставки потребительских товаров, что позволило открыть новые более широкие сферы коммерческого и частного применения БПЛА. Наибольший потенциал по применению дронов имеют: инфраструктурные отрасли (энергетика, дорожная отрасль, железные дороги и нефтегазовый сектор) – 36 %; сельское хозяйство – 25 %; транспорт – 10 %. Общая емкость доступного рынка для внедрения технологии БПЛА в транспортной отрасли составляет порядка 13 млрд дол. [5].

Основные преимущества БПЛА :

1) БПЛА обходятся на порядок дешевле как в технической эксплуатации, так и в обслуживании, в отличие от пилотируемых самолетов. Отсутствие экипажа значительно снижает затраты на выполнение летного задания и способствует увеличению полезной нагрузки летательного аппарата.

2) Взлет и посадки БПЛА осуществляться на любую твердую поверхность и не требуются аэродромы с качественным покрытием.

3) БПЛА отличается компактными геометрическими размерами, что позволяет сделать транспортировку очень удобной и быстрой.

4) Беспилотники имеют возможность проводить работы даже на относительно небольших высотах от 10 до 100 м, что очень важно для некоторых отраслей экономики.

5) Возможность оперативно заменить целевую нагрузку для получения фото- и видеосъемки требуемого качества.

б) В случае аварии с падением незначительная масса БПЛА значительно уменьшает масштаб возможного ущерба окружающей среды.

Российский рынок БПЛА оценивался в 147 млн дол. (2016 г.), что составляло 2 % мирового рынка. В структуре российского рынка на долю гражданских БПЛА приходится более 70 %, в которых основную долю (порядка 60 %) занимают потребительские дроны [4]. В 2018 г. в РФ приобрели 160 тыс. БПЛА, что на 70% больше, чем в 2017 г., этому во многом способствовал высокий спрос на сравнительно дешевые изделия. Объем рынка вырос на 53% и достиг 1,9 млрд руб. [4]. Интересно, что прогнозы роста и места РФ на мировом рынке существенно отличаются (от 2,36 % до 7 % мирового рынка в 2020 г.) [5].

Разработками в области БПЛА в Российской Федерации занимаются более 100 государственных и частных предприятий, начиная от крупных самолетных и вертолетных фирм до молодых небольших конструкторских групп. Некоторые российские БЛА, такие как «Орлан-10», «Гранат-1 и -4», ZALA 421-08 и другие, поставляются на экспорт в разные страны, в первую очередь в страны Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и Латинской Америки [6]. С июля 2017 г. в России вступили в силу изменения Воздушного кодекса РФ, которые ввели обязательную регистрацию БПЛА массой от 250 г до 30 кг.

В Республике Беларусь разработан широкий спектр БПЛА, который вызывает большой интерес в странах ЕАЭС, Азии и Южной Америки. В республике принята государственная программа «Многофункциональные беспилотные авиационные комплексы», создан Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов при Физико-техническом институте Национальной академии наук Республики Беларусь. Предусматривается, что белорусско-китайская компания «Авиационные технологии и комплексы», будет разрабатывать и производить беспилотные авиационные комплексы [6].

Республика Казахстан покупает у израильской компанией Elbit Systems беспилотники Sky Lark и Hermes и оборудование к ним для вооруженных сил страны. Предусмотрены лицензирование и передача израильской стороной технологий сборки и технического обслуживания. На начальном этапе планируется сборка до 5-10 комплексов БПЛА в год с увеличением до 20. В 2017 г. Комитет гражданской авиации Министерства инвестиций и развития Казахстана ввел правила использования БПЛА [5]. Согласно правилам для эксплуатации БПЛА нужно иметь документ, выданный этим ведомством о постановке данного БПЛА на учет. Согласно закону от 2010 г. «Об использовании воздушного пространства Республики Казахстан и деятельности авиации», полеты и маршруты БПЛА необходимо согласовать с органами национальной безопасности и уполномоченным органом авиации, а затем утвердить не менее чем за 3 суток. В период проведения специальных охранных мероприятий – за 2 суток. В настоящее время ведутся работы по упрощению этих процедур [6].

В Армении разработками дронов активно занимаются в течении последних 5-6 лет. Наиболее серьезным шагом в этом направлении стало создание в 2018 г. в Ереване Научно-исследовательского центра воздушной робототехники, при участии Национального политехнического университета Армении. В центре действует

учебно-исследовательская площадка, оснащенная инфракрасными камерами, регистрирующими параметры полета дронов для дальнейшей передачи на компьютерный анализ. В центре планируют проводить совместные научно-исследовательские работы и образовательные программы с приглашением зарубежных специалистов, в т.ч. из США. Центр готов также к тесному взаимовыгодному сотрудничеству с учеными из стран-участниц Евразийского экономического союза. Центр оснащен соответствующими системами всемирно известной ведущей английской компании «Викон», аналогичный центр действует в Университете штата Иллинойс (США).

В настоящее время в Армении наиболее востребованными являются микродроны (весят меньше 10 кг, максимальное время нахождения в воздухе – 60 мин., высота полета – 1 км) и минидроны (масса достигает до 50 кг, время пребывания в воздухе - 5 ч, высота полета варьируется от 3 до 5 км). Проектированием и производством БПЛА занимаются как государственные организации, так и частные коммерческие компании, небольшие специализированные предприятия, ВУЗы, инициативные группы молодых специалистов. Большой частью в Армении разработкой и развитием новых технологий в области БПЛА занимаются малые и средние частные предприятия. Это позволяет значительно уменьшить накладные расходы и сократить время на разработку и производства новой продукции, благодаря эффективной логистике и гибкости всего процесса от начала до выпуска конечной продукции.

Например, компания Инстигейт Роботикс (Республика Армения) разрабатывает эдукоптер, фотокоптер и агрокоптер. Фотокоптер имеет диаметр около 1 м, может поднимать грузы массой до 4 кг и оставаться в воздухе до 40 мин. Фотоснимки получаются высокого качества. Компания ведет переговоры для поставки агрокоптеров крупным фермерам в несколько штатов США.

Комитет гражданской авиации Республики Армения приступил к разработке нового регламента о безопасной эксплуатации и регистрации беспилотных летательных аппаратов (исключая БПЛА массой до 250 г) .

До принятия регламента Комитет разработал общие требования по обеспечению безопасности эксплуатации БПЛА, которые предусматривают:

- строгое соблюдение требований приказа начальника Главного управления гражданской авиации Республики Армения «Об утверждении порядка осуществления учебных и особого вида полетов в Республике Армения» № 56 от 11.04.2007г. (обновлен в 2016 г.),

- полеты должны выполняться в абсолютно ясных и визуальных метеорологических условиях;

- постоянно поддерживать визуальную связь с беспилотными летательными аппаратами без использования каких-либо аксессуаров (телескопы, электрооптические усилители изображения и др.);

- беспилотные летательные аппараты не должны эксплуатироваться в темное время суток;

- БПЛА не следует эксплуатировать в здании и над игровым полем, вблизи транспортных средств, вблизи линий электропередач высокого напряжения;

- не использовать БПЛА рядом с самолетами и аэропортами. Расстояние по горизонтали от зоны ограниченного доступа аэропорта должно быть не менее 7 км;

-запрещается несанкционированное использование БПЛА на суше или на поверхности воды высотой более 50 м без специального разрешения и др.

Применение БПЛА в Армении позволит решать следующие задачи:

- визуальное наблюдение, особенно высокогорных лесных массивов и водного бассейна высокогорного озера Севан,

- наблюдение за соблюдением правил дорожного движения и безопасностью на автодорогах, особенно в перегруженных дорогах г. Еревана и на международных автомагистралях;

- выполнение сельскохозяйственных работ (распыление удобрений и химикатов, посевные работы, отпугивание птиц, опыление растений, выпас скота особенно в труднодоступных горных местах Армении и т.д.);

- выполнение спасательных работ в чрезвычайных ситуациях и в труднодоступных высокогорных местах;

- выполнение специальных работ;

- производство прочих работ (ретрансляция радио и навигационных сигналов для контроля животных, экологический мониторинг и др.).

Если рассматривать возможность применения БПЛА для целей мониторинга сельхозугодий и леса, то раскрываются широкие перспективы развития технологических возможностей БПЛА. Рынок сельскохозяйственных беспилотных летательных аппаратов в мире в период 2018-2026 гг. будет расти на 21,35% ежегодно и достигнет в итоге 1932,6 млн дол. [8].

