



БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА
ТРАНСТЕХНИКА

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Сборник статей



Минск
2022

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника»

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

Сборник статей

Минск
БелНИИТ «Транстехника»
2022

УДК 656.1
ББК 39
П27

Редакционная коллегия:

кандидат военных наук, доцент *О.Г. Геливер*
кандидат технических наук *Д.Б. Ермашкевич*
кандидат технических наук, доцент *В.С. Миленский*
кандидат технических наук *С.В. Ляхов*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент *С.В. Богданович*
кандидат технических наук, доцент *А.П. Кульпанович*

П27 **Перспективы развития транспортного комплекса** [Электронный ресурс] : сборник статей / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: О.Г. Геливер [и др.] ; рец.: С.В. Богданович, А.П. Кульпанович. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2022. – Режим доступа:https://transtekhnika.by/upload/news_files/iblock/Сборник%20статей.pdf – Загл. с экрана.

ISBN 978-985-7110-68-1

Издание сборника статей приурочено к проведению VII Международной научно-практической конференции Перспективы развития транспортного комплекса (12–14 октября 2022 года), организованной Республиканским унитарным предприятием "Белорусский научно-исследовательский институт транспорта "Транстехника".

Значительное внимание уделено перспективным направлениям развития транспортных средств и транспортной деятельности; интеллектуальным и информационным транспортным системам; совершенствованию процессов управления перевозочным процессом; повышению эффективности, качества и безопасности перевозок; развитию транспортной и логистической инфраструктуры; технической эксплуатации транспортных средств; кадровому и научному обеспечению транспортной и логистической деятельности. Издание предназначено для ученых, аспирантов, магистрантов, научных и педагогических работников, специалистов-практиков транспортной отрасли, а также для всех интересующихся вопросами транспорта.

УДК 656.1
ББК 39

ISBN 978-985-7110-68-1

© БелНИИТ «Транстехника», 2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые коллеги!

Транспортный комплекс Беларуси, несмотря на современные вызовы, продолжает устойчиво обеспечивать социальные, производственные и внешнеэкономические цели республики. При этом транспорт традиционно вносит значительный вклад в экспорт услуг, а транспортные коммуникации в полной мере удовлетворяют спрос на перемещение внутриреспубликанских и транзитных грузовых и пассажирских потоков.

В Республике Беларусь разработана и реализуется Стратегия инновационного развития транспортного комплекса до 2030 года, которой предусмотрены меры, обеспечивающие совершенствование работы транспорта и его инфраструктуры. Одним из важных направлений, способствующих совершенствованию деятельности на транспорте, является расширение роли прикладной науки. Результаты исследований должны в полной мере охватывать все аспекты деятельности в области транспорта, логистики и их инфраструктуры.

С этой целью Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника» ежегодно проводит Международную заочную научно-практическую конференцию по теме «Перспективы развития транспортного комплекса» и публикует сборник научных статей, которые сгруппированы по следующим направлениям:

- перспективные направления развития транспортных средств и транспортной деятельности;
- интеллектуальные и информационные транспортные системы;
- совершенствование механизма управления перевозочным процессом;
- повышение эффективности, качества и безопасности перевозок;
- развитие транспортной и логистической инфраструктуры;
- техническая эксплуатация транспортных средств;

– кадровое и научное обеспечение транспортной и логистической деятельности.

В 2022 году в конференции приняли участие ученые, научные и педагогические работники, студенты, аспиранты и другие специалисты из Беларуси, Греции, России и Узбекистана.

Информация, представленная в сборнике научных статей, будет полезна для научных работников, студентов и представителей государственных органов.

Редакционный совет Белорусского научно-исследовательского института транспорта «Транстехника» выражает искреннюю благодарность всем участникам VII Международной заочной научно-практической конференции и авторам научных статей. Надеемся, что сформулированные авторами предложения будут внедрены в практической деятельности транспортного комплекса Беларуси и позволят в полной мере обеспечить его инновационное развитие.

Оргкомитет конференции

Раздел 1. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 656.136

Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник

Якубович Сергей Петрович, магистр технических наук, заведующий отделом исследований в области автомобильного транспорта

Исупов Андрей Анатольевич, магистр техники и технологии, заместитель заведующего отделом исследований в области автомобильного транспорта

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЗВЕННЫХ АВТОПОЕЗДОВ

Рассмотрен зарубежный и отечественный опыт использования многозвенных автопоездов, определены условия, необходимые для внедрения технологии автомобильных перевозок грузов с использованием современных моделей многозвенных автопоездов.

Ключевые слова: автомобильная перевозка грузов; автопоезд; полная масса; габариты; осевая нагрузка; эффективность; автомобильный перевозчик; грузовладелец.

Основной целью использования многозвенных автопоездов является повышение экономической эффективности перевозок грузов, сокращение потребности в водителях, уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

Изучение зарубежного опыта использования многозвенных автопоездов показало, что они наиболее широко применяются для перевозок грузов в районах с низкой плотностью населения, слабым развитием других видов транспорта и на сверхдлинных маршрутах в Австралии, США, Канаде, Мексике, Бразилии. В Европе перевозки грузов подобными автопоездами выполняются в Швеции, Финляндии и Нидерландах. В других странах Европы многозвенные автопоезда в настоящее время не эксплуатируются из-за ограничений по длине (18,75 м), максимальной массе автопоезда (40 т и до 44 т для автопоезда, перевозящего 40-футовый контейнер) и маневренности (любое механическое транспортное средство или автосцепка должно в движении описывать замкнутую окружность с внешним радиусом 12,50 м и внутренним радиусом 5,30 м). Однако государства – члены ЕС в национальном законодательстве могут видоизменять установленные общеевропейские ограничения по длине и максимальной массе автопоезда на своей территории, ужесточая либо либерализируя их (статьи 4 и 7 Директивы 96/53/ЕС). Например, Германия и Австрия полностью используют нормативы Директивы 96/53/ЕС по габаритной длине автопоезда в своем национальном законодательстве. В законодательстве Польши максимальная длина автопоезда в составе седельного тягача с полуприцепом установлена на уровне 16,5 м, а действующий в ЕС норматив по длине автопоезда (18,75 м) распространяется на автопоезда в составе бортового автомобиля с прицепом. Наиболее либеральные нормативы, регламентирующие длину автопоезда, установлены в Швеции и Финляндии, где с 1998 г. разрешено использование автопоездов длиной 25,25 м и полной массой до 60 т, при сохранении требований к осевым нагрузкам. В 2004 г. нормы по длине и полной массе автопоезда аналогичные, установленным в Швеции и Финляндии (25,25 м и 60 т), были введены в Нидерландах для автопоездов, используемых на перевозках контейнеров. С 2014 г. в Швеции, а затем и в Финляндии эксплуатируются автопоезда типа V-Trip1 длиной 31,67 м, получившие название ETT (En Trave Till – «в один

заход»), перевозящие два 40-футовых контейнера полной массой 90 т (рисунок 1) [1].



Рис. 1. Автопоезд типа B-Trip1

Помимо перевозок 40-футовых контейнеров в Швеции и Финляндии многозвенные автопоезда задействованы на перевозках древесины. Объем перевозок таких грузов, например, в Швеции, составляет порядка 17,4 % от общего объема автомобильных перевозок грузов. В целях удешевления перевозок древесины в Швеции и Финляндии эксплуатируются автопоезда полной массой до 76 т на 7–9 осях (рисунок 2) [1].

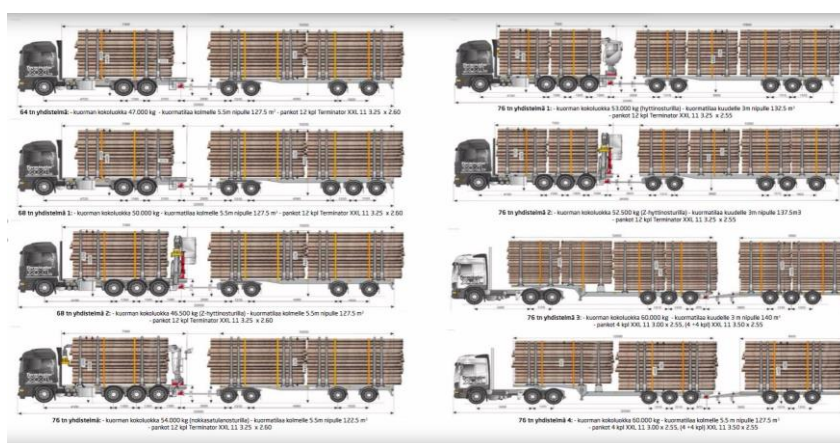


Рис. 2. Автопоезда полной массой до 76 т на 7–9 осях

Самые современные разработки многозвенных автопоездов, которые пока находятся в тестовой эксплуатации, имеют полную массу 101 т на 12 осях

(рисунок 3) [1]. При этом нагрузки на осевые тележки находятся в основном в пределах общеевропейских норм.

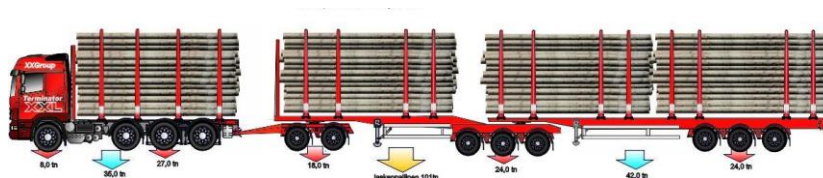


Рис. 3. Автопоезд полной массой 101 т на 12 осях

Отечественные международные автомобильные перевозчики, выполняющие перевозки грузов по территории ЕС, руководствуются требованиями к габаритным размерам автопоезда, установленным Директивой 96/53/ЕС. Вместе с тем, согласно требованиям Соглашения о массах и габаритах транспортных средств, осуществляющих межгосударственные перевозки по автомобильным дорогам государств – участников Содружества Независимых Государств, подписанному в г. Минске 4 июня 1999 г. (далее – Соглашение), максимальная длина автопоезда не должна превышать 20 м [2]. Данные требования установлены для автомобильных дорог, по которым осуществляются межгосударственные и транзитные перевозки, включая международные автомобильные дороги Содружества Независимых Государств. На местных автомобильных дорогах Стороны данного Соглашения могут устанавливать иные требования к предельным размерам и допустимой массе транспортных средств, причем эти ограничения в равной степени действуют для транспортных средств Стороны, установившей такие ограничения, и транспортных средств других Сторон.

Следует отметить, что до конца 1980-х годов многосвязные автопоезда применялись в целях повышения эффективности перевозок грузов в СССР, в том числе и в БССР (рисунок 4) [3].



Рис. 4. Многозвенные автопоезда, применявшиеся в СССР

Автопоездами в составе автомобиля-тягача и нескольких прицепов выполнялись перевозки сельскохозяйственных и навалочных грузов, а автопоездами в составе седельного тягача с двумя полуприцепами (второй полуприцеп на подкатной тележке) – междугородные перевозки грузов, в том числе контейнеров. Согласно требованиям ГОСТ 9314–59 «Автомобили и автопоезда. Весовые параметры и габариты» были установлены следующие максимальные размеры автопоездов: для автопоезда в составе тягача с полуприцепом или автомобиля с прицепом – 20 м, автопоезда в составе автомобиля с двумя и более прицепами – 24 м. Известно, что в 70–80 годах эксплуатировалось более 30 различных типов бортовых и самосвальных седельно-прицепных и двух прицепных автопоездов. Такие многозвенные автопоезда формировались по модульному принципу из серийно выпускаемых в тот период транспортных средств – грузовых автомобилей, седельных тягачей, полуприцепов и прицепов [3].

Вместе с тем, как показал опыт применения многозвенных автопоездов в СССР, такой способ повышения эффективности перевозок по нескольким объективным причинам не получил дальнейшего развития. Во-первых, наблюдался преждевременный износ автомобиля и его отдельных агрегатов (двигателя, трансмиссии, ведущих мостов). При постоянной эксплуатации с количеством прицепов, большим одного-двух, последующие расходы на ремонт, запасные части и простои в ремонте минимизировали экономический эффект, полученный от этих перевозок. А автомобили-тягачи после 2–3 лет эксплуатации в таких условиях эксплуатации подлежали капитальному ремонту либо списанию. Во-вторых, у водителей имелись сложности в управлении такими автопоездами. Сильное влияние последнего прицепа многозвенного автопоезда создавало опасность опрокидывания всего автопоезда. Из-за заноса прицепов реальную опасность представляло вынужденное торможение. Возникали проблемы при трогании многозвенного автопоезда с места, переключении передач, преодолении подъемов и спусков, маневрировании в пунктах погрузки-разгрузки, на автозаправочных станциях и т.д. Так, если

прямолинейное движение многозвенного автопоезда на пустынных участках автомобильных дорог осуществлялось без проблем, то при движении по улицам населенных пунктов, заполненных другим транспортом и пешеходами, повышались риски возникновения внештатных ситуаций. Основная причина в сложностях при маневрировании многозвенных автопоездов заключалась (и заключается) в том, что стандартные автомобили и прицепы (полуприцепы) по своей конструкции не были рассчитаны на эксплуатацию в составе многозвенного автопоезда. Не рассчитаны на эксплуатацию многозвенных автопоездов автомобильные дороги и объекты придорожного сервиса (автозаправочные станции и площадки отдыха). Так, согласно подпункту 1.8 СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» автомобильные дороги общего пользования, спроектированные в соответствии с его нормами, были предназначены для пропуска автотранспортных средств габаритами: по длине одиночных автомобилей до 12 м и автопоездов до 20 м, по ширине до 2,5 м, по высоте до 4 м для дорог I–IV категорий и до 3,8 м для дорог V категории. По этой причине многозвенные автопоезда длиной более 20 м не вписывались в стандартный радиус поворота, предусмотренный для стандартных автопоездов в СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» [3].

Исходя из вышеизложенного, перспективы использования многозвенных автопоездов в современных условиях связаны с разработкой подвижного состава, специально предназначенного для этих целей. Например, наподобие экспериментального образца многозвенного автопоезда, разработанного Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси совместно с ОАО «МАЗ» (рисунок 5) [4].

Длина такого автопоезда составляет 47 м, а полная масса – 97 т. Он предназначен для перемещения грузов по дорогам первой категории. Под каждым из полуприцепов расположена силовая установка, которая не только участвует в перемещении автопоезда, но и позволяет каждому из полуприцепов быть автономным (их можно отцепить и дистанционно переместить к месту разгрузки-погрузки без запуска двигателя автомобиля-тягача). Вместе с тем,

наличие таких современных автопоездов является необходимым, но недостаточным условием по внедрению такой технологии перевозок грузов.



Рис. 5. Многозвенный автопоезд, разработанный Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси совместно с ОАО «МАЗ»

Для ее востребованности грузовладельцам и перевозчикам потребуется дополнительно создать условия для эффективной эксплуатации многозвенных автопоездов. Для решения данной задачи следует определить маршруты, по которым в прямом и обратном направлении постоянно проходят мощные товарно-материальные потоки, подлежащие перевозке многозвенными автопоездами, заинтересовать в их освоении потенциальных грузовладельцев и перевозчиков, а при наличии заинтересованности с их стороны, на всем протяжении таких маршрутов потребуется:

- создать опорные транспортно-логистические центры;
- обеспечить условия для осуществления технического обслуживания и ремонта многозвенных автопоездов;
- провести реконструкцию автомобильных дорог и объектов придорожного сервиса.

1. Потенциал использования многозвенных автопоездов в России [Электронный ресурс] // «Грузовики и дороги». Информационный портал. –

Режим доступа: <http://truckandroad.ru/business/potencial-ispolzovaniya-mnogozvennyh-avtopoezdov-v-rossii.html>. – Дата доступа 15.10.2021.

2. ЕВРОПА – АЗИЯ. На чем поедем? [Электронный ресурс] // Logists. Информационный портал. – Режим доступа: <https://logists.by/content/evropa-aziya-na-chem-podem> – Дата доступа 16.10.2021.

3. Советские автопоезда-рекордсмены [Электронный ресурс] // Журнал «Грузовик Пресс». Официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.gruzovikpress.ru/article/9544-sverhmlinnye-avtopoezda-bolshoy-gruzopodemnosti-kontsa-1950-h-godov-sovetskie-avtopoezda-rekordsmeny/> – Дата доступа 16.10.2021.

4. МАЗ представил 47-метровый суперавтопоезд [Электронный ресурс] // Maz-Amkodor.Ru. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://maz-amkodor.ru/anews/13225> – Дата доступа: 22.10.2021.

Goldman Gennadi, Senior Research Associate

Yakubovich Sergey, Master of Technical Sciences, Head of the Department of Research in the field of road Transport

Isupov Andrei, Master of Engineering and Technology, Deputy Head of the Department of Research in the field of road Transport

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,

e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus

EXPERIENCE AND PROSPECTS OF USING MULTI-LINK ROAD TRAINS

The foreign and domestic experience of using multi-link road trains is considered, the conditions necessary for the introduction of the technology of road transportation of goods using modern models of multi-link road trains are determined.

Keywords: automobile cargo transportation; road train; gross weight; dimensions; axial load; efficiency; automobile carrier; cargo owner.

Гончаров Игорь Петрович

Ермоленко Сергей Васильевич

Ляхов Сергей Владимирович, кандидат технических наук

Белорусский научно-исследовательский институт

транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: ot@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

**УВЕЛИЧЕНИЕ ДОЛИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО
ТРАНСПОРТА НА ЭЛЕКТРОТЯГЕ – ОДИН ИЗ ИНДИКАТОРОВ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДОВ**

В работе описывается состояние развития в мире и в Республике Беларусь городского пассажирского транспорта на электрической тяге. Рассматриваются необходимые направления мер в области субсидирования, электроэнергетики, строительной и эксплуатационной сферах, сфере нормотворчества для интенсификации развития такого вида транспорта.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт; перевод на электротягу; рост использования; городская мобильность; устойчивое развитие городов.

Влияние транспортных средств на увеличение выбросов парниковых газов и экологическое состояние окружающей среды служит предметом постоянного обсуждения на международном уровне.

Устойчивая городская мобильность предполагает обеспечение жителей возможностью использования альтернативного личному автомобилю виду транспорта с использованием одного или нескольких видов транспорта общего пользования.

Для городского пассажирского транспорта приоритетом при проведении работы по обновлению парка подвижного состава является расширение применения электробусов и троллейбусов с автономным ходом.

Согласно исследованию Mordor Intelligence Analysis в 2018 году в мире эксплуатировалось около 3 млн автобусов, при этом ежегодно будет происходить их замена на 300 тыс. единиц экологически чистого транспорта. По прогнозу, за 2018–2023 годы мировой рынок такого транспорта вырастет в среднем на 25 %. Это обусловлено ростом цен на топливо, загрязнением окружающей среды, возможностью использования возобновляемых источников энергии. Азиатский регион (Китай, Япония, Индия) лидирует на мировом рынке городского пассажирского транспорта на электротяге.

По данным Mordor Intelligence Analysis [1], начиная с 2011 года, на китайском рынке было реализовано 370 тыс. электробусов, из них в 2017 году – порядка 89,5 тыс. единиц.

Как указывается в [2] Китайский рынок электробусов оценивался в 29,8 млрд долларов США к 2021 году и, как ожидается, достигнет 118,44 млрд долларов США к 2027 года, что означает среднегодовой темп роста около 26 % в течение прогнозируемого периода (2022–2027 годы). В мае 2020 года в Китае эксплуатировалось более 420 тысяч электробусов, что составляет около 99,0 % мирового парка.

Предполагается, что производство электробусов в мире в 2022 году составит 112 041 единиц, а к 2027 году достигнет 671 285 единиц, в период 2022–2027 годов производство электробусов вырастет на 43,1 % в год [3].

В «Белой книге» Европейского экономического сообщества [4], в которой представлен Стратегический план для единой европейской транспортной зоны в направлении к конкурентоспособной и ресурсоэффективной транспортной системе, есть два положения по дате перевода городского пассажирского транспорта в Европейском союзе на электротягу:

- к 2030 году перевод половины автобусов на электротягу;
- к 2050 году замена на электробусы всех автобусов в городах.

В городе Минске уже несколько лет эксплуатируются электробусы. Первой моделью электробусов, появившейся в городе, является Е-433. На начало 2022 года средний срок эксплуатации модели составил 3,7 года, а средний пробег – 178 тыс. км. Электробусы Е-433 эксплуатируются в филиалах Транспортный парк № 1 (14 единиц) и Автобусный парк № 5 (24 единицы) ГП «Минсктранс». Второе место по сроку эксплуатации занимают электробусы Е-321, которые эксплуатируются в филиале Троллейбусный парк № 4 (32 единицы). Средний срок службы их составил 2,6 года, а средний пробег – 136 тыс. км. Уже год эксплуатируются электробусы модели Е-321-30 с запасом хода 50 км (9 единиц) в филиале Транспортный парк № 1. Средний пробег их составил 44 тыс. км. В данном транспортном парке эксплуатируется новая модель – электробус МАЗ-303Е10 (4 единицы). На начало года они эксплуатируются уже более 8 месяцев, средний пробег составил 24 тыс. км.

К негативным тенденциям развития городского транспорта можно отнести:

- снижение пассажиропотока городского электрического транспорта;
- приближение срока эксплуатации автобусов и троллейбусов к нормативному. Практически весь приобретаемый в перспективе транспорт будет направлен на восполнение парка списываемого транспорта.

В 2021–2025 годах в Республике Беларусь увеличение количества автобусов будет проходить планомерно с невысоким темпом. Количество классических троллейбусов будет сокращаться с высоким темпом. Классические троллейбусы заменяются на троллейбусы с автономным ходом, при этом увеличения длины контактной сети не рассматривается. Убыль классических троллейбусов практически будет равной приросту троллейбусов с автономным ходом.

Суммарная прогнозируемая потребность в средствах пассажирского электротранспорта новых видов (электробусы и троллейбусы с автономным ходом) для коммунальных нужд составляет 2453 единицы в пятилетнем периоде. Объем средств, необходимых для их приобретения в условиях на конец 2020 года, составляет порядка 1657 млн. рублей.

Можно констатировать, что при отсутствии целенаправленных мероприятий по развитию городского электрического транспорта оптимистическим сценарием будет замена троллейбусов на троллейбусы с автономным ходом, а перехода в массовом количестве на электробусы не предполагается. Транспортными предприятиями в городах, не имеющих инфраструктуры электрического транспорта, приобретение электробусов в настоящее время не рассматривается.

Отказ от приобретения электробусов в первую очередь связан с экономической причиной – это высокая стоимость владения. Стоимость электробуса более чем в два раза выше стоимости автобуса. Кроме того, сюда нужно прибавить и стоимость зарядных станций, а также стоимость прокладки электрического кабеля. В результате стоимость маршрута электробуса не конкурентоспособна автобусному маршруту. При организации маршрута с электробусами большая часть расходов приходится не на обслуживание и потребляемую электрическую энергию, а на амортизационные отчисления, которые напрямую влияют на себестоимость перевозки, что опять же делает электробус неконкурентоспособным.

Для массового перевода городского пассажирского транспорта на электробусы необходимо осуществить ряд первоочередных мероприятий.

Мероприятия должны быть осуществлены по следующим направлениям: субсидирование; энергетика; строительство и эксплуатация; нормотворчество.

1. Мероприятия поддержки в сфере субсидирования

В Республике Беларусь согласно Бюджетному кодексу определены меры субсидирования из местных бюджетов для транспортных предприятий, занимающихся перевозками пассажиров:

- субсидии, в уставных фондах которых 50 % и более акций принадлежит государству;

- субсидии на обновление пассажирского транспорта организаций, в уставных фондах которых 50 % и более акций (долей) принадлежит государству.

Однако данное субсидирование направлено на развитие транспорта в целом и не имеет приоритета развития городского электрического транспорта.

Для развития парка электробусов субсидирование должно осуществляться не только из местных бюджетов, но и из государственного бюджета, например, как это осуществляется в Российской Федерации и Китае и в ряде европейских стран.

Принципами субсидирования должны быть:

- частичная компенсация затрат на производство инновационного транспорта с последующей продажей его транспортным предприятиям по сниженной на сумму субсидии цене;

- предоставление субсидии на производство и приобретение при локализации производства на территории республики;

- дифференциация по видам транспорта, где приоритет будет отдаваться электробусам;

- конкурсная основа;

- годовая закупка транспорта не менее определенного количества с учетом возможностей республиканского бюджета.

Показателем результативности субсидирования должно выступать увеличение производства и приобретения инновационного городского пассажирского транспорта на электротяге в отчетном году по отношению к предыдущему году.

После окончания 2025 года необходимо предусмотреть планомерное снижение субсидирования.

2. Мероприятия поддержки в сфере энергетики

Введение дополнительных электроэнергетических мощностей за счет запуска БелАЭС дает новые возможности для развития городского пассажирского транспорта, а также позволяет регулировать баланс производства и потребления электроэнергии в течение суток.

В сфере энергетики при переводе на электрический транспорт необходимо учитывать следующие факторы:

– требования по минимальному и максимальному количеству подвижного состава, переводимого на электротягу, в действующих нормативных правовых актах не определены;

– существующая инфраструктура распределительных сетей в целом достаточна для установки зарядных станций;

– существует возможность до 2025 года определить места расположения зарядных станций, не требующих усиления распределительной сети;

– ограничения на объем потребления электрической энергии электрическим транспортом отсутствуют;

– при обеспечении стабильной работы энергосистемы после ввода в эксплуатацию БелАЭС потребление электроэнергии в ночное время, а, следовательно, использование электробусов с ночной зарядкой.

Величина тарифа на электроэнергию для городского пассажирского транспорта на электротяге должна отвечать следующим условиям:

– обеспечивать безубыточность работы энергоснабжающих организаций;

– обеспечивать снижение удельных затрат на тягу электробуса по сравнению с транспортом с двигателем внутреннего сгорания;

– обеспечивать компенсацию затрат на приобретение городского пассажирского транспорта на электротяге по сравнению с транспортом с двигателем внутреннего сгорания, включая возмещение затрат на развитие инфраструктуры зарядных станций.

Мерами поддержки в сфере энергетики должны выступать:

– введение дифференциации тарифа на электрическую энергию по временным периодам (снижение цены в ночное время);

– выполнение организациями государственного производственного объединения «Белэнерго» реконструкции электрических сетей и подстанций для обеспечения подключения зарядных станций.

3. Мероприятия поддержки в строительной и эксплуатационной сферах

При расширении зоны эксплуатации электробусов, т.е. формировании маршрутов в малых городах и пригородных маршрутов, возникнет

необходимость строительства маршрутной инфраструктуры и организации технического обслуживания электробусов.

До начала производства электробусов с ночной зарядкой потребуется:

- провести научно-исследовательские работы по анализу и проектированию линейной инфраструктуры электробусов для использования в малых городах и на пригородных маршрутах с учетом схемы движения по маршруту, его топографии, расписания движения по маршруту в течение суток, пассажиропотока в течение суток, пробега на маршруте, затрат на электроэнергию с учетом сезонности, необходимого местоположения зарядных станций, времени зарядки и возможности оказания технической помощи на маршруте;

- создать сети региональных центров коллективного технического обслуживания электробусов и организовать службы оказания технической помощи на удаленных маршрутах или организовать обслуживание электробусов силами эксплуатирующих организаций.

4. Мероприятия в сфере нормотворчества

Одним из факторов, препятствующих переводу городского пассажирского транспорта на электробусы, может стать несоответствие современным потребностям нормативных правовых актов и технических документов.

Необходима актуализация документов по следующим направлениям:

- актуализировать нормативные правовые акты и документы в сфере дорожного движения;

- актуализировать законодательство по охране труда, безопасности транспортной деятельности, подготовке водителей и обслуживающего персонала;

- актуализировать и разработать технические нормативные правовые акты по безопасной эксплуатации и техническому обслуживанию электробусов.

В целях стимулирования перевода подвижного состава городского пассажирского транспорта на электротягу в Республике Беларусь должны быть применены экономические регуляторные меры. На государственном уровне

необходимо проводить политику, создающую приоритетные условия для предприятий, производящих инновационный городской пассажирский транспорт на электротяге, и предприятий, готовых его приобретать.

Задачами политики должны быть:

- стимулирование разработки и производства инновационного городского пассажирского транспорта на электротяге, его компонентов и зарядных станций;

- достижение производимой техникой мирового технического уровня и конкурентоспособности по безопасности, надежности, экономичности и экологичности;

- увеличение объема научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке подвижного состава и инфраструктуры городского пассажирского транспорта на электротяге;

- создание привлекательных условий владения городским пассажирским транспортом на электротяге для автотранспортных предприятий путем снижения материальных затрат на приобретение транспорта.

Для осуществления данной политики необходимо:

- в рамках Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь предусмотреть отдельное направление развития инновационного городского пассажирского транспорта на электротяге, включая создание электробусов с ночной зарядкой;

- разработать план субсидирования производства и приобретения инновационного городского пассажирского транспорта на электротяге, его компонентов и зарядных станций на 2023–2025 годы.

1. Мосеев, В. Электробусы в России встречают прохладно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot.ru/transportnaya-telematika/elektrobusy-v-rossii-i-mire>. – Дата доступа: 06.09.2022.

2. China Electric Bus Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.researchandmarkets.com/reports/4772002/china-electric-bus-market-growth-trends-covid/>. – Дата доступа: 06.09.2022.

3. Рынок электрических автобусов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/electric-bus-market-38730372.html>. – Дата доступа: 06.09.2022.

4. Белая книга – Транспорт. Стратегический план для единой европейской транспортной зоны: в направлении к конкурентоспособной и ресурсоэффективной транспортной системе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dokumen.tips/documents/-a-ru-a-act-a-energetikaiinfr.html?page=1>. – Дата доступа: 06.09.2022.

Goncharov Igor,

Yarmolenka Siarhei,

Liakhau Siarhei, Phd

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: ot@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22A

INCREASING THE SHARE OF URBAN PASSENGER ELECTRIC TRANSPORT IS ONE OF THE INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES

The paper describes the state of development in the world and in the Republic of Belarus of urban passenger transport on electric traction. The necessary directions of measures in the field of subsidizing, the electric power industry, the construction and operational sectors, the field of rule-making to intensify the development of this type of transport are considered.

Key words: urban passenger transport; transfer to electric traction; growth in use; urban mobility; sustainable urban development.

Капорцева Оксана Николаевна

Институт бизнеса Белорусского государственного университета

(Беларусь, Минск),

e-mail: o.kaportsava@gmail.com, 220004, г. Минск, ул. Обойная, 7

УСТОЙЧИВЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Статья посвящена определению перспектив развития транспортного комплекса Республики Беларусь. В настоящее время интенсивное развитие транспорта должно коррелироваться с целями устойчивого развития, обозначенными государствами – членами ООН в 2015 г. в рамках программы «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Развитие транспорта должно быть направлено на обеспечение доступности, безопасности, надежности и на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: транспортный комплекс; принципы устойчивого развития; окружающая среда; безопасность; доступность.

Транспорт – неотъемлемая часть национальной экономической системы, поскольку он оказывает воздействие на социальную, экономическую и экологическую устойчивость и служит одним из факторов ее обеспечения. Вместе с тем функционирование транспорта сопровождается возникновением дорожно-транспортных происшествий, причинением вреда здоровью населения, загрязнением окружающей среды посредством выбросов вредных

веществ, сбросов сточных вод, шума, вибрации, электромагнитного излучения, а также отчуждением значительных площадей (дороги, аэродромы и т.д.).

Под устойчивостью транспортной системы понимают ее доступность и удовлетворение потребностей общества в передвижении без вреда для экосистемы с обеспечением стабильного, надежного и эффективного функционирования и развития транспорта. Основные пути достижения устойчивого транспортного развития фокусируются на информационно-коммуникационных технологиях, снижении загрязнения окружающей среды, повышении качества жизни и удовлетворении запросов жителей, рациональном землепользовании, разумном нормативно-правовом регулировании, тарифах, организации движения и управления транспортом.

В Республике Беларусь разработана национальная модель устойчивого развития, которая представляет собой социо-эколого-экономическую систему, выражающую взаимодействие общества, природы и экономики, направленное на увеличение национального богатства и сбалансированное, взаимообусловленное воспроизводство его основных источников.

Системообразующим документом для разработки прогнозов и программ социально-экономического развития страны на средне- и краткосрочную перспективы в контексте решения проблем перехода к устойчивому развитию является Национальная стратегия устойчивого развития (НСУР).

Согласно Концепция НСУР на период до 2035 года среди стратегических направлений и задач развития транспортного комплекса можно выделить следующие [1]:

- повышение эффективности функционирования транспорта с учетом обеспечения экологических требований и требований безопасности в процессе эксплуатации транспортных средств;
- предоставление удобного доступа к общественному транспорту для лиц с ограниченными возможностями, пожилых людей и иных социально уязвимых слоев населения;

- обеспечение устойчивой мобильности населения в рамках реализации концепции «Умный город»;
- развитие транспортной инфраструктуры, включая создание индустриально-промышленных хабов на базе узловых железнодорожных станций, аэропортов и речных портов, реализации инфраструктурных проектов, в том числе в рамках инициативы «Один пояс – Один путь»;
- расширение географии перевозок и проведение согласованной транспортной политики в рамках ЕАЭС;
- совершенствование технологий перевозочного процесса, включая повышение уровня информатизации транспортных процессов, ускоренное развитие интеллектуальной транспортной системы и др.

Решение поставленных задач позволит увеличить объем грузооборота за 2016–2030 годы в 1,2 раза, объем пассажирооборота – в 1,4 раза, удельный вес дорог с твердым покрытием в общей длине автомобильных дорог общего пользования до 90,0 % [2].

По данным Министерства транспорта и коммуникаций за 2021 год совокупный объем грузооборота транспорта составил 119 млрд т.км, перевезено 385 млн т грузов, что было достигнуто в результате освоения новых направлений. Доля международных перевозок в общем объеме грузооборота составила около 76 %, в пассажирообороте – 27 %. В 2021 году был выполнен ключевой показатель – экспорт транспортных услуг, который составил 4,3 млрд долл.

Быстро развиваются контейнерные перевозки железнодорожным транспортом. В сообщении Восток – Запад – Восток перевезено почти 800 тыс. контейнеров в ДФЭ (рост в 1,2 раза к 2020 году).

Показатель пассажирооборота за 2021 год также имеет положительную динамику. Около половины данного показателя приходится на железнодорожный и автомобильный транспорт. Этому способствовало возобновление международного пассажирского железнодорожного сообщения между Беларусью и Россией [3].

Существенной проблемой, связанной с развитием транспорта, особенно автомобильного, является проблема загрязнения окружающей среды. В последние годы в Республике Беларусь наблюдается тенденция снижения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных и мобильных источников, что может быть свидетельством постепенного решения задач по достижению целей устойчивого развития. Однако объем выбросов все же остается довольно высоким. Основная его доля – более 60 % приходится на мобильные источники, т.е. транспорт.

В составе выбросов от мобильных источников обнаруживаются такие вредные вещества как: оксид углерода (65 %), диоксид азота (11 %), углеводороды (21 %), включая неметановые летучие органические соединения (НМЛОС), твердые взвешенные частицы (3 %).

Государственной программой «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы представлен перечень направлений и мероприятий, реализуемых в рамках подпрограмм по развитию различных видов транспорта.

Белорусская железная дорога интегрирована в межконтинентальный транспортный проект «Один пояс – Один путь» – железнодорожная перевозка грузов в контейнерах в направлении Китай – Западная Европа – Китай.

Подпрограммой «Железнодорожный транспорт» предусмотрены мероприятия по повышению конкурентоспособности в области грузовых и пассажирских перевозок, а также по развитию инфраструктуры и обновлению подвижного состава [4].

Часть запланированных мероприятий уже реализованы. Например, развитие системы контейнерных перевозок, модернизация контейнерного терминала станции Брест-Северный в рамках развития инфраструктуры, создание Центра управления перевозками БЖД. Последний будет способствовать совершенствованию технологий организации перевозок железнодорожным транспортом.

В целях соблюдения принципов устойчивого развития, для сокращения потребления невозобновляемых природных ресурсов, в частности, светлых

нефтепродуктов, используемых на тягу поездов, а также обеспечения населения городов Мозыря, Светлогорска и Калинковичи высокотехнологичными транспортными услугами подпрограммой предусмотрены мероприятия по увеличению протяженности электрифицированных железнодорожных участков. БЖД с 2018 года проводятся работы по электрификации железнодорожного участка Жлобин – Калинковичи – Барбаров. Для максимального использования экономической эффективности перевозки грузов и пассажиров на электровозной тяге к 2030 году БЖД планирует электрифицировать основные грузонапряженные участки железнодорожных линий.

Подпрограммой «Автомобильный, городской электрический транспорт и метрополитен» предусмотрено [4]:

- реализация планов устойчивой городской мобильности, т.е. возможности выбора и использования безопасного, комфортного, быстрого, доступного способа перемещения, который является альтернативным использованию личного автомобиля;
- обеспечение доступности транспортных услуг и конкурентоспособности отечественных автомобильных перевозчиков;
- повышение безопасности автомобильных перевозок грузов и пассажиров;
- создание комфортных условий для пассажиров;
- обеспечение безубыточной работы транспортных организаций и др.

В настоящее время в рамках реализации концепции устойчивого развития поднимается проблема развития «умных городов», которые бы способствовали решению транспортной проблемы, обеспечивали высокую мобильность населения, снижение выбросов загрязняющих веществ, рациональное землепользование, повышение качества жизни населения. Все это возможно с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), которые позволяют добиться социальных, экономических и экологических эффектов. ИКТ способствуют обеспечению безопасности перевозок,

оптимизации их маршрутов, уменьшению числа эксплуатируемых в городах автомобилей, что в свою очередь обуславливает сокращение удельного потребления энергии на перевозки, снижение загрязнения окружающей среды и исключению транспортных заторов.

В Республике Беларусь уже много сделано в данном направлении. Так, например, реализуется проект по борьбе с автомобильными заторами «Умные перекрестки», который основан на сборе информации от датчиков, вмонтированных в дорожное покрытие, в режиме реального времени. Данный проект имеет большие перспективы в области создания беспилотного движения.

В рамках достижения целей устойчивого развития важное внимание в Беларуси уделяется развитию электротранспорта, который позволяет снизить потребление топливно-энергетических ресурсов и нагрузку на окружающую среду.

В 2020 году Президентом Республики Беларусь был подписан Указ «О стимулировании использования электромобилей», который предусматривает меры по стимулированию спроса на электромобили. В частности, предусмотрено, что владельцы электромобилей будут освобождены от уплаты дорожного сбора, НДС при ввозе в Беларусь электромобилей для личного пользования, от платы на коммунальных автомобильных парковках (до 1 января 2026 года). Также производители электромобилей и электростанций, эксплуатирующие их организации имеют право применять повышенный инвестиционный вычет в порядке, установленном Налоговым кодексом. Кроме того, предусматриваются меры по развитию инфраструктуры электротранспорта. Так, например, производственному объединению «Белоруснефть» земельные участки для электростанций будут предоставляться без аукциона [5].

В целях развития внутреннего водного и морского транспорта Республики Беларусь предусматривается [4]:

- осуществление международного сотрудничества с сопредельными странами в целях развития судоходства по внутренним водным путям;
- создание рынка перевозчиков водным транспортом и портовых операторов путем реформирования республиканского транспортного унитарного предприятия «Белорусское речное пароходство»;
- приведение нормативной правовой базы в соответствие с нормами Международной морской организации и международных договоров Республики Беларусь в сфере безопасности морского судоходства и предотвращения загрязнения морской среды и др.

В Государственную программу включены меры по развитию гражданской авиации Республики Беларусь. Среди них мероприятия, направленные на создание условий для привлечения частного капитала к выполнению региональных перевозок, совершенствование тарифной политики авиационных перевозчиков, обновление парка топливоэффективными воздушными судами, дальнейшее развитие Национального аэропорта Минск по хабовой технологии обслуживания пассажиров [4].

Данные мероприятия будут способствовать получению социального эффекта в виде снижения затрат времени на перелет, улучшения качества обслуживания и транспортной доступности населения. Экономический эффект будет достигнут за счет увеличения объема перевозок и уменьшения эксплуатационных издержек, экологический – за счет обновления парка воздушными судами, соответствующими современным экологическим требованиям.

Таким образом, в Республике Беларусь развитие транспорта рассматривается в контексте решения задач по достижению целей устойчивого развития. Главным стратегическим ориентиром развития транспортного комплекса является удовлетворение потребностей субъектов хозяйствования в транспортных услугах путем формирования высокоэффективной транспортно-логистической системы, снижения нагрузки на окружающую среду, создания качественной, надежной и безопасной транспортной инфраструктуры.

1. Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/Kontseptsija-na-sajt.pdf>. – Дата доступа: 10.09.2022.

2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 10.09.2022.

3. Минтранс подвел итоги 2021 года и определил планы на 2022 год / Ассоциация международных автомобильных перевозчиков [Электронный ресурс] – Режим доступа: bamar.org/information/news/2022_02_04_174574. – Дата доступа: 10.09.2022.

4. О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 23 марта 2021 г. № 165 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2021. – 5/48904.

5. О стимулировании использования электромобилей: Указ Президента Респ. Беларусь, 12 марта 2020 г., № 92 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2020. – 1/18906.

*Kaportseva Aksana Nikolayevna, Institute of Business of the Belarusian State University (Belarus, Minsk),
e-mail: o.kaportsava@gmail.com, 220004, Minsk, Oboynaya, 7*

**SUSTAINABLE TRANSPORT AS A PRIORITY DIRECTION FOR THE
DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT COMPLEX OF THE REPUBLIC
OF BELARUS**

The article is devoted to determining the prospects for the development of the transport complex of the Republic of Belarus. Currently, the intensive development of transport should be correlated with the Sustainable Development Goals identified by the UN Member States in 2015 within the framework of the program "Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development". The development of transport should be aimed at ensuring accessibility, safety, reliability and reducing the negative impact on the environment.

Keywords: transport complex; principles of sustainable development; environment; safety; accessibility.

Хорошевич Александр Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и логистика» Белорусского национального технического университета

*УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» (Беларусь, Минск),
e-mail: khoroshevich@mail.ru, 220006, г. Минск, ул. Свердлова, 28*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЛИТИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ С НЕЗАВИСИМЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ – ОПЕРАТОРАМИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В рамках исследования отражены основные аспекты взаимодействия Белорусской железной дороги как грузоперевозчика и независимых организаций – операторов железнодорожного подвижного состава с последующим указанием имеющих проблемных областей. В развитии проблематики обоснованы направления совершенствования, затрагивающие вопросы установления ответственности операторов в части корректировки планов перевозок по объемам и направлениям.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; собственный подвижной состав; частный парк; совершенствование управления; разграничение ответственности.

Мировые события последних лет (распространение коронавирусной инфекции, происходящие политические кризисы и военные конфликты) в значительной степени повлияли на логистический рынок, в том числе внеся коррективы в организацию грузовых железнодорожных перевозок. Наблюдаемая нестабильность поставок и проблемы в расчетах с контрагентами

существенно повысили рисковую составляющую, актуализируя вопрос грамотного нормативного обеспечения перевозочного процесса, в особенности в рамках взаимодействия Белорусской железной дороги с операторами железнодорожного подвижного состава.

В общем виде под оператором железнодорожного подвижного состава (оператором) понимается юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, имеющий железнодорожный подвижной состав на праве собственности или ином праве и оказывающий услуги по предоставлению данного железнодорожного подвижного состава заинтересованным юридическим и физическим лицам для осуществления перевозок железнодорожным транспортом [1]. В Республике Беларусь в настоящее время операторами железнодорожного подвижного состава выступают Белорусская железная дорога, имеющая инвентарный парк грузовых вагонов, и независимые организации, обладающие собственным подвижным составом и формирующие приватный парк грузовых вагонов (в основном крупнейшие государственные экспортные предприятия и транспортные компании). При этом, если алгоритм организации грузовых перевозок с использованием инвентарного парка Белорусской железной дороги выстроен так, чтобы обеспечивать максимальную эффективность, то привлечение приватного парка независимых организаций связано со значительными упущениями, наличие которых приводит к сокращению величины доходной составляющей и возникновению дополнительных статей расходов. Основу данных упущений составляет неграмотно выстроенная политика взаимодействия с независимыми организациями – операторами железнодорожного подвижного состава, исключая наличие их какой-либо ответственности перед перевозчиком в лице Белорусской железной дороги. В результате отмеченного наблюдается значительное сокращение процента выполнения заявок по отправлению поездов.

Например, за последние три месяца (июнь – август) 2022 г. процент выполнения заявок по отправлению контейнерных поездов со станций

Минского отделения Белорусской железной дороги сократился с 89,6 % до 52,5 %. Фактически сложившиеся показатели отправления в отмеченном периоде и их сопоставление с плановыми значениями подробно отражены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели отправления контейнерных поездов со станций
Минского отделения Белорусской железной дороги в июне-августе 2022 г.

Наименование показателя	Июнь 2022 г.	Июль 2022 г.	Август 2022 г.
Количество контейнеров, согласованных в заявках, ед.	596	1187	2303
Количество фактически погруженных контейнеров, ед.	534	720	1210
Процент выполнения заявки в контейнерах, %	89,6	60,7	52,5

Итак, в июне 2022 г. со станций Минского отделения Белорусской железной дороги была согласована отправка 596 контейнеров (10 контейнерных поездов), однако фактически обеспечено отправление лишь 534 контейнеров, составивших 89,6 % от установленного плана. В августе 2022 г. грузоотправителям Минского отделения Белорусской железной дороги одновременно было согласовано заявок на 2303 контейнера (37 контейнерных поездов), но по итогам месяца погружено и отправлено 1210 контейнеров или 52,5 % от установленного количества. При этом основными причинами невыполнения заявок явились: не предъявление груза и отказ заказчиков от перевозки, т.е. причины, не зависящие от железнодорожного перевозчика. Таким образом, результатом недостаточной проработанности нормативно-правовой базы и отсутствия статей, регулирующих ответственность независимых операторов перед перевозчиком в границах обеспечения установленных плановых значений, стало наблюдаемое сокращение объемов

грузовых перевозок и соответствующее падение эффективности функционирования железнодорожного транспорта страны.

В отмеченных условиях особенно актуальным является изменение политики взаимодействия Белорусской железной дороги с независимыми организациями – операторами железнодорожного подвижного состава, основу которого должны составить:

- использование более жесткого подхода в части корректировки планов перевозок по объемам и направлениям, с установлением границ ответственности операторов и проработкой конкретного размера штрафных санкций;

- установление обязанности операторов в подтверждении наличия у заказчика груза в указанном объеме в процессе согласования заявки на отправку;

- установление ответственности заказчика перед оператором в объеме, обеспечивающем не только покрытие расходов оператора, но и возмещение упущенной выгоды перевозчика.

Результатом предложенной трансформации основ использования частного парка грузовых вагонов станет повышение согласованности действий перевозчика и операторов, способствующее соответствующему росту уровня загрузки путей общего пользования. Кроме того, будет наблюдаться сокращение непроизводительного простоя собственного подвижного состава и повышение эффективности централизованного управления вагонным парком.

1. О модельном законе «О железнодорожном транспорте» : постановление Межпарламентской Ассамблеи государств – участников Содружества Независимых Государств, 23 нояб. 2012 г., № 38-15 // Нац. реестр правов. актов Респ. Беларусь. – Минск, 2012.

Khoroshevich Alexandr Anatolievich, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Logistics of the Belarusian National Technical University

Unitary enterprise «Minsk Department of the Belarusian railway» (Republic of Belarus, Minsk),

e-mail: khoroshevich@mail.ru, 220006, Minsk, st. Sverdlov, 28

**IMPROVEMENT OF THE POLICY OF INTERACTION OF THE
BELARUSIAN RAILWAY WITH INDEPENDENT ORGANIZATIONS-
OPERATORS OF THE RAILWAY ROLLING STOCK**

The study reflects the main aspects of the interaction of the Belarusian Railways as a freight carrier and independent organizations-operators of railway rolling stock, followed by an indication of the existing problem areas. In the development of the problematics, directions for improvement are substantiated, affecting the issues of establishing the responsibility of operators in terms of adjusting transportation plans in terms of volumes and directions.

Key words: railway transport; own rolling stock; private park; management improvement; division of responsibility.

Шавилков Сергей Адамович, заместитель заведующего отделом исследований в области водного транспорта,

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: water@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

Недашковская Ирина Васильевна, методист управления подготовки научных кадров высшей квалификации Белорусского национального технического университета (Беларусь, Минск),

e-mail: nedashkovskaya@gmail.com, г. Минск, 220013, пр. Независимости, 65

РАЗВИТИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

На территории Республики Беларусь расположено порядка 1 тыс. водных артерий различной протяженности. Из 50 тыс. км водных путей более 2 тыс. км пригодны для судоходства. Они разделены на три обособленных бассейна рек: Днепр, Западная Двина, Неман. Для пассажирских перевозок водные пути используются только в крупных приречных городах на экскурсионно-прогулочных маршрутах (Минск, Могилев, Гомель, Мозырь, Пинск, Брест, Гродно). Предлагается увеличить объемы перевозок пассажиров по водным путям на основе увеличения количества туристических маршрутов.

Ключевые слова: внутренние водные пути, пассажирские перевозки, плавучие базы отдыха; круизный теплоход.

Основные направления развития транспортного комплекса определены в Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь

23.03.2021 № 165. Приоритетами Государственной программы являются создание развитой бизнес-среды, устойчивой инфраструктуры и ускоренное развитие сферы услуг, направленных на формирование эффективного транспортного комплекса и создание развитой транспортной инфраструктуры.

Одним из направлений Государственной программы является подпрограмма 3 «Внутренний водный и морской транспорт», которой предусматривается устойчивое развитие внутреннего водного транспорта, выполнение им целевых показателей, в том числе и пассажирооборота. Данная подпрограмма предусматривает дальнейшее развитие пассажирских перевозок на судах внутреннего плавания.

Развитию пассажирских перевозок будет способствовать увеличение количества туристских маршрутов на водных путях Республики Беларусь на пассажирских теплоходах (Минск, Могилев, Брест, Пинск, Гомель и Ветка, Гродно и белорусская часть Августовского канала, Мозырь и Туров).

Для создания благоприятных условий для развития туристической инфраструктуры на территории, прилегающей к белорусской части Августовского канала, Указом Президента Республики Беларусь от 26 мая 2011 г. № 220 создан специальный туристско-рекреационный парк «Августовский канал» общей площадью 5750 га, в соответствии с постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25 апреля 2020 г. № 12 «Об установлении перечня и границ внутренних водных путей Республики Беларусь, открытых для судоходства» белорусская часть Августовского канала включена в состав внутренних водных путей и является историко-культурной ценностью Республики Беларусь.

Значимыми факторами для развития пассажирских перевозок на внутренних водных путях Республики Беларусь является строительство круизных пассажирских судов, а также создание соответствующей береговой инфраструктуры, на которой потребители транспортных услуг внутреннего водного транспорта смогут получить необходимое обслуживание.

В соответствии с важнейшими параметрами Национальной программы развития туризма в Республике Беларусь создано «водное туристическое кольцо», требующее активного развития. Основными маршрутами организации перевозок пассажиров по водному туристическому кольцу являются: «Золотое кольцо Гомельщины», Днепро-Бугский и Августовский каналы, реки Днепр, Припять и Березина.

Для создания условий по развитию пассажирских туристических перевозок и сопутствующих им условий представляют интерес верховья рек Березина, Днепр, Неман, Щара и Ясельда. Приведение их в судоходное состояние потребует проведение комплекса дноочистительных, дноуглубительных работ и установку навигационного оборудования.

Для развития пассажирских перевозок представляет интерес маршрут по судоходным путям: Брест – Днепро-Бугский канал – Пинск – Туров – Мозырь, туристский потенциал которых в настоящее время используется крайне недостаточно. В данном регионе расположен ряд достопримечательностей как исторического, так и природного характера. При путешествии по данному маршруту возможно посещение Беловежской пуши, исторических мест города Бреста, путешествие по Днепро-Бугскому каналу с прохождением через судоходные шлюзы 11 гидроузлов, посещение городов Пинска, Турова, путешествие по живописной пойме реки Припять, посещение Национального парка «Припятский».

На первоначальном этапе развития данного маршрута необходимо предусмотреть места ночлега для туристов, так как имеющиеся пассажирские суда не приспособлены для этого. Например, на Пинском ССРЗ была построена плавучая база отдыха «Полесье» которая расположена в г. Турове на реке Припять (рисунок 1).

Отсутствие или слабое развитие береговой туристской инфраструктуры на основных судоходных реках Республики Беларусь подтверждает большую значимость проектирования и строительства судов, способных обеспечить в автономном режиме комфортабельные условия для проживания и отдыха

туристов, что, в свою очередь, послужит развитию пассажирских перевозок в Республике Беларусь. Целесообразно и в дальнейшем строить на судостроительно-судоремонтных заводах Беларуси подобные плавучие базы с комплексом предоставляемых услуг.



Рис. 1. Плавучая база отдыха «Полесье»

Осуществление данного проекта крайне важно с государственной точки зрения, поскольку появится возможность создания новых рабочих мест, в более короткий срок и при сравнительно невысоких затратах средств привлечь иностранных и отечественных туристов к водному туризму, увеличить экспорт услуг внутреннего водного транспорта.

Организации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь в современных условиях активно продолжают развивать такие направления деятельности как организация и совершенствование пассажирских перевозок на основе увеличения объемов прогульно-пригородных и туристических маршрутов. Проводят обустройство объектов туристского и досугового назначения на базе имеющихся судов и вновь проектируемых с учетом судоходных условий на внутренних водных путях республики. В рамках научно-исследовательской работы, проведенной специалистами

БелНИИТ «Транстехника» разработан план развития белорусской части Августовского канала.

В 2017 году на базе технического судна проекта № 354–К на ОАО «Пинский ССРЗ» построен круизный комфортабельный теплоход «Белая Русь» (рисунок 2).



Рис. 2. Круизный теплоход «Белая Русь»

Проект круизного теплохода «Белая Русь» разработан специалистами ОАО «Белсудопроект». На борту судна созданы все условия для размещения, питания и отдыха туристов. Благодаря своим размерам (длина 50 м, ширина 7 м), судно может совершать круизы по Днепро–Бугскому каналу и некоторым рекам, например, Буг, Мухавец, Пина, Припять. В автономном плавании на теплоходе продолжительностью до 5 суток могут разместиться 28 человек. В прогулочном варианте – 56. Кроме того, в межнавигационный период (порядка 152 дней) можно на плавучей базе разместить отдыхающих с комфортными условиями. Уровень цен за проживание в номерах плавучей базы отдыха можно установить на уровне цен отелей класса «Турист». В настоящее время на рынке гостиничного бизнеса Республики Беларусь наблюдается значительное

повышение спроса на данный вид услуг, особенно на номера с максимально комфортными условиями проживания.

Развитие туристических услуг на внутренних водных путях широко распространено во многих странах мира. Республика Беларусь располагает достаточно большим потенциалом и количеством живописных мест для развития данного вида услуг.

Оценка туристического потенциала на внутренних водных путях Республики Беларусь показывает необходимость строительства пассажирских комфортабельных современных судов с учетом их адаптации к местным особенностям и условиям на судоремонтно–судостроительных предприятиях страны, дальнейшего развития и обустройства инфраструктуры зон отдыха на базе водных объектов, расширения перечня предлагаемых услуг с учетом интересов населения.

Одним из основных факторов успешного продвижения услуг на рынок страны является либо полное отсутствие, либо незначительное количество конкурентов в данной сфере. Для более успешного продвижения и развития туристических услуг в Республике Беларусь необходима поддержка государства и наличие заинтересованных туроператоров.

Развитие пассажирских перевозок на основе развития туристических маршрутов позволит сохранить мощности и кадровый потенциал судоремонтно–судостроительных заводов Республики Беларусь, продолжить процесс развития внутреннего водного транспорта, увеличить объемы экспорта услуг, выполнить целевые показатели подпрограммы 3 «Внутренний водный и морской транспорт» Государственной программы «Транспортный комплекс».

*Shavilkov Sergey Adamovich, Deputy Head of the Department of Research in the Field of Water Transport, Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),
e-mail: water @niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22A*

Nedashkovskaya Irina Vasilyevna, methodologist of the Department of Training of Highly qualified Scientific Personnel of the Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

E-mail: nedashkovskay@gmail.com, Minsk, 220013, 65 Nezavisimosti Ave.

DEVELOPMENT OF PASSENGER TRANSPORTATION ON INLAND WATERWAYS REPUBLIC OF BELARUS

About 1 thousand waterways of various lengths are located on the territory of the Republic of Belarus. Out of 50 thousand km . Waterways of more than 2.0 thousand km are suitable for navigation. They are divided into three separate river basins: the Dnieper, the Western Dvina, and the Neman. For passenger transportation, waterways are used only in large riverine cities on sightseeing and walking routes (Minsk, Mogilev, Gomel, Mozyr, Pinsk, Brest, Grodno). It is proposed to increase the volume of passenger transportation by waterways based on an increase in the number of tourist routes.

Keywords: inland waterways, passenger transportation, floating recreation centers; cruise ship.