В настоящее время в процессе разработки и производстве БПЛА есть одна общая тенденция – рост взлетной массы и увеличение геометрических параметров, увеличение полезной нагрузки, дальности и продолжительности полета, а также высоты полета.

Необходимо отметить, что при выборе БПЛА для конкретных отраслей и поставленных целей из всего комплекса характеристик и возможностей БПЛА выбираются те, которые являются приоритетным для решения поставленной задачи. Например, для мониторинга леса, при выборе БПЛА необходимо сравнивать следующие показатели: скорость, время в полете, максимальная и минимальная высота полета. Для логистических операций – полезная грузо-подъемность, скорость, время в полете. Для спасательных операций в чрезвычайных ситуациях – полезная грузоподъемность, скорость, время в полете, минимальная высота полета.

Продолжительность полета непосредственно влияет на максимальную площадь, которую можно контролировать и отснять при помощи БПЛА. Для лесничеств и сельхозугодий Армении, значительная часть территории которых находятся в горных и высокогорных труднодоступных местах, время полета БПЛА определяет насколько максимальную исследуемую площадь можно заснять. Непосредственно на характеристики полученных в процессе съемки изображений влияет высота полета БПЛА.

Особое значение, кроме перечисленных характеристик, имеет ограничение массы БПЛА, что требует применения облегченных элементов конструкции и агрегатов с сохранением живучести, устойчивости и управляемости БПЛА.

Основные барьеры при использовании БПЛА в странах ЕАЭС следующие:

- технические ограничения и значительные финансовые риски, отсутствие соответствующих квалифицированных и сертифицированных специалистов;

- нормативные ограничения (предлагается, например, отмена лицензирования разработки, производства, испытания и ремонта гражданских БПЛА массой до 30 кг [8]);

- неготовность эффективного практического использования и планирование применения в долгосрочной перспективе;

- правовые барьеры, воздушные кодексы стран-участниц ЕАЭС, как правило, ограничивают коммерческую или гражданскую эксплуатацию БПЛА свыше определенной массы, высоты и дальности полета без специального разрешения;

- отсутствие единой системы регулирования движения дронов в странах ЕАЭС;

- отсутствие упрощенных процедур регистрации БПЛА;

- отсутствие налаженной кооперации между разработчиками и производителями БПЛА в рамках ЕАЭС;

- сравнительно небольшие сроки гарантии (как правило, срок составляет 12 месяцев).

Для развития БПЛА в странах ЕАЭС необходимо:

- гармонизация законодательства воздушного транспорта;

- поэтапное снятие существующих ограничений эксплуатации БПЛА;

- гармонизация (унификация) образовательных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации авиационных специалистов в области проектирования и эксплуатации БПЛА;

- разработка и внедрение эффективной системы по обмену опыта в сфере конструирования и эксплуатации БПЛА;

- создание и развитие региональных научно-образовательных центров и технопарков;

- разработка новых материалов и технологий по производству новых высокоэффективных БПЛА;

- широкое применение более легких и ударопрочных материалов;

- широкая кооперация в рамках ЕАЭС по разработке и производству БПЛА разных конструкций и технологических возможностей;

- проведение совместных научных исследований на тему о поэтапном формировании общего рынка услуг воздушного транспорта ЕАЭС и, в частности, по развитию БПЛА.

В последние годы особое внимание уделяется созданию беспилотных летательных аппаратов, которые имеют возможность длительное время находиться в воздухе, что требует непосредственно значительного уменьшить массу конструкции БПЛА. Одним из простейших способов снижения массы является использование композиционных материалов, которые имеют существенно меньший удельный вес по сравнению с традиционными материалами. Однако композиционные материалы имеют такие недостатки, в частности, как слабая эксплуатационная живучесть, влияние климатических факторов на снижение свойств композиционных

материалов, которые снижают эффективность их применения. Кроме этого уменьшается уровень допускаемых напряжений и тем самым снижается возможность допустимых ударных воздействий на элементы конструкций БПЛА из композиционного материала.

Развитие беспилотных летательных аппаратов непосредственно связано с применением новых материалов и технологий производства основных составляющих БПЛА, в частности, новых более легких и прочных материалов для повышения полезной нагрузки и увеличения времени полета и объема выполняемых транспортных работ.

Кратко основные требования к материалам БПЛА следующие: малая масса, высокая удельная прочность, сопротивление усталостным нагрузкам и коррозионная устойчивость. Для несущих элементов и детали современных БПЛА важное значение имеет повышение сопротивления деформации поверхностного слоя материала. Существенно повысить сопротивление деформации поверхностного слоя можно, изменив его структуру с применением одной из упрочняющих технологий.

В настоящее время известны десятки разных упрочняющих технологий, в основе которых лежат механические, физические, химические и комбинированные методы упрочнения [10]. Из перечисленных выше технологий наиболее эффективным является комбинированный метод, сочетающий модифицирование (изменение состава, структуры и физико-химических свойств поверхностных слоев основного материала изделия) и нанесения покрытий, в частности - нанопокровов.

С практической точки зрения наиболее эффективным является применение тонколистовых титановых сплавов. В настоящее время актуальной задачей является повышение их прочностных характеристик для применения в конструкциях БПЛА. Повышение характеристик прочности металлических материалов является одной из основных задач авиационного материаловедения. Для упрочнения поверхностей деталей БПЛА из тонколистовых титановых сплавов с практической точки целесообразно применение технологии виброобкатывания сверхзвуковыми колебаниями. В результате применения малых статических усилий обкатывания появляется возможность получить высокую степень упрочнения, обеспечивая в зоне контакта температуру не превышающую 1000-1200° С, что очень важно. Это позволит существенно улучшить качество поверхности деталей, повысить точность, значительно уменьшить шероховатость и улучшить физические свойства материала. Наибольший эффект можно получить с применением нанопокровов для тонкостенных титановых сплавов с целью повышения их механических свойств.

Для широкого применения титановых тонколистовых сплавов, в частности, в конструкциях несущих элементов БПЛА необходимо – повышение надежности и долговечности, а также уровня и стабильности их механических свойств, что особенно актуально в настоящее время, когда на рынке БПЛА очень большая конкуренция, в сравнении «цена – качество» применение дорогостоящих титановых сплавов должно быть особенно эффективным.

Для решения важнейшей задачи повышения стабильности механических свойств титановых сплавов и их тонколистовых конструкций с применением новых технологий и нанопокровов необходимо решение ряда проблем и в частности: создание современных титано-

вых сплавов универсального применения (одна универсальность применения сплава обеспечивает большой экономический, технологический и конструктивный эффект); разработка и применение эффективных режимов механической, термической и термомеханической обработки [11-14], в частности для виброобкатывания сверхзвуковыми колебаниями, обеспечивающих улучшение и совершенствование макро-, микро- и субструктуры [15-17]; разработку необходимых термомеханических параметров изготовления листов с требуемой текстурой и технических условий на их серийную поставку, уменьшение в пределах возможности диапазона легирования для производства.

Заключение

1. Развитие БПЛА диктуют современные требования не только военной отрасли, но и многих мирных отраслей мировой экономики.

2. Дальнейшее развитие беспилотников связано со скорейшим комплексным решением вопросов, в первую очередь в рамках ЕАЭС, по обеспечению общего рынка транспортных услуг БПЛА, развития и внедрения новых методов производства и термомеханической обработки, с целью повышения механических характеристик. Необходимо обеспечить широкое применение титановых сплавов с производством из них тонких листов.

3. Требуется организация научно-технологических и экспериментальных центров в рамках ЕАЭС, выполнение совместных научно-исследовательских и конструкторско-технологических проектов в рамках единого экономического пространства ЕАЭС.

4. Важно выявить эффективные пути взаимодействия БПЛА с другими видами транспорта и службами гражданских отраслей экономики.

Литература

1. <http://robotrends.ru/robotrends/robopeedia/prognozy-i-trendy-v-oblasti-bespilotnikov> (дата обращения 30.06.19)
2. <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 31.06.19)
3. www.eurasiancommission.org/ru/ (дата обращения 05.07.19)
4. https://www.rbc.ru/technology_and_media/02/11/2015/5637265e9a7947c29861654e (дата обращения 12.07.19).
5. Корешев, А.К., Корешева Е.В., Тенденции развития мирового гражданских дронов рынка. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russiandrone.ru/publications/tendentsii-razvitiya-mirovogo-rynka-grazhdanskikh-dronov/> (дата обращения 25.07.19).
6. Потапейко, П. Железные птицы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eurasianstudies.org/archives/9209> (дата обращения 30.07.19).
7. <https://russiandrone.ru/publications/tendentsii-razvitiya-mirovogo-rynka-grazhdanskikh-dronov/>.
8. Кузнецов Г.А. Ретроспективный анализ, современное состояние и тенденции развития отечественных беспилотных летательных аппаратов / Г.А. Кузнецов, И.В. Кудрявцев, Е.Д. Крылов // Инженерный журнал: наука и инновации.- 2018.-№ 9.-С. 1–19. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/arise/dcpa/1801.html> (дата обращения 30.07.19).
9. <https://rossaprimavera.ru/news/cd6d7cbf> (дата обращения 01.08.19).

10. Старчевой, И.С. Совершенствование технологии изготовления деталей ГДТ из титановых сплавов с помощью термopластического упрочнения / И.С. Старчевой // Автореф. дисс. и на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. - Самара. - 2008. - 16 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-tehnologii-izgotovleniya-detalei-gtd-iz-titanovykh-splavov-s-pomoshchyu-> (дата обращения 01.08.19).
11. Ковалевская, Ж. Г. Структура и свойства поверхностных слоев и покрытий при модифицирующей ультразвуковой обработке / Ж.Г. Ковалевская // Дисс. на соис. уч. ст. докт. техн. наук.-Томск. - 2018.-332 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dslib.net/materialo-vedenie/struktura-i-svoystva-poverhnostnyh-sloev-i-pokrytij-pri-modificirujuvej.html> (дата обращения 02.08.19).
12. Глазунов, С.Г. Рождение титановых сплавов – новых конструкционных материалов / С.Г. Глазунов // В кн.: Авиационные материалы на рубеже XX–XXI веков. – ВИАМ.- 1994. - С. 132–134. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://viam.ru/public/files/2001/2001-203465.pdf> (дата обращения 02.08.19).
13. Хорев, А.И. Современные титановые сплавы в авиакосмической технике/ А.И. Хорев, М. А. Хорев // НТЖ РИА «Авиакосмическая техника и технология».- 1997.- № 1. - С. 15–22. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elibrary.ru/author_items.asp.authorid=646352 (дата обращения 03.08.19).
14. Кашапов, О.С. Состояние, проблемы и перспективы создания жаропрочных титановых сплавов для деталей ГТД / О.С. Кашапов, А.В. Новак, Н.А. Ночовная, Т.В. Павлова // Труды ВИАМ.-2013.- № 3.- С.3-12. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/sostoyanie-problemy-i-perspektivy-sozdaniya-zharoprochnyh-titanovykh-splavov-dlya-detaley-gtd>(дата обращения 03.08.19).
15. Tang, F. The effect of quaternary additions on the microstructures and mechanical properties of orthorhombic Ti₂AlNb-based alloys / F. Tang, S. Nakazawa, M. Hagiwara // Material Science and Engineering A329-331. – 2002.- P. 494–498. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.journals.elsevier.com/materials-science-and-engineering->(дата обращения 04.08.19).
16. Germann, L. Effect of composition on mechanical properties of newly developed Ti₂AlNb-based titanium aluminide / L. Germann, D. Banerjee, J. Guedou, J. Strudel J. // Intermetallics. 2005. №13. P. 920–924. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966979504003620> (дата обращения 04.08.19).
17. Leyens, C. Titanium and titanium alloys. Fundamentals and applications / C. Leyens, M. Peters Wiley –VCH. Germany. - 2003. - 51 p. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scholar.google.com> (дата обращения 05.08.19).
18. Gey, N., Bocher P., Uta E., Humbert M., Gilgert J. How texture and microtexture influence dwell fatigue life-time in forged IMI834 titanium alloys/ N. Gey, P. Bocher, E. Uta, M. Humbert J. Gilgert / In: Ti-2011: Proceedings of the 12th World Conference on Titanium.- 2011.- V. 1. - P. 879–883. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cdn.ymaws.com/titanium.org/resource/resmgr/ZZ-WCTP2011-VOL2/2011_Vol.2-1-How_Texture_and.pdf (дата обращения 05.08.19).

Сведения об авторе:

Чибухчян Оганес Суменович – аспирант в Национальном политехническом университете Армении.

Адрес: 0039, Республика Армения, г. Ереван, ул. Тегяна 105.

Тел. +374 55 302402,

e-mail: armenpack@mai.ru.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 2019 Г.

№ 1

От редакционной коллегии	3
Кузнецов А.П., Лысенко Н.Е., Пашков Н.Н. Актуальные проблемы информационно-технологического обеспечения грузовых фронтов.....	4
Кокурин И.М., Ефанов Д.В., Ярцев А.В. Технологические основы автоматизации функций маневрового диспетчера сортировочной станции.....	6
Гордеев Б.А., Охулков С.Н., Осмехин А.Н., Ермолаев А. И. Повышение надёжности работы магнитоуправляемой гидроопоры.....	12
Туранов Х.Т., Гордиенко А.А., Джабборов Ш.Б. Критический анализ теоретических положений движения вагона с сортировочной горки (Часть IV).....	16
Чеботаев А. А., Ивахненко А.М., Фаддеева Е.Ю., Гоголин С.С. Логистические технологии в цепи поставок	21
Куренков П.В., Мухамадшоев Ф.К., Володин А.Б., Андрушак Е.Н. Классификация и систематизация транспортных узлов на базе речных портов	27
Каргина Л.А., Сергеева О.А. Особенности подготовки специалистов транспортной сферы.....	36
Володькин П.П., Рыжова А.С., Рыжов С.Ю. Особенности лизинговой схемы обновления автотранспорта для лизингополучателя транспортного предприятия.....	38
Медведев Ю.С., Жучкова В.В. Применение деформационного критерия разрушения к анализу прочности при проектировании системы снижения токсичности отработавших газов.....	43
Арифиллин И.В., Терентьев А.В. Анализ природы факторов влияния внешней среды на сроки эксплуатации автомобилей	47
Грушников В.А. К вопросу о выборе факторов безопасности дорожного движения.....	51
Волкова С.А. Поиск технологий для высокоскоростного трубопроводного пассажирского и грузового транспорта.....	56
Раткин Л.С. К 30-летию запуска космического корабля «Буран»: импортозамещающие аэрокосмические блокчейн-технологии для стеганографических транспортных приложений	61

№ 2

Шмулевич М.И. Технология блокчейн и перспективы ее применения в транспортно-логистических системах.....	3
Агеев А.М., Замыслов М.А., Мальцев А.М., Михайленко С.Б. Сравнение каналов управления высотой полета летательного аппарата с элементами нечеткой логики при различных алгоритмах нечеткого вывода.....	8
Шведов В.Е., Утушкина А.Е. Модели работы перевалочных складов на воздушном транспорте	17
Тиверовский В.И. Складская логистика на пути в цифровое будущее	23
Селиверстов С.А., Яковенко О.Л., Селиверстов Я.А., Никитин К.В., Черемисина А.А., Выдрин Е.О. Имитационное моделирование нагруженного перекрестка улично-дорожной сети с использованием программных комплексов управления интеллектуальной транспортной системой	28
Грушников В.А. Об эффективности автомобильных устройств пассивной безопасности	41
Мухаметдинов Э.М., Габсалихова Л.М., Гарипов Р.И. Передача грузов в сопряжениях сцепления автомобиля для разработки диагностической модели	47
Денисов И.В., Смирнов А.А. Надёжность передней подвески автомобилей ВАЗ-2105 и ВАЗ-2017 в эксплуатации	51
Макарова И.В., Мухаметдинов Э.М., Габсалихова Л.М., Капитонов А.А. Система планирования и контроля работ при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобильной техники	56
Антониади Г.Д., Архипов В.Г., Цуприков А.А. Анализ модели задержки автомобильного транспорта М.Дж. Бэкманна	61
Чибухчян Г.С. Городской транспорт Еревана: проблемы и решения	65

№ 3

Куренков П.В., Чжао Вэньсю, Кахриманова Д.Г., Орлов А.Н., Серяпова И.В. Развитие регулярного контейнерного сообщения между Китаем и Россией с использованием евро-азиатских международных транспортных коридоров.....	3
--	---