Раздел 2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 656

Аредова Анна Константиновна, кандидат экономических наук

ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта»

(Россия, Москва),

e-mail: aredova@niiat.ru, 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

ИНСТРУМЕНТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ТРАНСПОРТЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются вопросы цифровой трансформации услуг транспорта общего пользования. В ходе анализа выявляется, что наиболее эффективными инструментами цифровизации перевозочного процесса на транспорте общего пользования становятся: большие данные, облачные технологии и сервисы, считывающие устройства и датчики, нейронные сети, искусственный интеллект, интернет вещей. Отмечается, что каждый из инструментов ориентирован на реализацию определенных функций и задач с точки зрения перевозочного процесса: от сбора данных до реализации контрольных процедур.

Ключевые слова: транспорт общего пользования, цифровизация, перевозка пассажиров, общественный транспорт, цифровизация транспорта.

В современных условиях активного течения процессов цифровой трансформации бизнеса, вопросы анализа существующих практик цифровизации и поиска перспективных путей их развития приобретают особую

значимость. Подчеркивая необходимость цифровизации транспортных компаний, особое внимание стоит уделить внедрению современных технологий на транспорте общего пользования – это становится одним из элементов повышения качества сервиса, обеспечения безопасности пассажиров, а также снижения рисков самой транспортной компании.

По мнению М.С. Оборина цифровизация транспортной отрасли может строиться на основании организации единого платформенного решения, объединяющего в себе все проектные инициативы, ориентированные на автоматизацию перевозочного процесса, увеличение спроса на услуги транспортных компаний, обеспечение непрерывного повышения качества предоставляемых услуг [1]. В таком случае, цифровизация перевозочного процесса, по нашему мнению, должна строиться с учетом построения системы пользовательских инструментов, обеспечивающих интеграцию пользователя приложения (потенциального пассажира) с транспортной системой. В пользу данного суждения можно привести мнение А.А. Моросановой, А.И. Мелешкина и О.А. Марковой, которые, определяя особенности цифровизации транспортной сферы, особое внимание уделяют вопросам обеспечения качественных изменений «уровня обслуживания», «предоставления дополнительных функций» для клиентов [2, с. 74].

С точки зрения цифровизации транспорта общего пользования организация подобных изменений становится проблематичной – это исходит из специфических особенностей перевозочного процесса: отсутствие фокусирования на отдельных клиентах (непостоянство пассажиров, а как следствие сложность выявления предпочтений в области использования отдельных благ цифровизации); сложность и затратность внедрения реально применимых цифровых инструментов (в непосредственный процесс оказания услуги по перевозке пассажиров); зависимость от уровня доверия клиента к цифровым технологиям. Ко всему прочему, полный переход на применение цифровых инструментов остается все еще невозможным не только с технико-технологической, но и пользовательско-доверительной точки зрения.

Актуальность темы исследования исходит из того, что внедрение информационных технологий в деятельность транспортных компаний является одним из элементов их цифровизации согласно принятой стратегии развития транспортной отрасли России до 2030 года. В контексте стратегии вопросам внедрения различных инструментов цифровизации уделяется особое внимание – с точки зрения общественного транспорта предполагается внедрение специализированных систем безналичной оплаты, действующих на основе биометрических данных [3].

Практическая ориентация применения подобных технологий – это основание для сокращения очередей внутри транспорта и обеспечения удобства для пассажиров при оплате проезда. Со стороны транспортной компании подобная система предоставляет множество преимуществ: возможность нормализованного контроля потока пассажиров; исключение безбилетного проезда; снижение издержек по выплате заработной платы персоналу (как минимум, кондуктору); возможность масштабирования стоимости проезда в зависимости от пройденного расстояния; цифровизация документооборота (перевозочных документов).

Анализ исследований различных авторов показывает, что перевозочный процесс может быть подвержен цифровизации с нескольких позиций:

1. Внедрение систем оценки качества перевозочного процесса со стороны пассажиров (сбор отзывов, жалоб и предпочтений в реальном времени, сообщение о нарушениях, системы оперативного реагирования и другие).

2. Внедрение мониторинговых систем, осуществляющих синхронизацию текущего месторасположения транспорта с специально созданными картами, ориентированными на пользователей.

3. Формирование автоматизированных систем оплаты проезда (по аналогии с выше представленной инициативой).

4. Контроль наполняемости транспорта общего пользования – исключает перегруз пассажирами, что становится одним из элементов не только

соблюдения правил перевозки, но и повышения уровня комфорта пассажиров [4].

Реализация подобных инициатив требует внедрения специализированных инструментов цифровой трансформации, к числу которых стоит отнести:

- большие данные (Big Data). Являются одним из аналитических элементов перевозного процесса – их сбор и анализ позволяют компании выявлять закономерности и определять перспективы совершенствования перевозного процесса;

- нейронные сети и искусственный интеллект. Обладают достаточно вариативным применением: от произведения автоматической оплаты до обнаружения нарушений, анализа действий пассажиров с целью обеспечения безопасности перевозного процесса;

- IoT датчики и системы. Являются элементом сбора данных и их направления в аналитические системы;

- облачные технологии и сервисы. Позволяют объединять в рамках платформы различные приложения, формировать интегрированные доступные пользовательские системы. Обеспечивают удобство доступа пользователя к соответствующим функциям сервиса;

- интернет вещей. Представляет собой совокупность нескольких систем и элементов цифровизации, объединенных в единую независимую сеть, способную осуществлять самостоятельную передачу данных [5, 6].

Иначе говоря, внедряя данные инструменты цифровизации, транспортная компания обретает возможность качественного изменения перевозочного процесса на транспорте общего пользования посредством повышения качества обслуживания пассажиров. Предоставляя возможность использования различных инструментов цифровизации со стороны пассажира, транспортная компания открыто проявляет интерес к предпочтениям клиента. Как следствие, в перспективе это может стать основанием для выбора определенных видов транспорта, оснащенных цифровыми инструментами.

Таким образом, перевозочный процесс в контексте цифровизации может рассматриваться в двух ключах:

1. С пользовательской стороны. В таком случае исключительный упор отводится в сторону повышения качества обслуживания, обеспечения удобства и комфорта пассажиров, свободы выбора и учета предпочтений.

2. Со стороны транспортной компании. Здесь ключевую роль приобретают возможности и риски внедрения инструментов цифровизации. Ключевые возможности были обозначены авторами ранее – совокупно они связаны с получением дополнительных данных о пассажирах и автоматизации бизнес-процессов. Основные риски связаны с нарушением безопасности собранных данных и зависимостью компании от цифровых технологий, возможностью внешнего вмешательства в перевозочный процесс, неправомерного использования цифровых инструментов и соответствующих им функций. Учитывая это, внедрение инструментов цифровизации перевозочного процесса на транспорте общего пользования необходимо рассматривать не только как способ расширения возможностей транспортной компании, но и как необходимость создания системных механизмов защиты – в ином случае течение данных процессов приобретает высокорисковый характер, не позволяющий говорить об исключительной эффективности цифровизации перевозочного процесса.

Таким образом проведенный анализ показывает, что перевозочный процесс может быть подвержен цифровизации при применении следующих инструментов: большие данные, облачные технологии и сервисы, считывающие устройства и датчики, нейронные сети, искусственный интеллект, интернет вещей. Причем каждый из инструментов может быть применен как в отдельности, так и в качестве одного из элементов системы цифровизации перевозочного процесса.

Для транспортной компании, оказывающей услуги по перевозке пассажиров, подобная цифровизация становится источником повышения качества обслуживания, привлечения новых клиентов, соблюдения норм

безопасности, управления издержками, контроля за потоком пассажиров и оплатой билетов на проезд, аналитикой. Тем не менее, цифровизация также становится фактором, обеспечивающим возникновение соответствующих рисков, связанных с влиянием киберугроз, выводом из строя цифровых инструментов, нарушения их работы и многих других.

1. Оборин, М.С. Цифровые технологии контроля качества транспортных услуг // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции.– 2020. – № 2 (51). – С. 169–174.

2. Моросанова, А.А. Цифровая трансформация на транспорте: возможности развития и риски ограничения конкуренции /А.А. Моросанова, А.И. Мелешкина, О.А.Маркова // Современная конкуренция.– 2019. – № 3 (75). – С. 73–90.

3. Стратегия развития транспортной отрасли РФ – цифровые аспекты. [Электронный ресурс]. URL: <https://d-russia.ru/strategija-razvitija-transportnoj-otrasli-rf-cifrovye-aspekty.html> (дата обращения: 16.08.2022).

4. Яценко, С.А. К вопросу повышения качества услуг в системе городского пассажирского транспорта общего пользования // Вестник ИргТУ.– 2015. – № 12 (107). – С. 307–311.

5. Сивицкий, Д.А. Анализ опыта и перспектив применения искусственных нейронных сетей на железнодорожном транспорте // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения.– 2021. – № 2 (57). – С. 33–41.

6. Крюкова, А.А. Инструменты цифровой экономики / А.А. Крюкова, Ю.А. Михаленко // КНЖ.– 2017. – № 3 (20). – С. 108–111.

*Aredova Anna Konstantinovna, Candidate of Economic Sciences Researcher of the Department "Economics of Transport" of JSC "NIIAT",
e-mail: aredova@niiat.ru, 125480, Russia,
Moscow, Geroev Panfilovtsev St., 24*

TOOLS FOR DIGITALIZATION OF THE TRANSPORTATION PROCESS IN PUBLIC TRANSPORT

Abstract. The article deals with the issues of digital transformation of public transport services. The analysis reveals that the most effective tools for digitalizing the transportation process in public transport are: big data, cloud technologies and services, readers and sensors, neural networks, artificial intelligence, the Internet of things. It is noted that each of the tools is focused on the implementation of certain functions and tasks in terms of the transportation process: from data collection to the implementation of control procedures.

Keywords: public transport, digitalization, passenger transportation, public transport, digitalization of transport.

УДК 656.1/.5

Банзекуливахо Мухизи Жан, кандидат технических наук, доцент

Мензьяк Полина Алексеевна

Шудель Диана Владимировна

Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой

(Беларусь, Новополоцк),

e-mail: batiye@mail.ru, 211446, г. Новополоцк, ул. Блохина, 29

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Статья посвящена месту и роли искусственного интеллекта в повышении эффективности управления важнейшим транспортным сектором экономики; раскрыты экономическая сущность искусственного интеллекта и его компоненты, способствующие обработке информации быстрее, чем человеческий мозг; выявлены основные направления применения искусственного интеллекта в автомобильном транспорте и дана их краткая характеристика.

Ключевые слова: искусственный интеллект; транспорт; техническое обслуживание; безопасность дорожного движения; расход топлива; автономное вождение; оптимизация транспортных потоков.

Стремительный темп развития искусственного интеллекта открывает беспрецедентные возможности для повышения эффективности функционирования подавляющего большинства отраслей экономики и субъектов хозяйствования, включая транспортный сектор. Инновации, представленные искусственным интеллектом, включают в себя высокотехнологичные методы, имитирующие работу человеческого мозга. Применение искусственного интеллекта в транспортной сфере направлено на

преодоление проблем, связанных с постоянно растущим спросом на пассажирские и грузовые перевозки, ухудшением состояния окружающей среды, проблемами обеспечения безопасности движения транспортных средств на дорогах и др. Благодаря искусственному интеллекту как неотъемлемой части цифровой экономики, решение этих проблем более эффективным и действенным образом становится вполне возможным.

Для успешного применения искусственного интеллекта на транспорте требуется хорошее понимание взаимосвязей между ним и характеристиками транспортной системы. Кроме того, транспортным экспедиционным организациям стоит решить проблему определения способа использования таких современных технологий как искусственный интеллект для повышения эффективности управления транспортом и быстрого улучшения ситуации в транспортном секторе, обеспечения высокого уровня надежности эксплуатации транспортных средств, экономии времени в пути для качественного обслуживания клиентов, повышения экономичности и производительности своих жизненно важных активов.

Искусственный интеллект – это кросс-функциональная возможность, которая меняет бизнес-процессы во всех отраслях экономики. Искусственный интеллект призван имитировать работу человеческого мозга или, по крайней мере, его логику, когда дело доходит до принятия решений. Чтобы имитировать работу человеческого мозга и его логику, искусственный интеллект должен питаться несколькими компонентами, такими как машинное обучение (глубокое обучение, неконтролируемое, контролируемое), обработка естественного языка (генерация тестов, ответы на вопросы, извлечение контекста, классификация, машинный перевод), экспертная система, соответствующая речь (речь в тексте, текст в речи), хорошее видение (распознавание изображений, машинное видение), планирование процесса, робототехника и др. [1].

Искусственный интеллект является сегодня неотъемлемой частью автомобильного транспорта и постоянно распространяет свое влияние. Для

повышения эффективности управления своей деятельностью, практически все транспортно-экспедиционные организации заинтересованы в массовом внедрении искусственного интеллекта.

Транспортные проблемы становятся проблемами, когда система и поведение пользователей слишком сложны для моделирования и прогнозирования моделей грузоперевозок. Поэтому считается, что искусственный интеллект хорошо подходит транспортно-экспедиционным организациям для преодоления проблем, связанных с растущим спросом на грузоперевозки, выбросами углекислого газа в атмосферу, проблемами безопасности дорожного движения и ухудшением состояния окружающей среды. Эти проблемы возникают из-за неуклонного роста дорожного движения, увеличения количества автотранспортных средств.

Многие исследователи сегодня предлагают производить транспортные средства инновационной новизны, более надежные с наименьшим воздействием на людей и окружающую среду, с наиболее эффективным и надежным использованием искусственного интеллекта. Искусственный интеллект имеет потенциальное применение для регулирования дорожной инфраструктуры, воспитания водителей и других участников дорожного движения, а также обеспечения надежности эксплуатации транспортных средств.

Искусственный интеллект в транспортно-экспедиционных организациях может использоваться для принятия корпоративных решений, планирования и управления их деятельностью в целом. Это важно для решения проблемы постоянно растущего спроса на перевозку пассажиров и грузов при ограниченном предложении дорог, соответствующих требуемым стандартам. Для этого необходимо использование более эффективных и точных моделей прогнозирования и обнаружения заранее возможных проблем для более точного прогнозирования объема пассажирских и грузовых потоков, условий движения автотранспортных средств и возможных инцидентов на дорогах. Искусственный интеллект также необходим для улучшения работы

общественного транспорта в связи с тем, что он рассматривается как устойчивый вид мобильности. Немаловажным направлением применения искусственного интеллекта на транспорте является повышение производительности при использовании автотранспортных средств за счет сокращения количества аварий на автодорогах [2].

В автомобильном транспорте, искусственный интеллект уже нашел свое применение по таким направлениям, как:

- сокращение расходов на техническое обслуживание транспортных средств;
- моделирование эволюции сети для обеспечения безопасности дорожного движения;
- регулирование расхода топлива;
- безопасное и автономное вождение;
- оптимизация транспортных потоков и планирование использования транспортных средств [1, 3].

Коротко охарактеризуем данные направления применения искусственного интеллекта в автомобильном транспорте.

Сокращение расходов на техническое обслуживание транспортных средств. Искусственный интеллект способен предвидеть техническое обслуживание и замену деталей транспортных средств. С помощью датчиков искусственный интеллект условно или превентивно выявляет неисправности, износ и отказы. Условная форма основана на повышенном контроле транспортного средства и параметров его работы. В зависимости от запрограммированных заранее лимитных данных система оповещает о неисправности. Превентивная форма предсказывает, когда транспортное средство может сломаться. Благодаря инструментам прогнозирующего мониторинга для обнаружения аномалий, используется такой метод как термография, который позволяет графически регистрировать температуру объектов, обнаруживая излучение, которое они передают. Следовательно, искусственный интеллект позволяет лучше прогнозировать техническое

обслуживание и замену деталей для транспортных средств, заранее выявляя их слабые места.

Моделирование эволюции сети для обеспечения безопасности дорожного движения. Искусственный интеллект позволяет моделировать сценарии управления цепями поставок, т.е. эволюцию транспортной сети для обеспечения безопасности дорожного движения. Благодаря искусственному интеллекту имеется возможность находить оптимумы по нескольким транспортным средствам. Создавая возможные сценарии развития событий, можно оптимизировать маршруты движения транспортных средств для успешной перевозки грузов, интегрировать новые транспортные и складские мощности или даже оптимизировать планы грузоперевозки. Такое решение необходимо для быстрого анализа ситуации с последующим ускорением процесса принятия решений. В целях обеспечения безопасности дорожного движения искусственный интеллект способствует предвидению рисков, связанных с опасностями на дорогах или с опасностями, связанными с перевозимыми грузами.

Регулирование расхода топлива. Искусственный интеллект играет важнейшую роль в оптимизации использования и потребления топлива в деятельности транспортно-экспедиционных организаций. Результаты проведенных исследований показали, что благодаря искусственному интеллекту достигается экономия на топливо до 30 % с учетом степени вождения, выбранного маршрута движения и поведения (состояния) автотранспортного средства. Такой экономический эффект позволяет также снизить выбросы углекислого газа в окружающую среду и увеличить запас хода автотранспортного средства.

Безопасное и автономное вождение. Транспортно-экспедиционные организации внедряют в свою деятельность искусственный интеллект для того, чтобы сделать возможным автономное вождение, интерпретируя поле зрения, чтобы предвидеть любое потенциальное столкновение. Искусственный интеллект также позволяет обнаруживать разметку на местности,

соответствующую, например, полосам движения, обочинам дорог, барьерам. Он также может идентифицировать и интерпретировать дорожные знаки и светофоры. Благодаря этому наблюдается существенное снижение дорожно-транспортных происшествий. Для обеспечения автономного вождения искусственный интеллект поддерживает водителей и способствует тому, что при необходимости транспортные средства могут ездить самостоятельно.

Оптимизация транспортных потоков и планирование использования транспортных средств. Управление парком грузовых автомобилей сложно и именно поэтому часто поддается оптимизации. Это тем более актуально, когда речь идет об индивидуальных поставках грузов в несколько точек и когда сроки, требуемые потребителями, сжаты. Конкретно искусственный интеллект и машинное обучение здесь позволяют предвидеть пики спроса, а также предсказывать, какие категории грузов (товаров, продуктов) будут более или менее заказаны в зависимости от выявленных периодов и факторов. В данном случае, искусственный интеллект может, например, посоветовать подождать перед запуском маршрута, так как он будет предвидеть другие неизбежные заказы, что позволит оптимизировать как заполнение транспортных средств, так и маршруты их движения. Для планирования использования транспортных средств искусственный интеллект помогает менеджерам еще дальше думать, проводя более глубокий анализ данных о транспортных средствах, что позволяет им экономить время и достигать точности планирования, сохраняя при этом возможность принимать достаточно научно обоснованные решения.

Подключенные объекты отправляют менеджерам данные искусственного интеллекта, которые анализируют их и предоставляют четкую информацию, которая поможет в принятии соответствующих решений. Будь-то маршруты движения транспортных средств, расчетное время их прибытия или расчет расхода топлива и многое другое, искусственный интеллект постоянно помогает, автоматически предлагая предложения по повышению эффективности управления транспортом.

С развитием еще более сложных инструментов управления, таких как, например, автономные транспортные средства, использование искусственного интеллекта, несомненно, будет расширяться. Искусственный интеллект в состоянии обрабатывать информацию намного быстрее, чем человеческий мозг. Собирая огромное количество информации из программного обеспечения транспортно-экспедиционной организации для управления, вашего парка грузовых автомобилей или сторонних инструментов, искусственному интеллекту удастся извлекать наиболее важную информацию и предлагать готовые решения. Это экономит время для менеджеров по транспорту, а также повышает точность и надежность действий, которые будут выполняться ежедневно, таких как, например, управление поездками, запасами, складом и др. Искусственный интеллект, безусловно, изменит транспортный сектор к лучшему, и будет способствовать повышению эффективности управления данным важнейшим направлением экономики.

1. ID LOGISTICS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.id-logistics.com/fr/ideo-news/transport-et-intelligence-artificielle-avantages-et-benefices>.– Дата доступа: 05.09.2022.

2. Applications of Artificial Intelligence in Transport: An Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/330110260_Applications_of_Artificial_Intelligence_in_Transport_An_Overview.– Дата доступа: 05.09.2022.

3. Actualités ACS Trans [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.acstrans.fr/blog/2019/04/29/intelligence-artificielle-dans-le-transport-routier>.– Дата доступа: 05.09.2022.

Banzekulivaho Muhizi John, PhD, associate professor

Menzyak Polina Alekseevna

Shudel Diana Vladimirovna

Polotsk State University named Euphrosyne of Polotsk (Belarus, Novopolotsk),

**INCREASING THE EFFICIENCY OF TRANSPORT MANAGEMENT
BASED ON THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

The article is devoted to the place and role of the artificial intelligence in improving the management efficiency of the most important transport sector of the economy; the economic essence of the artificial intelligence and its components are disclosed, which contribute to the processing of information faster than the human brain; the main areas of application of the artificial intelligence in road transport are identified and their brief description is given.

Keywords: artificial intelligence; transport; maintenance; road safety; fuel consumption; autonomous driving; traffic flow optimization.

УДК 347.763.1:004.05

Ганчерёнок Игорь Иванович, доктор физ.-мат. наук, профессор
Белорусский национальный технический университет
(Беларусь, Минск),
e-mail: gancher@bntu.by, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 67

Горбачёв Николай Николаевич
Академия управления при Президенте Республики Беларусь
(Беларусь, Минск),
e-mail: nick-iso@tut.by, 220007, г. Минск, ул. Московская, 17

Рискулов Алимжон Ахмаджанович, доктор технических наук, профессор
Ташкентский государственный транспортный университет
(Узбекистан, Ташкент),
e-mail: olimjonr2008@mail.ru, г. Ташкент, Мирабадский район,
улица Темирйулчилар, 1

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ АКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Проведен анализ направлений и моделей интеллектуализации транспортных и логистических систем в процессе формирования цифровой экономики. В качестве информационного и функционального базиса этих систем рассмотрены возможности использования активных информационных систем, нейротехнологий и научных методов управления, требующих принятия мер по кардинальному совершенствованию подготовки кадров в сфере транспорта.

Ключевые слова: интеллектуализация, цифровизация, транспорт, активные информационные системы, управление, кадры.

Цифровизация различных отраслей в рамках формирования цифровой экономики информационного общества ориентирует на внедрение «цифровых» технологий транспорт и логистику. Глобальные информационные системы (EDIFACT, S.W.I.F.T. и другие) существенно подняли эффективность электронного документооборота при внутри страновых и международных поставках продукции, предоставлении транспортных и логистических услуг. Электронные договорные, транспортные и банковские документы, интеллектуальные системы навигации с применением цифровых карт, цифровая идентификация и мониторинг поставки грузов – это уже стало достаточно привычной практикой. В ближайшей перспективе обыденными станут беспилотный транспорт, интеллектуальные системы управления транспортными потоками и расписаниями, «умная» дорожная сеть, которая самостоятельно способна отслеживать платные и нелегальные перевозки, электронный контроль соблюдения правил дорожного движения и другие системы и технологии.

В настоящее время цифровой установкой в ЕАЭС и СНГ в сфере транспорта и логистики является формирование единого цифрового транспортно-логистического пространства, поддержание стабильности и безопасности пассажирских и грузовых перевозок, обеспечение их удобства и доступности для граждан и бизнеса, уменьшение издержек, увеличение экспортных и транзитных возможностей транспортных коридоров. Продукция цифровой экономики тесно связана с информационными ресурсами (ИР), которые определяют функционирование всей мировой экономики, новые направления как сотрудничества, так и конкуренции. ИР (данные, информация и знания) в свою очередь требуют определенного набора адекватных технологий, цифровых платформ для эффективного управления ими. Цифровая экономика – это возможность системного моделирования экономических процессов, целевой трансформации сложных экономических систем, повышения производительности, создания новых технологий управления и способов ответственного, сбалансированного потребления.

Как показал анализ проблематики системной мегаэкономики и круга вопросов, возникающих в рамках глобальных многоаспектных чрезвычайных ситуаций (ЧС), включая пандемийные, и затрагивающих все аспекты национальной безопасности, одной из существенных компонент кризиса являются вопросы транспортных коммуникаций и логистики. При этом цифровизация технологических процессов и процессов управления, подключение к ним всех заинтересованных на базе распределенных ситуационных центров и репозиторий ЧС позволяют достаточно эффективно решать комплексы проблемных ситуаций (ПС) и поддерживать благоприятный режим функционирования.

Можно определить следующие направления цифровизации транспортных коммуникаций и логистики:

- формирование и поддержка единого информационного пространства транспортных коммуникаций;
- разработка и внедрение цифровых технологий обработки и транспортировки грузов, а также интеллектуальных транспортных систем;
- интернет-маркетинг продвижения транспортных и логистических услуг;
- моделирование распределения и управление заказами;
- разработка и внедрение цифровых моделей и инструментов оптимизации для планирования пассажиропотоков и цепей поставок;
- создание и поддержка электронных сервисов и агрегаторов в управлении транспортом, грузовыми и пассажирскими потоками, снабжением и сбытом в транспортно-логистической сфере;
- разработка и внедрение «сквозных» цифровых технологий управления запасами в цепи поставок;
- создание и поддержка «сквозных» цифровых технологий в международных транспортных услугах и цепях поставок;
- интеграция информационных систем в управлении транспортными и логистическими услугами;

– формирование транспортно-логистических решений для электронного бизнеса.

Высокотехнологичные транспортные и логистические системы, обеспеченные высококвалифицированными кадрами [1], инновационные системы управления [2] являются сегодня ключевыми факторами в повышении экономической конкурентоспособности государств. При этом главной целью модернизации транспортной сферы в информационном обществе является его интеллектуализация [3], формирование энтропата – совокупности долговременных партнерских отношений со всеми «заинтересованными сторонами» – на основе обеспечения устойчивой мобильности и оперативности всех взаимодействующих компонент, создания высокоэффективной транспортно-логистической системы, организации качественной, надежной транспортной инфраструктуры, поддержки высокого уровня «сквозных» технологий и компетентности трудовых ресурсов. Несмотря на конкуренцию в этой сфере важно развитие и поддержка доверенного пространства, базирующегося на технологиях электронного обмена данными (EDI) (включая соответствующие стандарты и организационные структуры), системах цифровой навигации и картографии, единой системы идентификации и прослеживаемости продукции и услуг.

Для формирования доверенного пространства взаимодействия всех участников транспортной отрасли следует сформировать цифровую платформу транспортного комплекса, которая объединит все сервисы, ИР и станет своего рода системой-посредником для реализации доступа к ИР и услугам всех участников транспортного процесса по принципу «одного окна». Эта платформа поддержит EDI, включая официальное документирование и юридическую значимость данных о транспортной инфраструктуре и транспортных средствах. Платформа обозначится в качестве агрегатора данных о транспорте, который исключает их приватизацию и гарантирует недискриминационный доступ к ним всех заинтересованных участников транспортной отрасли, что позволяет сохранить национальный и

международный контроль над информационными потоками и достоверностью ИР в транспортном комплексе.

Поэтапная детализация структуры цифровизированного транспортного комплекса (рисунок 1) позволяет выделить направления формирования «сквозных» цифровых технологий:

– организация движения транспорта (интеграция с производственными предприятиями для повышения точности планирования обеспечения транспортом, прогнозирование грузовых перевозок для повышения точности плана грузоперевозок и точности планирования необходимых затрат);

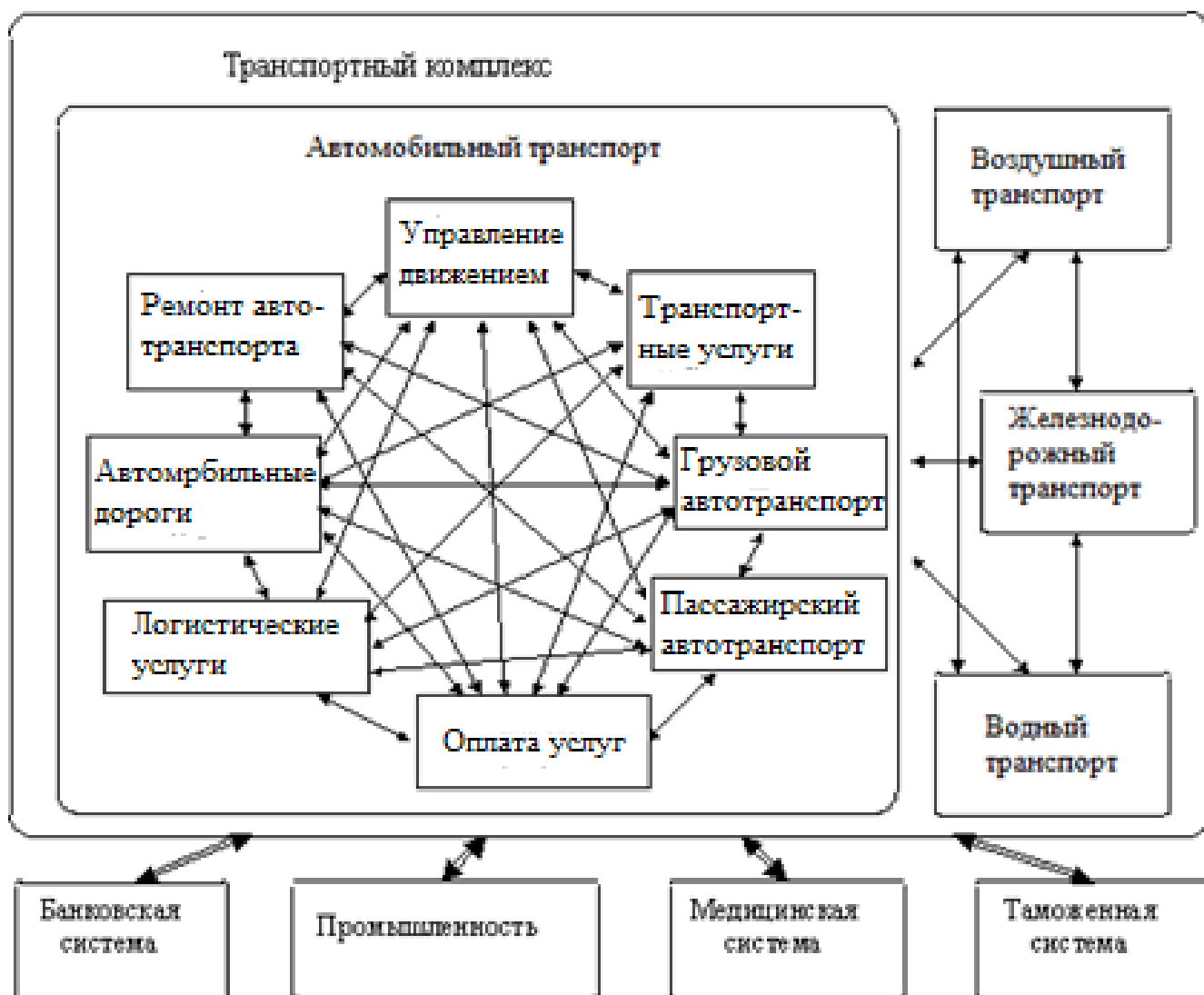


Рис. 1. Детализация структуры цифровизированного транспортного комплекса

– управление транспортной инфраструктурой (прогнозирование бизнес-процессов обслуживания и ремонта инфраструктуры и переход в перспективе на ремонт по состоянию с использованием цифровых датчиков, использование дронов для мониторинга инфраструктуры и прилегающей территории для повышения безопасности движения, прогнозирование и предотвращение чрезвычайных ситуаций);

– управление парком транспортных средств (прогнозирование в процессах обслуживания для перехода на ремонт по состоянию, оптимизация режимов работы для снижения материало- и энергопотребления);

– менеджмент и мониторинг грузовых перевозок (оснащение грузов датчиками для мониторинга состояния груза при повышении качества обслуживания клиентов грузоперевозок, прогнозирование сокращения непродуктивного простоя транспортных средств, повышения эффективности операций погрузки, разгрузки и перегрузки, личный кабинет грузового агента для электронного документооборота между участниками процесса грузоперевозок);

– «сквозное» управление пассажирскими перевозками (подключение цифровых сервисов (билеты, багаж, трансфер и другие) на мобильном устройстве пассажира, цифровые бонусы, цифровая идентификация и навигация багажа, координация пересадок и смены видов транспорта).

Тема цифровизации на транспорте занимает важное место в рамках цифровой экономики и информационного общества. Это показали мероприятия национального и международного масштабов для поддержки транспортной сферы в постпандемийный период и в процессе санкционного давления коллективного Запада. При этом анализ ПС, решаемых в ситуационно-аналитических центрах (САЦ), показывает, что сценарии работы с ними связаны с постоянным сканированием пространства состояний объектов управления и мониторинга параметров с точки зрения отклонений значений, наличия возмущающих воздействий либо локализации и идентификации ПС как совокупности отклонений и возмущений в системе. Таким образом,

необходим режим постоянного автоматического сканирования и мониторинга информационных пространств и поиск сочетаний значений данных, подпадающих под конкретные модели ПС. Для этого важны регулярные обновления баз (БД) и хранилищ информации (ХИ), непрерывный доступ к электронным услугам и информационным сервисам и ресурсам, связанным с предметной областью транспорта и логистики.

Одной из перспективных задач, требующих решения, стало более полное использование имеющейся информации об управляемых технологических процессах на транспорте. Сегодня уровень использования такой информации абсолютно недостаточен: контроль технологических процессов обеспечивается только на 30 %, а уровень автоматизации этого процесса составляет лишь 20 %. Значит, ключевая задача развития системы, в том числе с учетом использования новых технологий, состоит в устранении указанного несоответствия.

Необходимо формировать современные центры управления перевозками и логистикой, создавать ситуационные центры на базе имеющейся информации, БД, ХИ и осуществить переход от информационных к управляющим системам с использованием ранее неиспользовавшейся информации и контролем ее достоверности. Решение такой задачи требует развития информационных систем с учетом их зависимости от количества постановочных задач, разработки новых систем идентификации подвижного состава и оборудования, роста используемой информации практически в геометрической прогрессии.

Внедрение центров ситуационного управления позволит гибко реагировать на динамику транспортного рынка, осуществлять контроль состояния транспортной инфраструктуры, применять обоснованные управленческие решения в оперативной обстановке.

Еще одной важной задачей, которая возлагается на ситуационный центр, является последовательное создание единой системы безопасности. Комплексная информация, включающая видеозаписи с камер теленаблюдения, сводки оперативных служб и другие данные, позволит контролировать и анализировать обстановку, предупреждать возможность чрезвычайных

ситуаций (ЧС). А в случае возникновения ЧС оперативно оценивать обстановку и принимать правильное решение для их ликвидации. В перспективе в центре будет полная информация обо всех транспортных объектах, оснащенных системами контроля безопасности.

При этом, также видится необходимым разработка и внедрение в практику следующих интеллектуальных новаций:

- использование единой системы цифрового профиля в системах автоматического мониторинга и обеспечения безопасности на транспорте;
- применение цифрового профиля в системах управления пассажирским транспортом;
- применение «умных контрактов» в системе грузовых перевозок;
- развитие открытых API и обеспечение недискриминационного доступа к транспортной инфраструктуре;
- проведение оптимизации пассажирских и грузовых перевозок за счет более широкого распространения Промышленного Интернета Вещей (IoT).

Вместе с тем, при разработке систем применения IoT необходимо учитывать, что это последняя волна технологических изменений, которая сочетает в себе глобальный охват Интернета с новой возможностью контролирования окружающего физического мира, в том числе машин и механизмов, промышленных предприятий и инфраструктуры, которые определяют современный ландшафт промышленности и человеческой жизни. Все компоненты, запускаемые компаниями IoT-систем: соединения, данные, устройства и процессы, должны быть полностью интегрированы и работать вместе. Как ожидается, компании станут больше интегрировать искусственный интеллект в процессы сбора данных и автоматизацию некоторых процессов.

Поиск и анализ данных приведет к созданию совершенно новых и уникальных алгоритмов. Компании будут определять какую информацию они хотят получать от потребителей и создадут ориентированные на бренд алгоритмы для извлечения этих данных. Сбор данных в режиме реального времени представляет собой один из приоритетов. Потребители хотят получать

ответы на все вопросы и доступ ко всему прямо сейчас, а не позже. Это означает, что компании должны иметь возможность получать и анализировать данные в режиме реального времени, чтобы реагировать соответствующим образом. Тем не менее, подавляющее большинство организаций до сих пор пытаются определить возможные последствия влияния промышленного Интернета на их предприятия и отрасли. Для этих организаций возможные риски и проблемы до сих пор остаются непонятными.

Для того чтобы в полной мере реализовать потенциал промышленного Интернета бизнесу и правительству необходимо решить ряд серьезных задач. Определяющей среди них является обеспечение безопасности и конфиденциальности данных.

Организациям и предприятиям будут нужны новые механизмы кибербезопасности, начиная с проверки подлинности на уровне устройства и различных приложений безопасности, заканчивая обеспечением устойчивости и адекватного реагирования на инциденты всей системы.

Другим важным препятствием является отсутствие взаимодействия между уже существующими системами, что значительно увеличивает сложность и стоимость развертывания новых технологий в промышленном Интернете. Операционные системы современных технологий работают в основном в ограниченном доступе. Однако, для полной функциональности цифровой экосистемы потребуется беспрепятственный обмен данными между машинами и другими физическими системами от разных производителей. Стремление к полной совместимости будет осложняться длительным сроком службы существующего промышленного оборудования, которое потребует дорогостоящей модернизации или замены для работы с новейшими технологиями.

Проблемы локализации и мониторинга ПС связаны главным образом с использованием различных видов IP, участвующих в подготовке принятия решений и программных средств мониторинга источников информации и анализа IP:

– парсеров (мониторинг информационного пространства и получение ИР в исходном виде, выборка актуальных ИР и приведение их к единому формату, компоновка результата в один или несколько файлов);

– текста (получения смыслового образа текста в терминах ключевых слов и их смысловых отношений, выявления семантической структуры текста, смыслового поиска, автоматического реферирования, кластеризации информации, автоматической индексации текста с преобразованием в гипертекст, формирования полнотекстовой базы знаний с гипертекстовой структурой и возможностями ассоциативного доступа к информации);

– языков запросов и информационно-поисковых языков (учет контекстных и семантических тонкостей сложных поисковых задач);

– распознавания образов (выделение объектов в видеопотоке);

– видеомониторинга (сопоставления изображения с базой данных);

– управления мониторингом информационного пространства на основе анализа метаданных информационных ресурсов, ограничений, нормативов (например, пространственно-временных, финансовых и прочих), регламентов и правил.

Вместе с тем управление информационными системами должно включать в себя и элементы автоматического или адаптивного управления, когда ответ на запрос может инициировать генерацию других запросов или сигналов запуска для решения функциональных задач или технологических процессов. Такого рода информационные системы, имеющие в своем составе интеллектуальную составляющую, называются активными, отличающиеся от прочих следующим свойством: они не только являются программно-техническим комплексом, действующим по установленному алгоритму, но и формируют собственное операционное и технологическое пространство в зависимости от контекста состояния окружающей среды (включая формируемые сети влияния и доверия) [4]. Операционное и технологическое пространство АКИС (рисунок 2) базируется на ассоциативно-понятийном пространстве (АПП) ее элементов, которое представляет собой конечное множество фреймов [5], онтологий,

семантических сетей соответствующих компонентов, описываемых своими идентификационными (именными) формами. Эти элементы могут иметь определенную специализацию: системный (объектный) элемент, операционный элемент (операция, реляция, отношение), технологический элемент. В связи с тем, что множество фреймов представимо в виде фрейма, мы далее будем говорить о едином АПП, представленном различными (связными или несвязными) фреймами.



Рис. 2. Структура АкИС

Основное отличие АПП от других информационных пространств состоит в том, что оно является самоописываемым и генерирующим свои метаданные. При этом любая управленческая информация анализируется с использованием виртуального нейрокомпьютинга на основе декларативных описаний ПС и онтологических моделей. Таким образом, не только задаются основные

отношения между именованными объектами АПП, но и предлагаются операции их отображения (алгебраические, логические, топологические и другие) в зависимости от принятого аппарата моделирования, измерения или оценивания. Эти операции могут быть рассмотрены как в рамках существующей, так и дополненной реальности с трансляцией и визуализацией промежуточных и окончательных результатов в другие информационные пространства [6].

Благодаря цифровизации транспортной инфраструктуры стран Шанхайского сотрудничества стоимость перевозок по оценкам ряда экспертов можно сократить на 30 %. Также анонсируется, что цифровизация позволит увеличить пропускную способность транспортных маршрутов на 40 %. Однако в настоящее время ситуация в мировой экономике, несмотря на позитивные сдвиги, остается неустойчивой. Процесс экономической глобализации сталкивается с ростом односторонних протекционистских мер и других вызовов в международной торговле. Важно отметить, что отмеченная неустойчивость при соответствующем научном подходе к управлению на основе синергетических принципов [7] скорее повышает вероятность выхода транспортной отрасли на оптимальное (хотя и новое) состояние системы, чем, ее переход в стагнирующее или катастрофическое состояние. Управляющими синергетическими параметрами порядка могут стать совместное строительство мультимодальных транспортно-логистических центров, эффективных международных транспортных коридоров, реализация глобальных и межгосударственных инициатив таких как, например, «Один пояс и один путь». При этом принципиальным и базисным является совершенствование системы подготовки высококвалифицированных кадров для сферы транспорта на основе передового зарубежного опыта и международных стандартов, внедрения инновационных форм и методов обучения, современных педагогических и информационных технологий в учебный процесс [8] на основе научных, а не догматических парадигм [9].

1. Куприяновский, В.П. Когнитивно-информационные технологии в цифровой экономике // Современные информационные технологии и ИТ-образование / В.П. Куприяновский, С.Н. Евтушенко, О.Н. Дунаев и др. – 2017. – Т. 13, № 1. – С. 74 – 96.
2. Ганчерёнок, И.И. Нелинейное управление. Ситуационный анализ / И.И.Ганчерёнок, Н.Н. Горбачев. – Mauritius: Palmarium Academic Publishing, 2019. – 381 с.
3. Комаров, В.В. Архитектура и стандартизация телематических интеллектуальных транспортных систем. Зарубежный опыт и отечественная практика / В.В. Комаров, С.А. Гараган. – М.: НТБ «Энергия», 2012. – 352 с.
4. Гринберг А.С. и др. Синергия информационной безопасности в сетях влияния//Доклады VI международного конгресса «Научно-методическое обеспечение развития информатизации и системы научно-технической информации в Республике Беларусь. Безопасные телематические приложения в проектах национального масштаба». – Минск, 2006. – С. 98 – 103.
5. Минский, М. Фреймы для представления знаний. – М.: Энергия, 1979. – 153 с.
6. Гринберг, А.С. Информационные оболочки в многомерных информационных пространствах инновационных технологий / А.С. Гринберг и др. //Доклады IV Международного конгресса «Развитие информатизации и системы научно-технической информации в Республике Беларусь: парк высоких технологий — путь в интеллектуальное мировое сообщество». – Минск: ГУ «БелИСА», 2004. – С. 176 – 182.
7. Ганчеренко, И.И. Меганауки и государственное управление//Вестник МГУ им. М. Ломоносова. Серия 21. – 2009.– № 1. – С. 25 – 33.
8. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по кардинальному совершенствованию системы подготовки кадров в сфере транспорта». – Ташкент, 2020.
9. Bouchaud Jean-Phillippe. Economics needs a scientific revolution//Nature. - 2008. -V. 455. – P. 1181.

Hancharonak I.I., *D.Sci. , Professor*

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: gancher@bntu.by, Independence av., 67, Minsk 220013;

Gorbachev N. N.

Academy of Public Administration under the Aiges of the President of the Republic of Belarus(Belarus, Minsk),

e-mail: nick-iso@tut.by, Moskovskaya Str. 17, Minsk 220007

Riskulov A.A., *D.Sci. , Professor*

Tashkent State Transport University (Uzbekistan, Tashkent),

e-mail: olimjonr2008@mail.ru, Temirulchilar Str. 1, Tashkent

INTELLECTUAL TRANSPORT-LOGISTIC SYSTEMS ON THE BASIS OF ACTIVE INFORMATION SYSTEMS

Analysis of directions and models of transport and logistic systems intellectualization under conditions of digital economy is performed. The possibilities of the usage of active information systems, neuro-technologies and scientific methods of management, which require cardinal measures for improvement of personnel preparation in the field of transport, as an information and functional basis are considered.

Key words: intellectualization, digitalization, transport, active information systems, management, personnel.

УДК 656.025.6; 656.029.4; 004.624

*Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий отделом*

*Козлов Валерий Васильевич, старший научный сотрудник
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А*

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Проведен анализ опыта ряда зарубежных государств по совершенствованию деятельности субъектов хозяйствования, осуществляющих деятельность в области транспорта и логистики, на основе применения цифровых технологий.

Ключевые слова: логистическая деятельность, транспортная деятельность, цифровые технологии, омникальные технологии, международные транспортные коридоры.

Появление цифровых технологий и развитие коммуникаций в зарубежных странах создали условия для совершенствования деятельности в области транспорта и логистики. Это прослеживается в тенденциях, отражаемых в Международном индексе цифровой экономики и общества, который формируется генеральным директором коммуникационных сетей, контента и технологий Европейской Комиссии, в соответствии с методологией европейского Индекса цифровой экономики и общества [1].

Степень цифровизации общества или его отдельных направлений оценивается по большому количеству индексов. Отдельные индексы, по которым оценили Беларусь в соответствии с европейской методологией цифровой экономики и общества, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Отдельные индексы, оцениваемые в соответствии с европейской методологией цифровой экономики и общества

Наименование индекса	Период оценки	Место Беларуси /общее количество стран
ICT Development Index (Уровень развития ИКТ)	2020 г.	32/176
United Nations E-Government Survey (Уровень развития электронного правительства)	2021 г.	38/188
Human Capital Index (Индекс человеческого капитала)	2020 г.	36/174
Development of online services (Уровень развития онлайн-сервисов)	2021 г.	38/193
E-Participation (Индекс электронного участия)	2021 г.	33/162
Global Cybersecurity Index (Глобальный индекс кибербезопасности)	2021 г.	69/105
Global Innovation Index (Глобальный индекс инноваций)	2022 г.	86/126
Scopus Index Publication (Публикации в области ИКТ в изданиях, индексируемых в Scopus)	2020 г.	114/178
ICT in publications indexed in Scopus (Удельный вес страны в общемировом числе публикаций в области ИКТ в изданиях, индексируемых в Scopus)	2020 г.	0,075/5
Patent activity in the field of ICT (Патентная активность Беларуси в области ИКТ)	2021 г.	56/133

В странах Европейского союза в 2021 году транспортные организации используют электронную почту в 96,2 % от общего количества организаций,

локальные вычислительные сети – 79,8 %, имеют веб-сайт – 67,2 %. Логистические организации используют Интернет для взаимодействия с заказчиками транспортных услуг в 86,4 % от общего количества организаций, для взаимодействия с потребителями услуг – 76,3 %, используют облачные сервисы – 22,3 %. Уровень использования ИТ технологий в транспортной и логистической деятельности ряда стран мира приведен на рисунке 1.

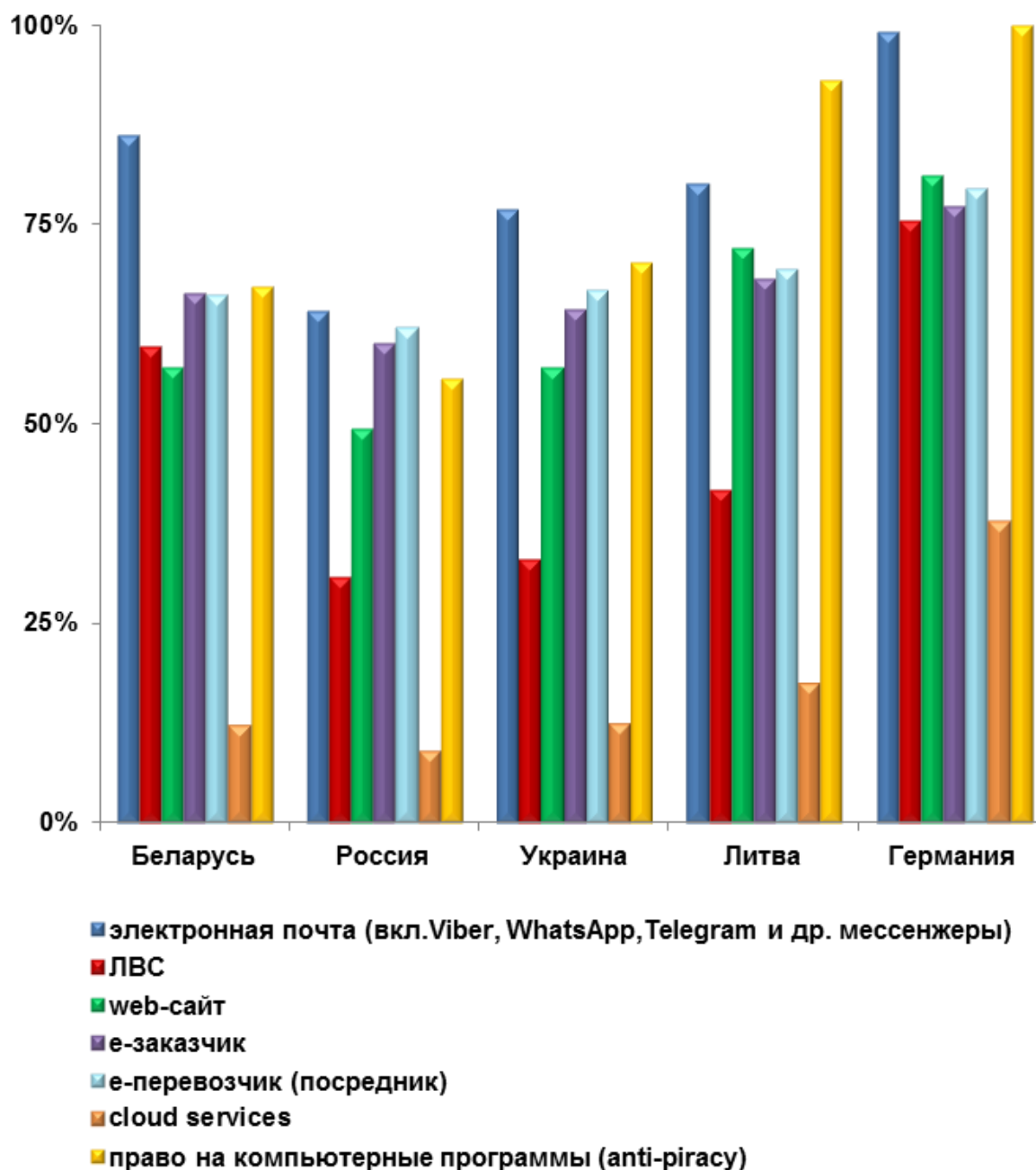


Рис. 1. Уровень использования ИТ-технологий в транспортной и логистической деятельности ряда стран мира

В 2021 г. в странах Европейского союза структура затрат организаций в области транспортной и логистической деятельности на информационно-коммуникационные технологии составила:

- приобретение вычислительной техники и оргтехники – 34,6 %;
- приобретение телекоммуникационного оборудования – 29,3 %;
- приобретение программного обеспечения – 15,5 %;
- оплата телекоммуникационных услуг – 9,1 %;
- обучение работников, связанное с развитием и использованием информационно-коммуникационных технологий – 8,1 %;
- оплата услуг сторонних организаций и специалистов, связанных с ИКТ – 2,7 %;
- прочие затраты на информационно-коммуникационные технологии – 0,7 %.

Европейская идеология по внедрению в логистическую деятельность цифровых технологий предусматривает получение дополнительной выручки и оптимизацию взаимодействия с клиентами. В течение 2018–2020 гг. наибольшая доля применения цифровых технологий в деятельности организаций стран Европейского союза приходилась на экспедиторские компании, обеспечивающие международные перевозки грузов. Это позволило усовершенствовать следующие процессы:

- поиск и привлечение груза;
- заключение договорных отношений;
- взаимодействие с отправителем и получателем;
- организация приема/передачи груза;
- страхование перевозки груза;
- планирование и оптимизация маршрута;
- тарификация маршрутов;
- организация расчетов и взаиморасчетов с участниками процесса перевозки, включая уплату провозных, таможенных и иных платежей;

– оформление транспортной, коммерческой, таможенной и иной документации;

– мониторинг и управление процессом перевозки груза;

– взаимодействие с государственными органами и т. д.

Субъекты хозяйствования в странах ЕС в области транспортной и логистической деятельности применяют порядка 200 программных продуктов. Распределение цифровых решений в транспортно-логистической системе ЕС приведено на рисунке 2.

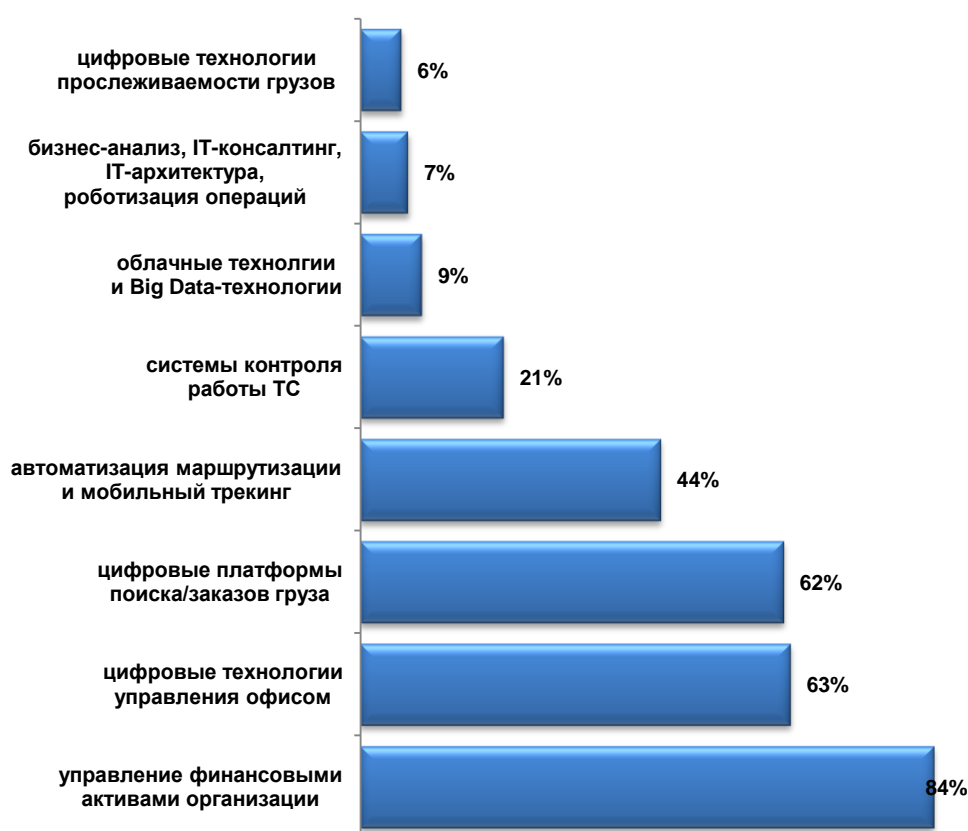


Рис. 2. Распределение цифровых решений в транспортно-логистической системе ЕС

Более 60 % европейских компаний, оказывающих услуги в области транспортной и логистической деятельности и применяющих цифровые технологии, отдают предпочтение платформам с бесплатными дополнительными инструментами, гибкой и лояльной системой оплаты за ее пользование, а также платформам, имеющим хорошую репутацию.