Сакульева Т.Н. История развития и преимущества Транссибирской магистрали в освоении транзитных грузопотоков	10
Крютченко В.Е. Продольные автоколебания ракет: историография РОГО-эффекта	15
Юсупова О.А., Колпаков Ф.К. Оптимизация выбора инновационных технологий управления сортировочным процессом для сортировочных станций.....	30
Каблукова К.С. О вероятностных распределениях времен хода и опозданий по прибытию для конкретного участка железной дороги	35
Кородюк И.С., Гринев Д.М. Повышение коммерческой эффективности грузовых перевозок на регулярных пассажирских рейсах	40
Спирин И.В., Аредова А.К., Матанцева О.Ю. Расчет цены контракта на перевозки пассажиров по регулируемым тарифам.....	44
Дугин Г.С. Опыт использования инновационных методов и информационных технологий для обеспечения эффективности работы городского общественного транспорта	51
Раткин Л.С. Диверсификация транспортной инфраструктуры как один из приоритетов стратегии научно-технологического развития на примере технологий стеганографического блокчейна.....	55
Пенязь И.М. Интеграция управляющих информационных систем взаимодействия железной дороги и морского порта.....	58

№ 4

Дружинина О.В., Локтев А.А., Дмитрашко А.В., Сычев П.В. Исследование математической модели прогнозирования технического состояния железнодорожного пути.....	3
Филимонова И.В., Немов В.Ю., Проворная И.В. Экспорт нефти и нефтепродуктов из России на фоне мировых тенденций	12
Акунов Б.У. Коррекция топливно-воздушной смеси при эксплуатации автомобиля в различных условиях	21
Мухаметдинов Э.М., Габсалихова Л.М., Панкратов Д.Л., Капитонов А.А. Перспективный метод планирования технического обслуживания и ремонта автомобильной техники.....	25
Антониади Г.Д., Архипов В.О., Цуприков А.А. Математическая модель задержки автотранспорта на перекрестке.....	29
Покровская О.Д. Характеристика терминалистики как логистики терминалов.....	34
Тиверовский В.И. Инновации в складской логистике за рубежом	42
Шарифуллин И.А., Носко А.Л., Сафронов Е.В. Разработка конструкции и оценка работоспособности тормозного ролика магнитного типа гравитационных конвейеров для поддонов с грузом	47
Кулаков А.Т., Мухаметдинов Э.М., Габсалихова Л.М., Гарипов Р.И. Исследование изменения технического состояния сцепления грузового автомобиля.....	52
Леонтьев Р.Г. Квазиобоснование псевдоформулы понятия конкурентоспособности морских портов	56
Лозовецкий В.В., Комаров Е.Г., Пелевин Ф.В., Черкина В.М. Повышение энергоэффективности и безопасности теплообменного оборудования транспортных космических систем с применением пористых сетчатых материалов	64

№ 5

Резер С.М., Резер А.В., Лёвин С.Б., Носырев И.И. Математическое моделирование перевозок грузов в спецконтейнерах	3
Бессоненко С.А., Бадажков М.А. Энергоэффективное планирование отправления поездов	11
Туранов Х.Т., Гордиенко А.А., Джаббаров Ш.Б., Саидвалиев Ш.У. О скольжении колёсных пар вагона на тормозных позициях сортировочных горок	16
Сакульева Т.Н. История развития Московской окружной железной дороги (Московского центрального кольца)	22
Числов О.Н., Богачев В.А., Кравец А.С., Задорожний В.М., Богачев Т.В. Развитие методов распределения зерновых грузопотоков в припортовой железнодорожной транспортно-технологической системе.....	29
Безруков Д.Д., Пономарёв Е.А. Технология автоматического перемещения грузов в вагонах перспективных высокоскоростных грузовых поездов	36
Пухова Е.В. Модернизация и развитие магистральной и транспортной инфраструктуры России как фактор повышения экономического роста.....	42
Адамия А.М., Кохреидзе М.В., Лозовецкий В.В., Лебедев В.В. Исследование огнестойкости теплоизоляционных материалов для транспортных средств.....	45

Беданок М.К., Гукетлев Ю.Х., Машинина Н.Г. Программный метод развития транспортной инфраструктуры города Майкопа.....	50
Ивахненко А.М., Саркиев В.М., Ошорова В.В., Кузьмичева Е.О., Нгуен Тунг Теоретическое исследование влияния ценового фактора на формирование функции транспортного спроса.....	56
Федотов А.И., Портнягин Е.М., Казаков А.С. Методика анализа перемещения колеса при переезде автомобилем единичной неровности в процессе поворота на дороге без уклонов.....	61
Арифиллин И.В., Терентьев А.В., Кузнецов К.А., Ткачев Е.И. Распределение провозных возможностей автотранспортного предприятия при оперативно-производственном планировании перевозок.....	65
Грушников В.А. Современные решения проблемы безопасности дорожного движения в США.....	70
Раткин Л.С. Защиты информации для транспортных систем на примере разработки стеганографических блокчейн-приложений для аэрокосмического комплекса.....	75

№ 6

Дружинина О.В., Гапеева А.С., Людаговская М.А. Анализ системы «железнодорожный путь – подвижной состав» на основе методов оценки влияния поездных нагрузок на техническое состояние пути.....	3
Антониади Г.Д., Архипов В.О., Цуприков А.А. Интеллектуальная система адаптивного управления работой перекрестка автомобильных дорог.....	10
Ольховик Е.О. Исследование влияния льда на формирование транспортных потоков в акватории Северного морского пути.....	14
Королева Е.А., Филатова Е.В. Применение аутсорсинга субъектами транспортной отрасли с целью повышения эффективности и качества работы.....	19
Зарецкая Е.В., Жаворонков Н.А., Войт М.Н., Алексеев К.А. Транзитные грузопассажирские линии как инструмент системной интеграции внутреннего водного транспорта в мультимодальные транспортные схемы.....	24
Покровская О.Д. Программное обеспечение для расчета и выбора альтернативной логистической цепи.....	33
Тиверовский В.И. Концепция 4-й промышленной революции и складская логистика.....	42
Меренков А.О. Оценка уровня информационного сервиса с целью повышения качества транспортного обслуживания населения.....	47
Леонтьев Р.Г. Квазианализ конкурентоспособности видов услуг, оказываемых предприятиями в морских портах.....	53
Филимонова И.В., Немов В.Ю., Проворная И.В., Шумилова С.И., Земнухова Е.А. Анализ транспортировки газа на экспорт из России.....	60

№ 7

Цыганов В.В., Савушкин С.А. Региональные показатели транспортных систем и пространственное развитие.....	3
Черняев И.О. О принципах совершенствования Российского законодательства в сфере контроля технического состояния транспортных средств в эксплуатации.....	11
Персианов В.А. О математической подготовке школьников и студентов в условиях перехода к цифровой экономике.....	16
Куренков П.В., Левкин Г.Г., Мочалова С.В., Серяпова И.В., Солоп И.А. Материальные потоки в макрологистических системах: систематизация и классификация.....	21
Туранов Х.Т., Гордиенко А.А., Саидвалиев Ш.У. О математическом описании торможения вагона на сортировочной горке.....	27
Копотилов В.И. Критический анализ представлений о силе сопротивления качению колеса.....	31
Медведев Ю.С., Жучкова В.В. Методика оценки живучести конструкции системы снижения токсичности отработавших газов при пульсирующем нагружении.....	38
Амиров С.Ф., Жураева К.К. Исследование погрешности разработанных датчиков измерения усилий.....	41
Ошорова В.В., Брагинский С.А., Ивахненко А.А., Гоголин С.С. Общественный контроль организации дорожного движения при временных ограничениях или прекращении движения транспортных средств.....	45
Арифиллин И.В., Терентьев А.В., Ткачев Е.И. Сменно-суточное планирование грузовых автомобильных перевозок.....	50
Брагинский С.А., Гоголин С.С., Ошорова В.В., Трушин Р.Ю. Интернет-технологии как инструмент обеспечения качества доставки в транспортных системах мегаполиса.....	54
Раткин Л.С. Развитие экологического космического транспорта с участием нанотехнологических предприятий.....	57

Грушников В.А. Некоторые предпосылки создания функциональных интеллектуальных транспортных систем.....	60
Вареничев А.А., Громова М.П., Дугин Г.С. Лидирующая роль Северного морского пути в освоении перевозок сжиженного природного газа.....	65
Пенязь И.М. Информационные технологии разработок и производства композиционных материалов и их применение	71

№ 8

Дружинина О.В., Людаговская М.А. Интеллектуальные методы для разработки и совершенствования информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте.....	3
Белый О.В., Барина Л.Д., Забалканская Л.Э. Сравнительный анализ рейтингов устойчивой мобильности в международных оценочных системах	13
Гриняк В.М., Девятисильный А.С., Акмайкин Д.А. Оценка перспектив использования данных метеоспутников для планирования маршрута судна в арктических водах.....	22
Покровская О.Д. Методика рейтинговой оценки терминально-логистических комплексов	29
Палагин Ю.И. Оптимальное планирование транспортно-логистических операций в цепях поставок	35
Пашков Н.Н., Лысенко Н.Е., Кузнецов А.П. Исследование связности технологических параметров железнодорожных грузовых фронтов.....	41
Тиверовский В.И. Международная выставка складской логистики LogiMAT 2019 в Германии	46
Замыслов М.А., Мальцев А.М., Михайленко С.Б., Штанькова Н.В. Сравнение каналов управления высотой полета летательного аппарата с элементами нейро-нечеткой и нечеткой логики.....	51
Корольков Б.П. Универсальности в иерархически структурированных транспортных системах.....	59
Арипов Н.М., Камалетдинов Ш.Ш. Оценка качества документов станционной коммерческой отчетности на железнодорожном транспорте Республики Узбекистан.....	64

№ 9

Генеральному директору – Председателю правления ОАО «РЖД» О.В. Белозёрову	3
Резер С.М., Лёвин С.Б., Резер А.В., Ляхова А.Ю. Цифровая железная дорога - настоящее и будущее.....	4
Пазойский Ю.О., Савельев М.Ю., Куртикова Э.Р. Выбор типобразующих операций при классификации железнодорожных станций.....	12
Лецкий Э.К., Семин А.В. Цифровые сервисы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении грузовыми перевозками на железнодорожном транспорте	17
Куренков П.В., Кахриманова Д.Г., Ковалёва Н.А., Линь Юань, Астафьев А.В. Цифровая оптимизация контейнерных маршрутов	21
Ларин О.Н. Современный опыт применения блокчейн-технологий в транспортной логистике.....	37
Колесников М.В., Бакалов М.В. Математическое обеспечение когнитивных транспортных систем.....	42
Гагарский Э.А., Кириченко С.А., Забоев А.И. Транзитный потенциал – резерв динамичного инновационного развития внешнеторговых перевозок России.....	45
Некрасов А.Г., Сеницына А.С., Башмаков И.А. Комплексный подход к цифровой трансформации интегрированных транспортно-логистических систем.....	54
Ефимова О.В., Орлова Е.Н. Экономическая эффективность внедрения цифровой логистики и цифровых бережливых технологий в ОАО «РЖД».....	57
Акулов А.М. Местные технические условия размещения и крепления в универсальных железнодорожных полувагонах коммунальных отходов в пакетированном виде	60
Мазур С.Ф., Карпычева Е.В. Совершенствование гражданского законодательства по электронному документообороту.....	64
Егоров В.П., Балахонцев Н.И. Цифровая экономика и подготовка специалистов в РУТ (МИИТ).....	68
Герус С.В., Дементенко В.В. Уровень полноты безопасности систем контроля состояния водителя	72
Раткин Л.С. Квантовая криптография и блокчейн-стегаграфия для развития федеральной и региональной транспортной инфраструктуры.....	76
Черносова Н. В., Рамазанова А. Логистика железнодорожных контейнерных перевозок Республики Казахстан по направлению Китай – Европа.....	79
Волкова С.А. Цифровая экономика и логистика железных дорог при взаимодействии с другими видами транспорта. Научно-практический семинар	83

№ 10

Гриняк В.М., Пашин С.С. Управление курсом движения судна с использованием ПИД-регулятора при параметрической неопределенности.....	3
Леонтьев Р.Г. Квазиклассификация и эфемерная идентификация уровней конкурентоспособности морских портов	8
Замыслов М.А., Мальцев А.М., Михайленко С.Б., Тарасов С.В., Штанькова Н.В. Рулевой привод летательного аппарата с изменяемой нечетким контроллером полосой пропускания	17
Ариничева О.В., Малишевский А.В. Некоторые аспекты профилактики конфликтного поведения в экипаже воздушного судна	27
Попов П.В. Влияние транспортно-логистической инфраструктуры федеральных округов на социальные показатели Российской Федерации	35
Тиверовский В.И. Зарубежные инновации в складской логистике.....	44
Катаргин В.Н., Руденко П.Г., Терских В.М., Самокрутова У.Н. Управление техническим состоянием пневматических подвесок легковых автомобилей.....	50
Кривцов С.Н., Кузакова В.В. Надежность автомобильных электрогидравлических форсунок с пьезоприводом.....	56
Макарова И.В., Мухаметдинов Э.М., Габсалихова Л.М., Романов С.Н., Фролов А.М. Повышение эксплуатационной надежности дисков колес грузовых автомобилей.. ..	61

№ 11

Резер С.М., Шмудевич М.И., Резер А.В. Создание единой цифровой платформы для информационной транспортной системы.....	3
Персианов В.А., Королевская В.И. Стратегические ориентиры в планировании и управлении развитием экономики России	7
Башмаков И.А., Миротин Л.Б., Покровский А.К. Концепция логистического менеджмента взаимоотношений участников цепи товародвижения	20
Зенина Н.Н., Козырев В.А., Зенин Р.Е. Анализ уровня неопределенности в транспортной компании.....	24
Широкорад О.А., Володькин П.П. Социальная стандартизация перевозок пассажиров городским автомобильным транспортом как основа повышения качества транспортных процессов в г. Владивостоке.....	29
Туранов Х.Т., Гордиенко А.А., Молчанова О.В., Саидивалиев Ш.У. О методе решения задачи движения вагона на участках тормозных позиции сортировочной горки.....	34
Зачиняев А.Г., Потапов П.Н. Снижение случаев травмирования на производственных предприятиях за счет управления «человеческим фактором» в рамках концепции достижения «нулевого травматизма» в ОАО «РЖД»	39
Раткин Л.С. Стратегия развития мировой аэрокосмической индустрии в контексте применения промышленных цифровых платформ	42
Кравченко А.Е., Мотлах М.Ю. Управление системой автотранспортного обслуживания инфраструктуры курортной агломерации г. Краснодара.....	45
Виталин С.В. Оценка длины участка дороги на один легковой автомобиль в очереди перед регулируемым перекрестком	50
Баженов Ю.В., Каленов В.П. Оценка эксплуатационной надежности каталитических нейтрализаторов автомобилей.....	53
Илесалиев Д.И., Абдувахитов Ш.Р. Исследования функционирования контейнерного терминала.....	59
Арифиллин И.В., Терентьев А.В. Общая методика планирования многофакторного анализа при решении технологических задач авторемонтного производства	63
Игнатова Я.С. Рынок продаж специальной техники по утилизации отходов как актуальный вид транспортного бизнеса	67
Грушников В.А. Реализации современных представлений о безопасности дорожного движения.....	71

№ 12

Покровская О.Д. Цифровизация транспортной отрасли	3
Ковалев К.Е., Обухов А.Д. Совершенствование перевозочного процесса доставки контейнеров в условиях перехода к цифровой железной дороге	8
Магомедова Н.М., Супрун Е.Е. Организация работы хозяйствующих субъектов по принципу «одного окна».....	14

Попов П.В. Влияние транспортно-логистической инфраструктуры федеральных округов на экономические показатели Российской Федерации	19
Гриняк В.М., Девятисильный А.С., Шуленина А.В. Оценка опасности схемы движения на акватории мерой нагрузки на судоводителей	35
Леонтьев Р.Г. «Открытие» тривиальных истин о конкуренции видов транспорта: вводные квазипредставления	41
Тиверовский В.И. Зарубежные склады для штучных грузов	48
Карнаухов В.Н., Карнаухова И.В., Карнаухов О.В., Рындина О.В. Скорость как основной показатель пропускной способности автомобильных дорог и обеспечения безопасности дорожного движения	53
Денисов И.В., Смирнов А.А. Надежность ходовой части автомобиля Lada Priora	61
Касумов С.Т., Исаев П.А. Трансграничный трубопроводный транспорт: роль транзитного государства при проектировании и строительстве	66
Чибухчан О.С. Развитие беспилотных летательных аппаратов в ЕАЭС: проблемы и решения	72
Перечень статей, опубликованных в 2019 г.	77