Перечень наиболее популярных цифровых платформ, используемых субъектами хозяйствования стран ЕС в области транспортно-экспедиционной деятельности, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень наиболее популярных цифровых платформ, используемых субъектами хозяйствования стран ЕС в области транспортно-экспедиционной деятельности

Наименование платформы	Основные функции	Рейтинг доверия (10-max)*
ati.su	Биржа грузоперевозок. Грузы, транспорт, тендеры	9,6
lardi-trans.com	Международные грузоперевозки – грузы и транспорт онлайн	8,8
issa.com	Таможенно-логистический сервис – Таможня, Таможенный представитель, Логистика, Попутные грузы, Свободный транспорт	7,3
della.eu	Грузоперевозки. Цены на перевозку грузов и транспорт для автоперевозок	7,0
cargogeo.com	Сайт для перевозчиков, предоставляющий доступ к простому, удобному и мощному поиску грузов и машин (транспорта) для автомобильной грузоперевозки по Европе на международных направлениях	6,5
cargotenders.com	Самая крупная тендерная онлайн-площадка в мире. Тендеры на доставку груза. Площадка тендеров на грузоперевозки	6,1
ektotrans.ru	Транспортная биржа грузов и транспорта, попутные перевозки по России, СНГ, Европе, Азии. Сайт грузоперевозок B2B	4,0
cargo.lt	Поисковая база, маркетинговые исследования рынка, построение оптимальных маршрутов, трекинг и трейсинг	3,7

Примечание – *Рейтинг составлен по материалам www.blog.intekfreight-logistics.com

В транспортно-экспедиционной деятельности организаций стран ЕС развиваются технологии TMS класса 4.0 плюс, которые в отличие от классической платформы Ati.su имеют возможность получения финансовых гарантий, управления отчетами и позволяют выполнять ряд других функций. Перечень наиболее популярных функций технологии TMS класса 4.0 плюс, используемых в странах ЕС при оказании транспортно-экспедиционных услуг, приведен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень наиболее популярных функций технологии TMS класса 4.0 плюс, используемых в странах ЕС при оказании транспортно-экспедиционных услуг

Наименование технологии	Основные (базовые) функции
1С:TMS	Комплексная автоматизация процессов управления транспортом и перевозками. Бесшовно интегрируется с системой управления складом
Oracle TMS	Управление всеми операциями перевозок грузов: текущее планирование, создание эффективной и быстродействующей логистической сети, планирование и выполнение внутривострановых и международных поставок в одной системе, оптимизация заполнения контейнеров, консолидация заказов
Artlogic TMS	Облачная система управления перевозками грузов. Полный контроль процесса доставки товара, минимизации человеческого фактора и рационального выбора перевозчиков, вся информация о перевозках хранится на надежном сервере
SaaS TMS	Грузоучетная система управления услугами и тарифами. Планирование оказания транспортных и вспомогательных услуг и их контроль. Функции складской логистики, онлайн-кассы, рассылки, аналитика, банки
Cloud Logistics	Система облачных технологий по автоматизации грузовых перевозок, поиску поставщиков, заказу транспорта, трекинга машин и грузов онлайн
Transporeon	Облачное программное обеспечение, включающее планирование и прогнозирование спроса, управление запасами, отчетность, аналитику, оптимизацию маршрутов, многопользовательский доступ, администрирование, управление проектами, бюджетирование

ORTEC TD	Масштабируемое решение для оптимизации и управления транспортной логистикой с использованием централизованной масштабируемой архитектуры для работы провайдеров логистических услуг, 3PL-операторов, 4PL-операторов и обеспечивающих автоматизацию процессов: планирование маршрутов (на стратегическом, тактическом, операционном уровнях), оптимизация загрузки и эксплуатации транспортных средств в условиях многопользовательской среды
ABM Rinkai TMS	Автоматическое планирование маршрутов доставки на основании имеющихся заказов и автомобилей, с учетом различных ограничений
BP4:TMS	Автоматизация учета деятельности предприятий или их подразделений, осуществляющих организацию перевозки грузов, в том числе: регистрация всех операций, отслеживание перемещения грузов, регистрация и обработка сложных схем обработки грузов, построение аналитических отчетов онлайн, формирование расчетных документов

Наиболее перспективной цифровой технологией, обеспечивающей общение участников транспортно-логистического процесса, является омниканальная технология, основанная на Web, mobile, API – ERP2ERP системах, при которых осуществляются маркетинговые исследования рынка, автоматическое распределение заявок на перевозку среди потенциальных (заранее зарегистрированных) перевозчиков, построение оптимальных маршрутов, трекинг и трейсинг, управление грузовым двором, биржевые торги, ведение онлайн-документооборота [2].

Комиссией ЕС разработаны предложения, направленные на цифровизацию управления грузо- и пассажиропотоками по основным международным транспортным коридорам [3]. Ключевыми направлениями совершенствования управления являются:

- цифровизация электронных транспортных документов, информационная система цифровых коридоров и мультимодальных грузовых и пассажирских потоков;

- поддержка мультимодальной инфраструктуры и инноваций, скоординированное развитие физической и цифровой инфраструктур.

Кроме того, в ЕС разработана Концепция цифровых транспортных коридоров, которая основана на создании национальных информационно-сервисных систем, позволяющих обеспечить более эффективные транзитные перевозки, контроль и мониторинг трансконтинентальных грузовых потоков на Евразийском континенте. Ее основными задачами являются:

- повышение конкурентоспособности, снижение стоимости сервисов в международных транспортных коридорах на основе оптимизации использования ресурсов транспортной и цифровой инфраструктуры и реинжиниринга бизнес-процессов;

- привлечение дополнительных транзитных грузопотоков до уровня оптимальной загрузки пропускных возможностей коммуникаций;

- повышение эффективности использования ресурсов для удовлетворения потребностей экономики и социальной сферы;

- информационное обеспечение и анализ использования ресурсов, прогнозирование грузопотоков с учетом целесообразности привлечения инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры.

Наибольшие надежды в развитии цифровых транспортных коридоров в странах ЕС связывают с переходом к новому поколению связи – 5G [4]. В рамках проектов Horizon 2020 5G-DRIVE проводятся исследования и испытания системы связи 5G. Планируется проверить совместимость между сетями 5G ЕС и Китая, работающими в полосах 3,5 ГГц для расширенной мобильной широкополосной связи, и полосы 5,9 ГГц для сценариев V2X в автомобильной индустрии [5]. К концу 2023 года планируется осуществить коммерческий запуск 5G на отдельных магистралях международных транспортных коридоров.

Расширение процесса внедрения таких проектов сдерживается по причине несогласованности действий различных национальных операторов связи, поставщиков телекоммуникационных услуг и национальных таможенных и транспортных органов.

В процессе исследований, проведенных аудиторско-консалтинговой фирмой KPMG, спрогнозировано, что в транспортно-логистической системе стран Европейского союза наибольший рост цифровизации произойдет к 2025 году. До этого периода планируется проводить апробацию отдельных информационных технологий и операционных моделей [6].

Для применения современных информационных методов и средств в транспортной и логистической деятельности в организациях страны должны быть внедрены системы:

- спутниковой навигации;
- управления складской логистикой;
- взаимодействия с клиентами;
- управления грузовыми перевозками;
- управления транспортной инфраструктурой.

Наиболее перспективной цифровой технологией, обеспечивающей общение участников транспортно-логистического процесса, являются омниканальные технологии. Для дальнейшего продвижения в Беларуси принципов омниканальности целесообразно разработать единую онлайн-платформу, позволяющую интегрироваться с корпоративными системами государственных органов и субъектов хозяйствования.

1. International Digital Economy and Society Index 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/international-digital-economy-and-society-index-2018>. – Дата доступа: 06.07.2022.

2. OMNICHANNEL LOGISTICS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/omni-channel-logistics.html>. – Дата доступа: 12.07.2020.

3. The EU4Digital Initiative [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eufordigital.eu>. – Дата доступа: 25.07.2022.

4. 28 Towards a common European data space, April 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/digital-singlemarket/en/news/communication-towards-common-european-data-space>. – Дата доступа: 29.07.2022.

5. 30 The Horizon 2020 project 5G-DRIVE: 5G HarmoniseD Research and Trials for service Evolution between EU and China (2018-2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://5g-drive.eu>. – Дата доступа: 05.07.2022

6. Mobility 2030: Transforming the mobility landscape [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://home.kpmg/xx/en/home/about.html>. – Дата доступа: 10.08.2022.

Valeri Milenki, Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Valeri Kazlou

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a

FOREIGN EXPERIENCE IN IMPROVING TRANSPORT AND LOGISTICS ACTIVITIES BASED ON INFORMATIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

An analysis of the experience of a number of foreign countries on improving the activities of business entities operating in the field of transport and logistics, based on the use of digital technologies, was carried out.

Keywords: logistics activity, transport activity, digital technologies, omnichannel technologies, international transport corridors.

Семашко Юрий Александрович, кандидат военных наук, доцент

Открытое акционерное общество «АГАТ – системы управления» – управляющая компания холдинга «Геоинформационные системы управления» (Беларусь, Минск),

e-mail: agat@agat.by, 220114, г. Минск, пр. Независимости, 117

ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТА

В статье на основе анализа мониторинговых систем и моделей навигационной аппаратуры, их применения организациями и частными лицами представлена концепция интегрированной навигационно-информационной системы управления движением транспорта (далее – ИНИС). Рассмотрены цель, задачи, структура ИНИС и пути ее построения.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система; навигационная информация; навигационно-информационная система.

В настоящее время в республике активными темпами реализуются основные направления цифровизации в области транспортной деятельности. Приняты и реализуются Государственные программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [1] и «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы [2]; Стратегия развития цифровых технологий в области транспортной деятельности до 2025 года; Комплексный план развития информатизации и цифровизации в области транспортно-логистической деятельности на период до 2025 года; Решение евразийского межведомственного совета от 20 августа 2021 г. № 15 «О плане мероприятий («дорожной карте») по реализации Основных направлений и этапов реализации скоординированной

(согласованной) транспортной политики государств – членов ЕАЭС на 2021–2023 годы» [3].

В соответствии с указанными документами в рамках единой стратегической концепции ведутся работы по внедрению и дальнейшему развитию интеллектуальных транспортных систем (ИТС): созданию единого технического и технологического комплекса организации и обеспечения безопасности дорожного движения, аккумулированию данных от существующих информационных платформ и систем на единой информационной площадке, формирование единой бизнес-модели организации учета, хранения и управления данными.

В свою очередь современная транспортная инфраструктура немислима без точных систем навигации, позволяющих решать ряд актуальных задач по повышению безопасности эксплуатации транспорта и эффективности управления транспортными средствами, анализу характеристик транспортных потоков, выстраиванию оптимальных маршрутов движения, снижению себестоимости транспортных услуг, обеспечению действенного контроля за водительским составом и др.

В настоящее время в республике работает более 30 компаний, предоставляющих услуги мониторинга и контроля движения транспортных средств, в государственном реестре навигационных ресурсов зарегистрированы 21 потребительская навигационная система и 179 моделей навигационной аппаратуры потребителей [4].

Вместе с тем, применение систем мониторинга и контроля движения транспортных средств отдельных организаций не в полной мере обеспечивают решение вышеперечисленных задач, и, в первую очередь, повышение безопасности эксплуатации транспорта. Кроме того, в республике не создана государственная система экстренного реагирования при авариях, а системы мониторинга отдельных организаций не обеспечивают необходимую степень защищенности навигационно-информационной инфраструктуры,

информационных систем и ресурсов, а также информации о передвижении отдельных категорий транспортных средств.

В России ключевым проектом по повышению безопасности дорожного движения выступает Государственная автоматизированная информационная система «ЭРА-ГЛОНАСС». Эта система спутникового мониторинга транспорта предназначена для автоматического оповещения служб экстренного реагирования при авариях и других чрезвычайных ситуациях и нацелена на снижение уровня смертности и травматизма на дорогах. Система включает навигационно-телекоммуникационные терминалы, устанавливаемые на транспортные средства, и соответствующую инфраструктуру операторов мобильной связи и экстренных служб. «ЭРА-ГЛОНАСС» полностью совместима с аналогичной европейской инициативой eCall/E112 и казахстанской «ЭВАК» [5].

Постановлением Правительства РФ от 22 декабря 2020 г. № 2216 в целях обеспечения повышения эффективности управления движением транспортных средств и уровня безопасности перевозок пассажиров и опасных грузов утверждены новые Правила оснащения аппаратурой спутниковой навигации, согласно которым навигационная информация транспортных средств, перевозящих пассажиров и опасные грузы, в обязательном порядке передается через Государственную автоматизированную информационную систему «ЭРА-ГЛОНАСС» [6].

В дополнение к этому, в каждом регионе РФ созданы региональные информационно-навигационные системы (далее – РИНС). Функционирование РИНС обеспечивается региональными операторами. Технической основой РИНС являются региональные навигационно-информационные центры (РНИЦ).

В соответствии с распоряжениями (приказами, постановлениями) региональных органов управления на обеспечении РИНС находятся транспортные средства государственных органов и органов местного

самоуправления, контролирующих органов, диспетчерских служб экстренного реагирования. Основными подсистемами РИНС являются:

- мониторинг и управление пассажирскими перевозками;
- мониторинг и управление школьными автобусами;
- обмен информацией, обработка вызовов и управление транспортными средствами территориального центра медицины катастроф, скорой и неотложной медицинской помощи;
- мониторинг перевозок специальных, опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом;
- мониторинг и управление транспортными средствами органов государственной власти региона;
- мониторинг автомобильных транспортных средств организаций жилищно-коммунального хозяйства, включая снегоуборочные машины, мусоровозы и другие.

Опыт стран Евросоюза, США, Японии, Китая и других государств в продвижении схожих проектов показывает, что в современных условиях только единая государственная политика позволяет объединить усилия государства и его субъектов, бизнеса всех уровней и секторов экономики в решении общенациональных целей в транспортном комплексе [7].

В связи с этим, при реализации основных направлений цифровизации в области транспортной деятельности, одной из актуальных задач является создание и интеграция в среду ИТС отдельной системы, обеспечивающей экстренное реагирование при авариях, а также выполнение функций навигационно-информационного обеспечения (мониторинга) движения отдельных видов транспортных средств.

Решением указанной задачи может стать создание государственной интегрированной навигационно-информационной системы (ИНИС).

Цель создания системы видится в обеспечении экстренного реагирования при авариях, повышении эффективности работы систем мониторинга и контроля движения отдельных категорий транспортных средств путем

интеграции навигационно-информационной информации на единой платформе сетевого оператора и на основании этого обеспечение более высокого уровня безопасности перевозки пассажиров и грузов, а также предоставление возможности управления транспортом средствами при решении различных задач в условиях развития интеллектуальных транспортных систем (рис. 1).



Рис. 1. Структура ИНИС

Реализация проекта позволит:

- повысить эффективность управления движением автомобильного транспорта и уровень безопасности перевозок;
- обеспечить взаимодействие между различными системами: ИТС, системой экстренного реагирования при аварии на транспорте, диспетчерскими системами управления транспортом, концепцией построения умного города и др.;
- повысить эффективность контроля за соблюдением законодательства в области транспортной деятельности и профилактики нарушений;

– упростить диспетчерский контроль за транспортными средствами различных организаций при проведении массовых мероприятий, организации крупных перевозок;

– обеспечить защиту навигационной информации от неправомерного доступа, уничтожения, модификации (изменения), копирования, распространения и (или) предоставления информации, блокирования правомерного доступа к ней, а также от иных неправомерных действий.

ИНИС должна обеспечивать выполнение набора локализованных услуг, предоставляемых органам государственного управления, операторам услуг мониторинга, владельцам транспортных средств (организациям и индивидуальным лицам) и другим заинтересованным субъектам хозяйствования для повышения эффективности их деятельности.

Посредством ИНИС обеспечивается обмен данными между участниками системы и органами государственного управления, предоставляются указания, директивы и распространяется необходимая информация. Органы государственного управления также могут использовать эту систему в качестве точки доступа для получения информации о перевозке пассажиров, специальных и опасных грузов, любых ситуациях, которые могут оказать влияние на движение транспортных средств. Государственные службы смогут извлекать архивные данные о движении транспортных средств в случае расследования несчастного случая.

Передача данных и коммуникации между участниками ИНИС осуществляются через сеть Интернет на стандартах и протоколах, обеспечивающих совместимость работы различных систем. Вычислительные ресурсы ИНИС будут размещены на базе республиканского центра обработки данных, информационная система облачной платформы которой соответствует требованиям по защите информации классов 3-фл 3-юл. Уровень доступности серверов – 99,9 %. Встроенный функционал для организации резервного копирования позволит организовать надежное отказоустойчивое размещение информации.

В состав ИНИС будет входить две подсистемы: подсистема экстренного реагирования при авариях (ЭРА РБ) и подсистема мониторинга транспорта. При этом подсистема экстренного реагирования при авариях будет нести социальную направленность (общедоступность и безвозмездность передачи экстренной информации об аварии для всех транспортных средств, на которых установлены устройства экстренного вызова оперативных служб), а подсистема мониторинга транспорта будет иметь коммерческую составляющую, обеспечивающую покрытие затрат на содержание подсистемы экстренного реагирования при авариях.

Подсистема экстренного реагирования при авариях предназначена для оперативного получения информации о дорожно-транспортных и иных происшествиях на автомобильных дорогах республики, ее обработку, хранение и передачу в экстренные оперативные службы, а также доступ к этой информации должностных лиц органов государственного и местного управления, юридических и физических лиц.

Подсистема мониторинга транспорта предназначена для повышения эффективности управления движением отдельных категорий автомобильного транспорта и уровня безопасности перевозок, обеспечения контроля за соблюдением законодательства в области транспортной деятельности и профилактики нарушений, связанных с оснащением транспортных средств аппаратурой спутниковой навигации.

Перечень транспортных средств, навигационная информация о которых должна передаваться в ИНИС:

- категорий М2, М3 и транспортных средств категории N, используемых для перевозки опасных, специальных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов;

- государственных органов и иных государственных организаций (содержание которых осуществляется за счет государственного бюджета);

– хозяйственных обществ, в которых Республика Беларусь либо административно-территориальная единица обладает акциями (долями в уставных фондах) в размере более 50 %;

– используемых для перемещения алкогольных напитков, за исключением находящихся под таможенным контролем, до мест хранения юридического лица Республики Беларусь, осуществляющего оптовую торговлю алкогольными напитками;

– используемых для перемещения по территории Республики Беларусь табачных изделий (за исключением находящихся под таможенным контролем) до мест хранения юридического лица Республики Беларусь, осуществляющего оптовую торговлю табачными изделиями;

– имеющие рефрижераторные установки.

Навигационная информация от вышеперечисленных транспортных средств, если они не подключены непосредственно к ИНИС, может одновременно передаваться в ИНИС и систему мониторинга организации, осуществляющей оказание услуг по мониторингу транспортных средств (оператор мониторинга транспорта), либо, при отсутствии такой возможности, от оператора мониторинга транспорта в ИНИС по сети Интернет. При этом между ИНИС и оператором мониторинга транспорта (транспортной организацией) заключается договор возмездного оказания услуг.

Основные потребители информации, содержащейся в ИНИС.

1. Транспортная инспекция Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь при осуществлении контроля за:

– соблюдением производителями транспортных работ и услуг законодательства о транспортной деятельности, требований безопасности при эксплуатации транспорта, выполнении перевозок по территории Республики Беларусь (контроль за осуществлением транспортной деятельности);

– осуществлением международных автомобильных перевозок, в том числе на основе разрешений, выданных в соответствии с международными

договорами Республики Беларусь о международном автомобильном сообщении (автомобильный контроль);

– проездом тяжеловесных и (или) крупногабаритных транспортных средств по автомобильным дорогам общего пользования Республики Беларусь (весогабаритный контроль).

2. МЧС – при осуществлении государственного надзора, контрольных, разрешительных и других специальных функций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной, промышленной и радиационной безопасности, гражданской обороны. В частности: при осуществлении государственного надзора в области безопасности перевозки опасных грузов [8].

3. ГАИ МВД – при организации и осуществлении мероприятий в области обеспечения безопасности дорожного движения. В частности: при согласовании и контроле маршрутов перевозки опасных грузов; при проведении совместно с другими подразделениями органов внутренних дел работу по розыску угнанных, похищенных транспортных средств, самоходных машин, а также участников дорожного движения, скрывшихся с мест дорожно-транспортных происшествий, и их транспортных средств.

4. МО – при осуществлении ведомственного контроля при перевозке опасных грузов, а также при сопровождении и охране опасных грузов, принадлежащих Министерству обороны Республики Беларусь.

5. Республиканские органы государственного управления, облисполкомы, Минский горисполком, райисполкомы – при осуществлении контроля и надзора в области выполнения транспортных задач в рамках своей компетентности.

Таким образом, ИНИС позволит интегрировать достижения телематики во все виды транспортной деятельности для решения проблем экономического и социального характера, это система, состоящая из сервисов и служб, интегрированных в единое информационное пространство и направленных на

обеспечение планирования, организацию и обслуживание транспортных процессов.

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси на 2021 – 2025 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mpt.gov.by>. – Дата доступа: 12.09.2022.

2. Государственная программа «Дороги Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 апреля 2021 г. № 212. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100212&ysclid=l7yots5xtk818031247>. – Дата доступа: 12.09.2022.

3. О плане мероприятий («дорожной карте») по реализации Основных направлений и этапов реализации скоординированной (согласованной) транспортной политики государств – членов Евразийского экономического союза на 2021 – 2023 годы [Электронный ресурс]: распоряжение Евразийского межправительственного совета от 20 августа 2021 г. №15. – Режим доступа: <https://garant.ru>. – Дата доступа: 12.09.2022.

4. Государственный реестр навигационных ресурсов [Электронный ресурс]: <https://agat.by>. – Дата доступа: 12.09.2022.

5. АО «ГЛОНАСС» – оператор государственной информационной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» [Электронный ресурс]: <https://aoglonass.ru>. – Дата доступа: 12.09.2022.

6. Официальное опубликование правовых актов [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 22.12.2020 № 2216 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: (<https://pravo.gov.ru>). – Дата доступа: 12.09.2022.

7. [Электронный ресурс]: http://vestnikglonass.ru/stati/mirovoy_opyt_stanovleniya_i_razvitiya_regionalnykh_it_s/. – Дата доступа: 01.05.2021.

8. О перевозке опасных грузов [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 06.06.2001 № 32-3 (ред. от 12.07.2013). – Дата доступа: 03.05.2021.

Siamashka Yury, Candidate of Sciences, Associate Professor

*Open Joint-Stock Company «AGAT – Control Systems» – Managing Company of «Geoinformation Control Systems Holding» (Belarus, Minsk),
e-mail: agat@agat.by, 117 Nezavisimosti Ave., Minsk, 220114*

INTEGRATED NAVIGATION AND INFORMATION SYSTEM FOR TRAFFIC CONTROL

In the article, based on the analysis of monitoring systems and models of navigation equipment, their use by organizations and individuals, the article presents the concept of an integrated navigation and information system for traffic control (hereinafter-INIS). The purpose, tasks, structure and ways of its realization are considered.

Keywords: intelligent transport system; navigation information; navigation information system.

Раздел 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

УДК 656.0

*Буцанец Нелли Борисовна, кандидат экономических наук, доцент
Институт бизнеса Белорусского государственного
университета (Беларусь, Минск),
e-mail: butsanets.nelli@yandex.ru, 220004, г. Минск, Обойная, 7*

СОВРЕМЕННЫЕ РИСКИ И РАЗВИТИЕ БЕЛОРУССКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Статья посвящена современным вызовам, рискам и перспективам развития белорусской транспортной логистики. Автор рассматривает проблемы в транспортно-логистических процессах, связанные с политикой санкций западных стран по отношению к Российской Федерации и Беларуси, рассматривает пути развития белорусской системы международных перевозок на основе совершенствования таможенных процессов в рамках ЕАЭС. На основе проведенного анализа были выявлены резервы роста и развития транспортной системы Беларуси в условиях экономической нестабильности.

Ключевые слова: международные перевозки, транспортно-логистическая система Беларуси, вызовы и риски, санкционная политика, международные цепочки, транспортная логистика ЕАЭС, таможенные процессы.

Современная ситуация в сфере белорусской транспортной логистики является весьма сложной и нестабильной. Риски, связанные с политикой санкций со стороны западных стран в отношении России и Беларуси,

усложняют управление международными цепями поставок. В первую очередь речь идет об автомобильных и железнодорожных перевозках. Не все традиционные международные маршруты сегодня находятся в рабочем состоянии, это приводит к их изменению, удорожанию транспортировки и увеличению сроков доставки. Вместе с тем, транзит из Китая в Европу по территории стран Евразийского экономического союза в настоящее время осуществляется. Европейские грузовладельцы отказываются поставлять товары на рынки Республики Беларусь и Российской Федерации и приобретать товары, произведенные на территории нашей страны. Санкции усиливают проблемы технического обслуживания транспортных средств. Как считают представители белорусской автотранспортной отрасли, в складывающихся крайне неблагоприятных условиях со стороны государства требуется поддержка международных перевозчиков, которая, с одной стороны, помогла бы предприятиям сохранить работоспособность и рабочие места, а с другой, способствовала бы сохранению сектора, важного для отечественной экономики [1].

С учетом современных рисков и вызовов, определяющих спрос на логистические услуги, в краткосрочной перспективе в Беларуси прогнозируется сокращение международных транспортно-экспедиционных услуг. Оптимизация международных перевозок может осуществляться за счет расширения комплексности и повышения качества логистического сервиса. В условиях санкций возрастает роль интегрированного взаимодействия между участниками международного транспортного процесса, что предполагает создание коалиции заинтересованных структур во главе с интегратором, ориентированных на систематическое развитие логистических систем, их финансовое обеспечение и сокращение длительности циклов международной транспортировки товаров. Комплексный подход в предоставлении логистических услуг начал внедряться и в белорусских транспортных организациях – оказание, помимо профильных услуг по международной перевозке грузов, смежных услуг,

сконцентрированных в сфере логистики (транспортная экспедиция, хранение и переработка товаров, их таможенное оформление).

Развитие логистики международных перевозок в Республике Беларусь в современных условиях – это максимальная интеграция с ведущими международными логистическими и транспортно-экспедиционными компаниями, которые могут принести дополнительные объемы грузов. Это, прежде всего, изменение политики взаимоотношений в сфере грузоперевозок внутри ЕАЭС: от отстаивания национальных интересов к получению общих выгод в его рамках. Страны Евразийского экономического союза обладают достаточным потенциалом для формирования и развития единой логистической системы как механизма активизации экономических взаимоотношений в условиях санкций [2].

По нашему мнению, особое внимание специалистам в сфере белорусской транспортной логистики и управления цепями поставок следует уделить решению ряда проблем. Недостаточность количества услуг, оказываемых в логистических центрах Беларуси, является фактором, сдерживающим развитие национальной транспортной системы. Следует усилить внимание услугам в области контроля за международными перевозками, необходимо оптимизировать систему обработки бракованного товара и его утилизации. Слабо развиты логистические услуги по сопровождению груза в процессе международной перевозки и обеспечению его сохранности, предъявлению товара и документов в таможенные органы для совершения таможенных операций и таможенного контроля. Можно отметить невысокую загрузку складских площадей логистических центров. Снижение спроса на складские площади логистических центров привело к заморозке планов по их развитию. В связи с политикой санкций снижается спрос на услуги по переработке транзитного грузопотока. Имеет место недостаточное использование аутсорсинга услуг логистических центров. В условиях санкций следует расширять и развивать переход к модели экономики, основанной на знаниях и инновациях, характеризующейся автоматизацией всех видов таможенной и

транспортно-логистической деятельности и повсеместным распространением электронного взаимодействия во всех сферах жизнедеятельности государства.

Сегодня Минтранс работает над переформатированием привычных логистических маршрутов. Ведется работа по подписанию соглашения о перевалке белорусских грузов через северные и южные порты России. С некоторыми государствами обсуждается выдача дополнительных разрешений для автоперевозчиков. В сфере автотранспорта также наблюдается изменение вектора логистики на восток (Китай, Турция, Азербайджан, Грузия, Иран, ОАЭ и др.). На направлении перевозок в/из Китая и других стран Юго-Восточной Азии используется вариант комбинированной доставки через порты Дальнего Востока или Китая по схеме: море + ж/д ускоренным контейнерным поездом. Здесь продолжают работать азиатские и российские морские линии. Совместные решения, в том числе с учетом изменения направлений, позволят выстроить качественную таможенную и транспортную логистику.

В условиях экономической неопределенности в рамках ЕАЭС можно создать такую систему международных перевозок, которая позволит обеспечить перевозку белорусских грузов в различных направлениях. Международный транспортный коридор «Север – Юг» является одним из главных. Сегодня в этом направлении открываются совершенно новые перспективы – как в связи с расширением сотрудничества между государствами – членами ЕАЭС и Ираном, так и в связи с большим продвижением в разрешении всех конфликтных ситуаций в южном Закавказье. Есть большие перспективы по налаживанию транспортных артерий как в направлении «север – юг», так и в направлении «запад – восток». Процессы по развитию международных перевозок и торговли, которые и ЕАЭС, и Иран ведут с Индией и со странами Южной Азии, дают дополнительную привлекательность маршруту.

В апреле 2022 года главами государств – членами ЕАЭС подписано Соглашение о применении в ЕАЭС навигационных пломб для отслеживания международных перевозок по территориям двух государств-членов и более.

Соглашением предусматривается отслеживание с помощью навигационных пломб перевозок товаров на автомобильном и железнодорожном транспорте. Это товары, перевозимые под таможенным транзитом, а также высокорисковые товары (санкционные товары, табак, алкоголь), перемещаемые в рамках взаимной торговли государств – членов ЕАЭС. Использование навигационных пломб позволит государствам – членам ЕАЭС оптимизировать систему управления рисками и минимизировать проведение различных видов государственного таможенного контроля. Предполагается, что сократятся издержки международных перевозчиков, в первую очередь это время, которое они сейчас теряют при проведении таможенных контрольных мероприятий в отношении перевозимых товаров. Отслеживание перевозок товаров с применением навигационных пломб обеспечит прозрачность перевозки, снизит долю серого, теневого товарооборота, от которого страдают добросовестные производители и потребители. Отслеживание перевозок по территориям государств – членов ЕАЭС будет обеспечиваться национальными операторами с использованием информационных систем.

В ближайшей перспективе одной из важнейших задач в сфере транспортной логистики является развитие Евразийской цифровой платформы. В рамках развития интеграционных процессов в государствах – членах ЕАЭС проводятся мероприятия, направленные на скорейшее внедрение цифровых технологий и современных IT-решений в отраслях, напрямую влияющих на свободу перемещения товаров и услуг. Цифровая сфера станет основным драйвером развития интеграционного объединения, поэтому развитие таможенных процессов и администрирования в ЕАЭС неразрывно связано с применением передовых информационных технологий.

В условиях санкций в Беларуси и странах ЕАЭС пристальное внимание уделяется вопросам технологической модернизации на основе новых подходов к финансированию кооперационных проектов в сфере транспортной и таможенной логистики. Например, формирование международных мультимодальных транспортных коридоров и новых каналов экспорта и

импорта. В этих целях уже разработан и утвержден проект «Евразийский агроэкспресс», направленный на ускоренные контейнерные перевозки сельхозпродукции и продовольствия из Китая и обратно. Перечень направлений перевозок будет постоянно расширяться. Их регулярность позволит сформировать конкурентный морскому фрахту тариф и сократить сроки поставок (например, в Китай до 10–14 дней). Кроме того, сухопутное перемещение товаров, а в этом основная суть идеи «Одного пояса, одного пути», исключает влияние Запада на международные перевозки. В то время, когда морские перевозки сопряжены с возможными санкционными препятствиями.

Сегодня таможенный блок ЕАЭС готов рассматривать любые инициативы государств-членов по упрощению процедур торговли и совершенствованию таможенного регулирования, которые сопряжены с развитием стратегического партнерства ЕАЭС с восточным вектором развития. На заседании Евразийского межправительственного совета, который прошел 25–26 августа в Чолпон-Ате (Кыргызская Республика), рассмотрена совместная работа стран ЕАЭС в сфере транспорта и логистики. По итогам обсуждения одобрен перечень приоритетных инфраструктурных транспортных проектов в странах ЕАЭС.

Принятый документ послужит базой для обеспечения координации стран ЕАЭС в реализации инфраструктурных проектов с большим интеграционным потенциалом. В перечень вошли проекты от всех стран ЕАЭС. Например, программа дорожного коридора «Север – Юг» (4-я очередь) от Армении и реконструкция автомобильной дороги М-1/Е 30 Брест (Козловичи) – Минск – граница Российской Федерации (Редьки) от Беларуси. От Казахстана в перечне – реконструкция казахстанских участков автомобильной дороги М-32, относящихся к международному транспортному маршруту «Европа – Западный Китай». От Кыргызстана в перечне значится электрификация железнодорожного участка «Луговая – Балыкчи». Строительство и модернизация российских участков автомобильных дорог, относящихся к международному транспортному маршруту «Европа – Западный Китай»

фигурирует в документе от Российской Федерации. Всего в перечне 7 проектов стран ЕАЭС в разной стадии реализации. При этом все они направлены на развитие евразийских транспортных коридоров и маршрутов, транзитного потенциала и транспортной инфраструктуры, которая входит в международные транспортные коридоры в направлениях «Восток – Запад» и «Север – Юг», в том числе в рамках сопряжения с китайской инициативой «Один пояс, один путь» [3].

В итоге следует отметить, что современные вызовы и риски в сфере белорусской транспортной логистики можно успешно устранить и снизить на базе тесного взаимодействия стран ЕАЭС. Пути развития белорусской системы международных перевозок связаны напрямую с совершенствованием таможенных процессов в рамках ЕАЭС.

1. Дополнительные меры по развитию международных автомобильных перевозок в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bamar.org/information/news/2022_02_04_174581/. – Дата доступа: 10.09.2022.

2. Усложнение логистических цепочек из-за санкций Запада [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://bamar.org/information/news/2022_03_03_177866/. – Дата доступа: 03.09.2022.

3. Инфраструктурные проекты в сфере транспорта [Электронный ресурс]. – <https://news.transinfo.by/ekonomika/9360-eaes-soglasovali-infrastrukturnye-proekty-v-sfere-transporta.html>. – Дата доступа: 12.09.2022.

*Butsanets Nelly Borisovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Institute of Business of the Belarusian State University (Belarus, Minsk),
e-mail: butsanets.nelli@yandex.ru, 220004, Minsk, Oboynaya, 7*

INTERNATIONAL TRANSPORTATION: MODERN RISKS AND DEVELOPMENT OF BELARUSIAN TRANSPORT LOGISTICS

The article is devoted to modern challenges, risks and prospects for the development of Belarusian transport logistics. The author examines the problems in transport and logistics processes related to the policy of sanctions of Western countries against the Russian Federation and Belarus, considers ways to develop the Belarusian system of international transportation based on improving customs processes within the EAEU. Based on the analysis, the reserves of growth and development of the transport system of Belarus in conditions of economic instability were identified.

Keywords: international transportation, transport and logistics system of Belarus, challenges and risks, sanctions policy, international chains, transport logistics of the EAEU, customs processes.

Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник

Якубович Сергей Петрович, магистр технических наук,

заведующий отделом исследований в области автомобильного транспорта

Кункевич Андрей Иванович, магистр техники и технологии, ведущий инженер

Белорусский научно-исследовательский

институт транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

**О ВОЗМОЖНОСТИ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
РАЗЛИЧНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ОБЛАСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК
ГРУЗОВ В КАЧЕСТВЕ КРИТЕРИЯ ПРИ РАСПРЕДЕЛЕНИИ
РАЗРЕШЕНИЙ НА ПРОЕЗД ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
ПО ТЕРРИТОРИИ ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ**

Приведена оценка возможности и целесообразности совершенствования действующей модели распределения разрешений на проезд грузовых транспортных средств по территории иностранных государств за счет применения в ней вместо показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» таких общепринятых экономических показателей, как себестоимость, рентабельность, фондоотдача и фондоемкость.

Ключевые слова: международная автомобильная перевозка грузов; разрешение на проезд грузовых транспортных средств по территории иностранных государств; выручка; себестоимость; рентабельность; фондоотдача, фондоемкость.

Действующий в Республике Беларусь порядок распределения разрешений на проезд грузовых транспортных средств по территории иностранных государств регламентирован Инструкцией о порядке распределения, выдачи и использования разрешений на проезд транспортных средств, зарегистрированных в Республике Беларусь, по территории иностранных государств при выполнении международных автомобильных перевозок, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 ноября 2018 г. № 28 (далее – Инструкция).

Основной целью Инструкции, как и ранее действовавшей Инструкции о порядке распределения, выдачи и использования разрешений на проезд грузовых автомобильных транспортных средств по территории иностранных государств, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 15 декабря 2004 г. № 56, является стимулирование автомобильных перевозчиков к повышению экспорта услуг автомобильного транспорта за счет повышения эффективности использования распределяемых разрешений.

Для достижения этой цели в модели распределения разрешений на проезд грузовых транспортных средств по территории иностранных государств (далее – разрешение) применяется зависимость между выручкой от выполнения международных автомобильных перевозок в расчете на автомобильное транспортное средство и количеством выдаваемых автомобильному перевозчику разрешений.

Как показала практика, применение такого подхода поспособствовало росту экспорта услуг автомобильного транспорта по перевозкам грузов и, как следствие, увеличению валютных поступлений в Республику Беларусь (за 2004–2020 гг. экспорт услуг автомобильного транспорта по перевозкам грузов увеличился с 254,8 млн долл. США в 2004 г. до 1695,4 млн долл. США в 2021 г., или в 6,7 раза).

Вместе с тем, часть автомобильных перевозчиков считает применение в модели распределения разрешений зависимости между выручкой от

выполнения международных автомобильных перевозок грузов в расчете на автомобильное транспортное средство и количеством выдаваемых перевозчику разрешений не вполне оправданным. Это обосновывается наличием иных экономических показателей, которые возможно могли бы более точно отразить зависимость между эффективностью выполнения международных автомобильных перевозок грузов и количеством выдаваемых перевозчику разрешений.

Следует отметить, что помимо выручки от выполнения международных автомобильных перевозок грузов, к основным экономическим (стоимостным) показателям деятельности в области международных автомобильных перевозок грузов можно отнести: себестоимость, прибыль, рентабельность, фондоотдачу, фондоемкость, налоги, акцизы, таможенные сборы и т.п.

Рассмотрим такие общепринятые экономические показатели, как «себестоимость», «прибыль», «рентабельность», «фондоотдача» и «фондоемкость», и оценим возможность и целесообразность их использования в действующей модели распределения разрешений вместо показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» в качестве критериев с одной стороны стимулирующих автомобильных перевозчиков к увеличению валютных поступлений в Республику Беларусь, с другой – обеспечивающих более справедливый (по сравнению с использованием показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство») порядок распределения распределяемых разрешений на проезд грузовых автомобильных транспортных средств по территории иностранных государств.

Себестоимость автомобильных перевозок – выраженная в денежной форме величина эксплуатационных расходов автомобильного перевозчика, приходящихся в среднем на единицу транспортной работы [1]. Себестоимость автомобильных перевозок грузов обычно измеряется в рублях на тонно-километр. Применение данного показателя в модели распределения разрешений вместо показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» представляется нецелесообразным, так как:

– во-первых, выручка от выполнения автомобильных перевозок тесно связана с их себестоимостью (тарифы на перевозки формируются на основе себестоимости), или, иными словами, выручка и расходы от автомобильных перевозок взаимосвязаны;

– во-вторых, для части автомобильных перевозчиков (плательщиков налога при упрощенной системе налогообложения и плательщиков единого налога с индивидуальных предпринимателей) согласно пункту 2 статьи 10 Налогового кодекса Республики Беларусь (Общая часть) от 19 декабря 2002 г. № 166-З может применяться особый режим налогообложения. По этой причине себестоимость международных автомобильных перевозок грузов, выполняемых автомобильными перевозчиками-плательщиками налога при упрощенной системе налогообложения и автомобильными перевозчиками-плательщиками единого налога с индивидуальных предпринимателей, будет заведомо ниже, чем у автомобильных перевозчиков, не применяющих особый режим налогообложения. Как следствие, за счет наличия такого неравенства автомобильные перевозчики-плательщики налога при упрощенной системе налогообложения и автомобильные перевозчики-плательщики единого налога с индивидуальных предпринимателей при распределении разрешений, исходя из критерия «себестоимость автомобильных перевозок», получают заведомое конкурентное преимущество по отношению к автомобильным перевозчикам, не применяющим особый режим налогообложения;

– в-третьих, автомобильным перевозчикам, выполняющим различные виды перевозок (грузов и пассажиров, внутриреспубликанские и международные) невозможно в полной мере обеспечить достоверный учет расходов по отдельным статьям расходов, например, по статье «общехозяйственные расходы» (расходы по этой статье определяются расчетным путем). Этот вывод подтверждается предписанием пункта 28 Указаний по заполнению формы государственной статистической отчетности 4-тр (международные) (Минтранс) «Отчет о международных автомобильных перевозках», утвержденных постановлением Национального статистического

комитета Республики Беларусь от 28 октября 2016 г. № 156, согласно которому «При невозможности прямого распределения затрат по видам перевозок (грузовых и пассажирских) их распределение осуществляется в соответствии с порядком, установленным в учетной политике организации (пропорционально затратам на оплату труда, общему пробегу и так далее)».

Прибыль – это экономический показатель, характеризующий конечный финансовый результат хозяйственной деятельности. Прибыль от международных автомобильных перевозок, в общем виде, определяется как разница между выручкой от деятельности автомобильного перевозчика и его расходами. Следовательно, этот показатель зависит и от выручки от выполнения международных автомобильных перевозок, и от расходов на их выполнение. При этом, автомобильным перевозчикам, выполняющим различные виды перевозок грузов и пассажиров, невозможно в полной мере обеспечить достоверный учет по отдельным статьям расходов. Кроме того, при выполнении международных автомобильных перевозок грузов автомобильные перевозчики, применяющие упрощенную систему налогообложения, и автомобильные перевозчики, являющиеся плательщиками единого налога с индивидуальных предпринимателей, при распределении разрешений, исходя из критерия «прибыль от автомобильных перевозок», получают заведомое конкурентное преимущество по сравнению с автомобильными перевозчиками, не применяющими особый режим налогообложения. Это обусловлено тем, что расходы на международные автомобильные перевозки грузов, выполняемые автомобильными перевозчиками-плательщиками налога при упрощенной системе налогообложения, и автомобильными перевозчиками-плательщиками единого налога с индивидуальных предпринимателей будут ниже, чем у автомобильных перевозчиков, не применяющих особый режим налогообложения, а прибыль, соответственно, выше. По этим причинам применение данного показателя в модели распределения разрешений вместо показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» представляется нецелесообразным.

Рентабельность автомобильных перевозок – это количественная оценка эффективности использования текущих затрат автомобильным перевозчиком и представляет собой отношение прибыли к расходам на перевозки. Рассчитывается уровень рентабельности в процентах [2], [3]. Такой подход к определению рентабельности является упрощенным и его допускается применять лишь для оценки эффективности отдельных видов автомобильных перевозок и (или) автомобильных перевозок по определенным маршрутам. Для более объективной оценки эффективности рентабельность предприятия (организации) автомобильного транспорта определяется исходя из отношения суммарной балансовой прибыли предприятия к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств (в процентах). К основным производственным фондам относятся – оборудование, здания, транспортных средств и т.п. К нормируемым оборотным средствам относятся такие средства, расход которых зависит от пробега (топливо, смазочные и другие эксплуатационные материалы, запасные части и т.п.), а также малоценные и быстроизнашивающиеся детали, расход которых не зависит от пробега (данные детали служат менее одного года независимо от их стоимости). Как видно из вышеизложенного для объективной оценки уровня рентабельности требуется ведение трудоемкого учета не только затрат, но и пробега по каждому транспортному средству и фактически отработанного времени. Кроме того, при выполнении международных автомобильных перевозок грузов автомобильные перевозчики, применяющие упрощенную систему налогообложения, и автомобильные перевозчики, являющиеся плательщиками единого налога с индивидуальных предпринимателей, при распределении разрешений, исходя из рентабельности автомобильных перевозок, получают заведомое конкурентное преимущество по сравнению с автомобильными перевозчиками, не применяющими особый режим налогообложения. По этим причинам применение показателя рентабельности автомобильных перевозок в модели распределения разрешений вместо

показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» представляется нецелесообразным.

Для оценки эффективности использования основных фондов автомобильного перевозчика применяются показатели фондоотдачи и фондоемкости. Фондоотдача – это финансовый коэффициент, который отражает сумму доходов, приходящийся на каждый рубль основных производственных фондов [4]. Фондоемкость – это финансовый коэффициент, который находится в обратной зависимости от фондоотдачи и отражает стоимость основных производственных фондов, которая приходится на каждый рубль доходов [5]. Важно отметить, что показатели фондоотдачи и фондоемкости обычно применяются для определения эффективности использования всей совокупности основных производственных фондов автомобильного перевозчика, а не отдельных видов деятельности. Это обусловлено тем, что объективно распределить стоимость отдельных видов основных фондов между видами деятельности автомобильного перевозчика не представляется возможным. Кроме того, международные автомобильные перевозчики, не имеющие помимо транспортных средств никакого технологического оборудования, зданий и сооружений, при распределении разрешений, исходя из фондоотдачи и фондоемкости автомобильных перевозок, получают заведомое конкурентное преимущество по сравнению с автомобильными перевозчиками, имеющими развитую производственно-техническую базу. По этим причинам применение как показателя «фондоотдача», так и показателя «фондоемкость» в модели распределения разрешений вместо показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство» представляется нецелесообразным.

Обобщая вышеизложенный анализ можно сделать вывод о том, что выручка, как обобщающий показатель финансовых результатов, является важнейшей категорией учета и анализа доходов, и рентабельности автомобильного перевозчика, а, следовательно, и характеризует устойчивость его финансового положения [6]. Являясь важнейшей категорией учета, выручка

является также наиболее проверяемым (по сравнению с иными показателями), а значит и достоверным экономическим показателем деятельности, так как поступление выручки на расчетный счет автомобильного перевозчика за выполнение международных перевозок грузов достаточно просто отследить по банковским платежным документам, в которых в обязательном порядке указывается наименование плательщика, а также сумма и назначение платежа [7]. Немаловажным фактором, подтверждающим необходимость применения в модели распределения разрешений показателя «выручка на одно автомобильное транспортное средство», является и то, что в этом случае ни один из автомобильных перевозчиков не получает заведомого конкурентного преимущества поскольку стоимость фрахта определяется грузовладельцем вне зависимости от организационно-правовой формы автомобильного перевозчика, а также от применяемого им режима налогообложения.

1. Себестоимость перевозок [Электронный ресурс] // Студопедия. Информационный портал. – Режим доступа: https://studopedia.ru/12_246333_sebestoimost-perevozok.html. – Дата доступа: 15.10.2021.

2. Высокая рентабельность грузоперевозок — основа успеха [Электронный ресурс] // GruzAvtoPerevozki. Информационный портал. – Режим доступа: <https://gruzavtoperevozki.ru/rentabelnost>. – Дата доступа: 16.10.2021.

3. Рентабельность автомобильных грузоперевозок [Электронный ресурс] // Компания EFSOL. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://efsol.ru/articles/profitability-cargo-transportation.html>. – Дата доступа: 21.10.2021.

4. Анализ фондоотдачи АТП [Электронный ресурс] // StudFiles. Информационный портал. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5301301/page:3/>. – Дата доступа: 22.10.2021.

5. Определение и формула фондоемкости [Электронный ресурс] // SolverBook - онлайн сервисы для учебы. Информационный портал. – Режим

доступа: <http://ru.solverbook.com/spravochnik/formuly-po-ekonomike/formula-fondoemkosti/>. – Дата доступа: 22.10.2021.

6. Отражение выручки в бухгалтерском учете: проводки и примеры [Электронный ресурс] // БухСправка46.ру Информационный портал. – Режим доступа: <https://buhpravka46.ru/buhgalterskie-provodki/otrazhenie-vyiruchki-v-buhgalterskom-uchete-provodki-i-primeryi.html>. – Дата доступа: 22.10.2021.

7. Финансовый словарь. [Электронный ресурс] // Академик. Информационный портал. – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/27075. – Дата доступа: 22.10.2021.

Goldman Gennadi, Senior Research Associate

Yakubovich Sergey, Master of Technical Sciences,

Head of the Department of Research in the field of road Transport

Kunkevich Andrei, Master of Engineering and Technology, Lead Engineer

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,

e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus

**ON THE POSSIBILITY AND EXPEDIENCY OF USING VARIOUS
ECONOMIC INDICATORS OF ACTIVITY IN THE FIELD
OF INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT OF GOODS AS A CRITERION
FOR THE DISTRIBUTION OF PERMITS FOR THE PASSAGE OF CARGO
VEHICLES ON THE TERRITORY OF FOREIGN STATES**

The assessment of the possibility and expediency of improving the current model of distribution of permits for the passage of cargo vehicles on the territory of foreign states by using in it, instead of the indicator «revenue per vehicle», such generally accepted economic indicators as cost, profitability, return on funds and capital intensity.

Key words: international automobile transportation of goods; permission for the passage of cargo vehicles on the territory of foreign states; revenue; cost; profitability; return on funds, capital intensity.

УДК 65.011.56

*Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий отделом*

*Кулеш Александр Николаевич, магистр технических наук,
заместитель заведующего отделом*

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail:st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГРУЗОБОРОТ ТРАНСПОРТА В БЕЛАРУСИ

Устойчивая работа транспорта по перевозке грузов является основой развития экономики страны. Транспортный комплекс Беларуси вносит значительный вклад в формирование валового внутреннего продукта и экспорта услуг. Спрос на транспортную услугу по перевозке грузов формируется в зависимости от множества факторов, которые оказывают значительное влияние на объемы грузооборота. Одним из таких факторов в период с 2019 г. по 2021 г. явилась пандемия COVID-19 и связанные с ней ограничения.

Ключевые слова: грузооборот, товароборот, спрос, услуги, ограничения, пандемия, COVID-19.

С декабря 2019 г. в мире наблюдается значительное увеличение количества случаев заболевания людей вирусом COVID-19. В связи с ростом заболеваемости 30 января 2020 г. в области общественного здравоохранения объявлена чрезвычайная ситуация. Всемирная организация здравоохранения 11 марта 2020 г. определила сложившуюся ситуацию как пандемия. По

состоянию на 2 августа 2022 г. в мире зарегистрировано свыше 579 млн случаев заболевания и подтверждено более 6,4 млн летальных исходов у людей, заболевших вирусом COVID-19.

Сложившаяся ситуация создала предпосылки для снижения деловой активности людей, оказала негативное влияние на экономику страны и спрос на транспортные услуги. Одним из важных показателей, отражающий работу транспорта при перевозке грузов, является грузооборот. Его значение оценивается в разрезе автомобильного, водного, железнодорожного и воздушного видов транспорта. Наименьший удельный вес в общем объеме грузооборота занимают воздушный и внутренний водный виды транспорта [1]. Структура грузооборота приведена на рисунке 1.

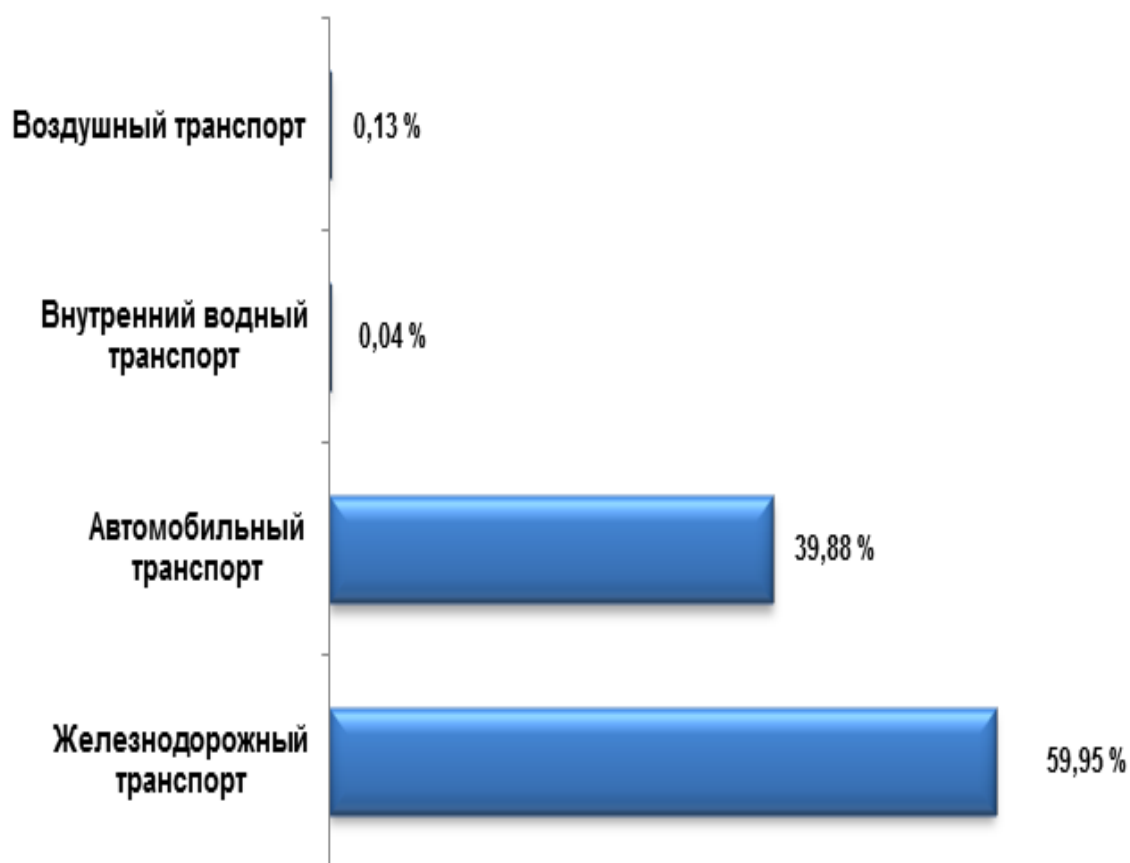


Рис. 1. Структура грузооборота

Динамика общего объема грузооборота по всем видам транспорта приведена на рисунке 2.

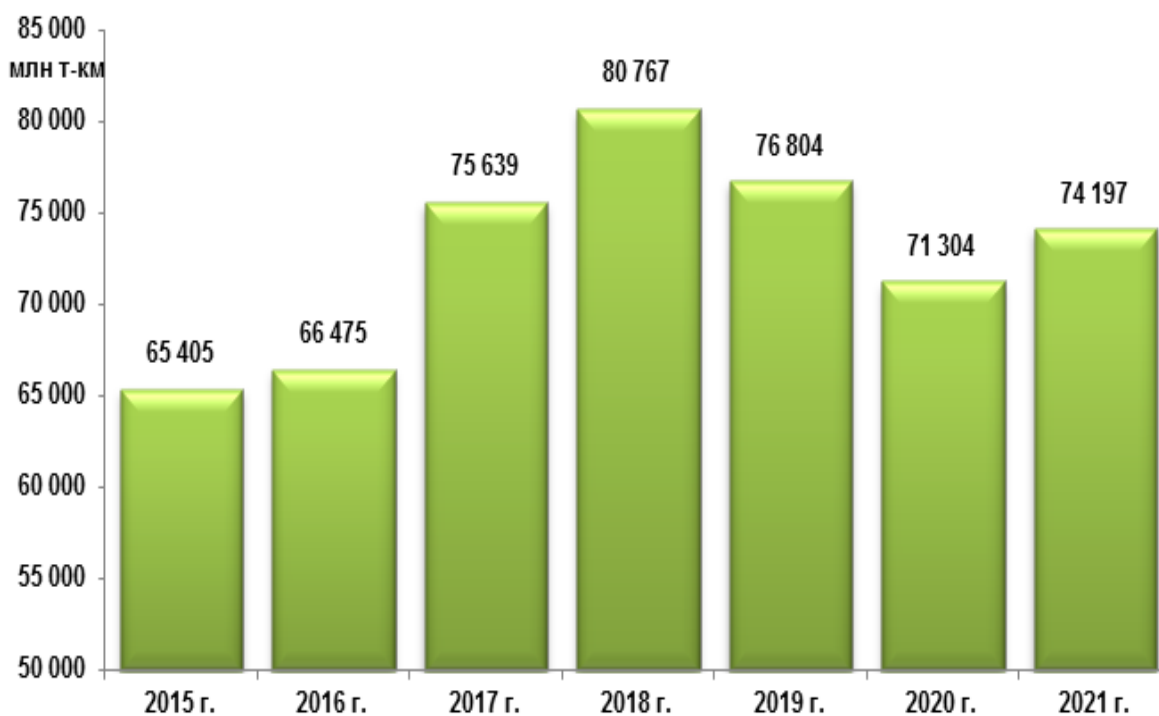


Рис. 2. Динамика общего объема грузооборота по всем видам транспорта

На объем грузооборота автомобильного транспорта, оказывающего услуги в международном сообщении, в первую очередь влияют изменения внешнеторгового товарооборота Беларуси, спрос на перевозки в/из третьих стран и транзит. При этом основной объем транзита грузов по территории Беларуси автомобильным транспортом составляют грузы в/из России, удельный вес которых в 2021 г. составил 81,5 %. За период с 2008 г. по 2021 г. его среднее значение составляло 88,4 %, а максимальное – 93,4 %. Снижение удельного веса перевозок в этом направлении произошло в связи с негативным влиянием мирового экономического кризиса на деловую активность производителей продукции, а на процесс перемещения грузов ограничительные меры, принятые на уровне правительств стран в период активной фазы пандемии, и санкций в отношении России и Беларуси.

Оценка динамики внешнеторгового товарооборота Беларуси, объема валового внутреннего продукта и спроса на внутриреспубликанские перевозки грузов автомобильным транспортом показала, что их изменения взаимно

увязаны [2]. При этом в процессе корреляционного и регрессионного анализов зависимости между показателями грузооборота автомобильного транспорта в разрезе видов сообщения и макроэкономическими показателями Беларуси (России), установлена линейная связь. Степень зависимости грузооборота автомобильного транспорта от макроэкономических показателей Беларуси (России) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Степень зависимости грузооборота автомобильного транспорта
от макроэкономических показателей Беларуси (России)

Наименование вида перевозок	Доля грузооборота, %	Макроэкономический показатель
Международные	75,7	
в том числе:		
транзит	22,5	ВВП (объемы внешней торговли) России
в/из Беларуси	53,2	ВВП (объемы внешней торговли) Беларуси
Внутриреспубликанские	24,3	ВВП (объемы внешней торговли) Беларуси

Основной объем транзитных грузов, перевозимых Белорусской железной дорогой, составляют российские экспортные грузы. Их удельный вес в объеме транзитных перевозок в 2021 г. составил 90,7 %. Изменение объемов транзита грузов из России и всего объема транзита грузов по территории Беларуси в среднесрочной перспективе отличаются незначительно. Спрос на объемы перевозок грузов железнодорожным транспортом в международном сообщении зависит от внешнеторгового товарооборота Беларуси, а на внутриреспубликанские перевозки грузов – от состояния экономики страны. В процессе корреляционного и регрессионного анализов установлена прямая зависимость между показателями грузооборота железнодорожного транспорта

и макроэкономическими показателями Беларуси (России). Степень зависимости грузооборота железнодорожного транспорта от макроэкономических показателей Беларуси (России) приведена в таблице 2.

Таблица 2

Степень зависимости грузооборота железнодорожного транспорта от макроэкономических показателей Беларуси (России)

Наименование вида перевозок	Доля грузооборота, %	Макроэкономический показатель
Международные	75,6	
в том числе:		
транзит	30,4	ВВП России
в/из Беларуси	45,2	ВВП Беларуси
Внутриреспубликанские	24,4	ВВП Беларуси

В 2020 г. объем внешней торговли России из-за отрицательного влияния пандемии снизился. Особенно это отразилось на экспорте товаров [3]. Динамика экспорта (импорта) товаров и внешнеторговый товарооборот России со странами ЕС приведена на рисунке 3.

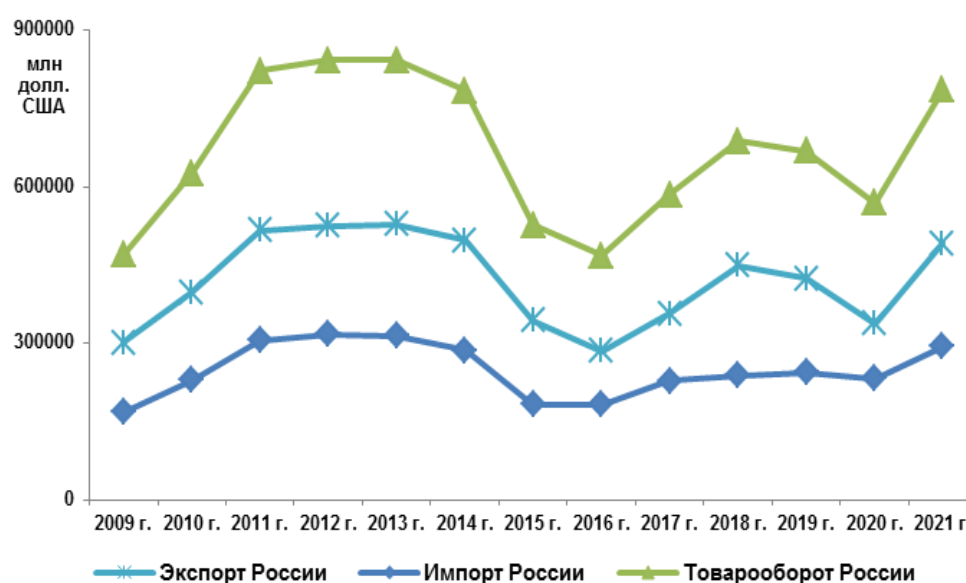


Рис. 3. Динамика экспорта (импорта) товаров и внешнеторговый товарооборот России со странами ЕС

Динамика экспорта (импорта) товаров в страны ЕС и товарооборот со странами ЕС приведены на рисунке 4.

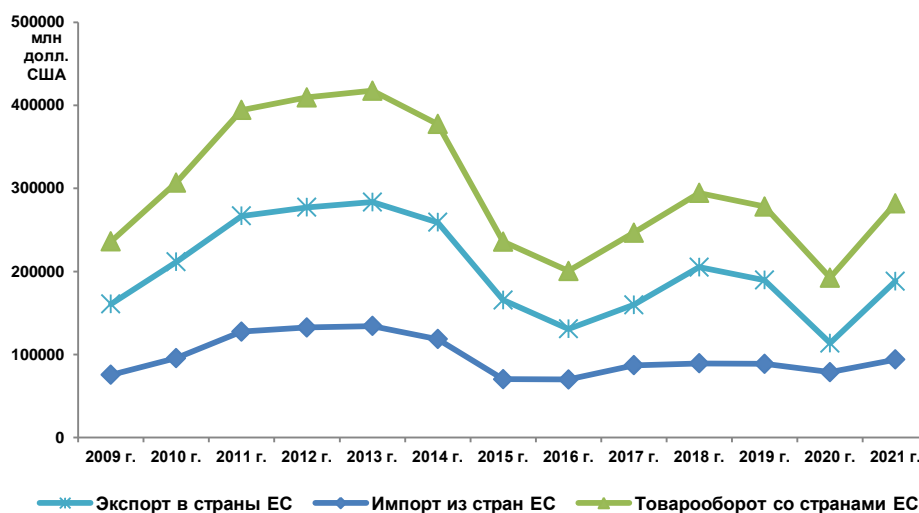


Рис. 4. Динамика экспорта (импорта) товаров в страны ЕС и товарооборот со странами ЕС

В свою очередь изменение объемов внешней торговли России связано с изменением ВВП страны [4, 5]. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота России и ВВП страны приведены на рисунке 5.

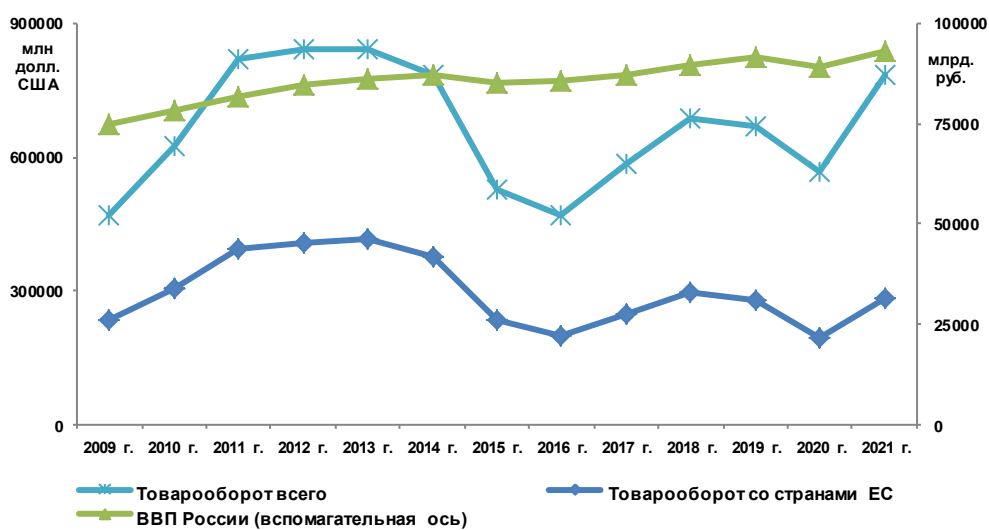


Рис. 5. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота России и ВВП страны

Грузооборот железнодорожного и автомобильного транспорта в/из Беларуси зависит от внешнеторгового товарооборота. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота Беларуси приведена на рисунке 6.

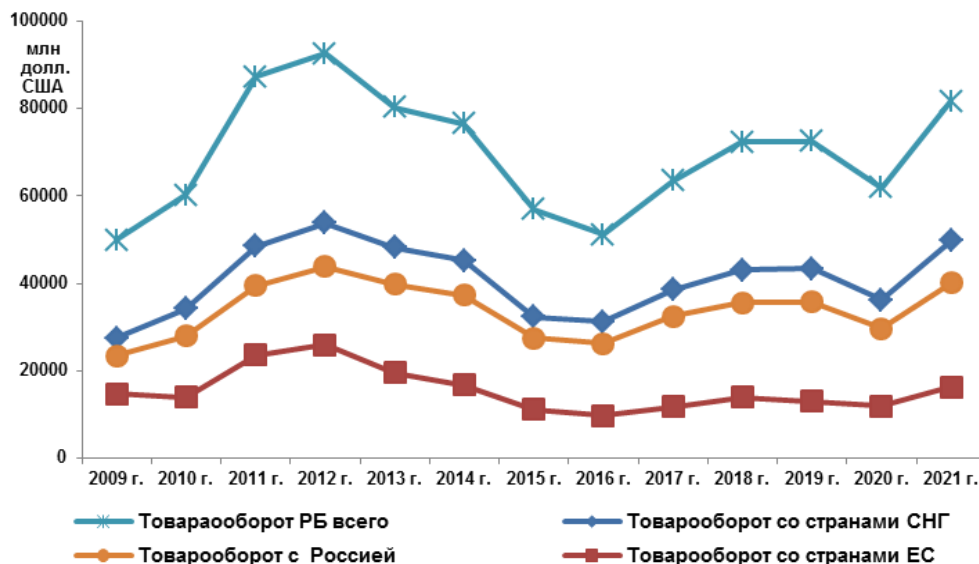


Рис. 6. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота Беларуси

Объем внешней торговли Беларуси в 2020 г. из-за влияния пандемии значительно снизился. Особенно это сказалось на импорте товаров из России. Динамика изменения экспорта товаров из Беларуси приведена на рисунке 7.

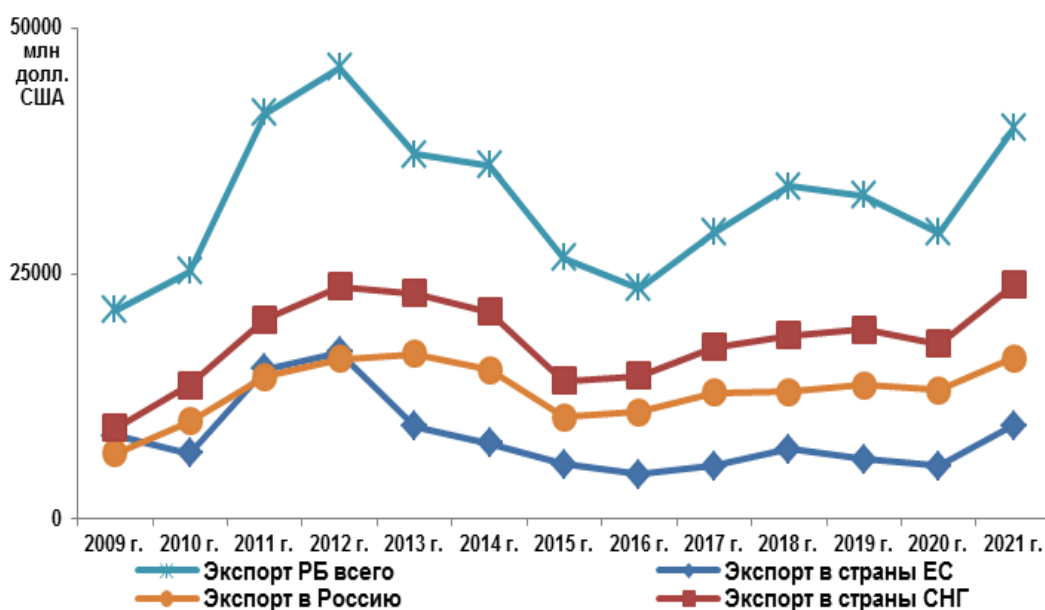


Рис. 7. Динамика изменения экспорта товаров из Беларуси

Динамика изменения импорта товаров в Беларусь приведена на рисунке 8.

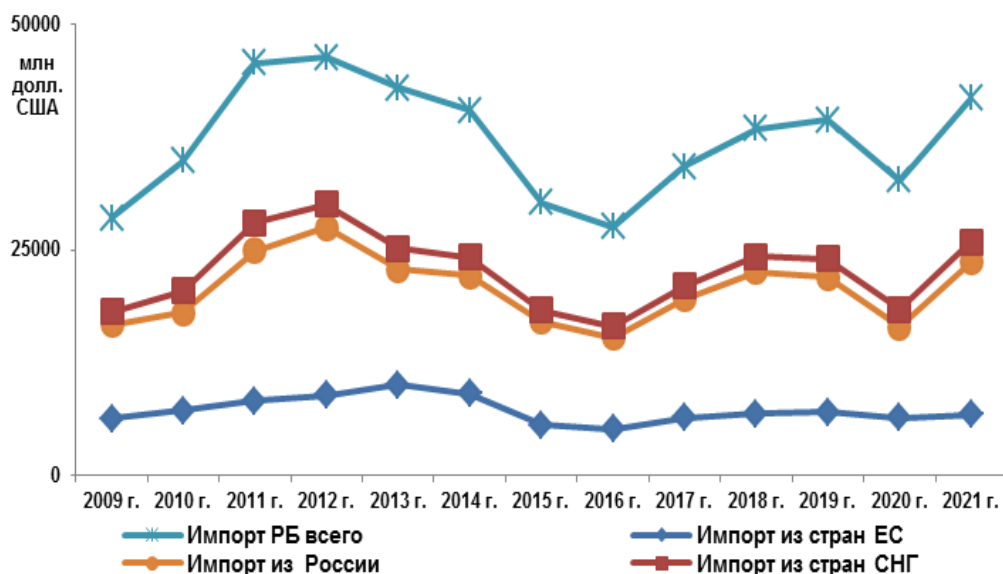


Рис. 8. Динамика изменения импорта товаров в Беларусь

Изменение объемов внешней торговли Беларуси имеет схожие тенденции с ВВП страны. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота Беларуси и ВВП страны приведены на рисунке 9.

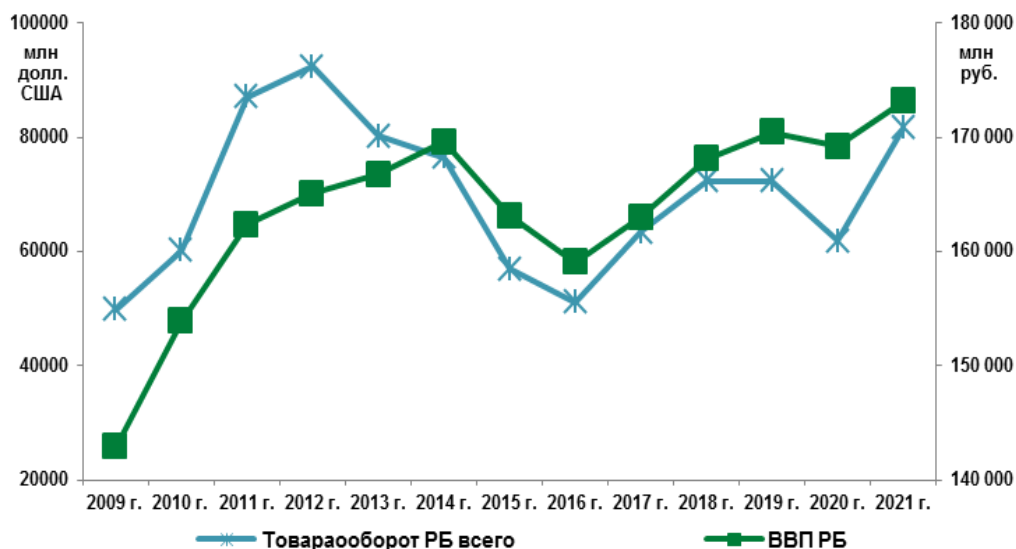


Рис. 9. Динамика изменения внешнеторгового товарооборота Беларуси и ВВП страны

Пандемия и связанные с ней ограничения оказали существенное влияние на объемы внешней торговли и ВВП Беларуси и России, что стало причиной

снижения деловой активности в различных отраслях экономики и оказала отрицательное влияние на показатель по грузообороту.

Прогнозируется, что снижение заболеваемости коронавирусом и снятие ограничений приведут к росту внешнеторгового товарооборота России и ВВП страны, положительно скажутся на увеличении спроса на перевозки грузов всеми видами транспорта.

1. Транспорт в Республике Беларусь, 2022: стат. сб. [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Официальный сайт. – Режим доступа:

<https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/484/iuq332gnskx3o2ilsnbjbj653lkvf2nq.pdf>. – Дата доступа: 09.09.2022.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial_statistika/2021/osn_pokas_vnech_torg_tovarov-2021-1.xlsx. – Дата доступа: 09.09.2022.

3. Национальные счета [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP_god_s_1995.xls. Дата доступа: 09.09.2022.

4. Социально-экономическое положение России [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/sociai21.rar>. – Дата доступа: 09.09.2022.

5. Итоги внешней торговли со всеми странами [Электронный ресурс] / Федеральная таможенная служба. Официальный сайт. – Режим доступа: https://customs.gov.ru/storage/document/document_statistics_file/2022-02/07/Jhh8/WEB_UTSA_04.xlsx. – Дата доступа: 09.09.2022.

Milenki Valeri, Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Kulesh Aliaksandr, Master of Technical Sciences

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»

(Belarus, Minsk),

e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonov st., 22

MAIN FACTORS AFFECTING FREIGHT TURNOVER IN BELARUS

Sustainable work of transport for the transportation of goods is the basis for the development of the country's economy. The transport complex of Belarus makes a significant contribution to the formation of gross domestic product and export of services. The demand for transportation of goods is formed depending on many factors that have a significant impact on the volume of cargo turnover. One of these factors in the period from 2019 to 2021 was the COVID-19 pandemic and related restrictions.

Keywords: cargo turnover, trade, demand, services, restrictions, pandemic, COVID-19.

Михеева Татьяна Владимировна

Алексамян Луиза Сергеевна

Гвардина Наталья Николаевна

ОАО «НИИАТ» (Россия, Москва)

e-mail: niiat@niiat.ru, 125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ

Рассмотрены проблемы транспортного обслуживания сельского населения. Сделан анализ транспортной доступности сельских территорий в зарубежных странах, на примере развитых стран показано, что транспортная доступность влияет на доступность других социально значимых услуг. В России поддержка пассажирских перевозок в сельской местности носит фрагментарный характер. Предложен комплекс мероприятий и инструментов, направленных на поддержку пассажирских перевозок в сельской местности.

Ключевые слова: пассажирские перевозки; сельские территории; зарубежный опыт; меры поддержки; транспортное обслуживание.

Улучшение транспортной инфраструктуры в сельских районах способно усилить как социальную интеграцию, так и конкурентоспособность сельских территорий, а также их экономическое развитие. Транспортная доступность означает физическую возможность людей добраться до товаров, услуг, мероприятий и мест назначения из некоего пункта, используя доступную транспортную систему. На транспортную доступность влияют многие факторы, в том числе транспортные потребности и возможности физических лиц,

качество транспортных альтернатив, связность различных транспортных стыковок и видов транспорта, модели землепользования, а также качество и стоимость альтернативных решений. Транспортная доступность оказывает серьезное влияние на развитие экономического и человеческого потенциала, поскольку повышение доступности транспорта может способствовать решению многочисленных экономических и социальных задач. Доступность сельских районов является проблемой практически для всех регионов мира; почти миллиард человек во всем мире до сих пор лишены надлежащего доступа к дорожным сетям и по-прежнему проживают на расстоянии более двух километров от дороги с твердым покрытием.

Доступность сельских районов варьируется по всему миру: наиболее сложная ситуация отмечается в развивающихся странах, в частности в странах Южной Азии, и странах Африки к югу от Сахары. Благополучная ситуация отмечается в европейских странах.

В Германии практически все жители (99 %) проживают в пешеходной доступности от остановочных пунктов автомобильного пассажирского транспорта общего пользования, 20 % населения требуется 30 и более минут, чтобы добраться до ближайшего населенного пункта на пассажирском транспорте общего пользования. В некоторых селах в утренний час пик людям требуется 60 минут или более, чтобы добраться на пассажирском транспорте общего пользования до ближайшего областного центра [1]. Вместе с тем, в связи с уменьшением числа учеников в сельской местности происходит сокращение количества школ. В связи с этим, расстояния, которые приходится преодолевать ученикам из периферийных муниципалитетов, чтобы добраться до образовательного учреждения, значительно увеличиваются. Ученикам в сельской местности приходится преодолевать примерно на 5 км больше, чем школьникам, проживающим в городах, чтобы добраться до ближайшей школы [2]. Часто в Германии даже в сельских районах с хорошо развитой инфраструктурой есть трудности по перемещению без личного автомобиля. В последние годы гипермаркеты часто располагаются на окраинах городов и,

таким образом, вдали от существующей в системы пассажирского транспорта общего пользования, в то время как в центре деревни присутствует в основном мелкая розничная торговля. По сравнению с крупным супермаркетом на окраине мелкие торговые точки в центре города менее привлекательны для населения, что приводит к увеличению расстояний, которое необходимо преодолевать жителю села для совершения покупок. Люди, не имеющие собственного автомобиля, часто ограничены в осуществлении своих повседневных потребностей. Они зависят от других средств передвижения, таких как пассажирский транспорт общего пользования или совместные поездки с соседями на их личном автомобильном транспорте [3].

В Венгрии почти все населенные пункты (99,9 %) имеют транспортное сообщение [4]. Наблюдается тенденция к уменьшению числа населенных пунктов, имеющих начальную школу, а каждое второе поселение не имеет школу со старшими классами. В 2013 году доля деревень с населением 500–1000 человек без школ составила 40,2 %, с населением 500 и менее человек – 92,7 % [5].

В Канаде школьники, проживающие в сельской местности, тратят больше времени на дорогу к учебному заведению. Около четверти сельских школьников добираются до школы дольше 30 минут. Исключение составили провинция Ньюфаундленд и Лабрадор, где только 7 % школьников едут в школу дольше 30 минут, и провинция Остров Принца Эдуарда, где 42 % учеников добираются 30 минут и более [6]. Также есть большие и при этом малонаселенные территории, жителям которых требуется доступ к медицинской помощи. В этом вопросе большое значение имеет воздушный транспорт. Кроме того, предпринимаются шаги по созданию центров здравоохранения в сельских районах [7].

В африканских странах (особенно в странах к югу от Сахары) крайне слабо развит транспорт общего пользования. В сельской местности 87 % населения передвигается пешком. Исследования показывают, что на ежедневные передвижения сельское население тратит от 1 до 2,7 часов в день [8]. На

междугороднем сообщении в основном работают частные перевозчики на транспортных средствах, представляющих собой гибриды из грузовых автомобилей и автобусов. Отсутствует статистика обслуживания сельских населенных пунктов транспортом общего пользования. В африканских странах транспорт необходим, в первую очередь, для перевозки питьевой воды, а также сельскохозяйственной продукции на рынки. Поэтому близость к городам или к основным дорогам положительно влияют на доходы домашних хозяйств. Вместе с тем, в этих странах транспорт общего пользования слабо представлен и в основном проходит по основным дорогам, расположенным далеко от сельских населенных пунктов (например, в Танзании всего 41 маршрут, соединяющий населенные пункты с г. Дар-Эс-Салам, и 16 маршрутов, соединяющих населенные пункты с г. Додома [9]). Более того, из-за малой вместимости транспорт быстро заполняется, и жителям населенных пунктов, находящихся вне начального пункта маршрута, практически невозможно воспользоваться им.

Таким образом, обобщая зарубежный опыт, можно заключить, что наблюдается зависимость между доступностью сельских районов и различными социальными факторами, такими как нищета, материнская смертность и гендерное равенство, и это указывает на то, что улучшение транспортной доступности влияет на социально-экономическое развитие общества в целом.

По сравнению с другими странами в России высокая доля сельских населенных пунктов, необслуживаемых транспортом общего пользования. Так, 36 % сельских населенных пунктов с постоянным населением не обслуживаются регулярным транспортом общего пользования [10]. Вместе с тем сельское население нуждается в услугах транспорта общего пользования, особенно с учетом недавней оптимизации систем здравоохранения и образования, предоставления государственных и муниципальных услуг. Поддержание транспорта общего пользования необходимо во всех сельских населенных пунктах для поездок в поликлинику, в целях оформления документов и получения различных услуг, детям – для ежедневных поездок в

школу и т.д. Поэтому для обеспечения и облегчения доступа сельского населения к основным услугам его мобильность должна быть увеличена за счет предоставления качественных транспортных услуг, совместимых с покупательной способностью сельского населения.

Основная проблема, препятствующая организации регулярных пассажирских перевозок в сельской местности, связана с тем, что такие перевозки нерентабельны из-за низкого пассажиропотока и ограниченной платежеспособности сельского населения. В этом случае перевозки должны организовываться с оплатой транспортной работы – за километр пробега автобуса при соблюдении графика вне зависимости от числа перевезенных пассажиров по регулируемым тарифам. Вместе с тем организация такой работы требует значительных объемов финансирования из региональных и муниципальных бюджетов, поэтому без поддержки федерального бюджета регионам эту проблему решить практически невозможно.

Мировой опыт показывает, что в целях обеспечения транспортной доступности сельских населенных пунктов и повышения качества транспортного обслуживания сельского населения необходимо применение комплекса мероприятий и инструментов, направленных на поддержку автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности.

В Российской Федерации поддержка пассажирских перевозок в сельской местности носит фрагментарный характер. Так, в настоящее время в части субъектов Российской Федерации оказывается поддержка бюджетам муниципальных образований из средств региональных бюджетов на возмещение затрат, связанных с приобретением транспортных средств для осуществления регулярных перевозок. При этом данная мера поддержки не является адресной для сельских территорий, а напротив, зачастую подвижной состав в первую очередь обновляется на городских маршрутах регулярных перевозок. Также в части регионов предоставляются субсидии в целях софинансирования расходных обязательств муниципальных образований по обеспечению регулярным транспортным сообщением населенных пунктов, в

том числе и сельских. Вместе с тем, поддержки, направленной на организацию и обеспечение пассажирских перевозок именно в сельской местности, не выявлено.

Одной из задач Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года [11] является улучшение транспортного обслуживания сельского населения путем увеличения числа сельских населенных пунктов, обслуживаемых автобусами, числа и протяженности автобусных маршрутов. Для реализации данной задачи, согласно данному документу, необходимо: а) увеличить темпы строительства дорог в сельской местности для обеспечения подъезда по дорогам с твердым покрытием до сельских населенных пунктов; б) улучшить транспортное обслуживание сельского населения путем увеличения числа сельских населенных пунктов, обслуживаемых автобусами, числа и протяженности автобусных маршрутов. Однако стоит отметить, что в системе целевых показателей включен показатель «Удельный вес сельских населенных пунктов, имеющих связь по дорогам с твердым покрытием с сетью автомобильных дорог», характеризующий развитие дорожной инфраструктуры, а показатели, характеризующие транспортное обслуживание сельского населения, отсутствуют.

Таким образом, в целях обеспечения транспортной доступности сельских населенных пунктов и существенного повышения качества транспортного обслуживания населения в сельской местности поддержка автомобильных пассажирских перевозок должна быть комплексной и на всех уровнях управления.

Инструменты и меры поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности можно структурировать следующим образом:

1) предложения по мерам государственной поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности на федеральном уровне:

– выработка государственной политики по повышению транспортной доступности сельских территорий;

– изменение законодательства в части транспортного обслуживания населения в сельской местности, включая нормативное закрепление понятий, относящихся к осуществлению регулярных перевозок в сельской местности, нормативного определения вопросов, порядка и схемы межведомственного взаимодействия в рамках обеспечения транспортной доступности сельских населенных пунктов, разработки стандартов транспортного обслуживания населения, проживающего в сельской местности, учитывающих особенности сельских территорий, системы расселения и образа жизни сельского населения;

– методическая поддержка субъектов Российской Федерации в части пассажирских перевозок в сельской местности, в том числе:

а) рекомендации по отнесению маршрутов к маршрутам регулярных перевозок, осуществляемых в сельской местности;

б) рекомендации по реализации механизмов поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности;

с) рекомендации по разработке региональных стандартов транспортного обслуживания населения, проживающего в сельской местности;

д) рекомендации по организации процесса транспортного планирования в сельской местности;

е) рекомендации по развитию экологически устойчивого транспорта в сельской местности;

ф) рекомендации по обеспечению сельских населенных пунктов объектами транспортной инфраструктуры и транспортными услугами;

– изменение законодательства в части обеспечения внедрения инновационных и мобильных решений в сфере оказания транспортных услуг, что позволит операторам новых цифровых сервисов участвовать в конкурсах на осуществление перевозок в сельской местности;

– оказание государственной поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности из средств федерального бюджета в виде субсидий, направленных на: а) организацию регулярных перевозок, связывающих сельские населенные пункты, не имеющих регулярного

автобусного и (или) железнодорожного сообщения, с административным центром муниципального района (городского округа или муниципального округа) или административным центром субъекта Российской Федерации (если сельский населенный пункт является административным центром муниципального района); б) развитие регулярных перевозок в сельской местности;

– изменение налогового и бюджетного законодательства с целью снижения нагрузки на местные бюджеты;

– финансирование инновационных решений в области повышения транспортной доступности сельских населенных пунктов.

2) предложения по мерам государственной поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности на региональном уровне:

– нормативное обеспечение государственной поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности на региональном уровне, в том числе разработка и утверждение таких документов как:

а) план мероприятий по повышению качества транспортных услуг и обеспечению доступности сельских населенных пунктов на территории субъекта Российской Федерации;

б) порядок предоставления и распределения субсидий бюджетам муниципальных образований на софинансирование мероприятий по организации транспортного обслуживания населения по муниципальным маршрутам регулярных перевозок по регулируемым тарифам на территории субъекта Российской Федерации;

с) региональные стандарты качества транспортного обслуживания, включающие требования к обеспечению транспортной доступности сельских территорий;

д) пилотные проекты для тестирования инновационных решений по повышению транспортной доступности сельских населенных пунктов;

3) предложения по мерам поддержки автомобильных пассажирских перевозок в сельской местности на местном уровне:

- совершенствование тендерных предложений через оптимизацию формируемых лотов;
- развитие перевозок по запросу;
- сочетание регулярных перевозок по муниципальным маршрутам с перевозками по запросу (или иными инновационными решениями);
- оптимизация существующей сети маршрутов регулярных перевозок с целью обеспечения транспортной доступности сельских населенных пунктов;
- совершенствование мониторинга и контроля за деятельностью перевозчиков;
- использование маркетинговых инструментов в целях повышения привлекательности транспорта общего пользования в сельской местности.

Таким образом, реализация мероприятий по повышению качества обслуживания сельского населения автомобильным транспортом позволит повысить степень удовлетворения потребности сельского населения в услугах пассажирского автомобильного транспорта и обеспечить транспортную доступность сельских населенных пунктов.

1. Официальный сайт Федерального правительства Германии // Благополучие в Германии. Дома в городских и сельских районах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gut-leben-in-deutschland.de/report/life-infrastructure/>. – Дата доступа: 21.08.2022.

2. J.Lempp, G. van der Beek, T. Korn: Aktuelle Herausforderungen in der Wirtschaftsförderung - Infrastruktur im ländlichen Raum // Springer Gabler [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/302472805_Infrastruktur_im_landlichen_Raum. – Date of access: 21.08.2022.

3. Potenzialstudie zu ländlicher Mobilität // Interlink Consulting [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.gruenebundestag.de/fileadmin/media/gruenebundestag_de/themen_az/mobilitaet/pdf/studie-potenzial-laendlicher-mobilitaet.pdf. – Date of access: 21.08.2022).

4. Vilmos Oszter: Transport policies in Hungary - historical background and current practice for national and regional level [Electronic resource] // European Transport Research Review. 2017. Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/315951029_Transport_policies_in_Hungary. – Date of access: 22.08.2022.

5. School closures in rural Hungary // Conference Paper [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/311621860_School_closures_in_rural_Hungary. – Date of access: 22.08.2022.

6. Understanding the rural-urban reading gap [Electronic resource]. – Mode of access: <https://publications.gc.ca/collections/Collection/CS81-595-MIE2002001E.pdf>. – Date of access: 23.08.2022.

7. Hospitals in rural or remote areas: An exploratory review of policies in 8 high-income countries. 2016. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851016301270>. – Date of access: 21.08.2022.

8. Rapport annuel 2018 du Programme de Politiques de Transport en Afrique. Accompagner l’Afrique dans la transition vers des transports durables.

9. Transport and meteorology sector statistics // Ministry of works, transport and communication, 2018.

10. Показатели для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов. Росстат.

11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 г. № 151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года».

Mikheeva Tatyana Vladimirovna

Alexanyan Luiza Sergeevna

Gvardina Natalya Nikolaevna

ОАО “НИАТ” (НИАТ, JSC) (Russia, Moscow),

**PASSENGER TRANSPORTATION IN RURAL AREAS: FOREIGN
EXPERIENCE, PROBLEMS, DEVELOPMENT TOOLS**

The problems of transport services for the rural population are considered. An analysis of the transport accessibility of rural areas in foreign countries is made; on the example of developed countries, it is shown that transport accessibility affects the availability of other socially significant services. In Russia, support for passenger transportation in rural areas is fragmented. A set of measures and tools aimed at supporting passenger traffic in rural areas has been proposed.

Keywords: passenger transportation; rural areas; foreign experience; support measures; transport services.

УДК 654.94

Туровец Александр Михайлович,

магистр экономических наук

Козеева Надежда Анатольевна

Институт бизнеса Белорусского государственного

университета (Беларусь, Минск),

e-mail: imprudence@gmail.com, 220004, Минск, ул. Обойная, 7

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОПЕРАТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Постоянный рост количества заказов автомобильных перевозок заставляет собственников бизнеса искать эффективные решения для увеличения плановых показателей выполнения взятых на себя обязательств. Так как существенное количество срывов транспортных заказов в большинстве случаев зависит от организационных аспектов процесса автомобильной перевозки грузов, высокую актуальность на современном этапе приобретают новые функциональные возможности телематических решений.

Ключевые слова: телематика; мониторинг; спутниковая навигация; ГЛОНАСС; трекинг; географические зоны; кастомизация.

Оперативное управление перевозками – это деятельность эксплуатационной службы, направленная на управление перевозочным процессом в рамках выполнения рейса или сменно-суточного плана автотранспортной организации (АТО). С развитием логистических систем оперативное управление перевозками все в большей степени переходит на региональный уровень или уровень оператора перевозок, в связи с чем

организуются центральные диспетчерские, которые реализуют оперативное управление перевозками подвижным составом (ПС) нескольких АТО. В таких случаях за эксплуатационной службой АТО остаются только функции управления выпуском необходимого количества ПС на линию, ввода резервного ПС и контроль возвращения ПС в АТО.

Система оперативного управления занимает центральное место в организации перевозочного процесса, так как при ее отсутствии, как правило, выполняется не более 1/3 запланированных поездок. Основная причина этого заключается в отсутствии организации работы ПС на линии (от 80 % до 90 % срывов). Остальные срывы приходятся поровну на выход из строя ПС и не дисциплинированность водителей и диспетчеров.

Входной информацией в систему являются сменно-суточный план и графики выпуска на линию и работы ПС. В процессе работы в систему в режиме реального времени поступает информация о выпуске ПС на линию и оперативная информация о работе ПС. Поступающая оперативная информация сравнивается с запланированными графиками. В случае расхождения фактических результатов с запланированными выясняется причина срыва, проводится поиск оптимального решения для продолжения работы в изменившихся условиях и выполняется корректировка заданий водителей.

Прогресс в микроэлектронике и компьютерной технике, спутниковой навигации, космической и наземной радиосвязи сформировал комплексную и вполне определенную прикладную область транспортных диспетчерских информационных технологий. Наиболее активно развивающейся областью применения этих технологий стал автомобильный транспорт. Система автоматического определения местоположения транспортных средств (GPSAVL) – это программный продукт, который позволяет конечным пользователям осуществлять контроль над их объектами (автопарком, техникой, работниками и т.п.). Контроль объектов включает:

- наблюдение за местонахождением объектов и их передвижениями на карте;

- отслеживание изменений определенных параметров объектов, таких как скорость движения, уровень топлива, температура и проч.;
- управление объектами (выполнение команд, автоматическое выполнение заданий) и водителями (SMS, звонки, назначения);
- получение уведомлений об активности объекта;
- отслеживание движения объекта по заданному маршруту;
- интерпретацию полученной от объекта информации в разнообразных отчетах (таблицы, графики).

За объектами мониторинга можно наблюдать на экране компьютера. Данные, полученные в ходе мониторинга этих объектов, можно экспортировать в файлы различных форматов [1].

Результатом внедрения таких систем является снижение эксплуатационных затрат, повышение безопасности перевозок грузов и дисциплины экипажей. Она позволяет мобильным подразделениям оперативных служб только за счет эффективного использования уже имеющихся ресурсов стать более «боеспособными» без увеличения количества автотранспорта и личного состава.

Принцип работы системы очень прост. Каждое транспортное средство имеет миниатюрный многоканальный приемник спутниковых навигационных сигналов, которые непрерывно и абсолютно бесплатно сегодня излучаются по всему земному шару системой GPS. После приема от нескольких спутников сигналы обрабатываются и преобразуются в значения долготы, широты, высоты, скорости и направления движения. Полученная информация по радиоканалу передается на диспетчерский центр соответствующей службы и отображается на компьютере в виде значка на электронной карте города, а также в текстовом виде. Диспетчеру может передаваться объективная информация о состоянии автомобиля (включение зажигания, удар, опрокидывание, температура, открытие дверей и т.п.). Водителю диспетчер может отправлять сообщения на автомобильный пейджер, и наоборот.

В белорусских условиях для развертывания эффективной системы

контроля техники критичны следующие параметры:

- точность показаний;
- адекватное ПО, выводящее информацию в пригодном для анализа виде;
- вандалоустойчивость;
- устойчивость к термическим и вибрационным воздействиям (для карьерной техники).

Ключевым элементом в системе GPSAVL является радиоконтроллер PSC-200, который содержит процессор ввода-вывода, спецпроцессор, радиомодем, контроллер связи и GPS-приемник. Шестиканальный приемник GPS-сигналов с внешней антенной использует простой ASCII-последовательный протокол и позволяет обеспечить непрерывность работы следящей системы в городских условиях.

Такие данные о транспортном средстве как широта, долгота, высота, скорость, условный номер средства и системное время могут выдаваться приемником, по крайней мере, один раз в секунду. Благодаря точному отсчету времени, доступному всем транспортным средствам, могут быть осуществлены различные стратегии приема сообщений: либо на основании запроса, либо по установленному графику.

Информация о передвижении транспортного средства будет поступать на пульт через равные промежутки времени, поэтому маршрут станет «выписываться» равномерно. Любые отклонения от курса или задержки транспорта можно отслеживать по программному журналу, поэтому диспетчер в любой момент ответит грузоотправителю и грузополучателю, где находится транспорт и как скоро он сможет прибыть к месту назначения. Каждый опытный логистик вам скажет, что подобная информация бесценна в процессе работы по отслеживанию груза, ведь маршрутная статистика имеет немаловажное, если не решающее значение. Благодаря подобной системе контроля будут исключены любые незапланированные рейсы дальнбойщиков и обоснованы все запросы об увеличении лимита на горючее, а значит, клиенты и сотрудники компаний по логистике останутся довольны.

Принцип работы системы мониторинга транспорта ГЛОНАСС состоит в следующем:

- определяется местоположение транспортного средства с помощью идентифицирующей способности GPS связываться через сотовую сеть с центром данных;

- далее благодаря сотовой связи трекер каждые 5–10 секунд сообщает о своем местоположении в реальном режиме времени. Помимо этого, данные, поступающие на терминал, обрабатываются;

- после чего вся приобретенная информация отправляется на сервер, на котором установлено специальное программное обеспечение. С помощью него сообщения анализируются и поступают на рабочее место клиента. Они могут быть доступны с любого компьютера или мобильного телефона, имеющего выход в Интернет.

В состав системы слежения за автотранспортом входит: программное обеспечение, необходимое для правильной работы устройства; контрольные терминалы, передающие информацию через спутники в диспетчерские центры; электронные карты для определения местоположения транспортного средства; бортовое навигационное оборудование ГЛОНАСС и аппаратные средства.

В результате, подключение мониторинга автотранспорта позволит оперативно наблюдать за работой собственного транспортного средства и сотрудниками, а также максимально быстро реагировать на различные внештатные ситуации и контролировать расход топлива в баке.

Система мониторинга транспорта – это система, основанная на спутниковых навигационных технологиях, она позволяет существенно упростить управление и контроль за имеющимся автопарком, производить мониторинг и диспетчеризацию транспорта. Первые автомобильные компьютеры появились в 80-х годах, и со временем были подключены к беспроводным сетям. Благодаря быстрому развитию беспроводной связи и увеличению зон покрытия телекоммуникационных сетей на сегодняшний день практически все сервисы мониторинга транспорта предоставляют услуги

слежения в режиме реального времени. В компаниях, которые внедрили или планируют внедрить системы мониторинга транспорта, системы зачастую интегрируются с системами управления ресурсами предприятий, ERP-системами, и обычно состоят из следующих сервисов.

Удаленный мониторинг транспортного средства и диагностика основных систем автомобиля на основе систем спутниковой навигации и датчиков для увеличения эффективности деятельности автопарка.

Системы диспетчеризации транспорта – удаленный мониторинг транспорта и обеспечение связи с водителями, навигация, оптимизация маршрутов, логистика, оповещение об определенных событиях.

Мобильный мониторинг сотрудников и упрощение доступа к системам предприятия, позволяющее улучшить операционную эффективность компании.

Мониторинг опасных и ценных грузов.

Система контроля водителей – анализ выполнения заданий водителями предприятий в целях сокращения расходов на ГСМ, сокращения бумажного документооборота.

Расчет заработной платы и контроля выполнения норм по соблюдению водителями режима труда.

Программное решение Omnicomm Online – известное в России решение для организации работы транспорта на предприятии и оптимизации сопутствующих издержек.

Работа с программным решением Omnicomm осуществляется через веб-интерфейс. За счет этого к рабочей станции диспетчера предъявляются низкие требования – требуется только браузер.

Интерфейсной особенностью Omnicomm является поддержка одновременного отображения на экране произвольного количества заранее настроенных окон с картами и отчетов, как табличных, так и графических. Это позволяет увеличить интерактивность работы, поскольку сразу из главного интерфейса доступны просмотр с интерактивным переходом в другие отчеты, сохранение в файл и вывод на печать.

Кроме интересно организованного интерфейса, система Omnicomm отличительна возможностью строить наглядные отчеты в виде графиков и диаграмм.

Программа также позволяет осуществлять анализ работы транспортных средств с расчетом таких показателей как пробег, время простоя и работы двигателя, расход топлива (учитывая установленный режим эксплуатации). Для расчета сливов, заправок и расхода топлива в программном обеспечении используется особый алгоритм, который разработчики именуют Fuelmetrix©.

Программа предоставляет широкий выбор шаблонов отчетов с различной глубиной анализа – от подробного описания последовательности событий по конкретному объекту до статистики показателей автопарка организации за достаточно длительный промежуток времени.

Система позволяет выводить автоматические уведомления о заданных событиях и нарушениях, включая такие условия как превышение скорости, поломка датчиков, контроль географических зон.

Также с помощью системы можно осуществлять контроль за работой водителей, генерируя отчеты, по которым можно учитывать работу каждого конкретного водителя независимо от транспортного средства, которым он управлял.

Программное обеспечение «АСК-Навигация» является решением из программного комплекса Кемеровской компании АСК – «АСК-Платформа». Это решение также используется для обеспечения диспетчерских центров возможностью мониторинга и анализа работы транспортных средств, оборудованных навигационной системой. В данном решении максимально учитываются пожелания клиентов – индивидуальных предпринимателей, автобаз и предприятий горнодобывающей промышленности, а также имеется возможность максимально оперативно вносить доработки и адаптировать ПО под конкретное предприятие [2].

Данное решение предоставляет пользователю возможность оперативно отслеживать местоположение транспортных средств, изменения показаний,

подключенных датчиков и производить анализ полученных показаний. Для наблюдения за работой объектов на карте в режиме реального времени существует система оперативного мониторинга.

Программный продукт «АСК Навигация» предоставляется пользователям в двух вариантах: кроме десктопного варианта, устанавливаемого на рабочих машинах с предустановленной операционной системой Windows, существует его облегченная кроссплатформенная веб-версия. Веб-версия обладает меньшим функционалом, чем настольная, однако выигрывает за счет большего удобства доступа к ней с пользовательских рабочих мест. Модульность ПО «АСК-Платформа» обеспечивает возможность довольно быстро переносить функционал, которым обладает десктопная версия, в другие версии данного решения, будь то веб-сайт или мобильное приложение.

В системе «АСК-Навигация» реализована возможность осуществления голосового вызова водителя ТС прямо с рабочего места диспетчера. Также существует система автоматических оповещений пользователей. Она сигнализирует диспетчеру о каких-либо отклонениях, произошедших во время работы техники – тревогах. Существует возможность отправки уведомлений.

Данной системой мониторинга поддерживается малое количество фирм производителей и терминалов.

Wialon Local от компании Gurtam – это серверное программное обеспечение, предназначенное для спутникового ГЛОНАСС/GPS мониторинга и управления транспортом предприятия и оптимизации издержек. Wialon – это международное B2B решение, оно предоставляется компаниям по всему миру, которые устанавливают программное обеспечение на свои серверы и в дальнейшем используют его для предоставления услуг мониторинга автотранспорта и контроля расхода топлива.

По информации компании Gurtam, к системе Wialon Local подключены около 1 000 000 объектов. Один физический сервер с Wialon Local позволяет вести мониторинг около пяти тысяч автомобилей, находящихся в любом месте планеты. Система мониторинга транспорта Wialon Local кроссплатформенна,

не очень требовательна к комплектующим компьютера и может работать на Linux-серверах.

Wialon Local построена по принципу клиент-серверной архитектуры, для ее работы не требуется клиентское ПО, так что пользователи могут контролировать свой транспорт с любого компьютера, планшета или мобильного телефона.

Разработчики Gurtam выделяют два ключевых компонента программного комплекса Wialon local:

1. Встроенный картографический сервер WebGIS, который позволяет осуществлять поиск по картам, а также получать точные адреса в отчетах.

2. Система хранения данных на основе Oracle Berkeley DB с телематической информацией, получаемой от объектов спутникового мониторинга, которая позволяет пользователям быстро генерировать отчеты о работе техники с большим количеством данных.

Wialon Local позволяет осуществлять непосредственный мониторинг транспортных средств, который включает:

- наблюдение за местонахождением объекта;
- отслеживание параметров объекта и их изменений;
- управление объектом (выполнение команд, отправка сообщений);
- интерпретацию полученной от объекта информации.

Интерфейс сервиса прост и во многих случаях интуитивно понятен. Почти везде имеются всплывающие подсказки, дающие поясняющую информацию к иконкам, кнопкам и другим элементам интерфейса.

Для удобства анализа перемещений объекта можно запросить у сервера отчет об этих перемещениях. На карте отобразится линия движения, построенная из точек, в которых сервер получал информацию об объекте.

Такая линия называется треком. Wialon Local позволяет производить над этими треками различные манипуляции, например, изменить толщину трека или его цвет.

Также с помощью средств Wialon Local имеется возможность строить на

карте так называемые географические зоны (или просто геозоны) – отмечать определенные места на карте, которые имеют для пользователя особое значение. Наличие геозон на карте позволяет упростить контроль за перемещением объекта в пределах этих областей.

Особенности системы спутникового мониторинга Wialon:

- низкая стоимость внедрения, владения и технического сопровождения системы за счет отсутствия затрат на приобретение лицензий (SaaS);
- полнофункциональный многоязыковой веб-интерфейс (49 языков);
- поддержка большого числа внешних карт (более 10), в числе которых Яндекс, Google, OpenStreetMap, Yahoo!, Bing, Gurtam;
- собственный встроенный картографический сервер Gurtam Maps с функциями геокодирования и роутинга, а также с возможностью добавления в систему пользовательских карт. Широкие функциональные возможности. Поддержка более 900 типов GPS и ГЛОНАСС-трекеров.

Также одной из особенностей системы Wialon Local является возможность выдавать задания другим пользователям системы. Задания в системе представляют собой набор действий, выполняемых по расписанию. Примеры заданий: закончить какой-то отчет, удалить неактуальные маршруты, провести учет моточасов для какого-либо объекта.

Поскольку система Wialon Local предоставляется в первую очередь не конечным пользователям, а предприятиям, которые будут самостоятельно ее внедрять на другие предприятия, она предполагает огромный простор для кастомизации. Так, в ней нет каких-то конкретных отчетов [3].

Кастомизация (от англ. *customize* – настраивать, изменять что-то, делая более подходящим под нужды конкретного потребителя) – индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путем внесения конструктивных или дизайнерских изменений (обычно – на конечных стадиях производственного цикла).

Пользователю предлагается самостоятельно создавать шаблоны отчетов, которые будут пригодны непосредственно на его предприятии. Клиенту

предоставляется широкий спектр данных о работе его техники, которые хранятся в заранее оговоренных таблицах: геозоны, датчик счетчика, маршруты, моточасы, превышение скорости и др.

Разработчики программного обеспечения ведут активное сотрудничество с более чем 400 компаниями производителями GPS оборудования, и как следствие, ПО имеет самый большой перечень поддерживаемого оборудования, что позволяет системе быть самой актуальной и востребованной.

Таким образом, можно сделать вывод, что в современной логистике использование информационных технологий является неотъемлемой частью. Сейчас трудно представить построение и организацию работы процесса доставки товаров без своевременного обмена информацией и без быстрого реагирования на потребности рынка, не используя современные информационные системы и программные комплексы для планирования, анализа и поддержки принятия коммерческих решений в логистической системе.

1. Система автоматического мониторинга транспортных средств. AVL system [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldtracker.ru/gps-avltracking.html>. – Дата доступа: 02.04.2022.

2. Спутниковый мониторинг на транспорте. Как выбрать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iksmedia.ru/articles/4926345-Sputnikovyj-monitoring-na-transport.html#ixzz5IfJuYfhp>. – Дата доступа: 02.08.2022.

3. Система мониторинга транспорта Wialon Local [Электронная статья]. – Режим доступа: https://www.euromobile.ru/produkcija/programnoje_obespechenie/sistema-monitoringa-transporta-wialon-local/. – Дата доступа: 31.08.2022.

Turovets Alexander Mikhailovich,

Master of Economic Sciences

Kozeva Nadezhda Anatolievna

Institute of Business of the Belarusian State

University (Belarus, Minsk),

e-mail: imprudence@gmail.com, 220004, Minsk, st. Wallpaper ,7

ANALYSIS OF MODERN CAPABILITIES OF OPERATIONAL TELEMATICS AND TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEMS

The constant growth in the number of road transport orders makes business owners look for effective solutions to increase the planned indicators for fulfilling their obligations. Since a significant number of failures of transport orders in most cases depends on the organizational aspects of the process of road transport of goods, new functionality of telematic solutions is becoming highly relevant at the present stage.

Keywords: telematics; monitoring; satellite navigation; GLONASS; tracking; geographic areas; customization.

*Шавилков Сергей Адамович, заместитель заведующего отделом исследований в области водного транспорта
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: water@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22*

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ В ПРАВИЛА ПЛАВАНИЯ ПО ВНУТРЕННИМ ВОДНЫМ ПУТЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Республика Беларусь, являясь внутриконтинентальным государством, обладает достаточно обширной сетью внутренних водных путей протяженностью около 2000 км, пригодных для судоходства. Обоснованное и рациональное использование внутренних водных путей и имеющейся инфраструктуры внутреннего водного транспорта в особенности на перевозках массовых грузов способствует сокращению транспортных издержек в конечной стоимости товара. С учетом произошедших изменений в протяженности участков внутренних водных путей, в дислокации портовых сооружений и рейдов, включения в состав внутренних водных путей белорусской части Августовского канала и реки Свислочь в соответствии с постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25 апреля 2020 г. № 12 «Об установлении перечня и границ внутренних водных путей Республики Беларусь, открытых для судоходства» назрела необходимость корректировки Правил плавания по внутренним водным путям Республики Беларусь.

Ключевые слова: внутренние водные пути, навигационные знаки, сигнализация, радиосвязь, правила плавания, местные условия плавания.

В целях подготовки предложений по корректировке Правил плавания исследованы зарубежное и национальное законодательство в части движения и стоянки судов, пропуска судов и плавучих объектов через судоходные гидротехнические сооружения, оборудования знаками, местные условия плавания с учетом произошедших изменений на участках внутренних водных путей Республики Беларусь с выездом на местность, в том числе на белорусской части Августовского канала и реке Свислочь. В части зарубежного и национального законодательства проанализированы:

– Европейские правила судоходства по внутренним водным путям (далее – ЕПСВВП). В настоящее время является актуальным пятое издание ЕПСВВП, представляющее собой пересмотренный текст приложения к Резолюции № 24 (ECE/TRANS/SC.3/115/Rev.5/2017), где изложены общие подходы и требования правил плавания по ВВП;

– Правила плавания судов по внутренним водным путям Российской Федерации, утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 19.01.2018 № 19;

– Правила плавания по внутренним водным путям Республики Беларусь, утвержденные постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25.10.2005 № 60.

В рассмотренных Правилах установлены общие требования к:

- движению и маневрированию судов;
- преимуществу в движении;
- движению при пересекающихся курсах;
- встречному плаванию и обгону;
- плаванию в условиях ограниченной видимости;
- движению негабаритных судов и перевозке негабаритных грузов;
- к стоянке судов;
- визуальной сигнализации для всех типов судов и составов, счлленных групп, паромов при различных вариантах плавания по внутренним водным путям (далее – ВВП);

– звуковой сигнализации для подачи звуковых сигналов и средствам радиосвязи для радиообмена между судами, получения и передачи навигационной информации.

Выполненный анализ зарубежного и национального законодательства в части движения и стоянки судов на ВВП показал схожесть требований общих правил плавания в этих вопросах. Похожие требования к визуальной и звуковой сигнализации судов, соединений плавучего материала и плавучих объектов, ограждению судовых ходов содержатся в ЕПСВВП, Правилах плавания судов по ВВП Российской Федерации и Правилах плавания по ВВП Республики Беларусь.

Вместе с тем, сравнительный анализ правил показал отсутствие некоторых норм в Правилах плавания по ВВП Республики Беларусь.

В частности, отсутствует требование о необходимости наличия мерительного свидетельства на борту судна, допуске судов к плаванию, зарегистрированных в установленном порядке в Государственном судовом реестре Республики Беларусь или судовой книге, требование об обязанности для судов, эксплуатируемых днем с экипажем, нести Флаг государства, в реестре которого зарегистрировано судно.

В части пропуска судов через судоходные шлюзы анализ зарубежного и национального законодательства показал, что требования к проходу через судоходные шлюзы в Правилах плавания по ВВП Республики Беларусь недостаточны.

Например, в Российской Федерации разработаны отдельно Правила пропуска судов через шлюзы ВВП, утвержденные приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 3 марта 2014 г. № 58.

Правила пропуска судов через судоходные шлюзы в Российской Федерации отражают практически все наиболее важные аспекты организации безопасного пропуска судов и составов при их шлюзовании: руководство процессом шлюзования, компетенции участников, очередность пропуска судов и составов через шлюз, скоростной режим при подходе к шлюзу, обязанности

судоводителя и вахтенного начальника шлюза в процессе шлюзования, очередность пропуска судов, запрещения на шлюзование, пропуск негабаритных, технически неисправных или аварийных судов, ответственность за нарушение правил шлюзования.

Требования, изложенные в главе 15 Правил плавания по ВВП Республики Беларусь, не в полной мере соответствуют современным требованиям пропуска судов и плавучих объектов через судоходные шлюзы, в том числе в вопросах распределения компетенций участников шлюзования, установления порядка шлюзования с учетом включения в состав внутренних водных путей белорусской шлюзованной части Августовского канала, где преимущественно осуществляется движение маломерных судов.

Кроме того, в Правилах плавания по ВВП, а также в ряде иных нормативных правовых актов Республики Беларусь встречаются термины, которым не дано определение. В этой связи предлагается ввести определения терминов, встречающихся в Правилах плавания по ВВП Республики Беларусь: «габариты судового хода», «границы судоходного шлюза», «лицо, ответственное за пропуск судов и плавучих объектов», «причал», «пропуск судов через шлюзы», «рейд», «шлюзование».

В связи с созданием Государственного учреждения «Государственная администрация водного транспорта» в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 марта 2020 г. № 137 в Правилах плавания по ВВП Республики Беларусь предлагается наделить указанное учреждение компетенцией, касающейся вопросов размещения информации о судоходных условиях, согласования графика шлюзования, возможности особой перевозки.

Анализ зарубежного и национального законодательств и опыта в части требований к навигационным информационным знакам на ВВП показал следующее:

– в целом наблюдается идентичность как по форме, так и по назначению основных береговых информационных знаков, регулирующих судоходство по ВВП, в частности запрещающих, предупреждающих и предписывающих, а

также указательных, как в ЕПСВВП, так и в правилах плавания судов по ВВП Российской Федерации и Республики Беларусь;

– навигационные информационные знаки (как береговые, так и плавучие) полностью идентичны в правилах плавания судов по ВВП Российской Федерации и Республики Беларусь.