LIST OF ARTICLES PUBLISHED IN 2019

№ 1

From the Editorial Board	3
Kuznetsov A.P., Lysenko N.E., Pashkov N.N. Current problems of information and technological support of cargo fronts	4
Kokurin I.M., Efanov D.V., Yartsev A.V. Technological foundations of marshaling yard dispatcher's functions automatic	6
Gordeev B.A., Ohulkov S.N., Osmechin A.N., Ermolaev A.I. Increasing the reliability of magnetically gidropony	12
Turanov K.T., Gordienko A.A., Djaborov S.V. A critical analysis of theoretical positions of car's movement from marshaling hump (Part IV)	16
Chebotaev A.A., Ivakhnenko A.M., Faddeeva E.Y., Gogolin S.S. Logistics technologies in supply chains	21
Kurenkov P.V., Mukhamadshoev F.K., Volodin A.B., Andrushchak E.N. Classification and systematization transport hubs based on river ports	27
Kargina L.A., Sergeeva O.A. Features of the training of transport specialists	36
Volodkin P.P., Ryzhova A. S., Ryzhov S.Yu. Features of the leasing scheme of motor transport update for the leasing recipient of the transport enterprise	38
Medvedev Y.S., Zhuchkova V.V. Application of the deformation failure criterion for the strength analysis of engines	43
Arifullin I.V., Terent'ev A.V. Analysis of the nature of the factors influence of external environment on the period cars operation	47
Grushnikov V.A. To the question about the selection of road safety factors	51
Volkova S.A. Search technologies for high-speed pipeline passenger and cargo transportation	56
Rathkeen L.S. To the 30 th jubilee of «Buran» space flight: import-substitution aerospace blockchain-technologies for steganographic transport applications	61

№ 2

Shmulevich M.I. Blockchain Technology and Prospects of Its Application in Transport and Logistics Systems	3
Ageev A.M., Zamyslov M.A., Maltsev A.M., Mikhaylenko S.B. Comparison of the Height Control Channels of an Aircraft Flight with the Elements of Fuzzy Logic Using Various Fuzzy Conclusion Algorithms	8
Shvedov V.E., Utushkina A.E. Models of Operation of Transshipment Warehouses in Air Transport	17
Tiverovsky V.I. Warehousing Logistics on the Way to Digital Future	23
Seliverstov S.A., Iakovenko O.L., Seliverstov Ya.A., Nikitin K.V., Cheremisina A.A., Vydrina E.O. Simulation Modelling of a Loaded Crossroads Using Software Packages for Control of Intelligent Transport Systems	28
Grushnikov V.A. On the Efficiency of Automobile Devices of Passive Safety	41
Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Garipov R.I. Transfer of Loads in Car Clutch Connections for Development of a Diagnostic Model	47
Denisov I.V., Smirnov A.A. Reliability of the Front Car Suspension of VAZ-2105, VAZ-2107 in Operation	51

Makarova I.V., Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Kapitonov A.A. System for Planning and Control of the Works during Technical Maintenance of the Automotive Vehicles	56
Antoniadi G.D., Arkhipov V.O., Tsouprikov A.A. Analysis of Beckmann Model of Delays of Motor Transport.....	61
Chibukhchyan G.S. Public Transport of Yerevan: Problems and Solutions.....	65

№ 3

Kurenkov P.V., Zhao Wenxu, Kakhrimanova D.G., Orlov A.N., Seryapova I.V. Development of regular container message between China and Russia using Euro-Asian international transport corridors	3
Sakulyeva T.N. History of development and advantage of Trans-Siberian railway in mastering of transit traffics	10
Kryutchenko V.E. Rocket's longitudinal auto oscillations: Historiography of the POGO-effect.....	15
Yusupova O.A., Kolpakov F.K. Optimization of the selection of innovative technologies for managing the sorting process for sorting stations.....	30
Kablukova K.S. On probabilistic distributions of travel times and arrival delays for a specific section of the railway	35
Korodyuk I.S., Grinyov D.M. Increase of commercial efficiency of freight traffic on regular passenger flights.....	40
Spirin I.V., Aredova A.K., Matantseva O.Y. Calculation of the price of the contract for the carriage of passengers on adjustable tariffs.....	44
Dugin G.S. Experience of innovation methods and it technology application for improvement functionality of urban community transport.....	51
Rathkeen L.S. Diversification of the transport infrastructure as one of the priorities of the strategy of the scientific and technological development on the example of the technologies of the steganographic blockchain.....	55
Penyaz I.M. Integration of control digital systems of interaction of the railway and sea port.....	58

№ 4

Druzhinina O.V., Loktev A.V., Dmitrashko A.V., Sychyov P.V. Research of Mathematical Model for Forecasting Railway Track Technical State	3
Filimonova I.V., Nemov V.Yu., Provornaya I.V. Export of Oil and Petroleum Products from Russia against the Background of Global Trends.....	12
Akunov B.U. Correction of the Air-Fuel Mixture during Vehicle Operation under Various Conditions	21
Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Pankratov D.L., Kapitonov A.A. Promising Method for Planning Maintenance and Repairs of Automotive Vehicles.....	25
Antoniadi G.D., Arkhipov V.O., Tsouprikov A.A. Mathematical Model of the Motor Transport Delay at the Crossroads.....	29
Pokrovskaya O.D. Characteristics of Terminalistics as Logistics of Terminals	34
Tiverovsky V.I. Innovations in Warehousing Logistics Overseas.....	42
Sharifullin I.A., Nosko A.L., Safronov E.V. Development of the Design and Evaluation of the Operational Capacity of the Magnetic Type Brake Roller for Gravity Conveyors Handling Loaded Pallets	47
Kulakov A.T., Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Garipov R.I. Study of Changes in the Technical Condition of the Truck Clutch	52
Leontiev R.G. Quasi-Basis of Pseudo-Formula of the Concept of Sea Ports Competitiveness.....	56
Lozovetsky V.V., Komarov E.G., Pelevin F.V., Cherkina V.M. Increasing Energy Efficiency and Safety of the Heat Exchange Equipment of Transport Space Systems Using Porous Gauze	64

№ 5

Rezer S.M. Rezer A.V., Lyovin S.B., Nosyrev I.I. Mathematical modeling of cargo transportation in special containers.....	3
Bessonenko S.A., Badazkhov M.A. Energy efficient train departure planning	11
Turanov Kh.T., Gordienko A.A., Djaborov Sh.B., Saidivaliev Sh.U. About sliding car's wheel pairs on the hump breaking positions	16
Sakulyeva T.N. History of development of Moscow circuitous railway (Moscow central ring).....	22
Chislov O.N., Bogachev V.A., Kravets A.S., Zadorozhny V.M., Bogachev T.V. The development of methods for the distribution of grain traffics in the port railway transport-technological system	29
Bezrukov D.D., Ponomarev E.A. Automatic cargo shift technology in wagons of high speed freight trains	36

Pukhova E.V. Modernization and development of the main and transport infrastructure of Russia as a factor of economic growth	42
Adamiya A.M., Kochreidze M.V., Lozovetsky V.V., Lebedev V.V. The study of fire resistance of thermal insulation materials for vehicles	45
Bedanokov M.K., Guketlev Y.K., Mashinina N.G. Programmatic method for development of the transport infrastructure of the city of Maikop	50
Ivakhnenko A.M., Sarkiev V.V., Oshorova V.V., Kuzmicheva E.O., Nguyen Tung Theoretical research of the price factor impact on the formation of the functions of transport demand.....	56
Fedotov A.I., Portnyagin E.M., Kazakov A.S. Method of analysis of movement of the wheel when moving by the car of single unevenness during the turn on the road without gradients	61
Arifullin I.V., Terent'ev A.V., Kuznetsov K.A., Tkachev E.I. Distribution of carriage capacities at automobile enterprise in conditions of operational production planning of shipment	65
Grushnikov V.A. Modern solutions of the road safety in the USA.....	70
Rathkeen L.S. Protection of information for transport systems on the example of development of steganographic block-enclosed applications for the aerospace industry	75

№ 6

Druzhinina O.V., Gapeeva A.S., Lyudagovskaya M.A. Analysis of the "Railway Track–Rolling Stock" System on the Basis of Methods for Assessment of the Impact of Train Loads on Technical Condition of Track	3
Antoniadi G.D., Arkhipov V.O., Tsouprikov A.A. Intelligent System for Adaptive Control of the Operation of Motor Transport Crossroads	10
Olkhovik E.O. Research of the Influence of Ice on the Formation of Transport Flows in the Aquatic Area of the Northern Sea Route.....	14
Koroleva E.A., Filatova E.V. Use of Outsourcing by the Participants in the Field of Transport with the Aim of Improving Efficiency and Quality of Work.....	19
Zaretskaya E.V., Zhavoronkov N.A., Voyt M.N., Alekseev K.A. Transit Cargo-Passenger Lines as a Tool for System Integration of Inland Water Transport into Multimodal Transport Schemes.....	24
Pokrovskaya O.D. Software for Calculation and Choosing of the Alternative Logistic Chain.....	33
Tiverovsky V.I. Concept of the 4 th Industrial Revolution and Warehousing Logistics	42
Merenkov A.O. Evaluation of the Level of Information Service for the Purpose of Improving the Quality of Transport Services for the Population	47
Leontiev R.G. Quasi-Analysis of Competitiveness of the Types of Services Rendered by Enterprises in Sea Ports	53
Filimonova I.V., Nemov V.Yu., Provornaya I.V. Shumilova S.I., Zemukhova E.A. Analysis of Gas Transportation for Export from Russia	60