Для обеспечения единых требований безопасности ко всем судам предложено включить в Правила плавания по ВВП Республики Беларусь требование об обязанности иметь на судне, за исключением несамоходного, эксплуатируемого без экипажа, актуальные лоцманские карты или действующие схемы расстановки навигационных знаков участков, на которых данное судно эксплуатируется. Кроме того, предлагается установить требование, обязывающее судоводителей знакомиться с ежедневной информацией о состоянии ВВП на участке, где эксплуатируется судно, размещенной на сайте Государственного учреждения «Государственная администрация водного транспорта» (www.gawt.by).

С учетом произошедших изменений в протяженности участков ВВП, строительства Витебской ГЭС с судоходным шлюзом, Гродненской ГЭС на р. Неман и Полоцкой ГЭС на р. Западная Двина без судоходных шлюзов, изменения судоходных условий, наименования организаций и других изменений БелНИИТ «Транстехника» также подготовлены предложения по корректировке местных условий плавания на участках ВВП.

Для подготовки предложений в местные условия плавания на белорусской части Августовского канала проанализированы ЕПСВВП, Правила судоходства по ВВП Республики Польша, утвержденные постановлением Министра инфраструктуры «О правилах судоходства по внутренним водным путям» от 28.04.2003 № 1, глава 29 «Белорусская часть Августовского канала» Правил плавания по ВВП Республики Беларусь, изучены особенности судоходных условий с выездом на местность, а также имеющиеся проблемные вопросы, обозначенные эксплуатирующей организацией и пользователями канала.

Анализ показал, что положения данных правил не выделяют особенностей

в части требований к плаванию на туристических объектах. Предложения по регулированию плавания на Августовском канале разработаны путем анализа проблемных вопросов и самостоятельного поиска их решения.

Анализ показал, что проблемным вопросом для белорусской части Августовского канала является организация движения маломерных и гребных судов. Ранее к маломерным судам относились суда с главным двигателем мощностью менее 55 киловатт и (или) валовой вместимостью менее 80 регистровых тонн и в действующих местных условиях плавания по белорусской части Августовского канала они должны осуществлять движение за пределами судового хода или, если это невозможно, – вдоль правой по ходу кромки, но не более 3 м от нее.

В связи с изменением определения термина «маломерное судно» (суда длиной не более 20 м с допустимым количеством людей на борту не более 12 человек (ширина такого судна в действующем законодательстве не установлена)) и ограниченной узкой гарантированной шириной судового хода на белорусской части Августовского канала (15 м) предлагается разрешить движение моторным маломерным судам по судовому ходу.

Исходя из разрешения двигаться маломерным моторным судам по судовому ходу, появляется необходимость установления новых требований к предоставлению преимуществ и движению маломерных судов. Кроме того, учитывая, что Августовский канал постановлением Министерства культуры Республики Беларусь от 10 января 2018 г. № 1 отнесен к материальной историко-культурной ценности Республики Беларусь, появилась необходимость регулирования процесса шлюзования судов в порядке, отличном от установленного общими Правилами плавания по ВВП Республики Беларусь.

В целях ориентирования судоводителей относительно преимущества в движении необходимо, прежде всего, установить порядок определения направления движения судов по белорусской части Августовского канала вверх и вниз. Для определения преимущества в движении установлено направление

движения вверх (против течения) на белорусской части Августовского канала от слияния с рекой Неман до границы с Республикой Польша.

Анализ судоходных условий и судоходной навигационной обстановки на местности показал, что в настоящее время определить границы судового хода практически невозможно. Береговые перевальные знаки дают только примерное представление о направлении оси судового хода, что наряду с узкой гарантированной шириной (15 м) приводит к спорным вопросам относительно определения четкой границы судового хода. В связи с этим назрела необходимость обозначения границ на местности с помощью плавучих кромочных знаков.

Для маломерных гребных судов и плавучих объектов без буксировщика, не оборудованных визуальной сигнализацией в силу их конструктивных особенностей, в целях предотвращения столкновений с такими судами и плавучими объектами, которых не видно в темное время суток, предлагается разрешить их движение только в светлое время суток.

При шлюзовании судов и плавучих объектов в целях предотвращения аварийных происшествий, повреждения элементов и конструкций судоходных шлюзов на белорусской части Августовского канала предлагается размещать информацию о габаритах шлюзов на соответствующих навигационных предписывающих знаках согласно приложению 6 Правил плавания по ВВП Республики Беларусь. Установленные на шлюзах предписывающие знаки призваны наглядно обозначить габариты судоходных шлюзов и дают возможность оценить соответствие габаритов судна, плавучего объекта габаритам шлюза и возможность прохода через него.

С учетом того, что Августовский канал и все сооружения, расположенные на нем, относятся к материальной историко-культурной ценности Республики Беларусь, предлагается установить, что требования общих Правил плавания к работе семафоров, световой сигнализации обозначения положения ворот судоходных шлюзов и установке заградительных устройств не распространяются на судоходные гидротехнические сооружения белорусской

части Августовского канала.

Для обозначения разрешения подхода судов к судоходному шлюзу предлагается вместо семафоров использовать сигнальные флаги зеленого и красного цветов (для примера предлагается воспользоваться нормами пункта 206 Правил плавания по ВВП Республики Беларусь: при неисправности светофоров предусмотрено использование сигнальных флагов: зеленого – разрешения на вход, красного – запрещения. Красные флаги со стороны верхнего и нижнего бьефов, а также отсутствие флагов запрещают судам подходить к знаку «Стоповый» согласно приложению 6 Правил плавания по ВВП Республики Беларусь как с верхнего, так и с нижнего бьефов).

В целях максимального пропуска судов и недопущения опорожнения камер шлюзов при их частом и бессистемном шлюзовании маломерные суда и плавучие объекты шлюзуются в соответствии с графиком, утвержденным эксплуатирующей шлюз организацией, согласованным с Государственным учреждением «Государственная администрация водного транспорта». Во избежание опрокидывания гребных маломерных судов/байдарок струей от работы винтов водоизмещающих судов установить, что в камеру судоходного шлюза они входят последними, а выходят из камеры первыми, если они шлюзуются совместно с моторными судами.

Для предотвращения засорения окружающей среды при плавании на белорусской части Августовского канала предлагается установить требование по сдаче фекальных, подсланевых и сточных вод с судов и плавучих объектов, по заправке судов топливом осуществлять со специализированных судов, как правило, в местах стоянки, обозначенных навигационным указательным знаком «Разрешение стоянки (на якоре или на швартовых у берега)» согласно приложению 6 Правил плавания по ВВП Республики Беларусь.

БелНИИТ «Транстехника» подготовлена Схема развития белорусской части Августовского канала на базе изыскательской съемки филиала Гродненский участок республиканского унитарного Днепро-Двинского предприятия водных путей «Белводпуть».

Для подготовки предложений в местные условия плавания по р. Свислочь в стесненных городских условиях проанализированы Правила плавания судов по ВВП Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 19.01.2018 № 19 [2], Правила движения и стоянки судов в Московском бассейне ВВП Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 05.04.2017 № 137 (с изменениями на 14.11.2017), Правила пользования водными объектами для плавания на маломерных судах в городе Москве и Правила охраны жизни людей на водных объектах города Москвы, утвержденные постановлением Правительства Москвы от 05.08.2008 № 702–ПП. Проанализирована также возможность использования общих Правил плавания по ВВП Республики Беларусь для регулирования плавания по р. Свислочь.

С учетом стесненных городских условий при движении по р. Свислочь целесообразно ограничить использование прожектора для устранения создания помех другим судам, движущемуся автотранспорту по прилегающим к реке автодорогам, неудобств жителям близлежащих домов. С этой целью предлагается запретить ослепление прожектором других судов, направление луча света прожектора на автомобильные дороги и жилые дома.

В стесненных городских условиях в целях устранения создания помех движущемуся автотранспорту по прилегающим к р. Свислочь автодорогам, неудобств жителям близлежащих домов предлагается запретить подачу звуковых сигналов, предусмотренных Правилами плавания, кроме сигналов бедствия и сигналов предупреждения аварийных случаев.

В настоящее время на р. Свислочь осуществляют плавание преимущественно маломерные суда. Учитывая, что движение моторных маломерных судов ввиду их габаритов и скоростей движения за пределами судового хода очень часто невозможно (минимальная гарантированная ширина судового хода на р. Свислочь не превышает 20 м) с учетом неопределенности в максимальной ширине маломерных судов, полагаем целесообразным разрешить движение моторным маломерным судам по судовому ходу на р.

Свислочь.

Разрешая моторным маломерным судам двигаться в пределах судового хода, появляется необходимость установления преимущества движения судов по р. Свислочь.

В целях ориентирования судоводителей относительно преимущества в движении необходимо, прежде всего, установить порядок определения направления движения судов по р. Свислочь вверх и вниз.

Предлагается установить направление движения вверх по р. Свислочь от переулка Канатный до Минской кольцевой автомобильной дороги.

При оборудовании р. Свислочь освещаемой навигационной обстановкой предлагается разрешить движение в темное время суток судам, несущим визуальную сигнализацию, оборудованных устройствами звуковой сигнализации и прожектором.

На основе выполненного анализа выработаны предложения по внесению соответствующих изменений и дополнений в Правила плавания по ВВП Республики Беларусь.

Анализ осуществлен в соответствии с п. 61 приложения 5 к Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы, утвержденной постановлением Совета министров Республики Беларусь от 23 марта 2021 г. № 165.

По итогам анализа зарубежного и национального законодательств и опыта организации судоходства на ВВП, обследования ВВП и расположенной на них инфраструктуры с выездами на местность подготовлен проект постановления Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь «О внесении изменений и дополнений в Правила плавания по внутренним водным путям Республики Беларусь». Разработанные рекомендации согласованы с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерством связи и информатизации Республики Беларусь, Министерством культуры Республики Беларусь, областными исполнительными комитетами и Минским городским исполнительным комитетом.

Shavilkov Sergey Adamovich,

*Deputy Head of the Department of Research in the Field of Water Transport
Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),*

e-mail: water@niit.by, 220005, Minsk, Platonov st., 22

**CHANGES AND ADDITIONS TO THE RULES OF NAVIGATION BY
INLAND WATERWAYS OF THE
REPUBLIC OF BELARUS**

The Republic of Belarus, being an inland State, has a fairly extensive network of inland waterways with a length of about 2000 km, suitable for navigation. Reasonable and rational use of inland waterways and the existing infrastructure of inland water transport, especially in the transportation of bulk goods, helps to reduce transport costs in the final cost of goods. Taking into account the changes that have occurred in the length of the GDP sections, in the deployment of port facilities and raids, the inclusion of the Belarusian part of the Augustovsky Canal and the Svisloch River into the internal waterways in accordance with the Resolution of the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus № 12 dated April 25, 2020 "On Establishing the List and Borders of the Internal Waterways of the Republic of Belarus Open to navigation" there is a need to adjust the Rules of navigation on the inland waterways of the Republic of Belarus.

Keywords: inland waterways, navigation signs, alarm systems, radio communication, navigation rules, local navigation conditions.

Раздел 4. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК

УДК 625.02

Бородина Ольга Владимировна, научный сотрудник лаборатории интеллектуализации транспортных систем

Шаталова Наталья Викторовна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем организации транспортных систем

ФГБУН Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук (Россия, Санкт-Петербург),

e-mail: borodinaov@gmail.com, shatillen@mail.ru, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 12 линия Васильевского острова, дом 13

Бородин Борис Александрович, студент Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики Физико-механического института Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, Санкт-Петербург),

e-mail: suolga@mail.ru, 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

СВЯЗЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВРЕМЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УЧАСТОК ПОКРЫТИЯ ДОРОГИ И СИЛЫ ЕГО ДЕФОРМАЦИИ

Рассмотрен процесс деформации автодорожного покрытия катящимся колесом. Предложена модель расчета влияния фактической нагрузки, деформирующей дорожное покрытие. Данные исследования имеют сферу приложения как для дорог общего пользования, так и для взлетно-посадочных полос и территории аэродромов.

Ключевые слова: деформация; дорожное покрытие; аэродром; прогиб; неразрушающий контроль.

Задачи по реконструкции и возрождению региональных аэродромов, поставленные для полномасштабного развития авиасообщения в России, мобилизовали научное сообщество на развитие и совершенствование технологий дорожного покрытия в районе аэродромов. Возрождается опыт, накопленный годами кропотливых изысканий ученых прошлых поколений, который конвергируется с современными методами, основанными на использовании интеллектуализации всех сфер промышленности, проектирования, эксплуатации транспортной инфраструктуры [1,2].

Различия в условиях работы средней и концевой ближайших светофору частей покрытия дороги можно сравнить с взлетно-посадочной полосой аэродрома (ВПП). Контроль качества аэродромного покрытия является обязательной процедурой в зоне ответственности оператора аэропорта. Принятие решений о реконструкции инфраструктурных объектов в зависимости от его эксплуатационных свойств и экономические расчеты в этой связи не всегда возможно выполнить в полном объеме.

Распределение поврежденных плит по длине ВПП одного из аэродромов оценена в источнике [3, стр.416]. Авторами утверждается, что основная масса, а именно 80 %, деформации сосредоточена на концевых участках ВПП, подвергающихся наиболее интенсивному эксплуатационному воздействию.

В Брестском политехническом университете было установлено, что за счет рационального распределения реактивного давления изгибающие моменты и поперечная сила в опасных сечениях плит уменьшается на 35 % – 40 %. [4].

Решение не однозначное, – одним из направлений проектирования рациональных конструкций является трансформация распределения реактивного давления. Задача не имеет точного решения до настоящего

времени [5,6]. Даже для простейшей местно-деформируемой модели упругого основания (модели Винклера) не удалось получить точного решения [5].

Теория постоянно развивается и самыми распространенными являются методы, основанные на теории упругого полупространства (метод Симвулили и метод Гарбунова-Посадова), Винклеровская теория (метод расчета осадок и метод расчета конечных разностей), а также метод расчета осадок, основанный на теории сжимаемой величины [7,8].

В простейшем виде для определения силы воздействия катящегося колеса строится эпюра силы давления на грунт (рисунок 1).

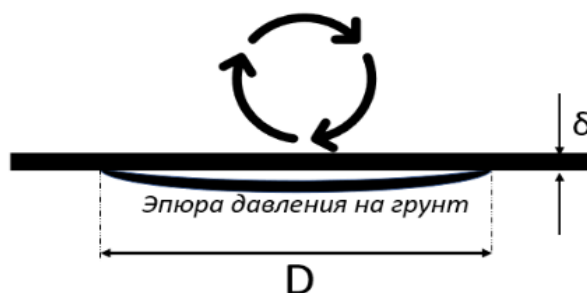


Рис.1. Схема определения прогиба покрытия катящимся колесом

Процесс деформации покрытия катящимся колесом может быть представлен следующим образом: при действии подвижной нагрузки на покрытие образуется волна прогиба, захватывающая часть поверхности и перемещающаяся вместе с колесом (рисунок).

Для расчета радиуса рассчитывается волна прогиба по формуле

$$r = 4L = 4H^3 \sqrt{\frac{E\sigma}{6E_q}}, \quad (1)$$

где L – коэффициент, характеризующий жесткость покрытия;

H – толщина покрытия участка дороги;

E_q – модель деформации грунта;

$E\sigma$ – модуль упругости покрытия.

Так как величину r можно принять за радиус волны прогиба, то массу плиты участка дороги, вовлекаемую в деформацию, можно принять за массу части фигуры (круг), вовлекаемой в процесс механического воздействия. Таким образом M (массу) считаем по формуле

$$M = \frac{Q}{g} = \frac{\pi r^2 H \gamma}{g}, \quad (2)$$

где H – толщина покрытия участка полотна дорожного сооружения;

Q – вес деформируемого участка полотна покрытия;

γ – объемная масса покрытия;

g – деформация покрытия за время t .

Записи осадок при испытании покрытий на аэродромах пробными нагрузками показывают, что их протекание во времени достаточно хорошо подчиняется эмпирической зависимости. Вывод испытаний [3,4,5,6]: чем непродолжительнее время воздействия нагрузки на участок покрытия, тем меньше оно успевает деформироваться.

Многочисленные испытания покрытий пробными нагрузками [5,6] показали, что полная величина прогиба достигается лишь через несколько десятков минут при кратковременном воздействии катящегося колеса в результате замедленного протекания деформации покрытия. Толщина грунта при этом величина обратно пропорциональная времени / длительности неразрушающего воздействия катящегося колеса на покрытие. Сопротивления инерционных сил также имеет обратную зависимость по воздействию на покрытие, а именно покрытие деформируется меньше, чем при длительном приложении нагрузки.

Выводы:

– безопасность эксплуатации транспортной инфраструктуры имеет максимальную высокую зависимость от механических свойств технических сооружений, а именно: толщины покрытия; величины силы прогиба движущимся колесом;

– выявление микроповреждений покрытий проводят методами неразрушающего контроля. Испытания проводят на стендах в рамках реализации комплексного научного направления «Фундаментально ориентированные исследования, квалификация материалов, неразрушающий контроль» («Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» [9]).

1. Малыгин, И.Г. Транспортные технологии и глобализация в период 4-й индустриальной революции (проблемы и перспективы) / Н.В. Шаталова, В.И. Комашинский, М.Ю. Аванесов, О.А. Михалев // Транспортные технологии и глобализация в период 4-й индустриальной революции (проблемы и перспективы) / Информация и космос. – 2018. – №1. – С. 6–13.

2. Бородина, О.В., Шаталова Н.В., Котенко А.Г. Управление факторами негативного воздействия воздушного транспорта на окружающую среду / О.В. Бородина, Н.В. Шаталова, А.Г. Котенко // Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Мониторинг, предотвращение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: материалы Международной научно-практической конференции.– Санкт-Петербург, 2021. – С. 115–117.

3. Глушков, Г.И. Изыскания и проектирования аэродромов: учебник для ВУЗов / Г.И. Глушков, В.Ф. Бабков, Л.И. Горецкий, А.С. Смирнов. – М.: Транспорт, 1981. – 616 с.

4. Грицук, М. С. Экспериментальные исследования работы ленточного фундамента на выпуклом грунтовом основании / М. С. Грицук, А. М. Грицук, R. Hulboj // Вестник Брестского государственного технического университета. Строительство и архитектура. – 2012. – № 1(73). – С. 104-108.

5. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учебник и практикум / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. – 9-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2016. – 559 с. – ISBN 978-5-9916-7765-3.

6. Комлев, А. А. Сравнение методик расчета плит на упругом основании / А. А. Комлев, С. А. Макеев, А. В. Изюмов // Архитектурно-строительный и

дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации : Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Омск, 29–30 ноября 2018 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2019. – С. 306–310.

7. СП 216.13330.2016: Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* – М:Стандартинформ, 2017. – с. 228.

8. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения [Текст]: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

9. Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://viam.ru/strategic_directions. – Дата доступа: 14.09.2022.

Borodina Olga Vladimirovna, researcher

Shatalova Natalia Viktorovna, Ph.D. (Eng), Lider Researcher

*Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Science
(Russian Federation, St. Petersburg),*

e-mail: borodinaov@gmail.ru, shatillen@mail.ru,

13, line 12, Vasilyevsky Island, St. Petersburg, 199178, Russian Federation

*Borodin Boris Alexandrovich, Student Higher School of Applied Mathematics and
Computational Physics at Physical and Mechanical Institute*

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

(Russian Federation, St. Petersburg),

e-mail: suolga@mail.ru, Polytechnicheskaya str., 29, St. Petersburg, 195251,

Russian Federation

RELATIONSHIP OF THE DURATION OF TIME OF IMPACT ON THE ROAD SECTION AND THE FORCE OF ITS DEFORMATION

Process of road pavement deformation by rolling wheel is considered. A model of calculating the effect of the actual load deforming the road surface is proposed. These studies have an application scope for both public roads and runways and airfields.

Keywords: deformation; pavement; airfield; deflection; non-destructive testing.

Геливер Олег Георгиевич, кандидат военных наук, доцент,

заместитель генерального директора по научной работе

Ермашкевич Дмитрий Брониславович, кандидат технических наук,

ученый секретарь

Шабуневич Сергей Викторович, ведущий инженер

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: us@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА
ПРИМЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА ПО ПРОФЕССИИ
«МЕХАНИЗАТОР (ДОКЕР-МЕХАНИЗАТОР) КОМПЛЕКСНОЙ
БРИГАДЫ НА ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТАХ»**

Рассмотрена необходимость совершенствования действующей Национальной системы квалификаций Республики Беларусь посредством разработки профессиональных стандартов. Приведена последовательность разработки профессионального стандарта по профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах». Выделены основные тенденции развития данного вида трудовой деятельности.

Ключевые слова: профессиональный стандарт, профессия, механизатор, докер-механизатор, трудовые функции, трудовые действия.

Республика Беларусь, с учетом своего географического положения, занимает важнейшую роль в международных транспортных потоках как внутри

ЕАЭС так и на мировом уровне, являясь звеном Нового шелкового пути [1]. Это обуславливает непрерывное развитие отечественной транспортной отрасли наряду с мировой.

Анализ рынка логистической и транспортно-экспедиционной деятельности за 2021 год показывает, что согласно форме статистической отчетности 1-логистика (Минтранс) «О логистической, транспортно-экспедиционной деятельности» в Республике Беларусь осуществляли деятельность 2175 субъектов хозяйствования из 2976 уведомленных респондентов согласно базе данных Единого государственного регистра юридических лиц и индивидуальных предпринимателей Республики Беларусь.

На начало 2022 года в Республике Беларусь функционировал 61 логистический центр, в которых размещены склады общего пользования (склад ответственного хранения), собственные и арендованные, полученные в оперативное управление или хозяйственное ведение.

В республике сохраняется актуальность таких видов экономической деятельности как «Транспортная обработка грузов» и «Складирование и хранение», к которым относится профессия Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах, включающих деятельность по выполнению погрузки, выгрузки и перегрузки всех видов грузов, управление подъемно-транспортными и перегрузочными машинами и механизмами и их техническое обслуживание.

Прогресс в транспортной отрасли, как и в других отраслях экономики и промышленности, невозможен без развития рынка труда, являющегося неотъемлемой частью любой экономики и оказывающего прямое влияние на ее эффективность.

Конкурентоспособность предприятий и организаций во многом зависит от конечного результата труда каждого работника (в том числе: рабочего, служащего, специалиста и руководителя) на своем рабочем месте, т.к. любая работа должна выполняться своевременно и качественно.

Поэтому особое значение приобретает наличие гибкой и эффективной системы требований и оценки качественных показателей трудовых ресурсов – уровня квалификации, знаний и умений работников, учитывающей повышение гибкости и мобильности рабочей силы в стремительно развивающейся мировой экономике.

Также немаловажным является рациональное использование и распределение имеющихся трудовых ресурсов внутри организаций. Это, в свою очередь, требует более детального регламентирования и распределения состава трудовых функций на входящие в них трудовые действия и требований к знаниям и умениям работника, выполняющего работы в рамках конкретной профессии, это обуславливает возникновение необходимости совершенствования действующей Национальной системы квалификаций Республики Беларусь, одним из этапов развития которой является разработка профессиональных стандартов.

Профессиональный стандарт профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» разрабатывается в соответствии с решением Секторального совета квалификаций в области транспортной деятельности при Министерстве транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, а профессия является одной из 19 профессий, связанных с транспортной деятельностью, и на которые запланирована разработка профессиональных стандартов.

Проект профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» разрабатывался научно обоснованными методами в рамках выполнения научно-исследовательской работы (НИР) с использованием традиционно применяемой для разработки профессиональных стандартов методики последовательной декомпозиции профессиональной деятельности, обеспечивающей ее описание как набора функций, необходимых для достижения целей профессиональной деятельности и обеспечения ее экономической эффективности.

Предметом исследования являлись виды трудовой деятельности, трудовые функции (трудовые действия), система оценки и сертификации квалификаций для рассматриваемой профессии в области транспортного комплекса.

При выполнении НИР были использованы следующие методы исследования: метод экспертных оценок, эмпирические – описание и сравнение; общелогические – контент-анализ; структурно-функциональный метод; анализ и синтез.

Разработка проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» включала следующие этапы:

- выявление трудовых функций по видам трудовой деятельности отдельных профессий структуры Минтранса;

- сбор и обработка первичных данных по трудовым функциям отдельных профессий структуры Минтранса;

- определение видов экономической деятельности и групп занятий, распространяемых на профессиональные стандарты отдельных профессий структуры Минтранса;

- выявление содержания трудовых функций путем определения перечня входящих в них трудовых действий, требований к образованию, обучению, опыту практической работы, знаниям и умениям работника;

- разработка и направление респондентам из числа нанимателей, осуществляющих исследуемый вид деятельности, «Анкеты определения ключевых требований и оценки трудовых функций с целью формирования проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» в виде макета профессионального стандарта с целью проведения их анкетирования для уточнения и дополнения выявленных в процессе выполнения НИР данных;

- подготовка краткого обзора исследуемого вида деятельности;

- сбор и обработка данных, полученных по результатам анкетирования респондентов;

– формирование проекта профессионального стандарта профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» внесением уточнений и дополнений в его макет по результатам анкетирования респондентов. В соответствии с Методическими рекомендациями [2] был проведен опрос респондентов из числа нанимателей, осуществляющих исследуемый вид трудовой деятельности.

Для получения предварительной оценки и получения от респондентов замечаний и предложений по дополнению разрабатываемого профессионального стандарта была разработана «Анкета определения ключевых требований и оценка трудовых функций с целью формирования проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах», в состав которой включен макет разрабатываемого профессионального стандарта.

В макет разрабатываемого профессионального стандарта были включены примерный перечень выделенных трудовых функций с их распределением по обобщенным трудовым функциям, виды экономической деятельности, распространяемые на профессиональный стандарт, примерный перечень профессий рабочих и должностей служащих. Структура макета профессионального стандарта по профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» соответствует макету профессионального стандарта в общем виде, приведенному в приложении к Методическим рекомендациям [2].

Определение примерных перечней трудовых действий, выполняемых с целью реализации каждой трудовой функции, требований к знаниям, умениям и практическому опыту работников проводилось на основании обработки данных по схожим и аналогичным видам деятельности из источников [3-6].

Все указанные выше данные были сгруппированы и включены в «Анкету определения ключевых требований и оценку трудовых функций с целью формирования проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах».

Согласно Методических рекомендаций [2] в разделе 2 любого профессионального стандарта необходимо привести краткую характеристику вида трудовой деятельности, содержащую сведения, раскрывающие сущность данного вида трудовой деятельности, в том числе: основные цели и задачи, особенности вида трудовой деятельности; используемые предметы и (или) средства труда, получаемые результаты труда.

Профессия «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» относится к виду трудовой деятельности «Выполнение операций, предусмотренных технологиями выполнения погрузочно-разгрузочных работ или транспортных перемещений грузов».

С учетом характеристики работ по профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах», приведенных в [3], предложена следующая редакция раздела 2 разрабатываемого проекта профессионального стандарта:

«Цель вида трудовой деятельности «Выполнение операций, предусмотренных технологиями выполнения погрузочно-разгрузочных работ или транспортных перемещений грузов», выполняемой механизаторами (докерами-механизаторами) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах в сфере транспорта – погрузка, выгрузка и перегрузка всех видов грузов на суда, в вагоны, автомобили и другой подвижной состав с применением подъемно-транспортных и перегрузочных машин, механизмов и приспособлений.

Основные направления деятельности:

- подготовка транспортных средств к погрузке/разгрузке грузов;
- формирование и расформирование грузов;
- размещение грузов в транспортных средствах, на складах и отгрузка их со складов;
- подбор, установка и замена грузозахватных приспособлений;
- застропка / отстропка грузов;

– управление подъемно-транспортными и перегрузочными машинами, механизмами, применение приспособлений;

– техническое обслуживание подъемно-транспортных и перегрузочных машин, механизмов и приспособлений;

– регулировка и устранение неисправностей, не требующих разборки механизмов.

Особенности трудовой деятельности:

– работы выполняются в бригадах;

– при выполнении работ используются сигналы знаковой сигнализации.

Основные предметы и средства труда, используемые в данном виде трудовой деятельности:

– лебедки (тельферы), транспортеры (конвейеры, шнеки, нории), трюмные, вагонные, складские и другие машины с электроприводом, грузовые лифты;

– машины (механизмы) технологического оборудования (вибраторы, виброрыхлители, люкоподъемники, магнитные сепараторы и т.п.);

– краны разных групп, экскаваторы, автопогрузчики, тягачи, тягачи портовые с седельным устройством, бульдозеры, тракторные погрузчики, контейнерные перегружатели, порталные контейнеровозы, порталные пневмоперегружатели, трюмные, вагонные и складские специальные машины с ДВС, специальные судопогрузочные (разгрузочные) машины, малогабаритные дизельные погрузчики, фронтальные одноковшовые (колесные) погрузчики;

– инструкции по охране труда;

– средства индивидуальной и коллективной защиты.».

В результате проведения анкетирования были получены ответы из 16 организаций, включающие в общей сложности 41 предложение по дополнению разрабатываемого проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах».

Сводная информация по обработке предложений респондентов по корректировке и дополнению разрабатываемого проекта профессионального стандарта отражена в таблице 1.

Таблица 1

Сводная информация по обработке предложений респондентов по корректировке и дополнению разрабатываемого проекта профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах»

Показатели	Количество
Всего разослано анкет	73
Получено ответов	16
Получено предложений	41
Предложений принято	16
Предложений частично принято	7
Предложений отклонено	18
Предложения отсутствуют	6

Каждое предложение было обработано на предмет целесообразности его принятия, частичного принятия или отклонения.

Проект профессионального стандарта профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» сформирован по макету профессионального стандарта, разосланному в составе анкеты респондентам, с учетом последующей обработки данных, полученных по результатам их анкетирования.

Среди основных тенденций развития данного вида трудовой деятельности применительно к профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» следует рассматривать:

- внедрение новых современных средств механизации погрузочно-разгрузочных работ;
- широкое распространение средств комплексной механизации, автоматизации и роботизации погрузочно-разгрузочных работ;

– использование беспилотных грузовых платформ и погрузчиков;
– использование информационных и цифровых технологий, систем управления складом и других информационных систем.

В связи с чем прогнозируется повышение требований к уровню подготовки и квалификации работников для выполнения возложенных на них трудовых функций.

Принятие новых профессиональных стандартов является одним из необходимых направлений совершенствования действующей Национальной системы квалификаций Республики Беларусь, которой требуется непрерывное развитие в соответствии с растущими требованиями рынка труда во всех сферах экономики, в том числе и в транспортно-логистическом комплексе.

Разработанный проект профессионального стандарта профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах» в настоящее время проходит стадию согласования.

1. Геливер, О.Г. Особенности цифровизации транспортной деятельности в Республике Беларусь / О.Г. Геливер, Д.Б. Ермашкевич // Перспективы развития транспортного комплекса : материалы VI Международ. заоч. науч.-практ. конф. (Минск, 5–7 окт. 2021 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: О.Г. Геливер, В.С. Миленкий, С.В. Ляхов ; рец.: Т.Г. Таболич, З.В. Машарский. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2021. – С.4 – 15.

2. Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессиональных стандартов [Электронный ресурс] : постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 28 июля 2017 г., № 37 // М-во труда и соц. защиты Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/POSTANOVLENIE-37-1.pdf>. – Дата доступа: 26.08.2022.

3. Об утверждении профессионального стандарта «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах в морских и речных портах [Электронный ресурс] : приказ М-ва труда и соц.

Защиты Рос. Федерации, 29 мая 2019 г., № 367н // ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72180298/>. – Дата доступа: 26.08.2022.

4. Об утверждении Общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 30 марта 2004 г., № 33 // ООО «Профессиональные правовые системы». – Режим доступа: <https://bii.by/tx.dll?d=353013&f=%EF%EE%F1%F2%E0%ED%EE%E2%EB%E5%ED%E8%E5+%EC%E8%ED%F2%F0%F3%E4%E0+33#f>. – Дата доступа: 26.08.2022.

5. Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности : ГОСТ 12.3.009–76. – Переиздание. – Минск : Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь, 2009. – 6 с.

6. Транспортирование грузов в ящичных и стоечных поддонах. Общие требования : ГОСТ 19848–74. – Переиздание. – Москва : ИПК Изд. стандартов, 2004. – 3 с.

Oleg Heliver, Ph.D. in Military Sciences, Associate Professor,

Deputy General Director for Scientific Work

Dzmitry Yermashkevich, Ph.D. in Engineering, Academic Secretary

Sergei Shabunovich. Lead Engineer

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: us@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a

**FEATURES OF THE FORMATION OF PROFESSIONAL STANDARDS IN
THE FIELD OF TRANSPORT COMPLEX ON THE EXAMPLE OF A
PROFESSIONAL STANDARD FOR THE PROFESSION "MECHANIC
(DOCKER-MECHANIC) COMPLEX CREWS ON LOADING AND
UNLOADING OPERATIONS"**

The necessity of improving the current National Qualifications System of the Republic of Belarus through the development of professional standards is considered. The sequence of development of the professional standard for the profession "Mechanic (docker-mechanic) is given complex crews on loading and unloading operations". The main trends in the development of this type of labor activity are highlighted.

Keywords: professional standard, profession, mechanic, docker-mechanic, labor functions, labor actions.

Геливер Олег Георгиевич, кандидат военных наук, доцент,
заместитель генерального директора по научной работе

Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий отделом

Борушко Михаил Владимирович, ведущий специалист

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

МЕТОДОЛОГИЯ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МОНТЕРА СУДОХОДНОЙ ОБСТАНОВКИ

Проведен анализ функций вспомогательной деятельности водного транспорта, к которой относится профессия «Монтер судовой обстановки». Описана методология подготовки профессионального стандарта по этой профессии. Сделан вывод о том, что принятие профессиональных стандартов является одним из необходимых направлений совершенствования действующей Национальной системы квалификаций Республики Беларусь, которой требуется непрерывное развитие в соответствии с растущими требованиями рынка труда во всех сферах экономики, в том числе и в транспорте.

Ключевые слова: водный транспорт, водные пути, судовой ход, обстановка, профессиональный стандарт, судовой ход, монтер судовой обстановки.

Водный транспорт Республики Беларусь является неотъемлемой частью экономики государства и от его развития во многом зависит эффективность работы отдельных отраслей. Перевозки грузов и пассажиров на водном

транспорте в пределах страны осуществляются по внутренним водным путям, расположенным на реках Днепр, Березина, Сож, Припять, Западная Двина, Неман, а также на Днепровско-Бугском и Микашевичском каналах. Общая протяженность внутренних водных путей составляет 2067,4 км, в том числе с гарантированными глубинами – 1128,1 км. В Государственном судовом реестре Республики Беларусь зарегистрировано 835 судов, в том числе 28 пассажирских.

Успешное развитие водного транспорта во многом зависит как от состояния рынка труда, так и от качества выполнения работниками возложенных на них функций. Для того чтобы объективно оценить вклад работника в деятельность организации необходимо установить определенные требования к его знаниям, умениям и уровню квалификации. Одним из таких документов в рамках Национальной системы квалификаций Республики Беларусь является профессиональный стандарт.

На основании решения Секторального совета квалификаций в области транспортной деятельности и инициативы Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь поставлена задача по разработке профессионального стандарта на профессию II приоритета «Монтер судовой обстановки» (далее – профессия «Монтер судовой обстановки»).

Профессия «Монтер судовой обстановки» направлена на обеспечение условий для безопасного передвижения судов, судовых и плотовых составов по водным путям. В процессе поддержания в безопасном состоянии судовой обстановки монтер судовой обстановки контролирует и обеспечивает содержание в исправном состоянии знаков судовой обстановки:

- указателей направления и кромок судового хода на реках, водохранилищах, озерах и каналах;
- указателей пролетов мостов, предназначенных для движения судов и проводки плотов;

– мест свальных течений и участков пути, на которых судоводители должны принимать меры предосторожности (узкостей, крутых поворотов, перекаатов и т. п.);

– обозначений пересечений судового хода подводными и надводными сооружениями (кабелями, трубопроводами, дюкерами, линиями связи и электропередачи);

– указателей границ рейдов;

– ограждений подходов к портам и пристаням, к судопропускным сооружениям (шлюзам, судоподъемникам и судоходным пролетам разборных плотин);

– средств регулирования движения на засемофоренных участках пути;

– информации для судоводителей о габаритах судового хода.

Разработка проекта профессионального стандарта профессии «Монтер судоходной обстановки» осуществлялась в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке разработки проектов профессиональных стандартов», утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 ноября 2021 г. № 78 «О разработке проектов профессиональных стандартов» [1]. В процессе проведения научных исследований выполнены следующие работы:

– определены виды экономической деятельности и группы занятий, распространяемых на профессиональный стандарт профессии «Монтер судоходной обстановки»;

– составлен предварительный перечень трудовых функций (далее – ТФ) и обобщенных трудовых функций (далее – ОТФ), характерных для профессии «Монтер судоходной обстановки», на основе изучения нормативных правовых актов;

– собраны, обработаны, проанализированы и систематизированы данные, полученные в результате анкетирования респондентов – нанимателей, осуществляющих исследуемый вид деятельности, для уточнения и дополнения

основной цели вида трудовой деятельности, выявленных ТФ и ОТФ профессии «Монтер судоводной обстановки»;

- установлен окончательный перечень ТФ и ОТФ, характерных для профессии «Монтер судоводной обстановки»;

- подготовлен краткий обзор исследуемого вида трудовой деятельности применительно к профессии «Монтер судоводной обстановки»;

- составлена для каждой ТФ предварительная характеристика, включающая трудовые действия (далее – ТД), требования к знаниям и умениям, определены уровни квалификации для каждой ТФ, входящей в ОТФ и в целом по ОТФ, установлены для каждой ОТФ требования к образованию и стажу работы;

- собраны, обработаны, проанализированы и систематизированы данные, полученные в результате анкетирования респондентов – нанимателей, осуществляющих исследуемый вид деятельности, для уточнения и дополнения выявленных ТД, требований к знаниям и умениям, уровню квалификации и другим характеристикам профессии «Монтер судоводной обстановки»;

- подготовлен проект профессионального стандарта профессии II приоритета (Монтер судоводной обстановки), составлена пояснительная записка к проекту профессионального стандарта.

В процессе проведения научных исследований для разработки проекта профессионального стандарта были применены следующие методы экспертных оценок: эмпирические – описание и сравнение; общелогические – контент-анализ, структурно-функциональный, анализ и синтез.

Структурно проект профессионального стандарта состоит из трех глав: «Общие сведения», «Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, включенных в профессиональный стандарт» и «Характеристика обобщенных трудовых функций». Такой подход позволяет в полной мере соблюсти требования к разработке подобных документов.

В качестве общих сведений в первой главе приведены определенная в ходе исследования основная цель вида трудовой деятельности «Вспомогательная

деятельность водного транспорта» применительно к профессии «Монтер судоходной обстановки» – «Обеспечение безопасного судоходства путем выполнения работ по поддержанию навигационных условий и содержанию навигационного оборудования в границах обслуживаемых водных путей», а также примерный перечень профессий рабочих и должностей служащих, в который вошли монтеры судоходной обстановки 3 и 4 разряда.

Во второй главе приведены выявленные в ходе анализа трудовой деятельности монтера судоходной обстановки характерные для профессии ТФ, а также объединяющие их в группы ОТФ. Для каждой группы ОТФ, в разрезе проводимых монтером работ («Изготовление, установка, эксплуатация и ремонт знаков судоходной обстановки», «Монтаж, эксплуатация и ремонт светосигнальной аппаратуры», «Эксплуатация и ремонт моторных лодок», «Эксплуатация и ремонт маломерных судов», «Подготовительно-вспомогательные работы») определены уровни квалификации, которыми должны обладать работники.

В третьей главе приведены: по каждой группе ОТФ – требования к образованию и стажу работы работника, специальные условия допуска к работе, а по каждой ТФ – характерные трудовые действия, требования к знаниям и умениям работника. При этом требования к образованию работника определены в соответствии с пунктом 3. «Содержание и ремонт транспортной инфраструктуры, обновление парка транспортных машин и оборудования» секторальной рамки квалификаций в сфере транспорта и транспортной деятельности для 3 и 4 уровней квалификации.

В пояснительной записке к проекту профессионального стандарта приведены основные тенденции и задачи развития вида трудовой деятельности «Вспомогательная деятельность водного транспорта» применительно к профессии «Монтер судоходной обстановки».

В качестве основных задач, которые должны решаться в процессе деятельности монтера судоходной обстановки определены: изготовление, установка, эксплуатация и ремонт знаков судоходной обстановки, размещенной

на них светосигнальной аппаратуры, управление, обслуживание и ремонт маломерных судов (моторных лодок), а также выполнение вспомогательных работ. При этом предполагается, что его трудовая деятельность должна совершенствоваться с учетом:

- внедрения современной светосигнальной аппаратуры на знаках судоходной обстановки с элементами интеллектуальных систем;

- автоматизации (информатизация, цифровизация) процессов управления навигационной обстановкой, в том числе функций контроля исправности функционирования светосигнальной аппаратуры на знаках судоходной обстановки;

- внедрения специализированного программного обеспечения для поддержания навигационных условий и содержания навигационного оборудования;

- повышения требований к уровню его квалификации, образованию и стажу работы.

Для окончательного решения по принятию или доработке профессионального стандарта он будет рассмотрен на Секторальном совете квалификаций в области транспортной деятельности при Министерстве транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Обеспечение безопасности на водных путях страны в определенной степени зависит от рационального количества и своевременности установки знаков судоходной обстановки, обеспечения их исправного состояния. В связи с этим важно, чтобы работники, которые осуществляют эту деятельность, выполняли требования, установленные нормативными правовыми актами, и имели необходимые знания и умения. Принятие профессиональных стандартов является одним из необходимых направлений совершенствования действующей Национальной системы квалификаций Республики Беларусь, которой требуется непрерывное развитие в соответствии с растущими требованиями рынка труда во всех сферах экономики, в том числе и в транспорте.

1. О разработке проектов профессиональных стандартов [Электронный ресурс]: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 08 ноября 2021 г., № 78 // Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=W22237551>. – Дата доступа: 07.07.2022.

Flen Heliver, Ph.D. in Military, Associate Professor,

Deputy General Director for Scientific Work

Valeri Milenki, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

Head of Department

Mikhail Borushko, Lead Specialist

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a

METHODOLOGY FOR REGULATING PROFESSIONAL ACTIVITIES OF A SHIPPING ENVIRONMENT FITTER

An analysis of the functions of auxiliary activities, to which the profession "Monter of the shipping situation" belongs. The methodology for preparing a professional standard for this profession is described. It was concluded that the adoption of professional standards is one of the necessary areas for improving the current National Qualification System of the Republic of Belarus, which requires continuous development in accordance with the growing requirements of the labor market in all spheres of the economy, including in transport.

Keywords: water transport, waterways, navigable environment, professional standard, ship passage, monter of navigable environment.

Гончаров Игорь Петрович

Ермоленко Сергей Васильевич

Ляхов Сергей Владимирович, кандидат технических наук

Белорусский научно-исследовательский институт

транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: ot@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ТРАНСПОРТНОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В работе рассматриваются направления деятельности по сокращению парниковых газов в транспортном комплексе Республики Беларусь, принятые в Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы.

Ключевые слова: сокращения выбросов, парниковые газы, транспортный комплекс; автомобильный, железнодорожный и воздушный транспорт.

Влияние транспортных средств на увеличение выбросов парниковых газов и экологическое состояние окружающей среды служит предметом постоянного обсуждения на международном уровне.

Вопросы снижения выбросов парниковых газов проникли во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в сферу транспорта, где снижение парниковых газов по видам транспорта особенно при международных перевозках уже является вопросом их конкурентности между собой. Рост международной торговли, и, соответственно, увеличение перевозок позволили увеличить благосостояние. Но вместе с тем, все чаще звучит критика к таким перевозкам по вопросам экологической безопасности. Стоит вопрос о добровольном включении в квоты стран по выбросам парниковых газов

выбросов от транспорта (после окончания Киотского соглашения действует только Парижское климатическое соглашение 2015 г. и сокращение выбросов парниковых газов является добровольным). Например, в квоты европейских стран уже включены выбросы от авиационного транспорта при перелетах внутри Европейского союза, рассматривается вопрос о включении морского транспорта [1]. Европейский союз планирует к 2050 году достигнуть углеродной нейтральности, когда все выбросы парниковых газов будут компенсироваться проектами по их поглощению [1].

На рисунке 1 показан мировой уровень выбросов CO₂ по видам транспорта.

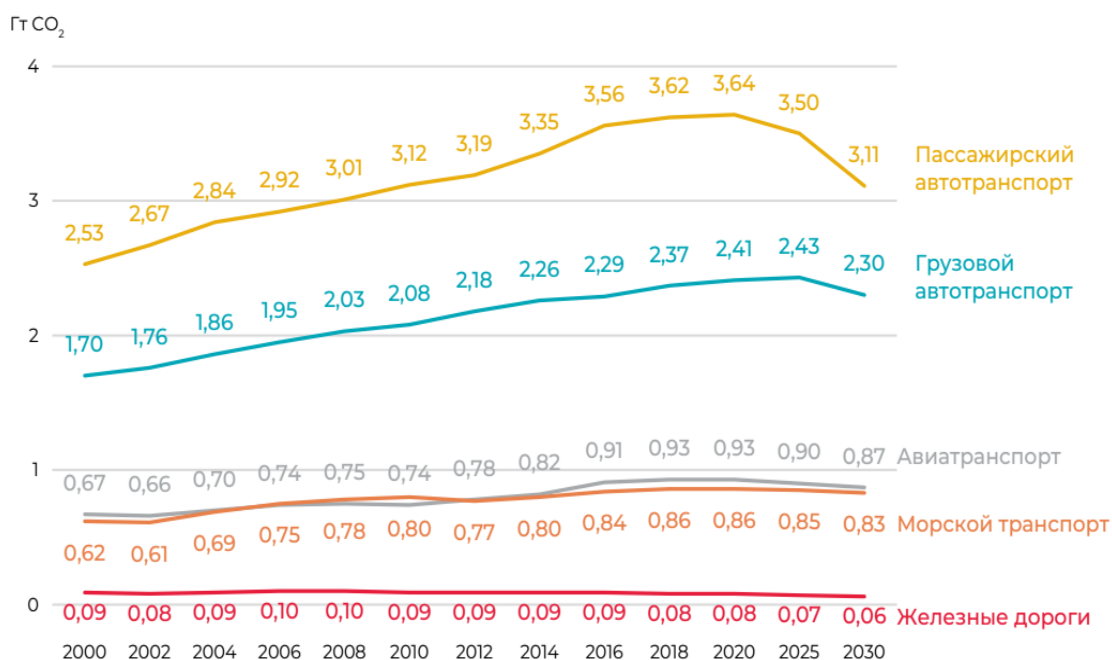


Рис. 1. Мировые выбросы CO₂ по видам транспорта (факт и прогноз) [1]

Наибольшие выбросы приходятся на пассажирские и грузовые перевозки автомобильным транспортом, а наименьшие железнодорожным. Как следует из [2], железнодорожный транспорт по экологичности занимает второе место после морского транспорта по прямым и косвенным выбросам. При перевозке одного контейнера ДФЭ (двадцатифутовый контейнер длиной 6,58 м и массой брутто 20,4 т) от границы Китай – Казахстан до границы Беларусь – Польша с длиной маршрута 5 419 км выбрасывается прямых и косвенных выбросов в

атмосферу 2,96 т CO₂ (прямых, учитывая, что большая часть участков электрифицирована – 0,07 т). Всего за 6 месяцев 2022 года по данному маршруту перевезено 306 944 контейнера ДФЭ. При эквивалентной перевозке морским транспортом выбрасывалось бы прямых и косвенных выбросов 0,35 т CO₂ (прямых – 0,32 т), при автомобильном транспорте – 7,0 т (прямых – 5,9 т), а при авиационном – 43,1 т (прямых – 35,2 т).

Как видно, с точки зрения экологии выбор используемого вида транспорта при перевозках является крайне актуальным.

В транспортной сфере в Республике Беларусь реализуется Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы (далее – Программа) [3], утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2021 года № 165.

При разработке Программы были проведены общественное обсуждение и стратегическая экологическая оценка в соответствии с требованиями Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» [4].

По результатам общественного обсуждения и предварительной стратегической экологической оценки в приоритетные направления развития транспортного комплекса Программы включено направление по снижению экологической нагрузки на окружающую среду, в том числе по снижению парниковых газов. Данное направление реализуется в железнодорожном, автомобильном, городском пассажирском транспорте и воздушном транспорте (за исключением водного транспорта, где объем перевозок незначительный).

Железнодорожный транспорт

Для железнодорожного транспорта направление по сокращению парниковых газов осуществляется путем:

– приобретения инновационных транспортных средств: электровозов и электропоездов, которые обеспечивают повышение качества выполнения грузовых и пассажирских перевозок, расширение использования электрической

тяги для движения поездов, проведение более эффективной и прогрессивной их технической эксплуатации с учетом снижения финансовых и трудовых затрат;

- продолжения электрификации железнодорожных участков, модернизации контактной сети и тяговых подстанций, обеспечения снижения трудовых затрат на их обслуживание;

- решения задач энергосбережения и экологии при выполнении перевозочного процесса и других видов деятельности организациями Государственного объединения «Белорусская железная дорога» (далее – БЖД).

Экологический фактор, прямо связанный с расширением применения электрической тяги на грузо- и пассажиронапряженных участках БЖД, является одним из наиболее значимых для принятия решения по реализации таких проектов. За последние 5 лет электрифицировано около 220 км пути железнодорожных участков [5].

В общей эксплуатационной длине железнодорожных путей удельный вес электрифицированных участков достигает 23,2 % и составляет 1268,5 км. На данный момент полностью электрифицированы белорусские участки международного транспортного коридора № II от Бреста до Смоленска и международного транспортного коридора № IV от Гомеля до Вильнюса.

Электрификация участков с 2015 г. позволила сократить выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 12,3 % (6 тыс. т в год) от общего объема выбросов, а это таких веществ, как углекислый газ, оксид углерода, оксиды азота, углеводороды [3].

В настоящее время завершаются работы по электрификации участка Светлогорск-на-Березине – Калинковичи – Барбаров. Доля электрифицированных железнодорожных участков возрастет до 25 % от общей протяженности железнодорожных линий и составит 1369 км.

Исходя из прогнозных объемов движения по видам перевозок (грузовые, пассажирские) и плана электрификации общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, связанных с эксплуатацией подвижного состава, на электрифицируемых участках электрификации сократится на 94 % в

годовом исчислении – до 147 т в год.

Решение указанных задач для железнодорожного транспорта позволит:

- обеспечить дальнейшее комплексное развитие транспортной инфраструктуры, продолжить электрификацию основных участков железной дороги в необходимых объемах, в том числе ориентированных на вывоз экспортных грузов;

- сократить потребление светлых нефтепродуктов на тягу поездов в рамках политики государства по повышению электропотребления и снижению экологической нагрузки на окружающую среду;

- обеспечить решение задач энергосбережения и экологии.

Автомобильный и городской пассажирский транспорт

В Республике Беларусь 9 городов имеют инфраструктуру для городского электрического транспорта. Доля электрического пассажирского транспорта в Минске, Бресте и Витебске составляет около 50 % от городского пассажирского транспорта (автобусы, троллейбусы, трамваи), в Гомеле и Гродно – 40 %, в Могилеве – 35 %. При этом 70 % и более электротранспорта приходится на троллейбусы, за исключением Витебска, где количество троллейбусов и трамваев примерно равное.

В Новополоцке и Мозыре доля трамваев составляет около 40 %, а в Бобруйске доля троллейбусов составляет около 30 % от всего городского пассажирского транспорта.

Можно заключить, что в указанных городах задача использования электротранспорта успешно реализуется.

Для городского пассажирского транспорта приоритетом при проведении работы по обновлению парка подвижного состава является расширение применения электробусов и троллейбусов с автономным ходом.

Устойчивая городская мобильность предполагает обеспечение жителям возможности использования альтернативного личному автомобилю вид транспорта (с использованием одного или нескольких видов транспорта общего пользования, либо средств индивидуальной мобильности, либо пешком, либо

путем сочетания способов перемещения).

Снижения экологической нагрузки на окружающую среду грузового автомобильного транспорта осуществляется путем:

- обновления парка современными экономичными, экологичными и надежными автомобильными транспортными средствами за счет создания благоприятных условий для приобретения транспортных средств экологического класса Евро-5 и выше;

- сокращения порожних пробегов транспортных средств, в том числе за счет проведения работы с государствами – членами ЕАЭС по снятию ограничений, действующих в отношении каботажных автомобильных перевозок грузов на всей территории ЕАЭС.

Воздушный транспорт

Снижение негативного воздействия воздушного транспорта на окружающую среду осуществляется путем:

- введения ограничений на пополнение парка воздушных судов Республики Беларусь самолетами, имеющими низкие показатели экологичности;

- реализации системы сокращения выбросов диоксида углерода для международной авиации (CORSIA);

- экономического стимулирования экологической модернизации эксплуатируемых воздушных судов или их замены;

- оптимизации конфигураций воздушных трасс, воздушных коридоров, планирования территорий, организации рационального землепользования вблизи аэропортов;

- введения ограничений на полеты отдельных типов самолетов, наносящих наибольший вред окружающей среде, вплоть до запрета полетов;

- совершенствования систем обеспечения контроля соблюдения экологических стандартов и норм при деятельности воздушного транспорта.

В результате выполнения мероприятий подпрограммы «Гражданская авиация» Программы парк воздушных судов будет приведен в соответствие с

современными экологическими требованиями.

Согласно программным документам Республики Беларусь доведены следующие показатели:

– Концепция Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года:

1) увеличить долю электрифицированных железнодорожных путей до 30 % к 2035 г.;

2) увеличить долю подвижного состава городского электрического транспорта, метрополитена и электробусов в общем количестве подвижного состава, осуществляющего перевозки пассажиров городским электрическим транспортом, метрополитеном и автомобильным транспортом в регулярном сообщении к 2025 году до 27 %, а к 2035 г. – 35 %;

– Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции, утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.03.2016 № 169: электрификация участков Гомель – Жлобин – Осиповичи и Жлобин – Калинковичи. Третья очередь. Участок Жлобин – Калинковичи (введен в конце 2021 г.) – увеличение потребления электроэнергии составит 36,0 млн кВт·ч/год.

1. Влияние экологической повестки на международные железнодорожные грузоперевозки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://index1520.com/upload/medialibrary/e9a/OTLK-eco-ru_3.pdf. – Дата доступа: 26.08.2022.

2. Счетчик выбросов CO₂ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://index1520.com/emissions-co2/>. – Дата доступа: 26.08.2022.

3. Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2021 года № 165. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/>. – Дата доступа: 26.08.2022.

4. О государственной экологической экспертизе, стратегической

экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/096/zakon-399_3.pdf. – Дата доступа: 26.08.2022.

5. Электрификация железных дорог с 2015 года позволила сократить выбросы загрязняющих веществ на 12,3 % [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/elektrifikatsija-zheleznyh-dorog-s-2015-goda-pozvolila-sokratit-vybrosy-zagrjaznjajuschih-veschestv-na-477570-2021/>. – Дата доступа: 26.08.2022.

Goncharov Igor

Yarmolenka Siarhei

Liakhau Siarhei, Phd

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),
e-mail: ot@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22A

REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE TRANSPORT COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The paper considers the activities aimed at reducing greenhouse gases in the transport complex of the Republic of Belarus adopted in the State program "Transport Complex" for 2021-2025.

Key words: emission reductions, greenhouse gases, transport complex; road, rail and air transport.

Ильина Ирина Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент
ГБУ Пензенской области "Безопасный регион" (Россия, Пенза),
e-mail: i.ilyna@br.pnzreg.ru, 440000, Россия, г. Пенза,
ул. Куприна/Сборная, д.1/2А

ПДД. НЕОБХОДИМОЕ И ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Правила дорожного движения являются основополагающим документом обеспечения безопасности дорожного движения. Растущий уровень автомобилизации, всеобщая мобильность населения обуславливают значимость нормативного документа. В статье представлен ретроспективный анализ становления и развития содержательной части Правил дорожного движения. Представлены результаты социологического опроса участников дорожного движения о получении актуальных знаний о правилах безопасного движения.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения; правила дорожного движения; участники дорожного движения.

Задачи сохранения жизни и здоровья участников дорожного движения главным образом за счет повышения безопасности дорожного движения и, как следствие, сокращения демографического и социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и их последствий согласуются с приоритетными задачами социально-экономического развития Российской Федерации в долгосрочной и среднесрочной перспективе и направлены на обеспечение снижения темпов убыли населения Российской Федерации, создания условий для роста его численности.

Необходимость и значимость повышения безопасности дорожного движения на международном уровне была установлена в 1968 году в рамках Венской конвенции о дорожном движении. Россия как правопреемница СССР присоединилась к Венской Конвенции о дорожном движении в 1993 году.

В Конвенции закреплены значения терминов «водитель», «транспортное средство». Термин «пешеход» дополнительно включен Международным соглашением от 1 мая 1971 года [1].

Согласно официальным данным в РФ проживает 146 млн жителей и абсолютно все являются участниками дорожного движения. Ежегодно удостоверение на право управления транспортным средством различных категорий получают более 1 млн человек [2]. Таким образом, кроме статуса «пешеход» и «пассажир» человек приобретает статус «водитель».