№ 7

Tsyganov V.V., Savushkin S.A. Regional indicators of transport systems and spatial development	3
Chernyaev I.O. Principles of improvement of the Russian legislation in the vehicles technical condition control sphere.....	11
Persianov V.A. Mathematical training of schoolchildren and students in the transition to the digital economy.....	16
Kurenkov P.V., Levkin G.G., Mochalova S.V., Seryapova I.V., Solop I.A. Material flows in macro-logistics systems: systematization and classification	21
Turanov K.T., Gordienko A.A., Saidivaliev S.U. About mathematical description of the car braking on the marshalling hump.....	27
Kopotilov V.I. Critical analysis of the conception of the rolling resistance of a wheel	31
Medvedev Y.S., Zhuchkova V.V. Methods of determining the survivability of a system design to reduce the toxicity of exhaust gases at pulsating loading.....	38
Amirov S.F., Juraeva K.K. A study of the errors of the developed sensors measuring forces.....	41
Oshorova V.V., Braginsky S.A., Ivakhnenko A.A., Gogolin S.S. Public control of the organization of road traffic under temporary limitations or termination of vehicle traffic	45
Arifullin I.V., Terent'ev A.V., Tkachev E.I. Present day specificities of shift work scheduling in road freight	50
Braginsky S.A., Gogolin S.S., Oshorova V.V., Trushin R.Yu. Internet technologies as a tool to ensure the quality of delivery in the transport systems of the metropolis	54
Rathkeen L.S. Development of ecological space transport with the help of nanotechnological enterprises.....	57
Grushnikov V.A. Some preconditions for creating functional intelligent transport systems	60

Varenichev A.A., Gromova M.P., Dugin G.S. The leading role of Northern Sea Way in the development of liquefied natural gas transportation.....	65
Penyaz I.M. Information technologies of development and production of composite materials and their application	71

№ 8

Druzhinina O.V., Lyudagovskaya M.A. Application of Intellectual Methods for Development and Upgrade of the Information Management Systems at the Railways	3
Bely O.V., Barinova L.D., Zabalkanskaya L.E. Comparative Analysis of Ratings of Sustainable Urban Mobility in the International Evaluation Systems.....	13
Grinyak V.M., Devyatisilny A.S., Akmaykin D.A. Assessment of the Prospects for Ship Route Planning in Arctic Waters Using Marine Weather Data from Satellites	22
Pokrovskaya O.D. Methods of Rating Terminal and Logistic Complexes	29
Palagin Yu.I. Optimal Delivery Routing in Supplier Chains.....	35
Pashkov N.N., Lysenko N.E., Kuznetsov A.P. Research of Technological Parameters Coherence of the Railway Cargo Fronts	41
Tiverovsky V.I. International Exhibition of Warehousing Logistics LogiMAT 2019 in Germany.....	46
Zamyslov M.A., Maltsev A.M., Mikhaylenko S.B., Shtankova N.V. Comparison of Control Channels for Flight Altitude of the Aircraft with the Elements of Neural-Fuzzy and Fuzzy Logic.....	51
Korolkov B.P. Universality in Hierarchically Structured Transport Systems.....	59
Aripov N.M., Kamaletdinov Sh.Sh. Quality Assessment of Station Commercial Books and Records at the Railways of the Republic of Uzbekistan.....	64

№ 9

To Ceo-Chairman of the Management board of JSC “Russian Railways” O.V. Belozerov	3
Rezer S.M., Lyovin S.B., Rezer A.V., Lyakhova A.Yu. Digital railway - present and future	4
Pazoisky Yu.O., Saveliev M.Yu., Kurtikova E.R. Choice of type forming operations in classification of railway stations.....	12
Letzky E.K., Semin A. V. Intelligent decision support services for freight transport management	17
Kurenkov P.V., Kahrmanova D.G., Kovaleva N.A., Lin Yuan, Astafyev A.V. Digital optimization of container routes.....	21
Larin O.N. Modern experience in the use of blockchain technologies in transport logistics.....	37
Kolesnikov M.V., Bakalov M.V. Mathematical support of cognitive transport systems.....	42
Gagarskiy E.A., Kirichenko S.A., Zaboev A.I. Transit potential - dynamic development reserve foreign trade transport in Russia	45
Nekrasov A.G., Sinitsyna A.S., Bashmakov I.A. Integrated approach to the digital transformation of integrated transport and logistics systems.....	54
Efimova O.V., Orlova E.N. Cost-effectiveness of introducing digital logistics and digital lean technologies at Russian Railways	57
Akulov A.M. Local technical conditions for accommodation and fastening in universal railway guns of utility ways in packaged form	60
Mazur S.F., Karpycheva E.V. Improvement of civil legislation on electronic document circulation.....	64
Egorov V.P., Balakhontsev N.I. Digital economy and training of specialists in RUT (MIIT).....	68
Gerus S.V., Dementienko V.V. Safety integrity level of driver's condition control systems.....	72
Rathkeen L.S. Quantum cryptography and blockchain steganography for development of federal and regional transport infrastructure.....	76
Chernonosova N.V., Ramazanova A. Logistics of the railway container transportation in the Republic of Kazakhstan in direction China – Europe	79
Volkova S.A. Digital economics and logistics of railways in interaction with other transport types. Scientific and practical workshop	83

№ 10

Grinyak V.M., Pashin S.S. Using PID-Controller for Vessel Course Control under Parametric Uncertainty	3
Leontiev R.G. Quasi-Classification and Ephemeral Identification of the Levels of Competitiveness of Seaports	8
Zamyslov M.A., Maltsev A.M., Mikhaylenko S.B., Tarasov S.V., Shtankova N.V. Steering Gear with the Pass-Band Changed by a Fuzzy Controller.....	17
Arinicheva O.V., Malishevsky A.V. Some Aspects of Prevention of Conflict Behaviour in the Aircraft Crew.....	27

Popov P.V. Influence of Transport and Logistics Infrastructure of the Federal Districts on Social Indicators in the Russian Federation's.....	35
Tiverovsky V.I. Overseas Innovations in Warehousing Logistics.....	44
Katargin V.N., Rudenko P.G., Terskikh V.M., Samokrutova U.N. Management of the Technical Condition of Motor Car Air Suspensions.....	50
Krivtsov S.N., Kuzakova V.V. Reliability of Automobile Electro-Hydraulic Piezo Injectors	56
Makarova I.V., Mukhametdinov E.M., Gabsalikhova L.M., Romanov S.N., Frolov A.M. Improving the Operational Reliability of Wheel Disks of Trucks	61

№ 11

Rezer S.M., Shmulevich M.I., Rezer A.V. Creating a single digital platform for information transport system.....	3
Persianov V.A., Korolevskaya V.I. Strategic reference points in planning and management of development of economy of Russia.....	7
Bashmakov I.A., Mirotin L.B., Pokrovskiy A.K. Concept of logistic management of relationships of participants of the chain of product movement.....	20
Zenina N.N., Kozyrev V.A., Zenin R.E. Analysis of the level of uncertainty in a transport company	24
Shirokorad O.A., Volodkin P.P. Social standardization of transportation of passengers by urban road transport as a basis for improving the quality of transport processes in Vladivostok	29
Turanov Kh.T., Gordienko A.A., Molchanova O.V., Saidivaliev Sh.U. About one method of solving the problem of motion of the car on localities of the braking position from marshalling hump.....	34
Zachinyaev A.G., Potapov P.N. Reducing injuries in production enterprises at the account of managing the “human factor” within the concept of achievement of “zero injury” in JSC «Russian Railways»	39
Rathkeen L.S. Strategy for development of world aerospace industry in the context of usage of industrial digital platforms	42
Kravchenko A.E., Motlakh M.Y. Management of the motor vehicle service system of the resort infrastructure of Krasnodar	45
Vitolin S.V. Assessment of length of the section of the road before the signalized intersection for one car	50
Bazhenov Yu.V., Kalenov V.P. Evaluation of operational reliability of car catalysis	53
Ilesaliev D.I., Abdurahimov Sh.R. Research functioning container terminal	59
Arifullin I.V., Terent'ev A.V. General methodology on planning multifactor analysis for technological auto-repair problems solving	63
Ignatova Y.S. Special equipment sales market for waste disposal as an actual type of transport business	67
Grushnikov V.A. Realization of modern representations on road safety	71