Несмотря на различные условия осуществления транспортных процессов показатели безопасности дорожного движения в среднем идентичны по всей территории РФ. В соответствии с официальными статистическими данными аварийности на автомобильном транспорте из-за нарушения Правил дорожного движения (ПДД) водителями происходит 84 % – 88 % ДТП, из-за нарушения ПДД пешеходами происходит 11 % – 13 % ДТП. Сведения о ДТП, произошедших по вине пассажира, не предоставляются. Дети различного возраста выделены в отдельную категорию как участники транспортного процесса. На федеральном уровне ведется учет ДТП «с участием детей до 16 лет» и «по их собственной неосторожности» [2]. Очевидно, такой возрастной ценз установлен вследствие того, что до 16 лет человек не способен осознавать последствий своих действий. Именно поэтому только с 16 лет разрешается обучение управлению транспортным средством. Число ДТП, произошедших по причине собственной неосторожности детей составляет 2 % – 4 % ежегодно (рис. 1).

На рис. 2–4 представлен ретроспективный анализ изменения содержания ПДД в СССР и РФ за периоды 1920–1959 гг., 1960–1987 гг. и 1993–2020 гг. соответственно. Такое деление обусловлено принятием свода правил,

регулирующих движение по улично-дорожной сети.

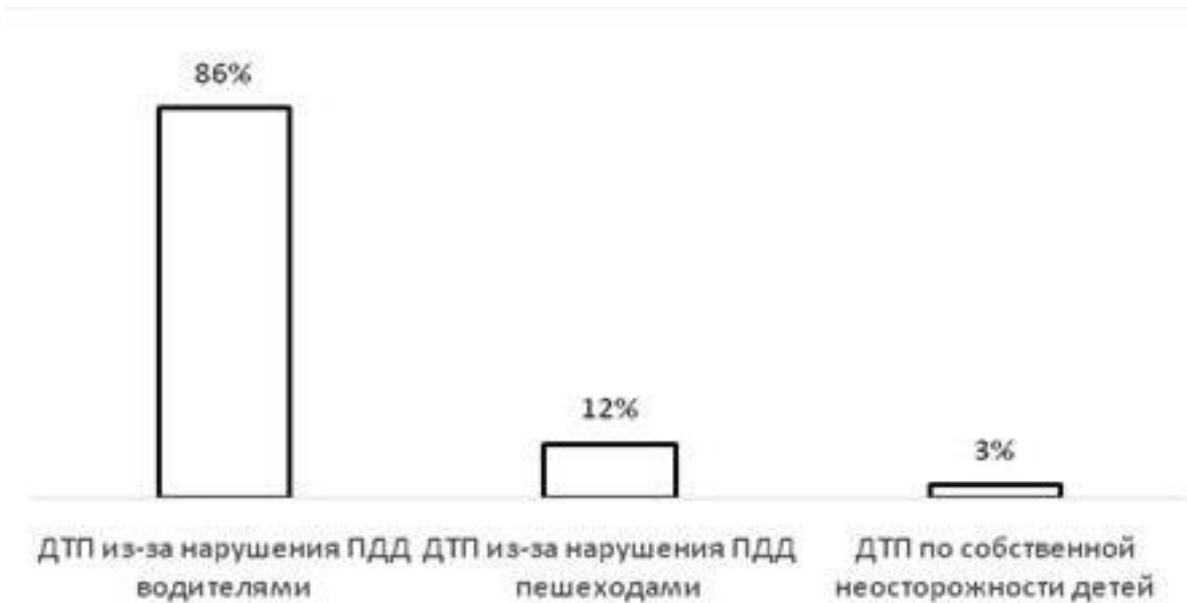


Рис. 1. Количество дорожно-транспортных происшествий по причине нарушений правил участниками дорожного движения [2]

Период 1920–1959 гг. характеризуется становлением и развитием нормативного регулирования осуществления движения. В частности, принимается «Декрет об автодвижении по городу Москве» (1920 г.), где впервые определяют движение в темное время суток, работу автоинспекторов, регистрацию автомобилей и расположение номерного знака [3]. Вплоть до 1959 г. выпускают типовые «Правила дорожного движения по улицам и дорогам...» [4], постановление «О мерах борьбы с авариями...» [5], ГОСТ «Знаки дорожные сигнальные».

В 1960 г. утвержден приказ, регулирующий движение не только автомобилей, но и пешеходов, велосипедистов, а также требования по перевозке пассажиров [6]. На протяжении практически 30 лет для регулирования дорожного движения принимались Новые правила (1973 г.) [7], приказ (1980 г.) [8], Новый свод (1986 г.) [9].

В 1993 г. постановлением Правительства принят документ «О правилах дорожного движения» которым (с многочисленными изменениями и дополнениями) все участники дорожного движения руководствуются и в

настоящее время [10].

Ретроспективный анализ содержания документа в период с 1993 г. по настоящее время показал, что практически ежегодно вносятся изменения и дополнения (рис. 4). Трансформация коснулась всех пунктов: появились новые термины, знаки, разметка, изменились правила проезда перекрестков, железнодорожных переездов, трамвайных путей и обгона, исключили одни и добавили новые документы в перечень необходимых для водителя, повысились требования к безопасности пешехода, ужесточились специальные условия перевозки детей. Это стало следствием развития автомобильного транспорта, беспилотных автомобилей, средств индивидуальной мобильности, информационных технологий.

С целью определения значимости ПДД для населения проведен опрос 70 респондентов различного возраста, относящихся к различным категориям участников дорожного движения

Социологический опрос показал, что 58 % опрошенных водителей узнают об изменениях в Правилах дорожного движения из средств массовой информации (СМИ), 40 % – от друзей, и лишь 2 % опрошенных указали, что периодически изучают свод правил.

Среди опрошенных респондентов пешеходы о правилах безопасного движения по улично-дорожной сети знают исключительно из «школьной программы», «личного опыта», СМИ.

Ни один из опрошенных водителей средств индивидуальной мобильности незнакомился с правилами дорожного движения для своей категории.

Правила дорожного движения устанавливают единый порядок дорожного движения на всей территории Российской Федерации и являются основным нормативным документом, регулирующим безопасность движения, т. к. нормативные акты, касающиеся дорожного движения, должны основываться на требованиях Правил и не противоречить им [10].

Результаты социологического опроса показали, что вопрос изучения ПДД каждым участником дорожного движения является открытым.

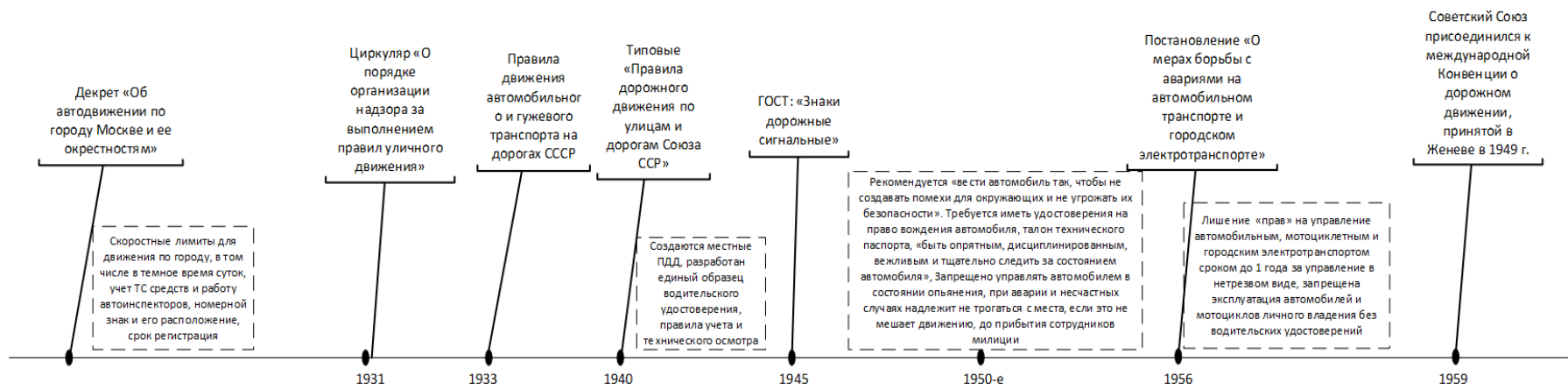


Рис. 2. Ретроспективный анализ изменения содержания ПДД в СССР за период 1920–1959 гг.

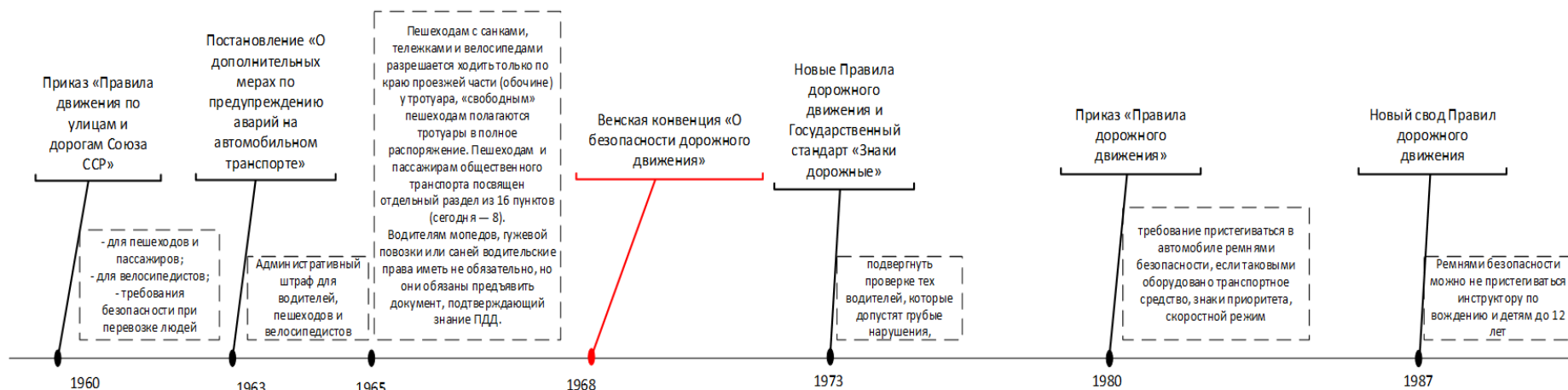


Рис. 3. Ретроспективный анализ изменения содержания ПДД в СССР за период 1960–1987 гг.

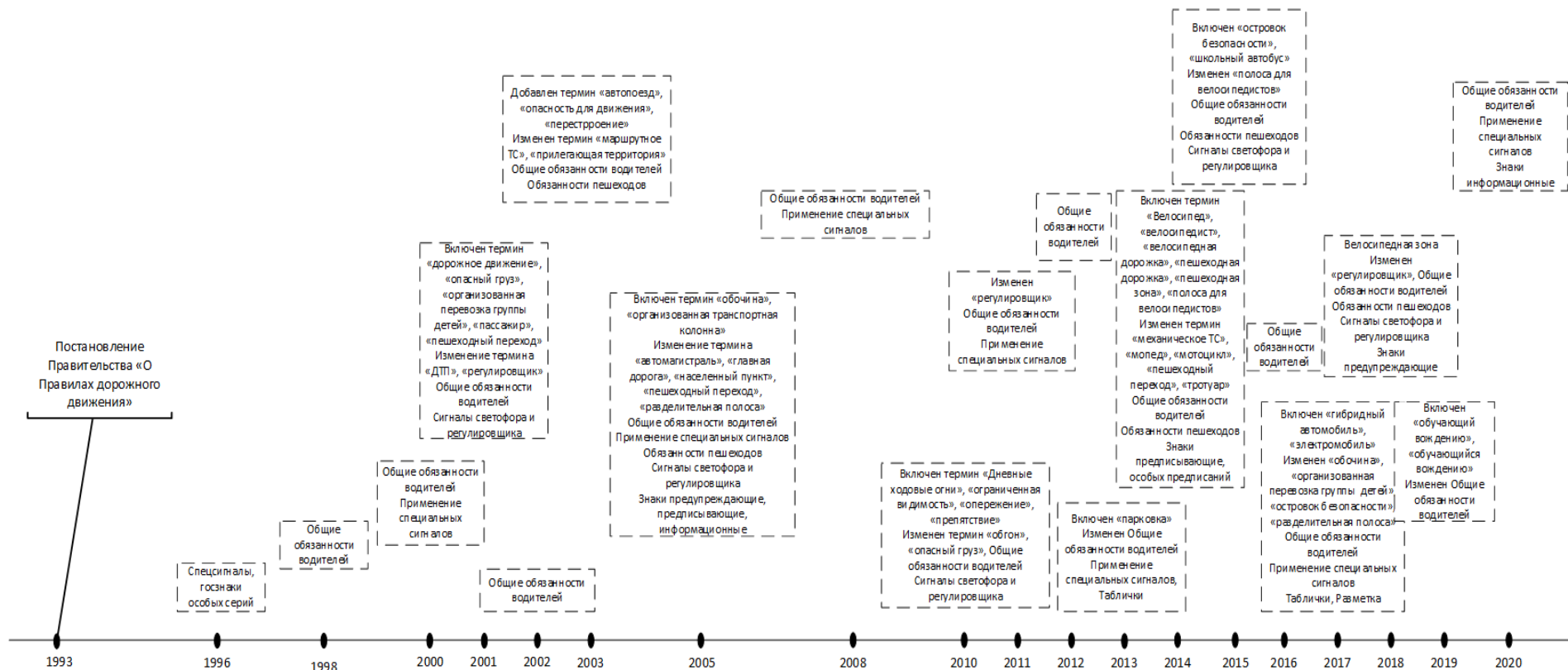


Рис. 4. Ретроспективный анализ изменения содержания ПДД в РФ за период 1993–2020 гг.

1. Указ Президиума Верховного Совета СССР N 5938-VIII от 29 апреля 1974 года о ратификации «Конвенция о дорожном движении» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/>. – Дата доступа: 13.09.2022.
2. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Дата доступа: 12.09.2022.
3. Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1920 г. № 57 от 25 июня 1920 г.
4. Типовые правила движения по улицам и дорогам Союза ССР // Ворошиловград: 1949. – 72 с.
5. О мерах борьбы с авариями на автомобильном транспорте и городском электротранспорте : Постановление Совета Министров РСФСР от 24 мая 1956 года № 382.
6. Правила движения по улицам и дорогам Союза ССР : Приказ МВД СССР от 11.01.1960. № 25.
7. Правила дорожного движения М.: Транспорт, 1973. – 65 с.
8. Правила дорожного движения: Приказ МВД СССР от 02.10.1979 // М.: Советская Россия. 1982.
9. Об утверждении правил дорожного движения : Приказ МВД СССР от 16 июля 1986. № 139.
10. О Правилах дорожного движения (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения») (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022) : постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090.

*Irina Irina Evgenievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Penza Region State Budgetary Institution "Safe Region" (Russia, Penza),
e-mail: i.ilyna@br.pnzreg.ru, 440000, Russia, Penza,
Kuprin str./National team, d.1/2A*

TRAFFIC REGULATIONS. A NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITION FOR ENSURING ROAD SAFETY

The rules of the road are the fundamental document for ensuring road safety. The growing level of motorization, universal mobility of the population determine the importance of the regulatory document. The article presents a retrospective analysis of the formation and development of the substantive part of the Traffic Rules. The results of a sociological survey of road users on obtaining up-to-date knowledge about the rules of safe driving are presented.

Keywords: traffic safety; traffic rules; road users.

Капский Денис Васильевич, доктор технических наук, доцент

Семченков Сергей Сергеевич

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: d.kapsky@gmail.com, d.kapsky@bntu.by, sergej.semtschenkow@gmail.com,

220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЕЙ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В АГЛОМЕРАЦИЯХ

Качество дорожного движения включает в себя и качество перевозочного процесса, которое в том числе зависит от минимизации издержек в процессе самой перевозки и подготовки подвижного состава для выпуска на линию, формирования работников для осуществления перевозок с учетом режима труда и отдыха и многих других аспектов. Поэтому аспект сокращения непроизводительных издержек для перевозчиков очень актуален. В статье рассматриваются подходы, сложившиеся в мировой практике к методам организации работы водителей маршрутного пассажирского транспорта. Проведенный анализ позволил сформулировать направления совершенствования методов и дальнейшей работы над созданием принципиально новых подходов, в т.ч. с учетом коронавируса, при организации работы труда водителей.

Ключевые слова: качество дорожного движения, перевозки, водитель, режим труда и отдыха.

Формирование рационального графика работ водителей маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) оказывает значительное влияние на

эффективность маршрутного пассажирского транспорта (ЭМПТ). Однако на практике на сегодняшний день складывается ситуация, когда этот ответственный компонент перевозочного процесса на предприятиях маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) реализован путем проведения среднесрочного (на месяц) планирования работы водителей методами, не имеющими под собой должного обоснования, зачастую интуитивным образом, на основе сложившейся практики, построенной, в лучшем случае, на основе учета нормативных требований режимов труда и отдыха водителей и совершенно не учитывающей при этом никаких критериев оптимальности и эффективности.

Зачастую это приводит к возникновению непродуктивных затрат, снижению экономических показателей работы МПТ, сокращению ежедневного (междусменного), еженедельного отдыха, «дроблению» периодов еженедельного отдыха водителей, нерациональному режиму использования рабочего времени водителя (РИРВ) [1–5]. В связи с этим задача разработки рациональных графиков работ водителей МПТ является актуальной и востребованной.

Анализ современных методов организации работы водителей МПТ на ПМПТ показал отсутствие применимых в условиях гибкого реагирования при разработке расписания на динамично меняющиеся потребности населения в перевозках МПТ методов определения рационального соотношения количества рабочих и выходных дней, назначения выходных дней и порядка чередования водителей по сменам.

Статистическая обработка первичных документов ПМПТ, анализ сложившейся практики на ПМПТ показал, что применяющиеся при разработке графиков работ имеют свои недостатки. При этом рассматривая не только социальный аспект этих недостатков, следует отметить, что они, приводя к возникновению непродуктивных затрат, снижают рентабельность ПМПТ (подробно вопросы непродуктивных затрат рассмотрены в [1]).

Стоит заметить, что в совокупности со случайным, вероятностным

характером наступления событий, делающих невозможным полную реализацию составленного существующими методами ПМПТ графика работ водителей, приводит к еще большему негативному влиянию описанных выше факторов, на ЭМПТ.

Анализ научных работ, посвященных вопросам ЭМПТ, демонстрирует, что преимущественно они направлены на повышение ЭМПТ путем управления вместимостью применяемых транспортных средств, принятия решений на этапе разработки расписания, оптимизационных решений в области проектирования маршрутов [3, 6, 7, 8], а не совершенствованием качества эксплуатационной работы и показывает, что задача повышения ЭМПТ (в современных условиях динамично изменяющихся систем МПТ) может быть решена путем организации выбора рационального РИРВ водителей с применением методов разработки рациональных графиков работы водителей МПТ.

Известны методы составления графиков работы водителей, построенные на основе применения типовых графиков сменности водителей. Так, д.т.н. Спиринов И.В., характеризуя в [7] особенности организации работы ПМПТ при составлении наряда на работу водителей, предлагает использовать типовые графики сменности, сформированные для различных систем закрепления, а далее, анализируя типовые графики сменности в [8], предлагает использовать различные варианты системы закрепления водителей за ТС в зависимости от средней продолжительности смены и, в свою очередь, применять типовые графики сменности в зависимости от выбранной по данному критерию системы закрепления.

Стоит также заметить, что в работе [7] Спиринов И.В. описывает способ обеспечения равенства условий труда и отдыха водителей при многосменной работе путем равномерного чередования между водителями выпусков маршрутов по сменам, при этом предлагает называть полным циклом работы водителя на закрепленном маршруте такое количество дней, за которое «каждый водитель проработает одинаковое число раз на различных выпусках в разные смены и будет иметь равное с другими водителями число выходных

дней», а рабочим циклом – количество дней неповторяющейся последовательности чередования смен водителей по типовому графику сменности.

Рассматривая вопросы суммированного учета рабочего времени, Нагаева И.Д., Улицкая И.М. в своей работе [9] отмечают, что в основе разработки графиков работ лежат закрепления ТС за водителями, и выделяют простую (водитель работают постоянно только в одну смену) и сложную (водители чередуются по сменам) структуры рабочих циклов. Аналогичных подходов придерживаются Дуднев Д.И., Климова М.И., Менн А.А. в своей работе [10], Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. в своей работе [11], а Lars Schneider в книге [12] предлагает использовать 56-дневные циклы (8 полных недель, в течение которых для каждого из водителей произойдет полное смещение выходных дней с понедельника по воскресенье, с выделением дополнительного свободного дня, по потребности ПМПТ) работы водителей без закрепления их за ТС. Также следует отметить, что при этом следует учитывать критерии минимизации совокупных издержек в дорожном движении (экономических. Экологических. Аварийных и социальных) [13,14].

Анализ используемых зарубежных методов составления графиков работ водителей показывает, что существуют отдельные решения задач распределения работников по сменам, заключающиеся в поиске различными математическими методами таких комбинаций, которые представляют собой выстроенные цепочки рабочих смен, полученные путем подбора последовательностей с нежестким, нефиксированным циклом работы водителя, что не всегда применимо в условиях работы большинства ПМПТ в связи с тем, что вызовет справедливые нарекания водителей, работающих в этом случае в режиме непредсказуемо-скользящих выходных (это приведет к невозможности планирования водителями личного времени, в том числе для решения социально-бытовых задач, например, взаимодействия членов семьи).

Определенные закономерности влияния РИРВ и режимов работы в графиках работ водителей на непродуктивные затраты и ЭМПТ [3, 4, 6] и

методика [1] являются предпосылкой к новому графоаналитическому методу. Стоит заметить, что критерием анализа также может являться иной выбранный показатель, например, технико-экономический или интегральный, объединяющий в себе необходимые для анализа факторы.

Разработана прикладная методика решения задачи составления рациональных графиков работ водителей МПТ и выбора режимов труда водителей, рационального использования рабочего времени, методы корректировки рациональных графиков работ водителей, ориентированные на обеспечение выпуска ТС МПТ на линию при одновременном сокращении уровня непродуктивных затрат. Результат решения графоаналитическим методом в рамках секторального метода задачи, позволяет разработать не только рациональный график работ водителя, но и рациональное сочетание режимов труда водителя, что в совокупности приводит к повышению качества эксплуатационной работы.

Предлагаемые методы разработки рациональных графиков работ водителей МПТ и выбора режимов труда водителей позволяют повысить эффективность РИРВ, а разработанное программное обеспечение позволяет повысить оперативность и снизить трудоемкость процесса разработки рациональных графиков работ водителей ТС МПТ.

Экспериментальная проверка разработанной методики подтвердила ее эффективность на действующих ПМПТ, как автомобильного, так и городского электрического транспорта. В результате внедрения графиков работ водителей МПТ достигнуто снижение непродуктивных затрат и повышено качество эксплуатационной работы. Разработанный графоаналитический метод назначения рабочих смен и выходных дней водителей при организации их работы секторальным методом позволяет повысить эффективность использования ресурса рабочего времени водителей и снизить непродуктивные затраты, нашел свое применение при организации перевозок пассажиров МПТ в ряде городов Беларуси.

1. Семченков, С.С. Снижение непродуктивных затрат маршрутного пассажирского транспорта секторальным методом / С.С. Семченков, Д.В. Капский // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2022. – № 3. – С. 85–90.
2. Маршрутный транспорт городов Полоцка и Новополоцка: эффективность и тенденции развития : монография / Д.В. Капский, В.П. Иванов, Т.В. Вигерина [и др.] – Новополоцк : Полоцкий государственный университет, 2021. – 308 с.
3. Развитие городского транспорта в городах Полоцке и Новополоцке / Д.В. Капский, А.К. Головнич, Т.В. Вигерина [и др.]. // Вестник Полоцкого государственного университета. – Новополоцк : ПГУ, 2020. – С. 85–97.
4. Семченков, С.С. Повышение эффективности работы маршрутного пассажирского транспорта применением секторального метода / С.С. Семченков, Д.В. Капский // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии. Сборник научных статей. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 170–185.
5. Иванов, В.П. Подготовка ремонтного производства / В.П. Иванов, А.П. Кастрюк. – Новополоцк : ПГУ, 2011. – 271 с.
6. Седюкевич, В. Н. Автомобильные перевозки грузов и пассажиров : учебное пособие / В.Н. Седюкевич, А.Я. Андреев. – Минск : РИВШ, 2020. – 328 с.
7. Спирин, И.В. Городские автобусные перевозки / И.В. Спирин. – Москва : Транспорт, 1991. – 238 с.
8. Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И.В. Спирин. – Москва : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
9. Нагаева, И.Д. Организация и оплата труда на автомобильном транспорте / И.Д. Нагаева, И.М. Улицкая. – М.: Транспорт, 1989. – 208 с.
10. Дуднев, Д.И. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом / Д.И. Дуднев, М.И.Климова, А.А. Менн. – Москва: Транспорт,

1974. – 296 с.

11. Ефремов, И.С. Теория городских пассажирских перевозок / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – Москва: Высшая школа, 1980. – 535 с.

12. Schneider Lars. Betriebsplanung im öffentlichen Personennahverkehr Ziele, Methoden, Konzepte / Lars Schneider — Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. — 193 с.

13. Капский, Д.В. Методология повышения качества дорожного движения / Д.В. Капский. Мн.: БНТУ, 2018. – 372 с.

14. Врубель, Ю.А. Опасности в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский. – М.: Новое знание, 2013. – 244 с.

Denis Kapski, Doctor of Engineering Science, Docent

Sergey Semtchenkov

Belarusian National Technical University (Republic of Belarus, Minsk),

e-mail: d.kapsky@gmail.com, d.kapsky@bntu.by, sergej.semtschenkow@gmail.com,

Nezavisimosti Avenue - 65, Minsk, 220013

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF ORGANIZING THE WORK OF DRIVERS OF ROUTE PASSENGER TRANSPORT IN AGGLOMERATIONS

The quality of road traffic includes the quality of the transportation process, which also depends on minimizing costs in the process of transportation itself and preparing the rolling stock for release on the line, the formation of workers for transportation, taking into account the mode of work and rest, and many other aspects. Therefore, the aspect of reducing unproductive costs for carriers is very relevant. The article discusses the approaches that have developed in world practice to the methods of organizing the work of drivers of route passenger transport. The analysis made it possible to formulate directions for improving the methods and further work on the creation of fundamentally new approaches, incl. taking into

account the coronavirus, when organizing the work of drivers.

Keywords: traffic quality, transportation, driver, work and rest regime.

Капский Денис Васильевич, доктор технических наук, доцент

Семченков Сергей Сергеевич

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: d.kapsky@gmail.com, d.kapsky@bntu.by, sergej.semtschenkow@gmail.com,

220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65

ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ И ОПТИМИЗАЦИИ ГРАФИКОВ РАБОТЫ ВОДИТЕЛЕЙ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В АГЛОМЕРАЦИЯХ

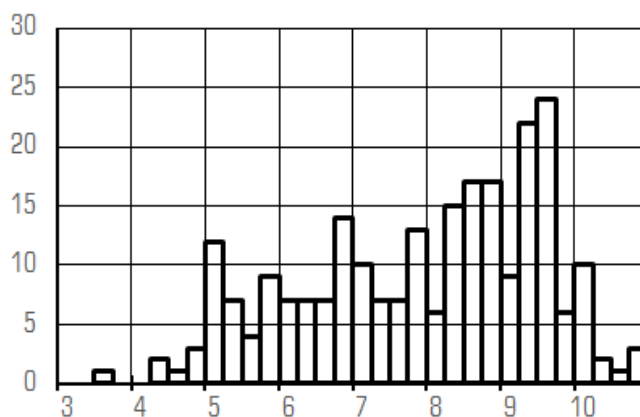
В настоящей статье рассмотрены методы разработки рациональных графиков работ водителей маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) и выбора режимов труда водителей, которые позволяют повысить эффективность режима использования рабочего времени (РИРВ). Представленный в статье графоаналитический метод распределенного назначения рабочих смен и выходных дней водителей при организации их работы секторальным методом позволил повысить эффективность использования ресурса рабочего времени водителей, снизить непродуктивные затраты и нашел свое применение при организации перевозок пассажиров МПТ в ряде городов Республики Беларусь.

Ключевые слова: маршрутный пассажирский транспорт, рациональные графики работы водителей, режим использования рабочего времени, непродуктивные затраты, секторальный метод, повышение эффективности работы.

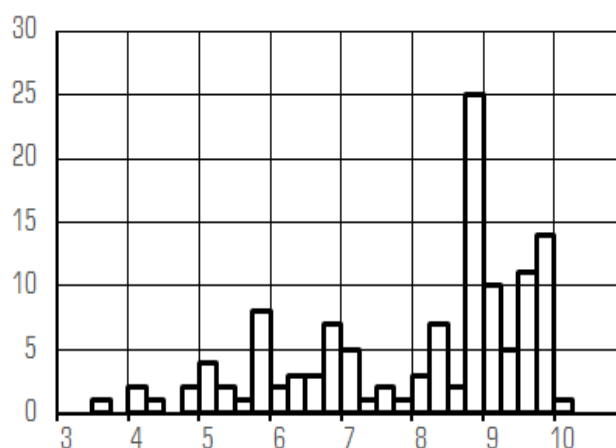
Статистическая обработка применяемых в системах МПТ расписаний движения показывает, что продолжительность рабочих смен водителей

колеблется в значительных пределах. На рисунке 1 приведена гистограмма распределения продолжительности рабочих смен водителей (с шагом 0,25 ч) для рабочих дней, на рисунке 2 — для выходных (по авторскому – секторальному методу) для предприятий маршрутного пассажирского транспорта (ПМПТ)[1–4].

На рисунке 3 представлен график изменения потребности в ТС МПТ в типичном представлении для троллейбуса и трамвая (на примере г. Минска), в соответствии с которым расписанием планируются режимы работы и сменности водителей. В качестве примера на рисунке 4 приведена диаграмма режима сменности водителей по рабочим (верхняя часть) и выходным (нижняя часть) дням недели, типичная для обслуживания маршрутов МПТ.

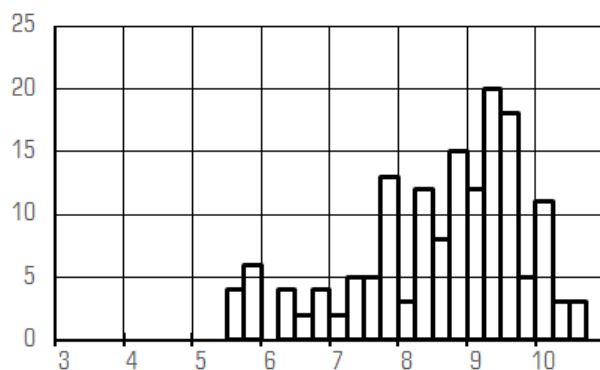


для ПМПТ троллейбуса

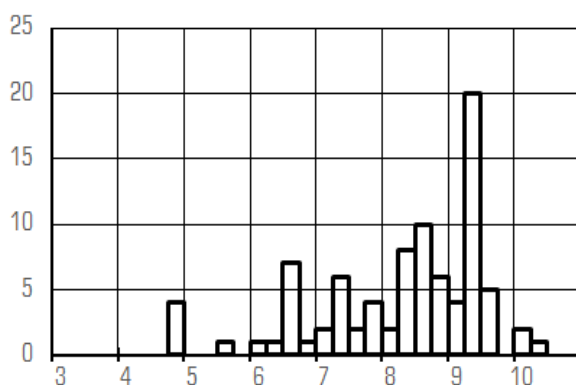


для ПМПТ трамвая

Рис. 1. Гистограмма распределения продолжительности смен водителей по рабочим дням недели



для ПМПТ троллейбуса;



для ПМПТ трамвая

Рис. 2. Гистограмма распределения продолжительности смен водителей по рабочим дням недели

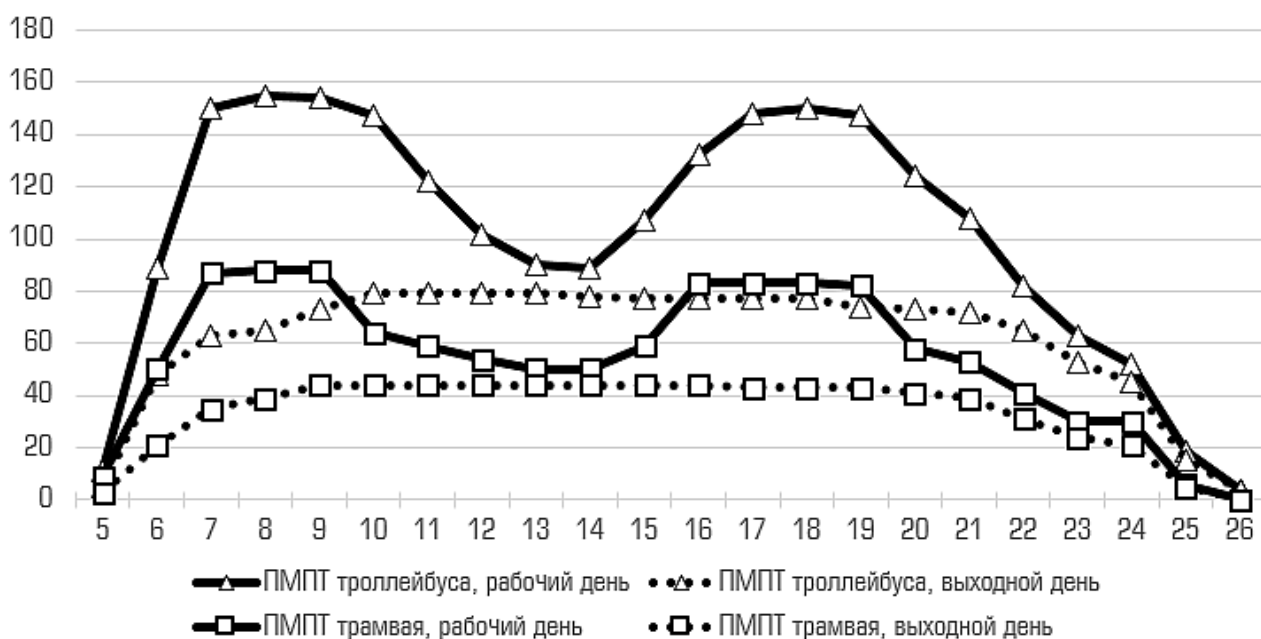


Рис. 3. График изменения потребности в ТС МПТ на маршрутах, обслуживаемых ПМПТ троллейбуса и трамвая (на примере г. Минска)

Предоставление выходных дней (еженедельного непрерывного отдыха) регулируется ст. 136 Трудового кодекса Республики Беларусь [5] (ТК РБ). Положения, содержащиеся в ТК РБ, дают основание сделать ряд утверждений, а именно:

1. Еженедельный непрерывный отдых реализуется в выходные дни (абз. 1 ст. 136 ТК РБ), имеет продолжительность не менее 42 часов (абз. 1 ст. 138 ТК РБ, п. 25 постановления [6] (постановление № 82), при сменной работе, а также суммированном учёте рабочего времени продолжительность может исчисляться в среднем за учётный период (абз. 3 ст. 138 ТК РБ, п. 25 постановления № 82), при этом продолжительность еженедельного непрерывного отдыха исчисляется с момента окончания рабочего дня (смены) накануне выходного дня (выходных дней) и до момента его начала в первый после выходного дня (выходных дней) рабочий день (абз. 2 ст. 138 ТК РБ).

2. Выходной день (выходные дни) является периодом еженедельного непрерывного отдыха (абз. 1 ст. 136 ТК РБ).

3. Выходной день (выходные дни) предоставляется всем работникам (абз. 1 ст. 136 ТК РБ), не позднее чем за шесть рабочих дней подряд (абз. 8 ст. 136 ТК РБ), в количестве не менее количества полных рабочих недель текущего месяца (п. 26 постановления № 82), в различные дни календарной недели поочередно каждой группе работников согласно графику работ (сменности) в организациях, обеспечивающих постоянное непрерывное обслуживание населения, к которым относятся организации транспорта (абз. 1 ст. 140 ТК РБ), как правило, по принципу «оба выходных дня подряд» (абз. 6 ст. 136 ТК РБ).



Рис. 4. Диаграмма режима сменности водителей МПТ по рабочим и выходным дням

В данной связи следует обратить внимание, что выходной день в обязательном порядке является свободным от работы календарным днем (то есть с 00:00 до 24:00), следующим после окончания рабочего дня (смены) и свободным от работы календарным днем, предшествующим первому календарному дню после выходного. Таким образом, обязательным условием при разработке графика работ водителя является назначение накануне выходного дня такого режима работы, при котором время окончания работы водителя будет установлено до 24:00. Для оценки доли таких смен в расписании движения МПТ, типичном для исполнения ПМПТ троллейбуса и трамвая, выполнен его анализ, результаты которого сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Структурный анализ видов рабочих смен, предоставляемых расписанием МПТ

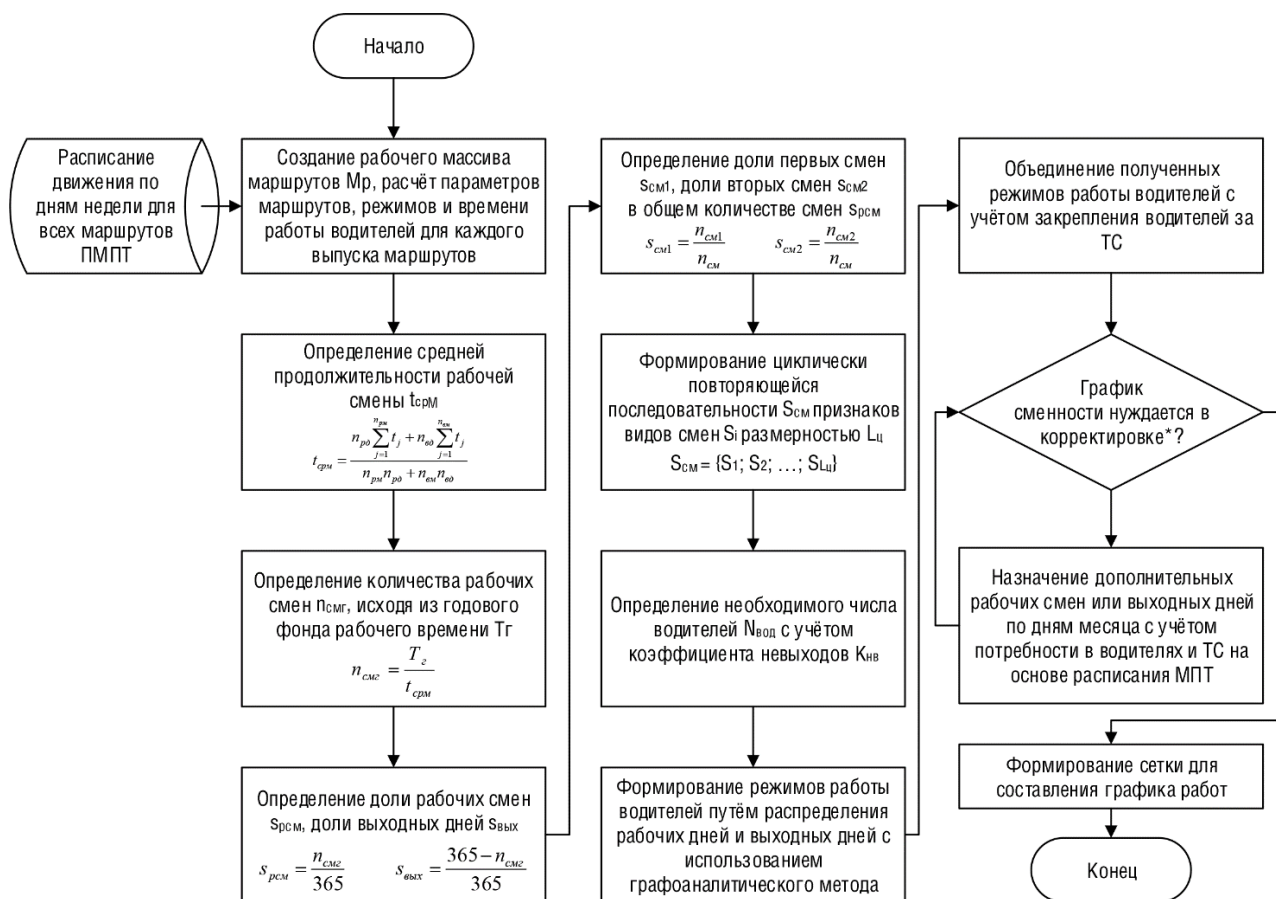
Вид МПТ	День	Выпуск в 1-ю смену по видам			Выпуск во 2-ю смену по видам				
		всего	раз-рыв-ных	нераз-рывных	всего	раз-рыв-ных	неразрывных		
							всего	в т.ч. до 24:00	доля смен до 24:00
Троллейбус	Рабочий	158	40	118	153	40	113	54	48 %
Троллейбус	Выходной	79	0	79	76	0	76	22	29 %
Трамвай	Рабочий	83	19	64	78	19	59	24	41 %
Трамвай	Выходной	44	0	44	43	0	43	15	35 %

Таким образом, помимо условий для разработки графика работ, изложенных в [7, 8, 9], условий предоставления еженедельного непрерывного отдыха, основанных на вышеизложенных утверждениях, необходимо обеспечивать разработку таких последовательностей чередования водителей по сменам, при которых не наступит ситуация, при которой в каждый календарный день доля водителей, имеющих последний рабочий день второй смены перед выходным будет превышать долю неразрывных выпусков со временем окончания работа до 24:00 (для рабочего дня от 41 % до 48 %, для выходного дня от 29 % до 35 % по данным таблицы 1). В противном случае, рабочее время водителей, переходящее на выходной день, повлечет возникновение непродуктивных затрат, сопряженных с оплатой данного времени водителям, и нарушит дальнейшие спроектированные режимы работы водителей.

Разработка рационального графика работ водителей секторальным методом предполагает авторский поэтапный подход, который строится на

реализации алгоритма (рисунок 5), предусматривающего установление циклической последовательности чередования водителей по сменам с последующим формированием из полученных последовательностей предварительного графика чередования водителей по сменам (с его корректировкой в случае необходимости учета неординарных ситуаций, носящих разовый характер по отношению к назначенным последовательностям) и окончательным закреплением за каждым водителем по числам месяца определенных выпусков из числа возможных при организации работы секторальным методом (порядок формирования секторов описан в [10]) и позволяет оперативно моделировать влияние графиков работ водителей на ЭМПТ в различных условиях эксплуатации путем управления непродуктивными затратами. Стоит добавить, что таким образом задача составления рациональных графиков работ водителей секторальным методом может решаться в двух постановках: при постоянных режимах труда водителей и при возможных гибких режимах труда водителей. При этом в комбинации могут использоваться любые не противоречащие трудовому законодательству режимы труда водителя.

Значительно снижает трудоемкость и повышает качество среднесрочного планирования на этапе разработки шаблонов графиков сменности графоаналитический метод, который позволяет равномерно распределить рабочие и выходные дни между водителями сектора. Исходными данными для расчета графоаналитическим методом (порядок выполнения операций поясняет рисунок 6) являются продолжительность рабочего цикла $L_{ц}$, доля рабочих смен $s_{рсм}$, доля выходных дней $s_{вых}$, выстроенная на основе этих данных последовательность $S_{см}$ размерности $L_{ц}$, заполненная признаками видов смен («1» — первая смена, «2» — вторая смена, «В» — выходной день), начинающаяся с признака выходного дня, а также необходимое число водителей $N_{вод}$, для которых производится разработка графика работ.



* критерием принятия решения является соответствие количества рабочих смен $n_{сми}$ в i -й месяц количеству рабочих смен в данный месяц $n_{смиj}$ j -го водителя, а также выполнения условия $d_{mn} > p_{mn}$ для n -го вида смен в каждый m -й день месяца, где d_{mn} — число водителей, p_{mn} — выпуск

Рис. 5. Алгоритм разработки рационального графика работ водителей секторальным методом

Расчет графоаналитическим методом проводится пошагово следующим образом:

1. Выстраивается матрица размерностью $N_{вод} \times L_{ц}$, геометрический размер каждой ячейки которой принимается равным друг другу. Для удобства использования каждая строка матрицы обозначается $\{B_1, B_2, \dots, B_{N_{вод}}\}$, а каждый столбец матрицы обозначается порядковым номером дня циклической последовательности $\{1, 2, \dots, L_{ц}\}$. К правому краю матрицы достраивается временная матрица такой же размерности. В ячейки, соответствующие элементам первой строки матрицы, слева направо вносятся признаки смен $S_1, S_2, \dots, S_{L_{ц}}$, выбранные из последовательности $S_{см}$.

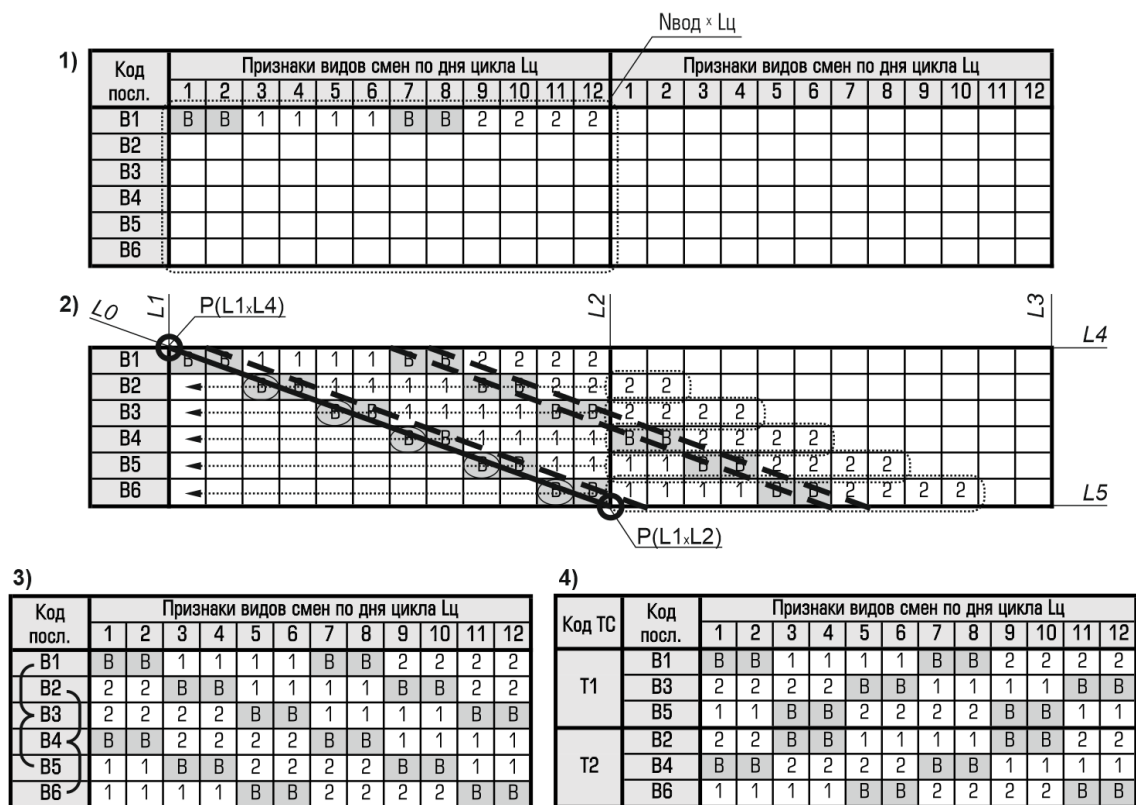


Рис. 6. Порядок выполнения операций при использовании графоаналитического метода

2. Линии, ограничивающие ячейки матрицы размерностью $N_{\text{вод}} \times L_{\text{ц}}$, обозначаются L_1, L_2, L_3, L_4, L_5 (по схеме на рисунке 6). На пересечении линий L_1 и L_4 наносится точка $P(L_1 \times L_4)$, а на пересечении линий L_1 и L_2 — точка $P(L_1 \times L_2)$. Из точки $P(L_1 \times L_4)$ в $P(L_1 \times L_2)$ проводится опорная линия L_0 , пересекающая ячейки «сетки» матрицы. Каждая строка матрицы, начиная со второй, просматривается слева направо и определяется, по построению, какую первую ячейку линия L_0 пересечёт по наибольшей длине. Эта ячейка обводится и является опорной для данной строки. Если линия L_0 пересекает смежные ячейки по равной длине, то в качестве опорной выбирается первая пересекаемая ячейка. Далее в каждой строке матрицы, начиная с опорной, заполняются ячейки, в которые слева направо вносятся признаки смен $S_1, S_2, \dots, S_{L_{\text{ц}}}$, выбранные из последовательности $S_{\text{см}}$. Значения из ячеек, расположенных правее линии L_2 переносятся на место свободных, незаполненных ячеек, основной матрицы, начиная от линии L_1 вправо.

3. Производится группировка полученных последовательностей таким образом, чтобы прикрепить к каждому ТС нужное число водителей. Например, при схеме закрепления «три водителя на ТС» объединяются такие последовательности, которые будут обеспечивать наличие на ТС в каждый день последовательностей двух водителей в смежные смены.

4. После группировки формируется окончательная сетка графика.

В зависимости от количества используемых ТС и необходимости закрепления как можно большего или, как можно меньшего количества располагаемых ТС, группировка полученных последовательностей может производиться и альтернативными способами, например, в схеме работы для двух водителей результаты выполнения шагов 3 и 4 графоаналитического метода могут выглядеть так, как показано на рисунке 7.

3)

Код посл.	Признаки видов смен по дня цикла Лц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В1	В	В	1	1	1	1	В	В	2	2	2	2
В2	2	2	В	В	1	1	1	1	В	В	2	2
-В3	2	2	2	2	В	В	1	1	1	1	В	В
В4	В	В	2	2	2	2	В	В	1	1	1	1
В5	1	1	В	В	2	2	2	2	В	В	1	1
В6	1	1	1	1	В	В	2	2	2	2	В	В

4)

Код ТС	Код посл.	Признаки видов смен по дня цикла Лц											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Т3	В1	В	В	1	1	1	1	В	В	2	2	2	2
	В4	В	В	2	2	2	2	В	В	1	1	1	1
Т4	В2	2	2	В	В	1	1	1	1	В	В	2	2
	В5	1	1	В	В	2	2	2	2	В	В	1	1
Т5	В3	2	2	2	2	В	В	1	1	1	1	В	В
	В6	1	1	1	1	В	В	2	2	2	2	В	В

Рис. 7. Порядок выполнения операций при использовании графоаналитического метода

Анализ полученных сеток графиков работ показывает, что каждый день цикла (а значит и каждый календарный день месяца) равновелико обеспечен водителями 1-й и 2-й смен, выходные дни распределены равномерно, случаи, когда водители работают последний день перед 2-й сменой также распределены по дням месяца равномерно, что позволит беспрепятственно обеспечить их сменами со временем окончания до 24:00, выполняя таким образом требования трудового законодательства без возникновения непродуктивных затрат.

Предлагаемые в результате составленных графоаналитическим методом комбинации целесообразно кодировать и выбирать для назначения режимов

работы водителей, учитывая их пожелания, но только в рамках полученных кодированных последовательностей. Стоит заметить, что формализация циклически повторяющихся последовательностей, полученных графоаналитическим методом с использованием матриц шаблонов секвенции способом, изложенным в [7], более того, значительно упрощает в последующем подход к назначению шаблонов последовательностей рабочих смен в случае необходимости замены водителя в сформированных водительских командах сектора.

Более того, в рамках секторального метода предоставляется возможность выбора также и режимов работы водителей на основе подхода рационального РИРВ, используя автоматизированную методику формирования секторов, на основе применения различных критериев оптимальности [11].

В отдельных случаях могут возникать ситуации, когда составленные графики работ будут нуждаться в корректировке. Такие корректировки могут быть как запланированные, так и незапланированные. К необходимости запланированных корректировок следует относить те ситуации, когда для определённых водителей планируется трудовой отпуск, прохождение медкомиссии, повышения квалификации, занятий по подготовке к работе в осенне-зимний период и т.д. В этом случае после формирования из полученных кодированных последовательностей графика работ по числам месяца, для определённых водителей, имеющих запланированные отсутствия, признаки смен заменяются на «О» и производится подсчёт числа водителей, предусмотренных разрабатываемым графиком для 1-й и 2-й смен. Эти значения сравниваются с выпуском ТС МПТ на линию по сменам по дням месяца и определяются факты дефицита и профицита водителей по сменам. Дефицит водителей ликвидируется в данном случае за счёт точечного переноса рабочих смен водителей, имеющих рабочие смены в дни профицита, но при условии обязательного сохранения количества периодов непрерывного отдыха. В отношении незапланированных корректировок решения должны приниматься реактивно. Для этого разработана методика оперативного сбора и обработки

информации о состоянии эксплуатационной работы и алгоритм реагирования ответственного работника (инженера, диспетчера) при наступлении внезапных обстоятельств (болезнь водителя, незапланированный отпуск, чрезвычайная ситуация и т.п.) на основе критерия минимизации непродуктивных затрат в сложившейся обстановке.

При переносе рабочих дней могут возникать ситуации, когда водители, закрепленные за одним ТС, окажутся назначенными для работы в одноименные смены. В этом случае целесообразно использовать предлагаемый авторами метод гибкого закрепления водителей за ТС, предусматривающий возможность того, что в отдельные дни месяца водители, закрепленные за одним ТС, но работающие в одноименные смены, могут быть назначены в наряде как в резерв, так и на выпуск по расписанию. Тогда водитель, работающий в смену, не предусмотренную исходной последовательностью, будет работать на других однотипных ТС своего сектора. Полученные в условиях производства результаты позволили сделать положительный вывод о возможности использования прикладной методики в решении задач организации эксплуатационной работы ПМПП секторальным методом.

1. Капский, Д.В. Применение информационных технологий при организации перевозок пассажиров в городах/ Д.В. Капский, А.Д. Лукьянчук, С.С. Семченков // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 2021: в 2 т.– С. 101–110.

2. Семченков, С.С. Повышение эффективности работы маршрутного пассажирского транспорта применением секторального метода/ С.С. Семченков, Д.В. Капски // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии: сб. науч. ст. / Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2021. – С. 170–185.

3. Капский, Д.В. Организация дорожного движения с учетом электрического маршрутного пассажирского транспорта/ Д.В. Капский, С.С.

Семченков, Е.Н. // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2021. – № 2 (65). – С. 66–77.

4. Семченков, С.С. Методика автоматизации процессов организации работы водителей маршрутных транспортных средств / С.С. Семченков, Д.В. Капский // Новости науки и технологий. – 2021. – № 4 (59). – С. 74–82.

5. Трудовой кодекс Республики Беларусь. – Минск : Энергопресс, 2022. — 255 с.

6. Об утверждении Положения о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 25 нояб. 2010 г., № 82 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21023063>. – Дата доступа: 24.06.2022.

7. Семченков, С.С. Снижение непродуктивных затрат маршрутного пассажирского транспорта секторальным методом / С.С. Семченков, Д.В. Капский // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2022. – № 3. – С. 85–90.

8. Развитие городского транспорта в городах Полоцке и Новополоцке / Д.В. Капский, А.К. Головнич, Т.В. Вигерина [и др.]. // Вестник Полоцкого государственного университета. – Новополоцк : ПГУ, 2020. – С. 85–97.

9. Семченков, С.С. Подготовка суточных нарядов на работу водителей транспортных средств при перевозках пассажиров в регулярном сообщении / С.С. Семченков, В.Н. Седюкевич // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов : сборник научных трудов / ред. колл.: Ф. А. Романюк [и др.]. – Минск : БНТУ, 2014. – С. 286–292.

10. Семченков, С.С. Повышение эффективности работы маршрутного пассажирского транспорта применением секторального метода / С.С. Семченков, Д.В. Капский // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии. Сборник научных статей. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 170–185.

11. Компьютерная программа «GRAPH-SM»: свидетельство о добровольной регистрации и депонировании объекта авторского права № 1489-КП / С.С. Семченков, Д.В. Капский // правообладатели С.С. Семченков, Д.В. Капский; регистрация и депонирование 09.03.2022; внесение записи в реестр 25.03.2022.

Denis Kapski, Doctor of Engineering Science, Docent

Sergey Semtchenkov

Belarusian National Technical University (Republic of Belarus, Minsk),

e-mail: d.kapsky@gmail.com, d.kapsky@bntu.by, sergej.semtschenkow@gmail.com,

Nezavisimosti Avenue - 65, Minsk, 220013

**AN EXAMPLE OF THE DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF
WORK SCHEDULES FOR DRIVERS OF ROUTE PASSENGER
TRANSPORT IN AGGLOMERATIONS**

In this article, the methods of developing rational work schedules for drivers of route passenger transport (RPT) and the choice of working modes of drivers, which allow to increase the efficiency of the mode of using working time, are considered. The graphoanalytic method presented in the article for assigning working shifts and days off for drivers when organizing their work by the sectoral method has made it possible to increase the efficiency of using the resource of drivers' working time, reduce unproductive costs and has found its application in organizing the transportation of RPT passengers in a number of cities of the Republic of Belarus.