№ 12

Pokrovskaya O.D. Digitalization of the Transport Industry.....	3
Kovalev K.E., Obukhov A.D. Improvement of the Transportation Process of Container Delivery under Conditions of Transition to Digital Railway.....	8
Magomedova N.M., Suprun E.E. Organization of Work of Economic Entities Based on the “One Window” Principle	14
Popov P.V. Influence of Transport and Logistics Infrastructure of the Federal Districts on the Economic Indicators of the Russian Federation.....	19
Grinyak V.M., Devyatisilny A.S., Shulenina A.V. Assessment of Marine Traffic Safety in Aquatories as a Metric of Impact on Navigators	35
Leontiev R.G. "Opening" of the Trivial Truth about Competition of the Types of Transport: Introductory Quasi Representations.....	41
Tiverovsky V.I. Overseas Warehouses for Piece Freight	48
Karnaikhov V.N., Karnaikova I.V., Karnaikhov O.V., Ryndina O.V. Speed as the Main Indicator of Road Capacity and Traffic Safety.....	53
Denisov I.V., Smirnov A.A. Reliability of the Lada Priora Running Gear	61
Kasumov S.T., Isaev P.A. Cross-Border Pipelines: the Role of Transit State in Engineering and Construction.....	66
Chibukhchyan H.S. Development of Unmanned Aerial Vehicles in the EAEU: Problems and Solutions.....	72
List of Articles Published in 2019.....	82

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

Научный информационный сборник «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление» включен в новый ПЕРЕЧЕНЬ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидатов наук, на соискание ученой степени докторов наук (распоряжением Минобрнауки России № 21-р. от 12 февраля 2019 г.)

(Из Перечня ВАК по состоянию на 03.04.2019 года)

(Раздел «Перечень рецензируемых научных изданий (ВАК) mgsu.ru»).

URL: http://mgsu.ru/science/publikatsionnaya-aktivnost/Perechen_VAK_03042019_specialnosti.pdf

№ п/п	Наименование издания	ISSN	Группы научных специальностей/научные специальности и соответствующие им отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени	Дата включения издания в Перечень
1458.	Научный информационный сборник "Транспорт: наука, техника, управление"	0236-1914	05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки), 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки), 05.22.08 – Управление процессами перевозки (технические науки), 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки), 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта (технические науки), 05.22.19 – Эксплуатация водного транспорта, судовождение (технические науки), 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки)	с 28.12.2018

В рецензируемом научном информационном сборнике «ТРАНСПОРТ: наука, техника, управление» редакция традиционно публиковала статьи по группам научных специальностей. Тематика статей включает информационные технологии на транспорте, общие вопросы транспорта, логистику, железнодорожный, автомобильный, внутренний водный, морской, воздушный, трубопроводный, промышленный и городской транспорт, взаимодействие видов транспорта, смешанные перевозки грузов.

При этом следует иметь в виду, что согласно новым правилам в журналах, включенных в Перечень ВАК, для защиты диссертаций будут учитываться только статьи по уточненным научным специальностям, а не по группам специальностей. Поэтому авторам при подготовке статей с целью их последующего учета при защите диссертаций следует особое внимание уделять шифру научного направления и обязательно сверяться с новым Перечнем ВАК.

Соискателю ученой степени важно знать: Публикации по другим специальностям, не соответствующим специальности защищаемой диссертации, ВАК засчитывать НЕ будет.

Если статья была опубликована до 28 декабря 2018г. (т.е. до публикации обновленного перечня ВАК), статья будет засчитана.

Разъяснения по новым правилам имеются в сети Интернет. Раздел «Новые правила публикации статей в журналах из перечня ВАК». Например, URL: originaldissertations.com/newjournals2019.php

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ THE INFORMATION FOR AUTORS

ПРАВИЛА

направления, опубликования и рецензирования научных статей

1. К рассмотрению принимаются рукописи, отражающие результаты оригинальных исследований. Содержание рукописи должно относиться к тематике журнала, соответствовать его научному уровню, обладать определенной новизной и представлять интерес для широкого круга читателей журнала.

2. Опубликованные материалы, а также рукописи, находящиеся на рассмотрении в других изданиях, к публикации не принимаются.

3. Редакционная коллегия, а также рецензенты принимают на себя обязательство ограничить круг лиц, имеющих доступ к присланной в редакцию рукописи.

4. Рукопись должна содержать постановку задачи, исследование, библиографические ссылки и выводы.

5. К рассмотрению принимаются рукописи объемом не более одного авторского листа (авторский лист содержит 40 тыс. знаков, включая пробелы). Статьи принимаются в распечатанном виде и по электронной почте.

6. **Рукопись статьи должна быть представлена в следующем составе и последовательности:**

- перед названием статьи должно быть указан индекс УДК;
- название статьи на русском языке, под ним – фамилия автора (авторов) с указанием учёной степени, звания, места работы или учёбы;

- название статьи на английском языке, под ним – в латинской транслитерации фамилия автора (авторов) и на английском языке указание учёной степени (например, Doctor (Tech.), Ph. D.(Econ.)), звания (например, Professor, Associate Professor), места работы или учёбы;

- ключевые слова на русском языке, под ними - ключевые слова на английском языке (не менее пяти слов) (курсивом);

- аннотация (краткий реферат) не более 10 строк на русском языке, под ней - аннотация на английском языке (курсивом);

- текст, напечатанный шрифтом Times New Roman, кегль 14, через полтора интервала, в одну колонку, с полями не менее 20 мм, с пронумерованными страницами, с указанием номеров рисунков, рисунками, подрисуночными подписями и необходимыми к ним пояснениями. **Все рисунки должны быть черно-белыми, без оттенков, четко выполненными.** Рукопись не должна содержать более 10 рисунков и 5 таблиц;

- список использованной литературы (библиография) - не менее десяти источников, желательно использование также зарубежных источников;

- сведения об авторах: фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы и (или) учебы (полностью), адрес учреждения (с почтовым индексом) (домашний адрес не указывается), контактные телефоны (в том числе мобильный), e-mail;

- подписи авторов с указанием даты отправки рукописи.

7. **Рукопись должна быть представлена также на электронном носителе** (в программе Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5, расположение в одну колонку).

Текст и каждый рисунок должны быть представлены отдельными файлами:

- текста статьи – в формате DOC или RTF, имя файла текста статьи должно состоять из фамилии первого автора в латинской транслитерации (например, Karpuhin.doc)

- рисунки – в одном из форматов: TIFF, JPEG, GIF, EPS. Имя файла каждого рисунка должно состоять из фамилии первого автора в латинской транслитерации, дополненного знаком «подчеркивание» и номером рисунка в статье (например, Karpuhin_1.tif; Karpuhin_2.tif и т.д.).

8. При написании математических формул, подготовке графиков, диаграмм, блок-схем не допускается применение размеров шрифтов менее № 8 (за исключением индексов). Таблицы, рисунки и формулы являются частью текста и должны допускать электронное редактирование. Сложные математические формулы должны быть представлены как встроенные в Word объекты Microsoft Equation (Math Type).

9. Ссылки на литературу даются в порядке упоминания; в тексте номер ссылки ставится в квадратные скобки. Список использованных источников приводится в конце рукописи под заголовком «Литература». Библиографические описания в этом списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

10. **К рукописи статьи прилагается экспертное заключение** о возможности публикации статьи в открытой печати, заверенное подписью и печатью.

11. Издание осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов, соответствующих ее тематике, с целью их экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов. К рецензированию могут привлекаться члены Редакционной коллегии.

12. Редакция издания направляет авторам представленных материалов копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию сборника соответствующего запроса.

Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, редакцией не рассматриваются.

13. Все публикации в сборнике бесплатные. Авторские экземпляры научных сборников заказываются за плату.

14. Полные тексты статей сборника публикуются с отставанием на 12 мес. с момента выхода из печати и находятся в свободном доступе на сайте ВИНТИ РАН (Раздел «Издания и продукты»). – URL: <http://www.viniti.ru/products/publications/pub-12187#issues>.

15. Полное содержание журнала и метаданные статей (по мере выхода) находятся в свободном доступе на сайте НЭБ. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1367223>