Keywords: route passenger transport, rational work schedules of drivers, the mode of use of working time, unproductive costs, operational work, route vehicles, sectoral method, increase in work efficiency.

Коновалов Иван Николаевич, кандидат технических наук

Таранцев Александр Алексеевич, доктор технических наук, профессор

ФГБУН Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко

Российской академии наук (Россия, Санкт-Петербург),

e-mail: info@iptran.ru , 199178, г. Санкт-Петербург, В.О., 12-я линия, д.13

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ТОННЕЛЯХ

В статье рассматривается проблема пожаров в железнодорожных и др. тоннелях. Показана возможность компьютерного моделирования опасных факторов пожара на железнодорожном транспорте и приведены расчетные примеры. Рассмотрены перспективы использования различного программного обеспечения для создания и расчета моделей развития пожара методом конечных элементов. Оценены перспективы прогнозирования последствий пожаров подвижного состава и возможности для разработки превентивных и компенсирующих мероприятий.

Ключевые слова: пожар; опасные факторы; моделирование пожара; железнодорожный транспорт; подвижной состав; тоннель; развитие пожара; метод конечных элементов; FDS; NIST; FEM; CAD; fire dynamics simulator; finite element method.

Железнодорожные тоннели [1] являются важным элементом транспортной инфраструктуры, по ним перевозится большое количество грузов, в т.ч. пожароопасных. Авария подвижного состава в тоннеле с последующим возгоранием может привести не только к сбою в графике перевозок, но и большим материальным потерям, а также к риску для людей и обрушению

конструкции тоннеля. Возгорание в замкнутом и частично замкнутом объеме, которым является тоннель принимает особо опасный характер ввиду интенсивного развития опасных факторов пожара (ОФП) [2]. Для описания динамики ОФП в ограниченном объеме применима полевая модель пожара [3], описываемая системой дифференциальных уравнений в частных производных, решение которой возможно только численными методами.

Изучение динамики ОФП в тоннелях позволит как выработать рекомендации по их тушению и обеспечению безопасности людей, так и сформулировать предложения по совершенствованию противопожарной защиты тоннелей.

Применительно к созданию модели подвижного состава в тоннеле могут использоваться различные CAD (Computer Aided Design) системы, с последующим импортированием в расчетную среду. Для моделирования динамики ОФП и последствий пожара Национальным институтом стандартов и технологий (NIST) Министерства торговли США разработана программа Fire dynamics simulator (FDS) [4], в основе которой для моделирования используется метод конечных элементов, с применением Эйлеровых, Лагранжевых и комбинированных пространственных сетей. На базе этой программы компанией Thanderhead разработана программная оболочка с графическим интерфейсом Pyrosim [5], которая облегчает ввод параметров моделирования и обработку результатов.

Проводимые расчеты занимают значительное время, которое увеличивается кратно с повышением точности измерений, количества анализируемых параметров, детализации модели объектов. В связи с указанным, целесообразно проводить подобные расчеты с применением кластерных технологий и распределением расчетной нагрузки. При использовании указанного выше программного обеспечения существует возможность анализа различных параметров процесса развития пожара, благодаря размещению виртуальных датчиков ОФП.

В данной работе рассмотрен вариант возгорания в тоннеле подвижного состава, перевозящего бревна (рис.1–3) [6]. Помимо показаний виртуальных датчиков в программе возможна оценка влияния различных опасных факторов пожара на объекты инфраструктуры (порталы тоннелей, обкладки, основания) и в рассматриваемом случае на подвижной состав.

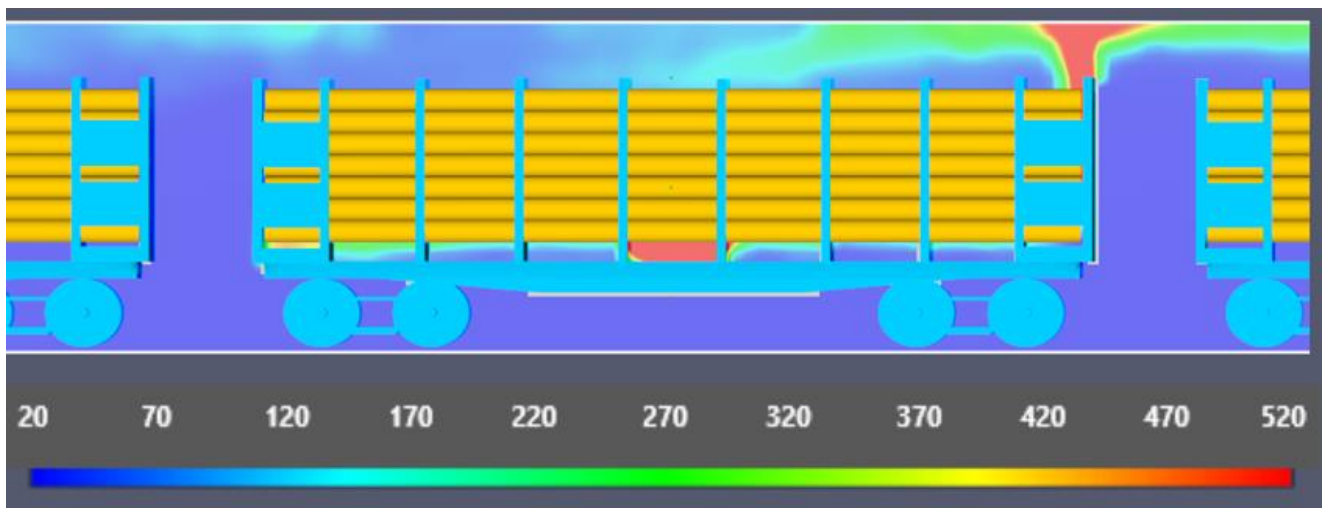


Рис. 1. Температурное поле на 600-й секунде пожара
(температурная шкала в °С)

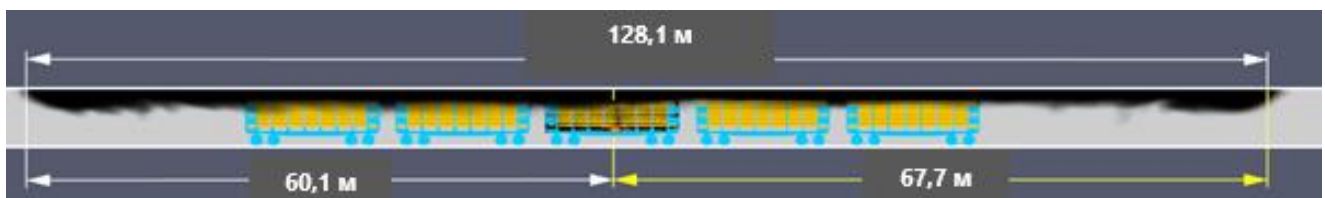


Рис. 2. Распространение продуктов горения по тоннелю (600-я секунда пожара)

Размещение виртуальных датчиков позволяет в ходе расчетов оценить динамику ОФП в тоннеле – температуру и мощность пожара (рис.4, 5).

Полученные данные по динамике развития пожара и скорости продуцирования ОФП позволяют сформулировать предложения по эффективной эвакуации людей и действиям пожарно-спасательных подразделений.

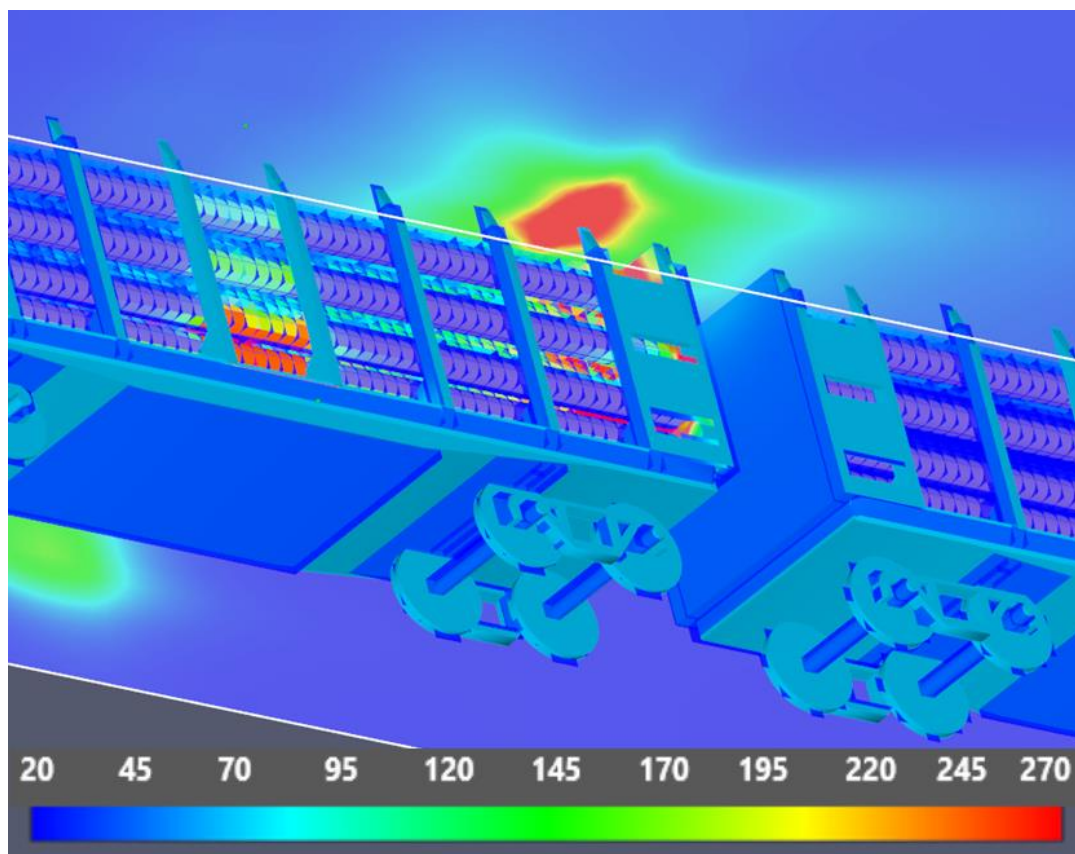


Рис. 3. Воздействие температуры (температурная шкала в °С) на конструкцию моделируемого тоннеля (условный вид снизу)

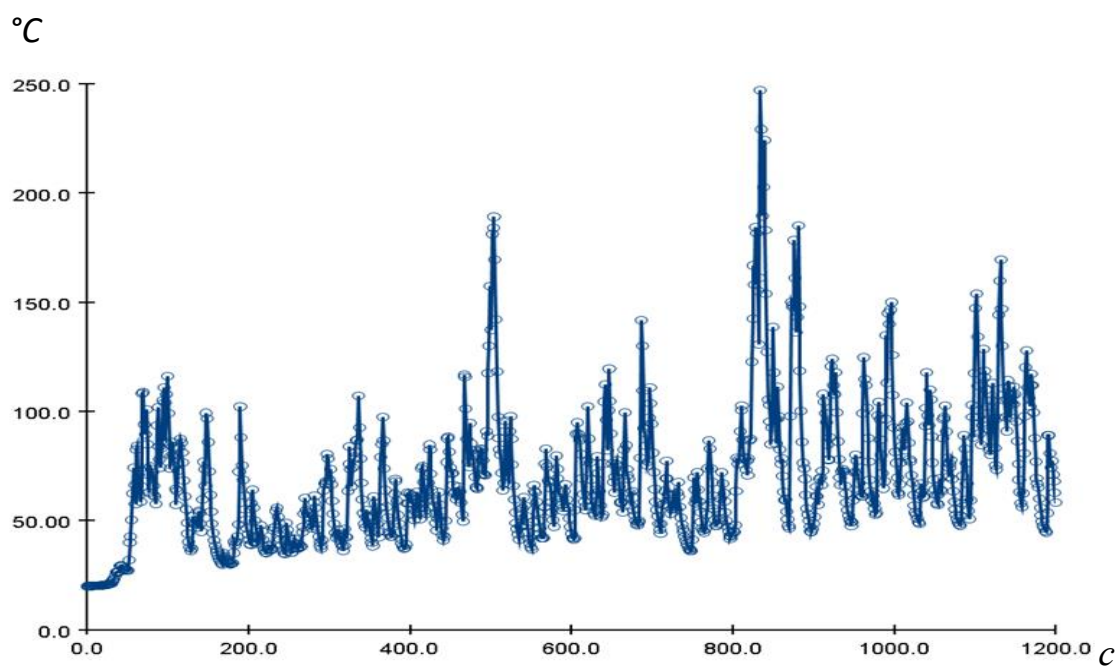


Рис. 4. Динамика температуры вблизи очага пожара

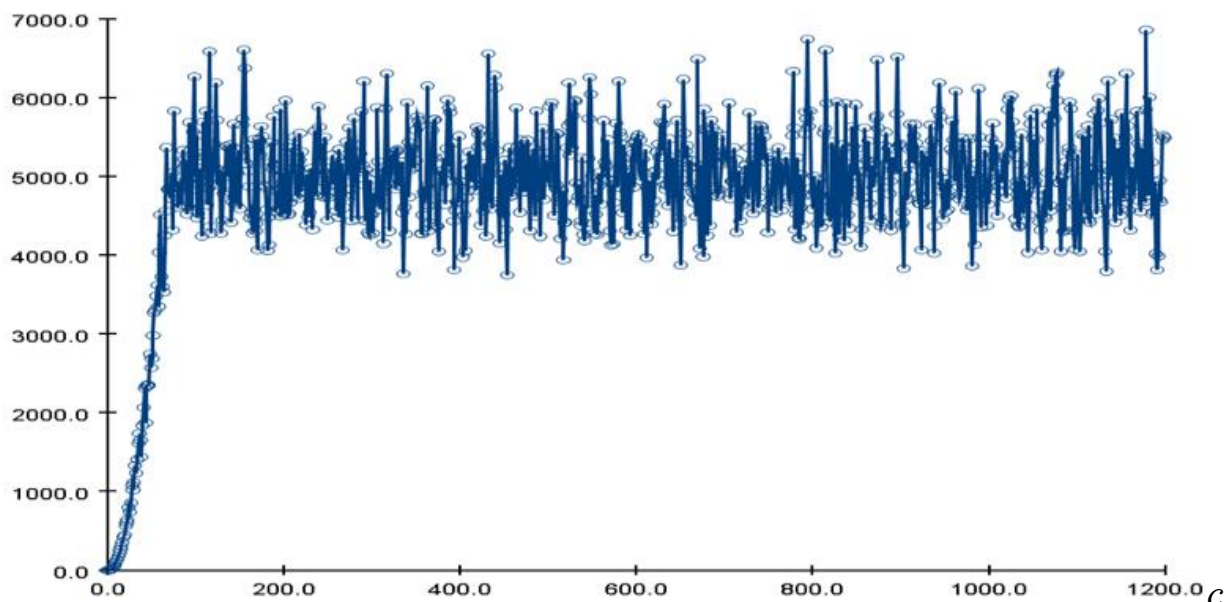


Рис. 5. Тепловая мощность пожара (в кВт)

Оценка температурного воздействия на конструктивные элементы тоннелей позволит прогнозировать возможность трещинообразования бетонных конструкций и возможность утраты конструктивных свойств армирующими элементами. На основании полученных данных возможна корректировка графиков инструментального контроля состояния тоннелей и разработка предложений по компенсационным мероприятиям, позволяющим скорректировать сроки капитального ремонта конструкций и снизить экономический ущерб в результате подобных инцидентов.

Выводы и дальнейшие перспективы исследования:

Оценка температурного воздействия на конструктивные элементы тоннелей позволит прогнозировать возможность трещинообразования бетонных конструкций и возможность утраты конструктивных свойств армирующими элементами. На основании полученных данных возможна корректировка графиков инструментального контроля состояния тоннелей и разработка предложений по компенсационным мероприятиям, позволяющим скорректировать сроки капитального ремонта конструкций и снизить экономический ущерб в результате подобных инцидентов.

1. Железнодорожные тоннели. Общий курс: учебник для ВУЗов / под ред. М.М. Уздина, из. 4-е, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1991. – 295 с.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Пузач, С.В. Методы расчёта тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности. Монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
4. McGrattan K. [и др.] Fire Dynamics Simulator User's Guide. NIST Special Publication 1019 Sixth Edition. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.1019>. – Дата доступа 14.06.2022.
5. Контарь, Н.А. Примеры построения расчётных моделей для решения задач пожарной безопасности зданий и сооружений/ Н.А. Контарь, И.Н. Карькин. – Екатеринбург, 2016. – 220 с.
6. Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений: ГОСТ 9238-2013: введ. 01.07.2014. – М. Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2014. –173 с.

Konovalov Ivan, PhD.

Trantsev Aleksandr, Dr. Sci. (Eng), Professor

*Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian academy of sciences
(Russia, Saint-Petersburg),*

e-mail: info@iptran.ru, 199178, Russia, Saint-Petersburg, 12-line V.O., 13.

MODELING FIRE DANGEROUS FACTORS IN RAILWAY TUNNELS

The article deals with the problem of fires in railway and other tunnels. The possibility of computer simulation of fire hazards in railway transport is shown and calculation examples are given. The prospects for the use of various software for the creation and calculation of fire development models by the finite element method are

considered. The prospects for predicting the consequences of rolling stock fires and the possibilities for developing preventive and compensatory measures are assessed.

Keywords: fire; dangerous factors; fire simulation; railway transport; rolling stock; tunnel; fire development; finite element method; FDS; NIST; FEM; CAD; fire dynamics simulator; finite element method.

Петров Николай Викторович, аспирант 3 курса каф. «ИТ»,

заведующий лаборатории «Автономный транспорт»

Абрамов Александр Михайлович, кандидат технических наук,

инженер лаборатории «Автономный транспорт»,

Новгородский Государственный университет имени

Ярослава Мудрого «НовГУ» (Россия, Великий Новгород)

e-mail: fenrir09214576@gmail.com, 173003, г. Великий Новгород,

ул. Большая Санкт-Петербургская, 41

**ИССЛЕДОВАНИЕ ДАТЧИКОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
СИСТЕМ-АССИСТЕНТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МАНЕВРОВ
ГРУЗОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, МЕТОДАМИ
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

В данной статье представлено исследование работы разных типов датчиков в рамках использования на грузовом транспорте, а также собраны статистические данные по видам транспорта, задействованного в перевозках различных грузов, по которым проведен анализ эффективности применения сочлененных транспортных средств в сравнении с одиночным грузовым автомобилем. Приведены положительные и отрицательные стороны ультразвуковых датчиков, лидаров и радаров. Приведены конструктивные особенности существующих конструкций и представлены принципы их действия. В среде быстрого прототипирования и компьютерного моделирования MATLAB проведены конкретные исследования работы ультразвукового датчика, имеющего соответствующие реальной модели параметры, с виртуально смоделированными условиями. В заключении статьи даны результаты компьютерной симуляции с визуализацией данных. При

написании статьи были использованы современные и государственные источники информации.

Ключевые слова: грузоперевозка, полуприцеп, лидар, радар, ультразвук, лазерные технологии, автопоезд, автономный транспорт, система-ассистент.

Осуществление грузоперевозок является неотъемлемой частью экономики Российской Федерации, так как по данным из источника [1], перевозки грузов с использованием автомобильного транспорта занимают лидирующие позиции и осуществляются в больших объемах (рис.1).



Рис. 1. Диаграмма распределения перевозок грузов по видам транспорта

Большая часть грузов перевозится посредством использования сочлененных транспортных средств, а именно седельного тягача и полуприцепа по целому ряду преимуществ, относительно одиночного транспортного средства:

1) наличие потребности в перевозке крупногабаритных грузов, ввиду высокого экономического эффекта, достигаемого за счет исключения процессов по дополнительной сборке и отладки на месте назначения груза;

2) необходимость в повышении грузоподъемности за счет конструктивных особенностей транспортного средства (например, наличие нескольких осей полуприцепа для достижения поставленной задачи);

3) возможность достижения высоких показателей маневренности и устойчивости при разнообразных условиях движения в динамических изменяющихся средах [2].

В рамках повышения эффективности работы транспортной отрасли ведутся разработки полуавтономных и автономных грузовых транспортных средств, а также систем, позволяющих обезопасить, увеличить скорость технологических операций и облегчить эксплуатацию крупногабаритного ТС в рамках выполнения определенного типа маневра. Для обеспечения деятельности такого вида транспорта необходима существенная подготовка транспортной инфраструктуры, на первом этапе соединяющей крупные экономические центры, отдельные производственные зоны на следующем этапе. В рамках решения этой задачи в Российской Федерации реализуется проект «Беспилотные логистические коридоры», разработанный с целью обеспечения движения автономных транспортных средств по трассе М-11 «Нева», которая соединяет Москву и Санкт-Петербург [3].

В лаборатории «Автономный транспорт» центра «Междисциплинарных Исследований и Разработок» ведутся исследования и разработки датчиков для использования на крупногабаритных транспортных средствах в рамках применения в навесных системах-ассистентах, которые позволят повысить безопасность в реализации выполнения маневра сочлененного транспортного средства задним ходом в сложных транспортных условиях [4]. Для выполнения исследований используются методы компьютерного моделирования транспортных средств, датчиков и сред, в которых осуществляется эксплуатация.

На рынке представлены различные вариации применяемых на автотранспорте датчиков. Для работы парктроников повсеместно используются датчики, основанные на принципе действия ультразвука, а именно, один

пьезоэлемент излучает волну при подаче импульса, а другой ее принимает с определенной длительностью [5], которая играет ключевую роль при выборе того или иного варианта исполнения датчика в зависимости от скоростных ограничений при эксплуатации ТС. Принципиальная схема действия показана на рис.2.

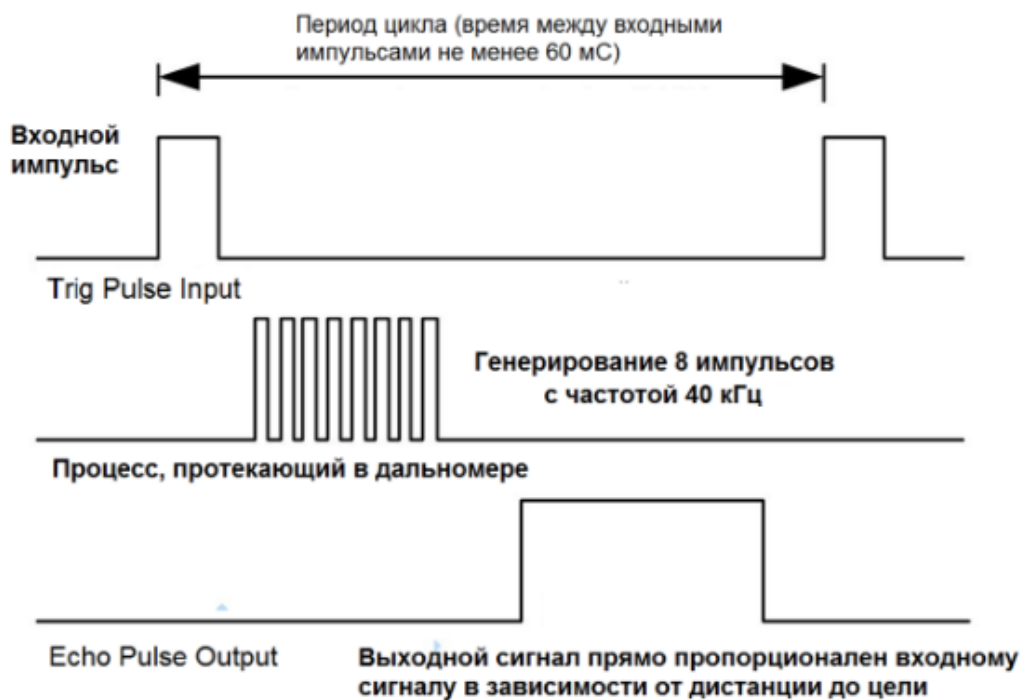


Рис. 2. Принципиальная схема действия для ультразвукового датчика

Как правило, при выполнении автопоездом маневров задним ходом скорость мала (до 5 км/ч), что позволяет применять датчики с большей длительностью импульса. Это сократит количество кадров в секунду, однако, это значительно выгоднее с экономической точки зрения при разработке такого рода систем с целью постановки в массовое производство. Из минусов необходимо отметить низкую точность, возможность сигнала не отразиться в случае с звукопоглощающими поверхностями и низкую дальность работы. Точность коррелирует с дальностью работы.

В более современных автономных системах применяются датчики, имеющие в своей конструкции лазер и источники излучения радиоволн, для

выполнения более точных измерений расстояния при существенно большей скорости. На автотранспорте себя зарекомендовал лидар и радар. Работа данных датчиков представляется в виде отправления импульсов к объекту, в первом случае это световая волна, а во втором случае это радиоволна. Расстояние определяется путем замера времени этого отраженного сигнала от объекта. Лидар с высокой точностью способен определять расстояния до объектов различных по габаритным характеристикам, однако, так как световой луч проходит сквозь различные рассеивающие среды, в т.ч. воздух и солнечный свет, которые препятствуют нормальной работе устройства, необходимо дополнительно, при использовании аналитических и эвристических методов, решать задачу восстановления исходных параметров распределенной оптической среды. Радар используется для решения задач с определением в пространстве движущихся объектов, так как радиоволны достаточно эффективно отражаются от различных по составу объектов на больших скоростях. Также, компанией Texas instruments [6] производятся разработки радаров для работы на разных диапазонах частот для решения задач ориентации объектов движения в пространстве.



Рис. 3. 3D визуализация компьютерного моделирования виртуальной среды

UE4

Для данной статьи в среде компьютерного моделирования MATLAB была реализована математическая модель ультразвукового датчика, имеющего определенные параметры, с целью проведения симуляции работы в различных ситуациях и средах. Также, была смоделирована виртуальная среда, включающая в себя дороги, импортированные из источника [7] с реальными размерами, легковые автомобили и автопоезд. Для визуализации симуляции в 3D использован игровой движок UE4 [8]. Параметры моделей ультразвуковых датчиков представлены в таблице 1. Так как рассматривается маневр, осуществляемый задним ходом, то закрепление датчика производится на заднем бампере полуприцепа, а информация с него передается на контроллер, с которого попадает на дисплей водителя, с целью понимания транспортной ситуации и принятия каких-либо решений для обеспечения безопасности и эффективности выполняемого маневра. Для проведения сравнения работы датчиков на интервале 60 мс. Приводятся две картинки-графика с разным отдалением автопоезда от легкового автомобиля.

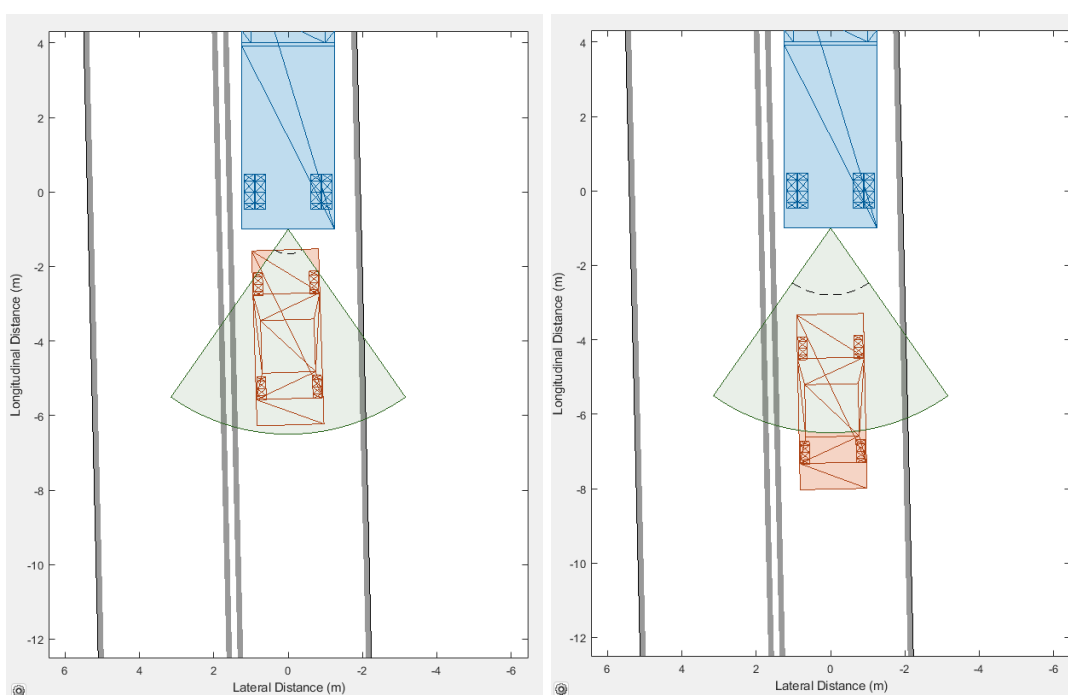
Таблица 1

Параметры ультразвуковых датчиков

Наименование параметра	Значение
Интервал импульса	60 мс
Поле видимости датчика	70°
Максимальное расстояние работы	5,5 м
Минимальное расстояние работы	0,15 м
Минимальное расстояние для определения объекта в поле зрения	0,03 м

Результат моделирования с интервалом импульса в 100 мс представлен на рисунке 4. Симуляция работы датчиков производилась на маленькой скорости из-за необходимости анализа ситуации с парковкой. Видно, что по мере приближения/отдаления от легкового автомобиля ухудшается точность

определения расстояния ввиду наличия у легкового автомобиля неровных поверхностей, от которых, в процессе отправления и приема импульса, возможно отражение сигнала. Также при достаточно большом расстоянии (более 1 м) сигнал от датчика теряется или работает в прерывистом режиме, в связи с невозможностью получения данных. Существующее ограничение в 0,03 м накладывает невозможность получения отраженного сигнала, что может спровоцировать аварийную ситуацию. Лучшие результаты наблюдались в ситуации, когда уменьшалось время интервала импульса.



Синий цвет – тело полуприцепа; красный цвет – тело легкового автомобиля; серый цвет – автомобильная дорога; зеленый цвет – поле действия ультразвукового датчика; пунктир – получаемое расстояние с датчика

Рис.4. Результаты компьютерного моделирования работы ультразвукового датчика:

Таким образом, для функционирования систем, позволяющих обеспечивать эффективное и безопасное выполнение маневра, необходимо применение меньших интервалов импульса ультразвукового датчика. Это позволит в режиме реального времени оценивать расстояние до ближайших объектов и принимать верные решения с параллельным контролем ситуации.

1. Федеральная служба государственной статистики «Росстат» [Электронный ресурс].– Статистика по перевозке грузов и грузооборот. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transportю>.– Дата обращения: 13.10.2022.

2. Гладов, Г.И. Оценочные показатели и расчет маневренности полуприцепного автопоезда: учеб. пособие / Г.И. Гладов, Л.В. Демидов. – М.: МАДИ, 2016. – 124 с.

3. Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс].– Минтранс России приступил к реализации проекта беспилотных грузоперевозок по трассе М-11 «Нева». URL: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/9940>.– Дата обращения: 13.10.2022.

4. Петров, Н. В. Разработка автоматической системы парковки для автопоезда / Н. В. Петров // Дни науки и инноваций НовГУ : материалы XXVII научной конференции преподавателей, аспирантов и студентов НовГУ, в 3 ч., Великий Новгород, 06–11 апреля 2020 года. – Т. 3. – Великий Новгород: Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 2020. – С. 320–326. – DOI 10.34680/978-5-89896-668-3/2020.DN-3.41. – EDN OTFXXM.

5. Abdulkhaleq, Nadhir Ibrahim & Hasan, Ihsan & Abdul, Nahla & Salih, Jalil. (2020). Investigating the resolution ability of the HC-SRO4 ultrasonic sensor. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 745. 10.1088/1757-899X/745/1/012043.

6. Texas instruments [Электронный ресурс]. – Automotive mmWave radar sensors. URL: <https://www.ti.com/sensors/mmwave-radar/automotive/overview.html>
Дата доступа: 13.10.2022.

7. OpenStreetMap [Электронный ресурс] / Участок северо-западного района г. Великий Новгород. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=16/58.5617/31.2746>.– Дата доступа: 13.10.2022.

8. Unreal Engine [Электронный ресурс].– Официальный сайт. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US> .– Дата доступа: 13.10.2022.

*Petrov Nikolay Viktorovich, 3rd year postgraduate student of the faculty "MT",
Head of the laboratory "Autonomous Transport"*

Abramov Alexander Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences,

Engineer of the Autonomous Transport Laboratory

Novgorod State University named after

Yaroslav the Wise "NovSU" (Russia, Veliky Novgorod)

e-mail: fenrir09214576@gmail.com , 173003, Veliky Novgorod,

Bolshaya str. St. Petersburg, 41

ASSISTANT SYSTEM FOR PERFORMANCE OF A ROADTRAIN MANEUVER WHEN REVERSING IN DIFFICULT TRANSPORTATION CONDITIONS

This article presents a study of the operation of different types of sensors in the framework of use in freight transport, as well as statistical data on the types of transport involved in the transportation of various goods. The analysis of the effectiveness of the use of articulated vehicles in comparison with a single car is carried out. The positive and negative sides of ultrasonic sensors, lidars and radars are given. The design features of existing structures are given and the principles of their operation are presented. In the rapid prototyping and computer modeling environment of MATLAB, specific studies of the operation of an ultrasonic sensor with parameters corresponding to a real model with virtually simulated conditions were carried out. The article concludes with the results of a computer simulation with data visualization. When writing the article, modern and state sources of information were used.

Keywords: cargo transportation, semi-trailer, lidar, radar, ultrasound sensor, laser technologies, truck and trailer system, autonomous transport, assistant system.

УДК 656.09

Яковенко Ольга Александровна, доктор наук в области управления цепями поставок, магистр экономических наук

Университет им. Аристотеля в Салониках (Салоники, Греция)

e-mail: vuakaven@auth.gr, 54124, Греция, г. Салоники, а/я 461

Терещенко Олег Анатольевич

Страдомский Михаил Юрьевич

Белорусский государственный университет транспорта (Беларусь, Гомель),

e-mail: uer@bsut.by, mistr@bsut.by, 246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34

Дубина Юрий Владимирович

Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь

(Беларусь, Минск),

e-mail: dubina.y@mintrans.gov.by, 220029, г. Минск, ул. Чичерина, 21

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Состояние транспортного комплекса, уровень защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства как прямо, так и косвенно оказывает влияние на составляющие национальной безопасности. В настоящее время в Республике Беларусь нет единой системы государственного регулирования в сфере транспортной безопасности, что обуславливает необходимость разработки единого нормативного правового акта в сфере обеспечения транспортной безопасности.

Ключевые слова: транспортная безопасность; транспортный комплекс; обеспечение транспортной безопасности; нормативно-правовое регулирование; закон.

Проблеме обеспечения транспортной безопасности и ее нормативно-правовому обеспечению в мировой практике уделяется значительное внимание как на уровне интеграционных объединений (в том числе тех, в которых состоит Республика Беларусь), так и на уровне отдельных государств.

Понятие «безопасность» используется и трактуется в нормативных правовых актах как многоаспектное явление. Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь под безопасностью понимается состояние защищенности каких-либо объектов и интересов от различных угроз внутреннего и внешнего характера. В сфере транспорта к таким объектам относятся транспортные средства и объекты транспортной инфраструктуры. Безопасность в сфере транспорта регламентируется по двум направлениям:

- обеспечение безопасности при эксплуатации транспорта и пользовании транспортными коммуникациями;

- обеспечение безопасности транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры от актов незаконного вмешательства.

Угрозу транспортной безопасности создают факторы, способные привести к понижению уровня транспортной безопасности, нарушению устойчивости транспортной деятельности, нанесению вреда здоровью и жизни людей, ущербу имуществу и окружающей среде, общенациональным экономическим потерям. Основной угрозой в транспортной сфере являются террористические вызовы. Кроме того, к таким факторам относятся техногенные и природные угрозы.

Обеспечение транспортной безопасности включает в себя комплекс мер, направленных на устранение реальных и потенциальных угроз нормальному функционированию транспортного комплекса.

В настоящее время в Республике Беларусь назрела необходимость урегулирования общественных отношений, возникающих при осуществлении деятельности по обеспечению транспортной безопасности, а также определения правовых и организационных основ этой деятельности. Совершенствование национального законодательства в этой сфере с учетом поступивших

рекомендаций международных организаций, членом которых является наша страна, будет соответствовать международным обязательствам Республики Беларусь, а также позволит произвести корреляцию международного и национального законодательства в области транспортной безопасности.

В данной статье проанализированы действующие национальные и иностранные нормативные правовые акты в сфере транспортной безопасности, а также научные исследования и публикации с целью оценки существующей правовой и функциональной среды и обоснования целесообразности разработки единого нормативного правового акта в форме проекта Закона Республики Беларусь «О транспортной безопасности».

В Республике Беларусь государственное регулирование вопросов обеспечения транспортной безопасности осуществляется на уровнях:

- национального законодательства;
- международных договоров и соглашений Республики Беларусь (в рамках интеграционных объединений);
- ведомственных нормативных правовых актов;
- общепризнанных принципов и норм международного права.

Особую роль в регулировании транспортной деятельности занимает Гражданский кодекс Республики Беларусь, который определяет общий правовой порядок перевозки груза, пассажира и багажа (глава 40) и транспортной экспедиции (глава 41). Детализация транспортных правоотношений содержится в законах и иных законодательных актах. Основная роль правового регулирования транспортной деятельности возложена на законы.

Законом Республики Беларусь «Об основах транспортной деятельности» установлено определение термина «безопасность транспортной деятельности», под которым понимается состояние транспортной деятельности, при котором обеспечена минимальная вероятность возникновения опасности для жизни, здоровья и имущества граждан Республики Беларусь, иностранных граждан и лиц без гражданства, имущества юридических лиц Республики Беларусь,

иностранных и международных юридических лиц (организаций, не являющихся юридическими лицами), Республики Беларусь, ее административно-территориальных единиц, иностранных государств, а также для окружающей среды.

Согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 29 февраля 2016 г. № 163 «О повышении эффективности контроля за выполнением законодательства о пожарной безопасности», объектами с массовым пребыванием людей являются аэропорты и железнодорожные вокзалы. Ведущая роль в механизме обеспечения транспортной безопасности на объектах с массовым пребыванием людей отведена органам внутренних дел (ОВД). Согласно Закону Республики Беларусь «Об органах внутренних дел Республики Беларусь», в систему органов внутренних дел входят отделы внутренних дел на транспорте и отделения внутренних дел на транспорте (ОВДТ).

В Воздушном кодексе Республики Беларусь закреплены понятия «авиационная безопасность» и «акт незаконного вмешательства в деятельность авиации». Основная задача в сфере организации и обеспечения авиационной безопасности заключается в формировании системы мер защиты гражданской авиации от внешних угроз и, в первую очередь, от террористических и иных актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации.

Согласно Закону Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» государственное регулирование в области железнодорожного транспорта осуществляется в том числе в целях целостного, эффективного, безопасного и качественного функционирования железнодорожного транспорта. В структуру Белорусской железной дороги (БЖД) входит военизированная охрана Белорусской железной дороги (ВОХР БЖД), которая наделена государственно-властными полномочиями и рядом основных функций: обеспечение сохранности имущества БЖД и перевозимых грузов, охрана объектов транспорта (в том числе жизнеобеспечения и повышенной опасности), профилактика производственного травматизма, предупреждение и

пресечение правонарушений, охрана общественного порядка (совместно с ОВД). Правовой основой, закрепившей на государственном уровне административно-правовой статус ВОХР БЖД, является Закон Республики Беларусь «Об охранной деятельности в Республике Беларусь».

Согласно Закону Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» государственное регулирование и управление в области автомобильного транспорта и автомобильных перевозок в том числе включает создание условий для безопасного выполнения автомобильных перевозок, а также выполнения (оказания) работ (услуг), связанных с такими перевозками. Правилами автомобильных перевозок пассажиров устанавливаются требования по обеспечению безопасного выполнения автомобильных перевозок пассажиров. В свою очередь Правила автомобильных перевозок грузов устанавливают требования к автомобильному перевозчику по обеспечению безопасности автомобильной перевозки грузов.

Согласно Закону Республики Беларусь «О городском электрическом транспорте и метрополитене» государственное регулирование в области городского электрического транспорта и метрополитена в том числе включает обеспечение безопасности транспортной деятельности при выполнении перевозок пассажиров городским электрическим транспортом и метрополитеном, а также при выполнении работ и оказании услуг, связанных с такими перевозками. С июля 2012 года решением Мингорисполкома в ГП «Минский метрополитен» создана собственная служба безопасности. Работники этого подразделения призваны принимать предупредительные меры по защите объектов метрополитена от актов незаконного вмешательства и несанкционированного проникновения, по обеспечению безопасности перевозочного процесса, повышению антитеррористической защищенности. Они же обеспечивают контроль за соблюдением пассажирами Правил пользования метрополитеном, проводят выборочный личный досмотр, досмотр вещей и документов пассажиров.

В Кодексе внутреннего водного транспорта Республики Беларусь регламентированы только общие положения по безопасности судоходства, при этом он не содержит понятий и определений по обеспечению безопасности судоходства и созданию безопасных условий, необходимых для развития рынка транспортных работ и услуг. В Кодексе торгового мореплавания Республики Беларусь отсутствуют определения безопасности в области морских перевозок и связанных с ними работах и услугах. Вопросы, касающиеся безопасности плавания судов, регламентированы отдельной статьей, в которой указано, что безопасность плавания судов обеспечивается судовладельцем. Требования безопасности плавания судов на основании норм международного морского права устанавливаются правительством Республики Беларусь.

Соглашение между правительством Российской Федерации и правительством Республики Беларусь о взаимодействии в области обеспечения транспортной безопасности от 19 февраля 2021 г. разработано для формирования унифицированного механизма взаимодействия, который обеспечит выявление, предупреждение и пресечение незаконного вмешательства в деятельность транспортного комплекса при осуществлении перевозок пассажиров и грузов, каботажных автоперевозок грузов.

В практике мирового сообщества вопросы транспортной безопасности рассматриваются как часть коллективной и национальной безопасности с уклоном на ее дифференцированное регулирование по видам транспорта и направлениям деятельности. Регулирование вопросов обеспечения транспортной безопасности, как составной части общей системы безопасности, осуществляется на двух основных уровнях:

- наднациональном (акты Организации объединенных наций, Европейского союза, Содружества независимых государств, Союзного государства России и Беларуси и др.);

- национальном (суверенное законодательство государств).

В Организации объединенных наций (ООН) основным приоритетом в сфере безопасности (в разрезе влияния на транспортную безопасность) является

борьба с терроризмом. Так, в 2006 году Генеральная Ассамблея ООН приняла Глобальную контртеррористическую стратегию, которая состоит из резолюции и прилагаемого Плана действий, направленного на укрепление национальных, региональных и международных действий по борьбе с терроризмом.

Многосторонние конвенции и протоколы, касающиеся терроризма, требуют от государств-участников борьбы с конкретными проявлениями терроризма и служат основой для международного сотрудничества. Например, среди них: Конвенция о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов (Токио, 1963 г.); Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов (Гаага, 1970 г.); Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности морского судоходства (Рим, 1988 г.) и другие.

Кроме того, Международной морской организацией ИМО разработан и принят Международный кодекс по охране судов и портовых средств. Международной организацией гражданской авиации ИКАО принято Приложение 17 к Конвенции о международной гражданской авиации, направленное на повышение уровня безопасности пассажиров, экипажа, наземного персонала во всех случаях, связанных с защитой гражданской авиации от актов незаконного вмешательства.

В Европейском союзе (ЕС) специфика обеспечения транспортной безопасности состоит в основном в децентрализованном нормативном правовом обеспечении транспортной безопасности (с разделением по видам транспорта и странам) в поле централизованного противодействия терроризму.

Воздушный транспорт на сегодняшний день является наиболее регулируемым видом в части транспортной безопасности. В ЕС в 2002 году постановлением № 2320/2002 введено требование о проведении проверок безопасности на всех пассажирских рейсах, в том числе внутренних. А регламентом (ЕС) № 300/2008 установлены общие в ЕС правила защиты гражданской авиации от актов незаконного вмешательства. Помимо указанных документов в ЕС действует ряд стандартов. В основе регулирования

безопасности на морском транспорте лежит Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), который устанавливает минимальные международные требования к безопасности судов и портов. В отличие от авиационного и морского секторов в ЕС отсутствует законодательство, напрямую касающееся безопасности наземного транспорта (автомобильного и железнодорожного), за исключением норм, относящихся к перевозке опасных грузов.

В ЕС централизованный подход по обеспечению транспортной безопасности основывается на определении объектов критической инфраструктуры транспорта (как составной части общей критической инфраструктуры). Данный подход установлен Европейской программой защиты критической инфраструктуры (EPCIP) и соответствующими документами, принятыми в ее развитие (например, Директиве Совета ЕС 2008/114).

В Соединенных Штатах Америки 19 ноября 2001 г. принят Закон об авиационной и транспортной безопасности, в рамках которого создана Администрация транспортной безопасности TSA – структурное подразделение Министерства внутренней безопасности DHS. В состав TSA входят около 60 тыс. сотрудников службы безопасности, инспекторов, воздушных маршалов и менеджеров, которые защищают транспортные системы страны.

В Китайской Народной Республике транспортная безопасность обеспечивается в рамках общей системы безопасности, основанной главным образом на Законе КНР «О государственной безопасности». Безопасность и порядок на транспорте в Китае обеспечивает народная полиция.

В Российской Федерации принят Федеральный закон от 09 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности», положения которого задают основной тренд в процессах гармонизации законодательства в сфере защиты объектов транспорта от актов незаконного вмешательства на территории СНГ. Как следствие, Республики Таджикистан и Туркменистан последовательно приняли Законы о транспортной безопасности (Законы от 03 июля 2012 г.

№ 847 и от 05 января 2018 г. № 683-V соответственно), основанные на положениях Федерального закона № 16-ФЗ с учетом национальных особенностей.

В рамках Содружества Независимых Государств приняты Модельный закон «О безопасности на транспорте» от 31 октября 2007 г., Стратегия обеспечения транспортной безопасности на территориях государств – участников СНГ при осуществлении перевозок в международном сообщении от 29 мая 2015 г., Соглашение об информационном взаимодействии в области транспортной безопасности от 30 мая 2014 г.

Исследования в части анализа и сопоставления отдельных положений законодательства в области обеспечения транспортной безопасности как в национальной, так и зарубежной научной литературе относительно малочисленны.

В российской научной литературе встречаются различные точки зрения по данному вопросу и зачастую они касаются анализа и сопоставления отдельных положений законодательства в области обеспечения транспортной безопасности, в частности действующего Закона РФ «О транспортной безопасности».

Попытка систематизации существующей структуры и подходов в этой области представлена в статье Швецова А.В. [1] по следующим основным направлениям: задачи, принципы, ответственность и контроль, алгоритмы обеспечения транспортной безопасности. В результате анализа термина «транспортная безопасность» Трофименко Ю.В. [2] пришел к выводу о недостаточности трактовки его только с точки зрения защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства (как он приводится в Законе РФ «О транспортной безопасности») и необходимости его расширения и распространения на десять других видов безопасности. Имеющиеся терминологические проблемы Закона «О транспортной безопасности» также отмечались в работах [3] и [4]. По мнению Махиной С.Н. и Поповой М.А. [5] дефиниция «транспортная

безопасность» является сложным структурным образованием, в определении которого среди ученых нет единого мнения.

Согласно мнению Галицкого Р.В. [6] отраслевое законодательство РФ нуждается в дальнейшей гармонизации и выработке единой теоретико-правовой парадигмы. В свою очередь, Авдеев В.А. и соавторы [7] подчеркивают необходимость гармонизации национального законодательства в сфере транспортной безопасности с учетом требований международных правовых норм.

В иностранной научной литературе рассмотрены лишь отдельные проблемы правового регулирования транспортной безопасности. Так, авторы отчета по анализу исследовательских работ Европейской комиссии по тематике «Транспортная безопасность» [8] пришли к следующим выводам: а) при разработке будущей политики следует учитывать необходимость более универсального и комплексного подхода к транспортной безопасности на всех видах транспорта; б) неотложной задачей является разработка общеевропейских требований и стандартов, касающихся безопасности наземного транспорта (автомобильного и железнодорожного). Проблемы правового регулирования методов борьбы с экстремистским текстовым контентом, угрожающим транспортным системам, рассмотрены в публикациях О. Зервиной [9]. Проблемы и стратегии снижения террористической угрозы на различных видах транспорта представлены в статье А. Лакстона и М. Маринова [10].

В национальной научной литературе Республики Беларусь правовое регулирование обеспечения транспортной безопасности затрагивается преимущественно в части отсутствия единообразного подхода в правоприменительной практике. В целом, как отмечает Полещук Л.А. [11], проблематика правовой регламентации безопасности транспортной деятельности в национальной науке исследована в недостаточной степени. Автор обосновывает необходимость создания единого нормативного правового акта в форме проекта Закона Республики Беларусь «О безопасности

транспортной деятельности». Буйкевич О.С. [12] также акцентирует внимание на необходимости отражения вопросов обеспечения безопасности на транспорте в специальном нормативном акте, который должен определить содержание основных терминов, задачи и направления обеспечения транспортной безопасности в отдельных сферах деятельности транспортного комплекса; закрепить порядок категорирования объектов транспортной инфраструктуры и оценки их уязвимости; установить уполномоченный орган (органы) государственного управления и их компетенцию в этой сфере. Гиммельрейха О.В. [13] отмечает, что дальнейшим шагом в области обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте должен стать Закон Республики Беларусь «О транспортной безопасности».

Анализ национального и иностранного законодательства, научных исследований и публикаций в области транспортной безопасности позволяет сделать вывод о том, что Республика Беларусь обладает законодательным и организационным потенциалом для совершенствования нормативно-правового регулирования в этой сфере. Однако национальное законодательство в сфере транспортной безопасности не является комплексным в связи с отсутствием единого базового нормативно-правового акта, системно регулирующего соответствующие вопросы и устанавливающего общеправовые основы обеспечения безопасности на транспорте в Республике Беларусь. Более того, отсутствует законодательно закреплённая система комплексного межведомственного взаимодействия. При этом институты права, регламентирующие деятельность по обеспечению транспортной безопасности, рассредоточены в различных нормативных правовых актах, правовые нормы которых имеют неодинаковую юридическую силу.

Для совершенствования деятельности в сфере транспортной безопасности необходимы системная и комплексная регламентация в едином законодательном акте соответствующих вопросов и понятийного аппарата с учетом международного опыта. В частности, выработка единого термина «транспортная безопасность» и включение его в нормативно-правовое поле

Республики Беларусь, во избежание нормативно-правовых коллизий, связанных с различной трактовкой данного термина. На основании вышеизложенного, с учетом важности общественных отношений при осуществлении защиты транспортного комплекса от актов незаконного вмешательства, можно сделать вывод о необходимости подготовки нормативного правового акта в виде Закона Республики Беларусь «О транспортной безопасности».

Закон должен определить понятийный аппарат в сфере правового регулирования деятельности по обеспечению транспортной безопасности, цели, задачи и принципы общественных отношений, складывающихся в рамках осуществления данной деятельности, и быть направленным на обеспечение условий безопасного функционирования транспортного комплекса Республики Беларусь. Закон определит полномочия субъектов, осуществляющих деятельность по обеспечению транспортной безопасности, порядок их взаимодействия, права и обязанности указанных субъектов, а также установит контроль и ответственность в сфере обеспечения транспортной безопасности.

1. Shvetsov A. and G. Kokieva, Transport security: analysis and comparison of existing approaches, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 953, no. 1, p. 012076, Nov. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/953/1/012076.

2. Трофименко, Ю.В. Методические подходы к обеспечению транспортной безопасности в России и странах Европейского союза // Транспорт Российской Федерации.– 2011.– № 6 (37). – С. 24–29.

3. Степаненко, Ю.В. Терминологическая проблема транспортной безопасности // Современный юрист.– 2014. – № 2. – С. 47–55.

4. Дмитриев, С.Н. Новации в законодательстве о транспортной безопасности // Транспортное право.– 2014.– № 4.– С. 3–7.

5. Махина, С.Н. Транспортная безопасность как правовая категория: теоретико-правовой анализ/ С.Н. Махина, М.А. Попова //Проблемы правоохранительной деятельности.– 2016.– № 3.– С. 115–118.

6. Галицкий, Р.В. Транспортная безопасность в системе национальной безопасности: направления совершенствования нормативно-правового регулирования // Вестник Владимирского юридического института.– 2021.– № 4(61).– С. 31–36.

7. Авдеев, В.А. Правовые основы обеспечения транспортной безопасности/В.А. Авдеев, О.П. Грибунов, Е.П. Киселев и др.// Journal of critical reviews, vol. 7, no. 13, Jun. 2020, doi: 10.31838/jcr.07.13.57.

8. European Commission / Research Theme Analysis Report //Transport Security, 2017.

9. Zervina O. The Environment of Extremist Textual Content Threatening Transportation Systems, in Proceedings of the International Conference TRANSBALTICA XI: Transportation Science and Technology, 2019, pp. 541–551.

10. Luxton A. and Marinov M. Terrorist Threat Mitigation Strategies for the Railways, Sustainability, vol. 12, no. 8, p. 3408, Apr. 2020, doi: 10.3390/su12083408.

11. Полещук Л.А., “Проблемы правовой регламентации безопасности транспортной деятельности в Республике Беларусь,” Вестник Академии МВД Республики Беларусь, № 1 (25), с. 139–143, 2013.

12. Буйкевич, О.С. Понятие и правовое обеспечение транспортной безопасности в Республике Беларусь // Вестник Академии МВД Республики Беларусь.– 2013.– №. 1 (25).– С. 153–157.

13. Гиммельрейх, О.В. Административно-правовое обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте: дис. ...канд. юрид. наук : 12.00.14 / О.В. Гиммельрейх. – Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь, 2016.

Volha Yakavenka, PhD in Supply Chain Management,

M.Sc. in Economics and Industrial Management

Aristotle University of Thessaloniki (Greece, Thessaloniki),

e-mail: vyakaven@auth.gr, 54124, Greece, Thessaloniki, P.O. Box 461

Oleg Tereshchenko

Mikhail Stradomski

Belarusian State University of Transport (Belarus, Gomel),

e-mail: uer@bsut.by, mistr@bsut.by, 246653, Gomel, Kirova str, 34

Yury Dubina, *Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus (Belarus, Minsk),*

e-mail: dubina.y@mintrans.gov.by, 220029, Belarus, Minsk, Chicherina str., 21

LEGAL ASPECTS OF ENSURING TRANSPORT SECURITY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The state of the transport complex, the security level of transport infrastructure facilities and vehicles from acts of unlawful interference both directly and indirectly affect the components of national security. Currently, the Republic of Belarus does not have any unified system of state regulation in the field of transport security, which necessitates the development of a uniform legal act in the field of ensuring transport security.

Key words: transport security; transport complex; ensuring transport security; legal regulation; law.

Рачев Сергей Николаевич, ведущий инженер отдела исследований в области автомобильного транспорта

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

О РОЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ

На основе анализа безопасности дорожного движения в Европейских странах рассматривается этот вид деятельности в Беларуси.

Ключевые слова: автомобиль, человек, безопасность, происшествие.

Одной из проблем человечества является гибель и травматизм людей на дорогах планеты. В 2019 году на дорогах погибло около 1,4 миллиона человек, это почти 19 погибших на каждые 100 тысяч населения, или около 3 800 человек в сутки, или 1 погибший за каждые 24 секунды [1]. Безопаснее всего обстановка на европейских дорогах, где на 100 000 человек приходится всего 9,3 смерти, а на африканском континенте этот показатель равен 26,6 смерти. На бедные государства мира приходится всего 1 % автомобилей и количество смертей в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) составляет 13 %. В то же время в развитых странах сосредоточено 40 % машин и приходится всего 7 % смертей на дороге. Около 50 миллионов человек ежегодно получают травмы, которые нередко приводят к инвалидности [2]. Пострадавшие, их семьи и страны несут убытки. ДТП обходятся большинству стран примерно в 3 % их валового внутреннего продукта [3]. Если все страны

мира смогут достичь уровня низкой летальности, как в Норвегии, то ежегодно будет сохраняться более 55 тысяч жизней [4].

Жизнь людей с течением времени ускоряется во всех сферах деятельности, в том числе и с использованием автомобильного транспорта. А вот скорость передвижения пешеходов почти не меняется. Каждому человеку свойственно по разным причинам отвлекаться от окружающей действительности и неосознанно ошибаться или допускать действия, которые могут привести к трагическим последствиям. Поэтому, кроме применяемых простых решений на перемещения, основанных на действиях человеческого мышления, требуется разработка и применение дополнительных автоматизированных, информационных систем и видеонаблюдения, работающих на строгой математической логике, отслеживающих со стороны передвижение транспорта и людей и сигнализирующих о совершаемых ими правонарушаемых действиях, подвергаящих жизнь опасности. Примеры действующих систем: контроль скоростей движения автотранспорта, видеоконтроль пешеходных переходов, перекрестков и пассажиров в общественном транспорте.

Человеческие недостатки и изменения, происходящие в окружающем нас мире, учитываются при разработке транспортных средств и дорожной среды. Ответственные работники используют научные достижения и прогрессивные технологии в поиске новых решений для нейтрализации возникающих и непредвиденных случайностей в дорожном движении. Примерами являются развязки дорог в разных уровнях, перекрестки с круговым движением, разделительные полосы, барьеры и ограждения автодорог, подушка и ремни безопасности, алкозамки для нетрезвых водителей.

Безопасность дорожного движения – это совокупность мер, обязательных для выполнения водителями, пассажирами и пешеходами, обеспечивающих защиту жизни, здоровья и имущества в процессе взаимодействия их при передвижении в пределах автомобильных дорог.

Новым взглядом на безопасность дорожного движения и снижение количества смертей и травматизма является концепция нулевой смертности,

принятая в 1995 году в Швеции. С 2002 года по предложению правительства действует национальная программа по повышению безопасности дорожного движения. По модели национальной программы приняты программы на региональном и местном уровнях. В 2003 году создана Дорожно-транспортная инспекция, в задачи которой входит контроль и анализ мер по обеспечению безопасности в дорожно-транспортной системе [5].

В 2019 году по количеству смертности в ДТП (на 100 тыс. населения) страны Европы размещались в следующем порядке: Норвегия – 2,0; Швейцария – 2,2; Швеция – 2,8; Великобритания – 3,3; Германия – 3,9; Ирландия – 4,1; Нидерланды 4,2. Самый высокий показатель среди стран постсоветского пространства у России – 18; в Украине – 13,7.

Согласно данным Центрального статистического бюро Норвегии (SSB) в 2019 году на дорогах страны погибло 108 человек, что ниже уровня предыдущего года (123 человека) при численности населения 5,4 миллиона жителей. Причин такого высокого показателя безопасности норвежских дорог несколько:

- тщательная практическая подготовка водителей, в том числе с обязательным обучением вождению в условиях гололеда, на дальние расстояния, правильной манере обгона и управление автомобилем в темное время суток. Обучение занимает 4–5 месяцев;
- вежливое предупредительное поведение водителей на дороге по отношению друг к другу и к пешеходам;
- соблюдение правил личной безопасности, которому обучают с детства;
- развитая дорожная инфраструктура;
- автопарк высокого качества [6].

В Беларуси проводятся целенаправленные действия, направленные на безопасность дорожного движения и снижение смертности и травматизма на дорогах. В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 28.11.2005 № 551 «О мерах по повышению безопасности дорожного движения» разработана, утверждена постановлением Совета Министров Республики

Беларусь от 14.06.2006 №757 и действует Концепция обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь.

В 2007 году Госавтоинспекция инициировала проведение программы Минус 100 по ежегодному уменьшению количества погибших на дорогах страны на 100 человек [7]. В 2011 году официальный старт получила новая программа Взаимопонимание [8], параллельно с которой в городе Минске начала действовать программа Добрая дорога. Основой программы Добрая дорога являются разработки ученых и сотрудников УГАИ МВД, досконально изучивших системы, существующие в других странах (особенно шведские принципы безопасности дорожного движения), и каждое смертельное ДТП в Беларуси с 1990 по 2005 годы (в авариях гибло более 1600 человек в год) и разложивших их на факторы риска. В итоге получился научный труд, оформленный в виде методических рекомендаций. На заседании Совета Министров Республики Беларусь 19 декабря 2018 года принято решение распространить программу Добрая дорога на всю Беларусь. Планируется, что с 2019 по 2025 год она поможет спасти около 11 тысяч жизней [9]. Основным инструментом управления дорожной безопасностью является аудит безопасности дорожного движения, позволяющий выявить причины ДТП и найти методы их устранения.

В 2020 году в ДТП на дорогах погибло 573 человека, что составило 6,1 случая на 100 тысяч человек, при населении Беларуси 9,4 миллиона человек [10].

В Минске на протяжении 1990–2005 годов ежегодно погибало около 110 человек. Однако состояние безопасности дорожного движения в последние годы характеризуется устойчивым положительным прогрессом. Так, количество погибших в ДТП в 2010 году составило – 68 человек, в 2015 – 41 человек, а в 2020 – 31 человек. Действие программы Добрая дорога продлено до 2025 года.

Стратегическими целями нормативных правовых актов Беларуси является достижение в перспективе идеального состояния дорожного движения, при

котором на автодорогах не будет ни погибших, ни пострадавших в результате ДТП. Высокий уровень безопасности дорожного движения является одним из важнейших условий устойчивого развития Беларуси, здоровой и счастливой жизни каждого человека и всей нации в целом.

1. Сколько людей ежегодно гибнет в ДТП? Шокирующая статистика ВОЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.abw.by/novosti/other/207828>. – Дата доступа: 29.11.2021.

2. Мировые тенденции смертности от ДТП по оценкам ВОЗ 2018 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2019/0819/barom01.php>. – Дата доступа: 30.11.2021.

3. Дорожно-транспортные травмы. Основные факты. [Электронный ресурс]. Режим доступа: Дата доступа: 17.11.21.

4. Всемирная организация здравоохранения проанализировала состояние безопасности дорожного движения в Европейском регионе. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://auto.rambler.ru/roadaccidents/46441406-vsemirnaya-organizatsiya-zdravoohraneniya-proanalizirovala-sostoyanie-bezopasnosti-dorozhnogo-dvizheniya-v-evropeyskom-regione/>. – Дата доступа: 18.11.2021.

5. Концепция нулевой смертности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/roadsafe/unda/Sweden_Rus_VisionZero.pdf. – Дата доступа: 19.11.2021.

6. Почему уровень ДТП в Норвегии значительно ниже, чем в других странах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/stellalarsen/pochemu-uroven-dtp-v-norvegii-znachitelno-nije-chem-v-drugih-stranah-moi-nabliudeniia-613f8bb435ce0b5e853c292b>. – Дата доступа: 26.11.2021.

7. В Беларуси не удастся выполнить программу «Минус 100» по снижению числа погибших в ДТП. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

https://av.by/news/index.php?event=View&news_id=2516. – Дата доступа: 13.12.2021.

8. ВЗАИМОПОНИМАНИЕ БЕЗ ВЗАИМНОСТИ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.abw.by/novosti/rb/171664>. – Дата доступа: 17.12.2021.

9. «Добрая дорога» будет распространена на всю Беларусь. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/filosofiya-dobrogo-puti-.html>. – Дата доступа: 30.11.2021.

10. ГАИ озвучила статистику аварийности за 2020 год. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.abw.by/novosti/incidents/218939>. – Дата доступа: 17.12.2021.

Racheev Sergey, Leading Engineer of the Department of Research in the field of road Transport

Department of Research in the field of road Transport

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,

e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus

ABOUT THE ROLE OF ROAD SAFETY IN PEOPLE'S LIVES

Based on the analysis of road safety in European countries, this type of activity in Belarus is considered.

Keywords: car, person, safety, accident.

Якубович Сергей Петрович, магистр технических наук, заведующий отделом исследований в области автомобильного транспорта
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПАРАМЕТРОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ – РЕГУЛЯРНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

На основе анализа организационно-технических факторов, влияющих на регулярность движения, сделан вывод о значимости указанного показателя как параметра оценки качества перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом.

Ключевые слова: перевозка; пассажир; наземный городской маршрутизированный транспорт; качество перевозок пассажиров, маршрут, рейс, расписание движения, диспетчерское управление.

Анализ организации и выполнения перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом показывает, что при высоком уровне регулярности движения обычно достигается высокое качество обслуживания пассажиров. Низкий уровень создает предпосылки использования населением альтернативных видов транспорта (личные или арендные автомобили, автомобили-такси, средства индивидуальной мобильности).

На регулярность движения наземного городского маршрутизированного транспорта оказывают влияние такие организационно-технические факторы как: выбор трассы маршрута, условия движения по маршруту, оборудование

остановочных пунктов и их пропускная способность, время рейса, расписание движения и его выполнение, техническое состояние транспортных средств, диспетчерское управление, уровень подготовки водителей транспортных средств и организация их труда и отдыха.

При выборе трассы маршрута как правило рассматриваются варианты, обеспечивающие наименьшее время простоя транспортных средств на железнодорожных переездах и сложных перекрестках, а также возможные варианты прохождения трассы маршрута по наиболее благоустроенным улицам населенного пункта. Значимую роль играет протяженность самого маршрута: чем длиннее маршрут, тем ниже степень регулярности движения на нем. Влияние на регулярность движения оказывает количество пересекаемых транспортных узлов (переездов, перекрестков, искусственных неровностей и т.п.) и остановочных пунктов маршрута. С увеличением их количества возрастает вероятность задержек движения, при этом любая задержка влечет за собой нарушение графика движения по всему маршруту.

Значительное влияние на снижение регулярности движения оказывают дорожные условия на маршруте: состояние проезжей части; наличие значительного количества искусственных неровностей; снижение сцепных качеств дорожного покрытия; наличие примыканий необустроенных улиц и дорог; наличие нерегулируемых перекрестков и ограниченная видимость на них из-за размещения стоянок автомобилей на проезжей части улиц; отсутствие тротуаров; наличие пересечений в одном уровне с железнодорожными путями; применение светофорного регулирования и технических средств организации дорожного движения без учета приоритета наземного городского маршрутизированного транспорта; недостаточное освещение улиц в темное время суток. Кроме того, регулярность движения может нарушаться, например, из-за внезапного ухудшения погоды, повышения плотности транспортного потока и образования заторов вследствие нарушения работы светофоров, дорожно-транспортных происшествий или проведение работ по ремонту улично-дорожной сети и т.п.

К нарушению регулярности движения может привести ненадлежащее состояние остановочных пунктов, например отсутствие посадочной платформы на остановочном пункте или недостаточная ее длина. Вследствие недостаточной пропускной способности остановочного пункта и нарушения расписания перевозчиком на остановочных пунктах маршрута будут скапливаться пассажиры, что значительно увеличит время посадки-высадки.

Один из путей снижения затрат времени пассажира на передвижение это повышение скорости сообщения и, как следствие, уменьшение времени рейса. Время рейса состоит из времени движения и времени простоев на промежуточных пунктах. Время движения определяется с учетом требований Правил дорожного движения и обеспечения безопасности перевозок. Время простоев на промежуточных пунктах маршрута обуславливается их количеством и пропускной способностью. Время рейса может быть установлено как с запасом времени в часы пик, так и без запаса при нормальных условиях улично-дорожного движения. При отсутствии достаточного запаса времени водитель не имеет возможности компенсировать опоздание, что в свою очередь снижает регулярность движения. Однако и слишком большой запас времени также снижает регулярность движения по следующим причинам: имея запас по времени, водители зачастую задерживают транспортные средства на остановочных пунктах дольше необходимого либо движутся по маршруту с малой скоростью, для того чтобы прибыть на контрольный пункт, либо на конечный, точно по расписанию.

Залогом регулярности движения является расписание движения. Основой для его составления служат сведения о сложившихся либо проектируемых пассажиропотоках на маршрутах. Указанные сведения обуславливают выбор типа транспортного средства, работающего на маршрутах и организацию его движения, являются основой для определения интервала и частоты движения по часам суток и направлениям. Выбор типа транспортного средства, используемого для обслуживания маршрута, должен производиться не только из соображений экономической целесообразности и организации движения, но

и с учетом обеспечения приемлемого интервала с точки зрения качества обслуживания пассажиров. Анализ различных методов обследования пассажиропотоков показал, что табличный метод обследования дает наибольшую точность получаемых данных. Обследование пассажиропотоков табличным методом производится контролерами-учетчиками, находящимися у входных и выходных дверей автобуса, которые записывают количество входящих и выходящих пассажиров на каждой остановке в специальной таблице.

Наряду с перечисленными факторами одной из основных причин невыполнения запланированного количества рейсов является техническая неисправность транспортных средств, которая, как правило, приводит к внезапному и серьезному нарушению регулярности движения. Несвоевременный или неполный выпуск транспортных средств на маршруты и их простои на маршрутах из-за неисправностей увеличивают интервалы движения. Меры диспетчерского регулирования незначительно могут исправить положение. Влияние на регулярность движения оказывает и тот факт, что на одних и тех же маршрутах используются транспортные средства разной степени изношенности и имеющие разные эксплуатационные и потребительские качества. В результате пассажиры остаются недовольны поездкой, поскольку их ожидания качества транспортного обслуживания не оправдываются.

Обеспечение регулярности движения в немалой степени зависит от работы диспетчерской службы, которая ориентирована на поддержание регулярности движения не только на контрольных точках, но и на всем протяжении маршрута. Одной из причин нерегулярности движения являются несоблюдение точности отправления транспортных средств из начально-конечных пунктов и отсутствия надлежащего контроля на промежуточных пунктах маршрута. Недостаточные квалификация и требовательность работников диспетчерской службы отрицательно влияют на качество управления движением транспортных средств на маршрутах. Безусловно, регулярность движения в

огромной степени зависит от наличия технических средств связи и контроля. Диспетчерское управление работой транспортных средств на маршрутах города осуществляется с помощью автоматизированной системы диспетчерского управления. Такая организация диспетчерского управления позволяет обеспечивать довольно высокие величины коэффициента выполнения рейсов и регулярности движения. Например, на маршрутной сети г. Пинска указанные коэффициенты поддерживаются на уровне 0,998 и 0,95, соответственно, и свидетельствуют о высокой степени устойчивости функционирования маршрутной сети.

Одним из важнейших составляющих соблюдения регулярности движения является уровень подготовки водителей. Их высокое профессиональное мастерство, квалификация и опыт позволяют в полной мере использовать технические возможности современных транспортных средств. При этом немаловажную роль играет организация труда и отдыха водителей. Как показывают результаты исследований основа рационального режима работы водителя – это правильное чередование времени труда и отдыха со строжайшим соблюдением продолжительности рабочего дня.

Теоретические исследования влияния ряда организационно-технических факторов на регулярность движения позволили сделать вывод о том, что рассмотренный показатель является одним из важнейших параметров оценки качества перевозок пассажиров. Высокий уровень регулярности движения значительно улучшает качество обслуживания пассажиров за счет более равномерного распределения пассажиров между всеми транспортными средствами, работающими на маршруте. У пассажиров формируется и поддерживается уверенность в надежности работы городского транспорта. При низкой регулярности движения качество обслуживания пассажиров ухудшается, пассажиры теряют уверенность в надежности работы городского транспорта, так как интервалы не выдерживаются. Часть транспортных средств перегружена, пассажиры отказываются от поездки на короткие расстояния, и перевозчик не добывает часть выручки от продажи билетов. Результаты

исследований подтвердили вывод о том, что регулярность движения является одним из наиболее важных показателей качества работы перевозчика, и меры по ее поддержанию на высоком уровне могут рассматриваться как один из путей повышения качества транспортного обслуживания населения.

1. Седюкевич, В.Н. Оценка качества перевозок пассажиров городским наземным маршрутизированным транспортом / В. Н. Седюкевич, С. П. Якубович // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 15-й Международной научно-технической конференции / БНТУ. – Минск, 2017. – Т. 3. – С. 180.

2. Перевозки грузов и пассажиров автомобильным транспортом. Термины и определения: СТБ 1487-2004. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 29 с.

3. Якубович, С.П. Подготовка к проведению сплошного обследования пассажиропотоков на наземном городском маршрутизированном транспорте больших городов // Перспективы развития транспортного комплекса : материалы III Международ. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 3–5 окт. 2017 г. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: отв. ред. А.В. Королев [и др.]. – Минск, 2017. – С. 110-118.

4. Исследование и разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети городского пассажирского транспорта города Пинска: отчет о НИР, БелНИИТ «ТРАНСТЕХНИКА», 2017. – № ГР 20170893.

*Yakubovich Sergey, Master of Technical Sciences, Head of the Department of Research in the field of road Transport
Department of Research in the field of road Transport
Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,
e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus*

**ONE OF THE MOST IMPORTANT PARAMETERS FOR ASSESSING THE
QUALITY OF PASSENGER TRANSPORTATION IS THE REGULARITY
OF MOVEMENT**

Based on the analysis of organizational and technical factors affecting the regularity of traffic, the conclusion is made about the significance of this indicator as a parameter for assessing the quality of passenger transportation by land urban routed transport.

Keywords: transportation; passenger; ground urban routed transport; passenger transport quality, route, flight, timetable, dispatch control.

Якубович Сергей Петрович, магистр технических наук, заведующий отделом исследований в области автомобильного транспорта

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

ОБЗОР ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НАЗЕМНЫМ ГОРОДСКИМ МАРШРУТИЗИРОВАННЫМ ТРАНСПОРТОМ

Оценка качества перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом проводится автотранспортными предприятиями или, по требованию заказчиков таких перевозок, сторонними организациями, в том числе научно-исследовательскими. Отсутствие четких методик выполнения работ, разнообразие и вариативность значений показателей качества делает эту работу весьма сложной и трудоемкой. В связи с этим автоматизация процесса анализа изменений значений, как отдельных показателей качества, так и их совокупностей представляется весьма актуальной. В статье представлены результаты исследования по моделированию процесса оценки качества перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом и разработки на его основе соответствующего программного обеспечения.

Ключевые слова: оценка, качество, перевозка, пассажир, показатель качества, целевая функция, моделирование процесса, программное обеспечение.

Под оценкой качества обычно понимают процедуру сравнения фактического уровня значений показателей с нормативными значениями,

выявление расхождений и установление их причин. Оценку качества используют для управления системой наземного городского маршрутизированного транспорта (далее – НГМТ) в соответствии с установленными нормативами и целями. Одновременное отслеживание и анализ изменений значительного количества показателей, используемых для оценки качества НГМТ, делает этот процесс весьма сложным и трудоемким. Для того чтобы облегчить и упростить работу исследователя, и при этом не потерять качество и достоверность самих результатов оценки, необходимо максимально автоматизировать процесс оценки – разработать и отладить модель процесса оценки качества, а затем разработать программное обеспечение для этих целей.

В общем смысле моделирование – это процесс замещения объекта моделирования его макетом – моделью, а также проведение исследований на полученной модели. Математическое моделирование – универсальный метод, позволяющий посредством математических зависимостей описать работу, определить различные характеристики объекта моделирования, исследовать изменения этих характеристик с учетом внешних и внутренних воздействий.

Упрощенно методы математического моделирования разделяют на четыре класса, опираясь на которые можно получить следующие модели: аналитические, имитационные, эмпирико-статистические модели и модели, в которых в определенной степени и форме представлены идеи искусственного интеллекта. Для целей оценки качества предлагается использовать эмпирико-статистическую модель процесса оценки. Цель построения такой модели состоит в следующем: упорядочение или агрегирование информации; поиск, количественная оценка и содержательная интерпретация причинно-следственных связей между показателями качества; оценка достоверности и продуктивности различных гипотез о взаимном влиянии показателей качества и воздействующих на них факторов; идентификация параметров расчетных уравнений различного назначения.

Для выявления зависимостей, описывающих рассматриваемый процесс, а также узких мест в области качества, анализа данных статистической отчетности и натурных обследований, адекватной оценки показателей качества вне зависимости от единиц их измерения предлагается использовать поиск отклонений значений показателей качества с последующим анализом результатов. Учитывая подходы, изложенные в [1], показатели качества разбиты на три группы [2]:

1. показатели, имеющие локальные оптимальные значения Z_{io} ;

2. показатели, при которых самое высокое качество обеспечивается, когда они стремятся к технически возможным минимальным значениям, т.е. имеют приемлемые (базовые) значения показателей, которые стремятся к минимуму – $Z_{мин}$;

3. показатели, при которых самое высокое качество обеспечивается, когда они стремятся к технически возможному максимальному значению, т.е. имеют максимально возможные (предельные) значения показателей, которые стремятся к максимуму – $Z_{макс}$.

В качестве единичного критерия качества предложено использовать относительные отклонения изменения значения показателя, рассчитываемые по формуле

$$Z_i = \frac{\Delta Z_i}{Z_{pi}}, \quad (1)$$

где ΔZ_i – значение i -го единичного показателя качества в сложившихся условиях;

Z_{pi} – оптимальное (базовое, максимальное) значение единичного i -го показателя качества.

В качестве обобщенной оценки качества выполнения перевозок в системе НГМТ (Z_o) предложено использовать суммирование по группам показателей сумм относительных отклонений значений единичных показателей от

оптимальных (базовых, предельных) значений, которое рассчитывается по формуле

$$Z_o = \sum_{i=1}^{n_o} \frac{\text{abs}(Z_i - Z_{io})}{Z_{io}} + \sum_{j=1}^{n_{MH}} \frac{Z_{MHj}}{Z_{MHHj}} + \sum_{k=1}^{n_{MM}} \frac{(Z_{MMHk} - Z_{MMk})}{Z_{MMHk}}, \quad (2)$$

где Z_i, Z_{MHj}, Z_{MMk} значение единичного показателя качества в сложившихся условиях выполнения перевозок пассажиров НГМТ;

Z_{io} – оптимальное значение i -го единичного показателя качества [1];

Z_{MHHj} – приемлемое минимальное (базовое) значение j -го единичного показателя качества;

Z_{MMHk} – максимально возможное (предельное) значение k -го единичного показателя качества;

n_o, n_{MH}, n_{MM} – число показателей соответствующей группы показателей качества.

Принятая формула (2) описывает обобщенную целевую функцию, определяющую оценку качества перевозок пассажиров НГМТ.

Для комплексной оценки качества перевозок пассажиров НГМТ предложено применять значение обобщенного показателя качества $K_{общ}$, который должен стремиться к максимуму, как обратная величина значению Z_o :

$$K_{общ} = 1/Z_o = \max \quad (3)$$

Формулы (2) и (3) позволяют рассчитывать обобщенный (интегрированный) показатель качества перевозок пассажиров в системе НГМТ.

Для моделирования процесса оценки качества предложено применить табличный редактор Microsoft Excel (далее – Excel). В [3] подробно описан процесс создания модели в Excel. Для тестирования полученной модели выполнены серии расчетов по условным данным. Наилучший вариант набора исследуемых показателей качества определяется исходя из того, что значение

обобщенного показателя качества такого варианта должно максимально приближаться к единице. Визуализация результатов расчетов осуществлена путем построения гистограммы (рисунок 1), отображающей каждый из вариантов набора значений исследуемых показателей качества.

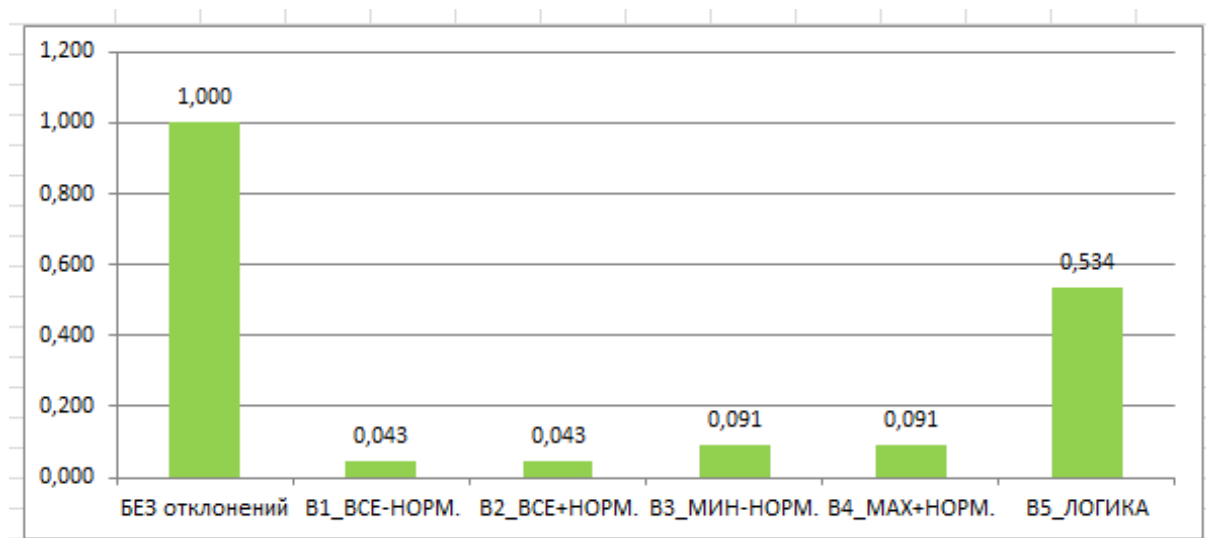


Рис. 1. Пример визуализации результатов расчетов по условным данным

Разработка программного обеспечения для оценки качества перевозок пассажиров (далее – ПО ОКПП) на основе описанной выше эмпирико-статистической модели процесса оценки преследует следующие цели [4]:

- автоматизация процесса исследования поведения целевой функции оценки качества перевозок пассажиров НГМТ в зависимости от значений единичных показателей качества перевозок пассажиров НГМТ;
- автоматизация процесса сравнения значений единичных показателей качества перевозок пассажиров, полученных по результатам обследования либо расчетным путем, с заданными нормативными (либо приемлемыми для конкретных условий) значениями показателей качества;
- вычисление отклонений показателей качества от их нормативных (либо приемлемых для конкретных условий) значений;

– вычисление значений целевой функции оценки качества с учетом заданной многовариантности изменений любого из единичных показателей оценки качества;

– визуализация на экране компьютера (в табличном и графическом виде) одновременно всех вариантов значений единичных показателей и значений их отклонений от нормативных (либо приемлемых для конкретных условий) значений, полученных в результате изменения единичных показателей качества, и соответствующих им значений целевой функции;

– по возможности выдача указанной информации в иное программное обеспечение либо в файлы (на бумажные носители);

– выдача рекомендации на экран компьютера о варианте с наименьшим (оптимальным) значением целевой функции;

– накопление, систематизация и хранение результатов исследований.

Разработка ПО ОКПП подразделяется на следующие этапы:

– составление технического задания, в котором определены основные требования к ПО ОКПП;

– разработка логики работы программного обеспечения;

– разработка прототипа графического представления данных на экране компьютера;

– написание исходного кода программного обеспечения (далее – код);

– модульное тестирование во время разработки, позволившее проверить на корректность отдельные модули исходного кода программы;

– интеграционное тестирование во время разработки и после, при котором отдельные программные модули объединялись и тестировались в группе;

– разработка документации.

Рабочее наименование ПО ОКПП – Калькулятор параметров качества. Код Калькулятора параметров качества создавался в среде Microsoft Visual Studio [5], которая представляет собой линейку продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Указанная среда разработки включает в

себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода для исправления возможных ошибок. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных. Visual Studio позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности.

Для разработки прототипа графического представления использовался ресурс Figma.com – онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования с возможностью организации совместной работы в режиме реального времени. Ключевой особенностью Figma.com является ее облачность. Указанный ресурс подходит как для создания простых прототипов и дизайн-систем, так и сложных проектов (мобильные приложения, порталы) [6].

Одной из проблем при написании кода было расположение условных знаков и единиц измерения внутри элемента управления DataGreedView, который предоставляет мощный и гибкий способ отображения данных в табличном формате. Особенностью рассматриваемого компонента является то, что его можно использовать для отображения представлений небольшого объема данных только для чтения, либо можно масштабировать его для отображения редактируемого представления очень больших наборов данных [7]. Сложность заключалась в том, что условные знаки и единицы измерения являются отдельным пользовательским компонентом, и не могут быть присвоены ячейке таблицы. Для решения проблемы позиционирования был разработан уникальный алгоритм, включающий в себя: адаптацию компонентов и условных знаков под размеры ячеек, в которые они должны поместиться; вычисление необходимого положения над таблицей по координатам нужной ячейки; создание и размещение элемента условных знаков; перемещение компонентов при изменении размеров таблицы (рис. 2).

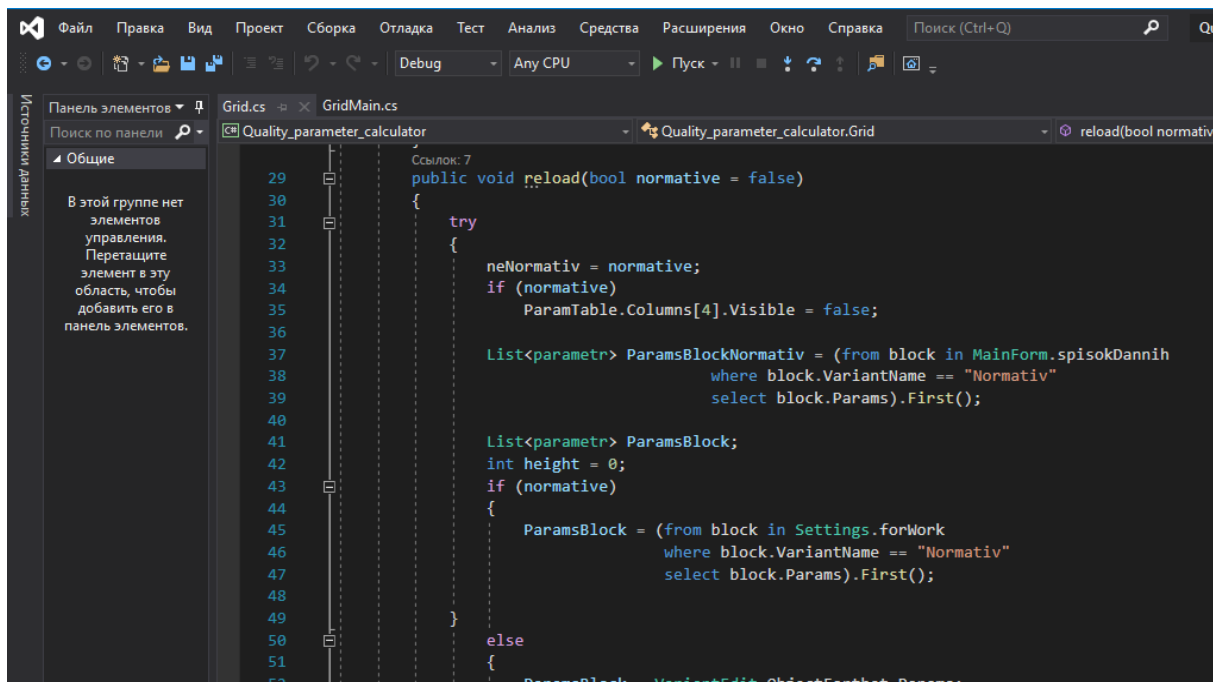


Рис. 2. Пример фрагмента ПО ОКПП с кодом перезагрузки таблицы

Последовательность работы Калькулятора параметров качества следующая.

Создание проекта (рис. 3). При создании проекта по умолчанию загружается базовый шаблон нормативов показателей качества, который может быть предварительно создан либо переопределен в настройках.

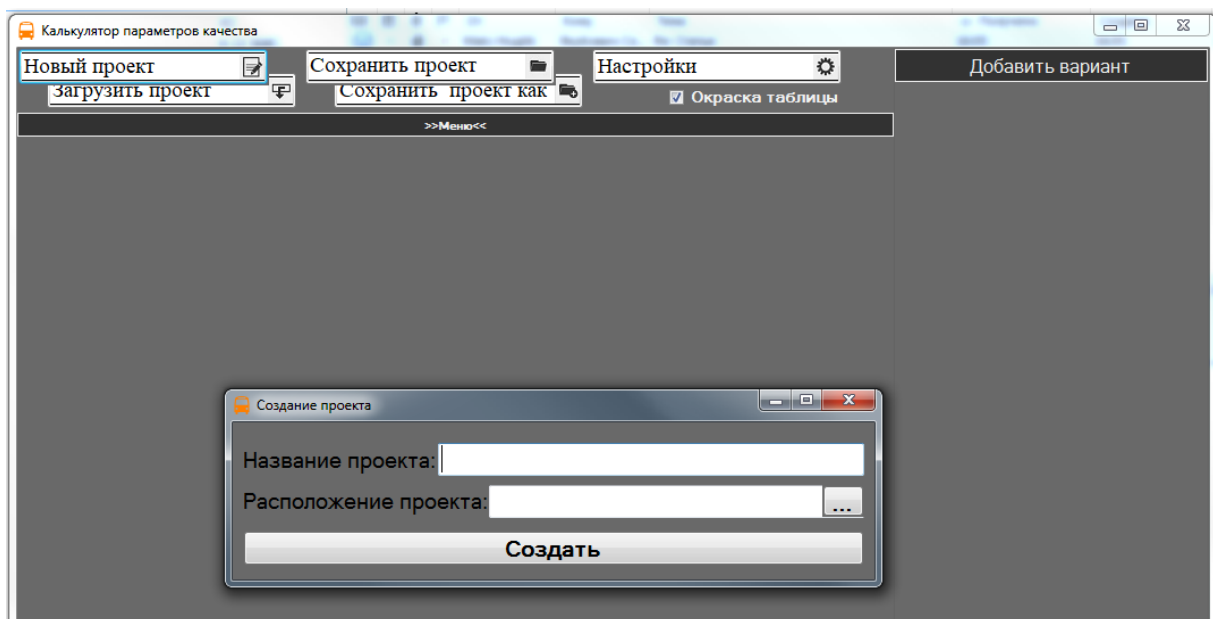


Рис. 3. Создание нового проекта

Добавление вариантов (рис. 4). В главном окне программы необходимо добавить (создать) варианты для сравнения с нормативными значениями.

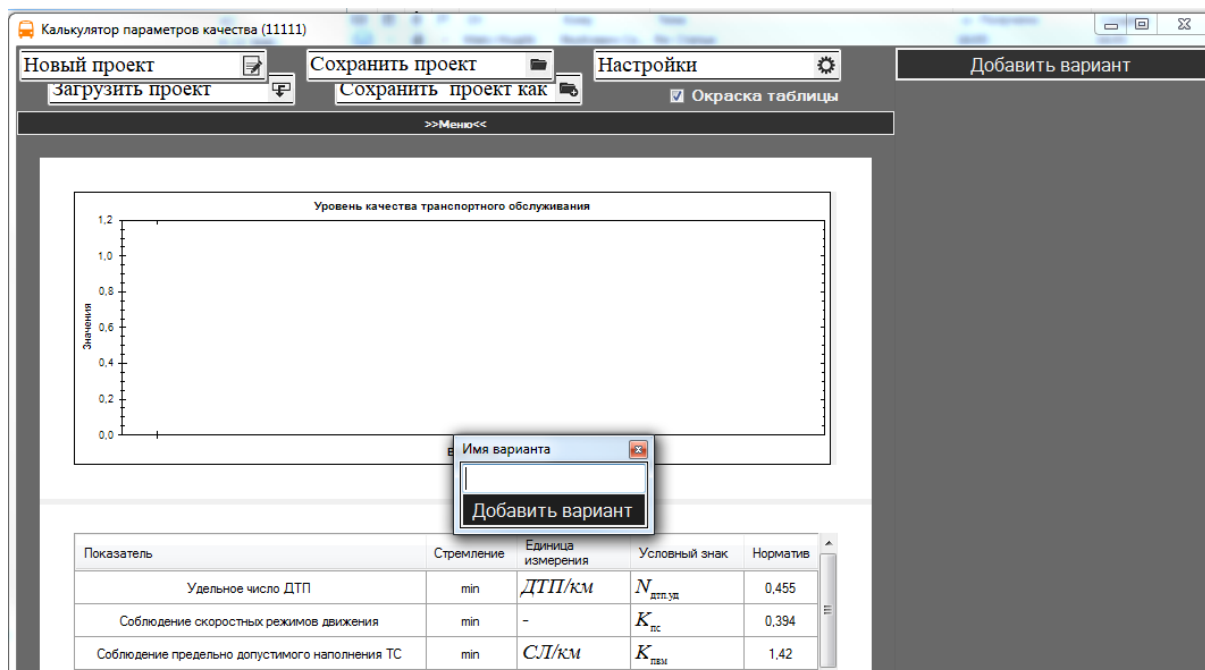


Рис. 4. Добавление варианта в проект

Варианты строятся на основе норматива, т.е. в них будут все те же пункты, что есть в нормативе, а изменение перечня пунктов в нормативе ведет к автоматическому изменению в вариантах.

Построение таблицы сравнения и гистограммы изменения уровня качества. После внесения необходимых вариантов автоматически строится таблица сравнения и гистограмма изменения уровня качества транспортного обслуживания (рис. 5, 6). Предоставляется возможность скрыть любой из вариантов или группы вариантов для исключения их из исследования. Скрытые варианты не будут рассматриваться при построении таблицы и графика.

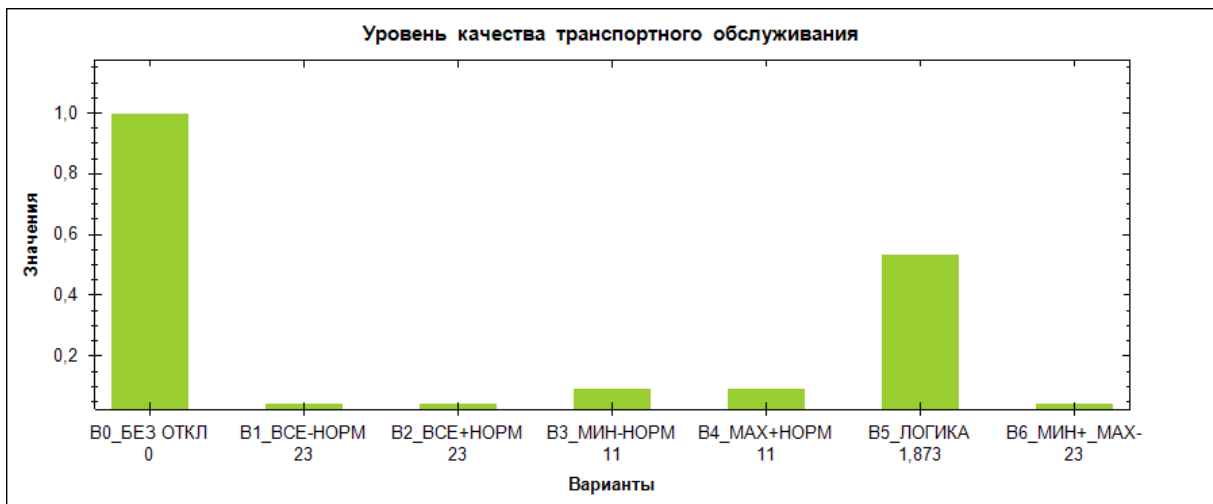


Рис. 5. Гистограмма изменения уровня качества транспортного обслуживания

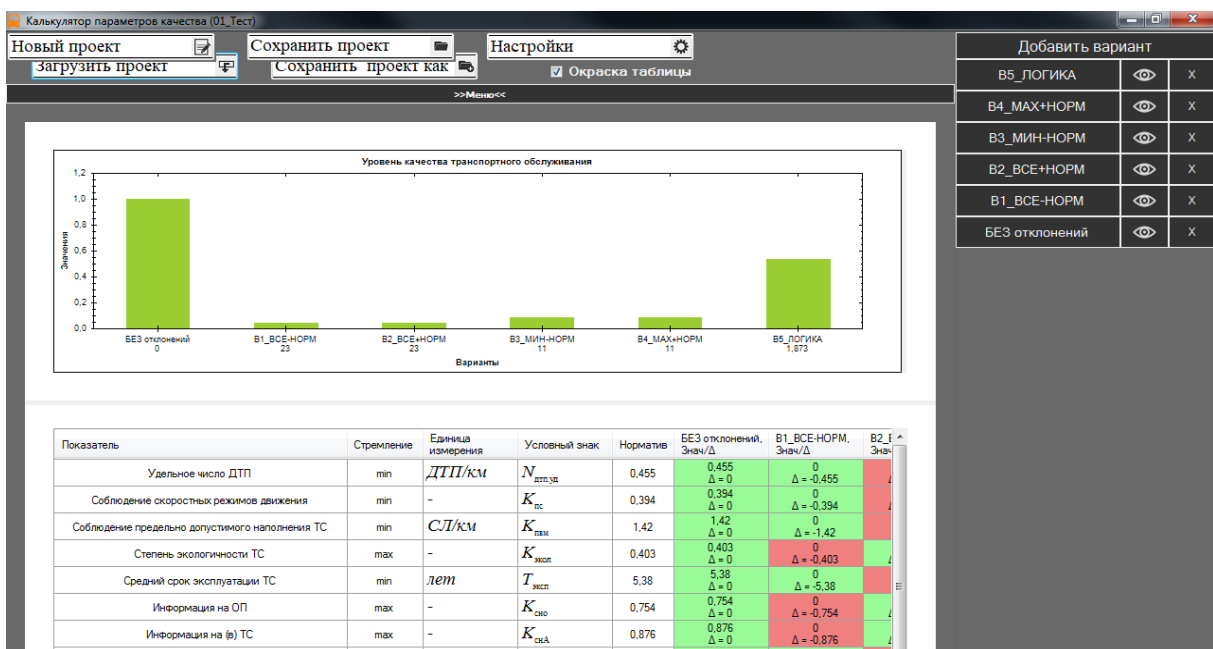


Рис. 6. Пример результата работы ПО ОКПП

Сохранение результатов. По окончании работ проекты можно сохранять, кроме того поддерживается сохранение текущего проекта как нового. В этом случае в текущий проект правки не будут внесены.

Таким образом, поставленные при разработке программного обеспечения цели достигнуты. Для работы ПО ОКПП необходим установленный на ПК пакет .NET Framework 4.6.1. В Windows 10 приложение работает по умолчанию, Windows XP не поддерживается.

Эмпирико-статистическая модель процесса оценки качества перевозок пассажиров НГМТ и разработанный на ее основе Калькулятор параметров

качества могут быть использованы для облегчения и упрощения работы исследователя, а также для систематизации, накопления и хранения результатов таких исследований. Калькулятор параметров качества упрощает проведение анализа путем визуализации результатов расчетов. Применение указанных разработок на практике позволит сократить сроки и повысить эффективность проведения исследований в области оценки качества системы наземного городского маршрутизированного транспорта.

1. Седюкевич, В.Н. Оценка качества перевозок пассажиров городским наземным маршрутизированным транспортом / В. Н. Седюкевич, С. П. Якубович // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 15-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2017. – Т. 3. – С. 180.

2. Якубович, С. П. Возможные подходы к оценке качества систем городского маршрутизированного транспорта / С. П. Якубович // Перспективы развития транспортного комплекса : матери-алы VI Международ. заоч. науч.-практ. конф. (Минск, 5–7 окт. 2021 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: О.Г. Геливер, В.С. Миленский, С.В. Ляхов ; рец.: Т.Г. Таболич, З.В. Машарский. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2021. – С. 74–82

3. Якубович, С.П. Моделирование процесса оценки системы наземного городского маршрутизированного транспорта на основе обобщенного показателя качества / С. П. Якубович // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности). Вып. 13. ISSN 2225-6741 / под ред. В. Г. Гизатуллиной канд. экон. наук, профессор. – Гомель : БелГУТ, 2020. – С. 297–303

4. Якубович, С.П. Программное обеспечение для анализа и визуализации результатов оценки качества перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом / С. П. Якубович.– Текст : непосредственный // Логистический аудит транспорта и цепей поставок : третья

междунар. науч.-практ. конф., 28 апр. 2020 г. – Тюмень, 2020. – Т. 2 : Транспорт в логистике и цепях поставок. – С.449–455.

5. Microsoft Visual Studio, Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс] – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio

6. Figma, Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/Figma>

7. Элемент управления DataGridView (Windows Forms), Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/winforms/controls/datagridview-control-windows-forms>

*Yakubovich Sergey, Master of Technical Sciences, Head of the Department of Research in the field of road Transport
Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,
e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus*

REVIEW OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE FIELD OF ASSESSING THE QUALITY OF PASSENGER TRANSPORTATION BY LAND URBAN ROUTED TRANSPORT

The assessment of the quality of passenger transportation by ground urban routed transport is carried out by motor transport enterprises or, at the request of customers of such transportation, by third-party organizations, including research and development organizations. The lack of clear methods for performing work, the diversity and variability of the values of quality indicators makes this work very difficult and time-consuming. In this regard, the automation of the process of analyzing changes in values, both individual quality indicators and their combinations, seems to be very relevant. The article presents the results of a study on modeling the process of assessing the quality of passenger transportation by ground urban routed transport and developing appropriate software based on it.

Keywords: assessment, quality, transportation, passenger, quality indicator, objective function, process modeling, software.

Раздел 5. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

УДК 656.073.9

Геливер Олег Георгиевич, кандидат военных наук, доцент

Ляхов Сергей Владимирович, кандидат технических наук

Козлов Валерий Васильевич, с.н.с., доктор философии в области экономики

e-mail: zgdn@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ НОВЫХ ВЫЗОВОВ И РИСКОВ

В работе рассматриваются тенденции развития транспортно-логистической деятельности и транспортных коридоров Республики Беларусь, приводятся мероприятия, которые осуществляются в связи с произошедшими экономическими и геостратегическими изменениями.

Ключевые слова: анализ; транспорт; логистические процессы; коридоры; статистика; тенденции; факторы; эффективность; развитие; мероприятия.

Благодаря активному развитию и внедрению цифровых технологий в логистические процессы 2022 год принес как значительные преимущества для европейской и национальной логистики, так и обозначил ряд новых вызовов и рисков в развитии логистической системы и транзитного потенциала Республики Беларусь. Сегодня во многих логистических секторах экономики увеличивается доля операций с использованием цифровых стандартов и

стартапов, направленных на совершенствование цепей поставок в экосистемах, которые, в свою очередь, меняют правила игры в бизнесе.

Происходящие изменения в экономике страны определяют создание принципиально новой системы управления грузопотоками, основанной на современной технологии и логистических принципах перемещения грузов. Основные задачи, стоящие перед транспортными организациями, предусматривают снижение стоимости перевозок, улучшение их качества, сокращение сроков доставки, гармоничное сочетание на рынке транспортных услуг всех видов современного транспорта на основе нормальной межвидовой и внутривидовой конкуренции, их координацию при смешанных перевозках, создание в транспортной отрасли общего информационного пространства. В этой связи, в качестве приоритетной, сформировалась концепция логистики, основанная на консолидации участников системы товародвижения для обеспечения непрерывности и бесперебойности движения грузов, снижения совокупных издержек во всей логистической цепи от производителя до потребителя при удовлетворении запросов клиента в отношении качества товаров и услуг и максимизации общего синергетического эффекта.

Сегодня транспортные, транспортно-экспедиционные компании, логистические операторы активно обращаются к интеллектуальным системам для автоматизации процесса согласования перевозок с имеющимися логистическими мощностями. Происходит увеличение доли «цифры» в цепи поставок, начиная от простейших логистических функций, заканчивая онлайн-агрегаторами, смарт-контрактами, виртуальными платежами и использованием блокчейн-технологий. Решения на основе аналитики баз данных быстро становятся нормой логистики в последние годы, при этом, кроме обработки данных по прогнозам, маршрутам, расходу топлива и срокам обработки, данные поставки могут быть агрегированы на уровне склада или производства.

Эффективное функционирование и развитие транспортной системы для современной Беларуси – это один из ключевых факторов экономического роста, улучшения качества жизни населения, повышения конкурентоспособности

национальной экономики на мировом рынке товаров и услуг. Текущей фундаментальной задачей белорусского государства на современном этапе развития является восстановление достигнутых объемов и привлечение дополнительных грузопотоков международных транспортных коридоров, проходящих через Беларусь. Доля транспортно-экспедиционных услуг по видам транспорта представлена на рисунке 1.

Другим важным направлением, является активное участие в формировании проходящих по Беларуси международных транспортных коридоров (далее – МТК), таких, как Западная Европа – Западный Китай и Скандинавия – Балканы, с использованием национальных транспортных систем.

В декабре 2021 года Правительством был утвержден План мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь (далее – План мер) (утвержден Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Сиваком А.А. 2 декабря 2021 г. № 37/222-693/11832р), рисунок 2.

В 2022 году предусмотрено к началу выполнения 9 из 32 мероприятий, остальные мероприятия выполняются на постоянной основе в течение 2021–2024 годов [1]. В разработке проекта Плана активное участие принял БелНИИТ «Транстехника».

Разработанные Минтрансом мероприятия Плана мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь не только имеют определенную тождественность с различными общественными, коммерческими и государственными структурами. Реализация положений плана включает следующие направления:

- совершенствование механизмов логистики и управления цепями поставок;
- совершенствование таможенного администрирования перемещения транспортных средств и грузов;
- развитие международного сотрудничества, проведение исследований международных и национальных логистических систем и грузопотоков;

– повышение эффективности функционирования логистических центров.

Исполнителями мероприятий Плана определены: Минтранс, МИД, БАМАП, БАМЭ, Минсвязи, НИРУП «Институт прикладных программных систем», НАН Беларуси (РУП «Межотраслевой научно-практический центр систем идентификации и электронных деловых операций»), Госкомимущество, ГТК, РУП «Белтаможсервис», логистические операторы, субъекты логистической деятельности, Белорусская железная дорога, РУП «Белтаможсервис», РУП «Белтаможсервис», Ассоциация таможенных представителей и др.

Реализация задач по модернизации пограничных пунктов пропуска, как один из важнейших составных элементов по развитию грузопотоков, предусматривает не только выполнение целевых задач, обозначенных определенными государственными программами, в частности Приложением 3 к Государственной программе «Инфраструктура пунктов пропуска на Государственной границе Республики Беларусь» на 2021–2025 годы (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 02.02.2022 № 64), где «модернизация пунктов пропуска» понимается как совокупность работ и мероприятий, связанных с повышением потребительских качеств зданий, сооружений, коммуникаций, их частей и (или) элементов, с приведением эксплуатационных показателей к уровню современных требований, но и прежде всего, как усовершенствование, улучшение, обновление условий функционирования экономической, политической, культурной и социальной среды, модернизация отношений при оказании пограничных, таможенных и иных административных услуг.

С учетом изложенных подходов, наиболее действенным и перспективным вариантом по модернизации пунктов пропуска, как элемента повышения эффективности грузопотоков, является реализация мероприятий в области

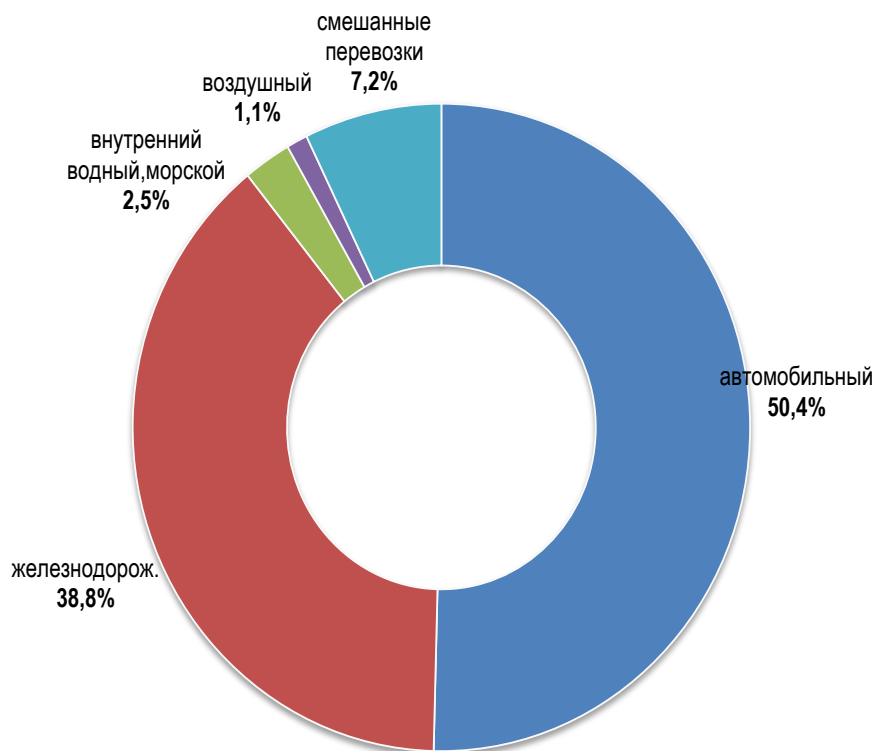


Рис. 1. Доля транспортно-экспедиционных услуг по видам транспорта

УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель Премьер-министра
 Республики Беларусь
 А.А. Сивак
 03 октября 2021 г. № 37/222-693/11832р

План мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь

№ п/п	Наименование мероприятия	Исполнители	Срок выполнения, годы
1	2	3	4
I. Совершенствование механизмов регулирования логистики и управления цепями поставок			
1.	Расширение практики применения в среде транспортных, транспортно-экспедиционных и логистических организаций принципов Всемирной таможенной организации (ВТамО) «Рамочных стандартов безопасности и облегчения мировой торговли»	Минтранс, ГТК, БАМЭ, БАМАП, логистические операторы, субъекты логистической деятельности (логистические центры)	постоянно
2.	Внедрение и развитие в среде транспортных, транспортно-экспедиционных организаций логистических центров стандартов, методик и рекомендаций международной системы Глобальных стандартов GS1	Минтранс, НАН Беларуси, БАМЭ, логистические операторы, субъекты логистической деятельности (логистические центры)	постоянно
3.	Развитие транспортной логистики в электронной коммерции и системе P2P с применением постоматов (автоматизированных терминалов)	Ассоциация предприятий онлайн-торговли, национальные операторы экспресс-доставки, БАМЭ	постоянно

Рис. 2. План мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь

информатизации и цифровизации предусмотренных Государственной программой «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь 02.02.2021 № 66.

Так, пунктом 39 предусмотрено развитие компонентов Единой автоматизированной информационной системы таможенных органов (далее – ЕАИС ТО). Данным мероприятием на период до 2023 года предполагается провести модернизацию автоматизированной подсистемы «Транзит таможенного союза», автоматизированной подсистемы «Модуль автоматической рассылки сообщений», а также провести модернизацию системы защиты информации ЕАИС ТО, в том числе модернизация таможенной информационно-коммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей функционирование ЕАИС ТО и системы защиты информации ЕАИС ТО. Целью указанных мероприятий является повышение эффективности работы таможенных органов путем широкого применения автоматизированных информационных таможенных технологий, базирующихся на современных программно-технических средствах, и построение единой, распределенной по всей таможенной территории сети. Программные комплексы ЕАИС отражают основные направления деятельности таможенных органов и составляют содержание функциональных АРСов, что и определяет назначение ЕАИС:

- совершенствование системы организационно-экономического управления таможенными органами;
- повышение эффективности таможенного контроля;
- информационная поддержка и обобщение данных по взиманию и контролю таможенных платежей и другими таможенными операциям.

Пунктом 40 Государственной программы предусмотрено к 2024 году создание интеллектуальной платформы комплексного управления и мониторинга обстановки на Государственной границе. Примерная модель интеллектуального автомобильного пограничного пункта пропуска приведено на рисунке 3.

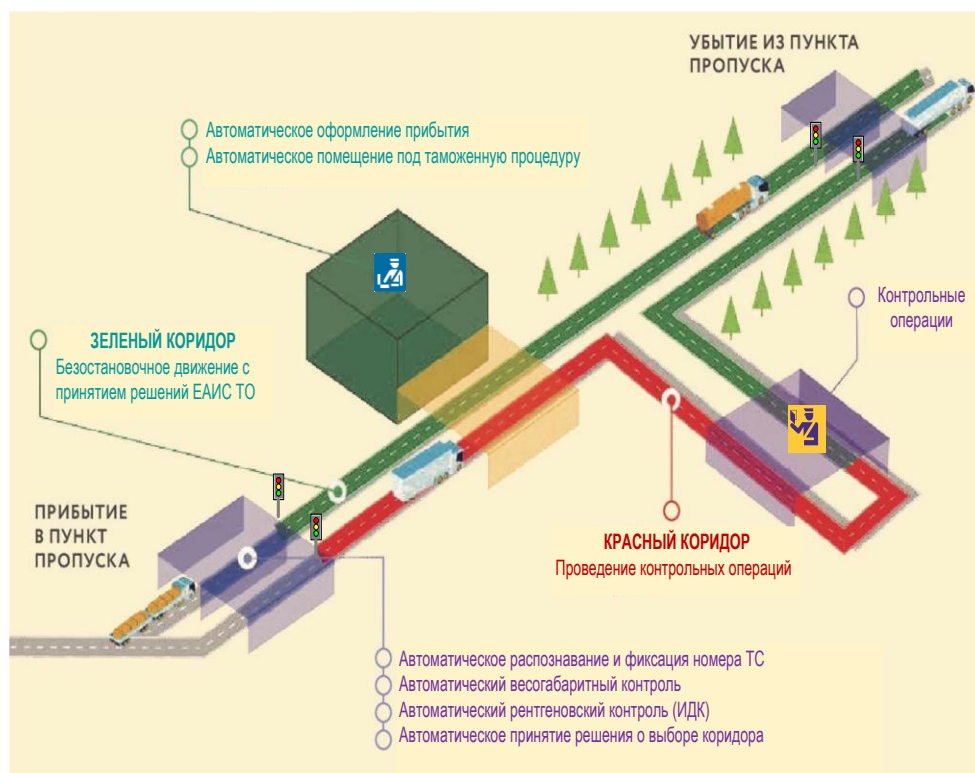


Рис. 3. Примерная модель интеллектуального автомобильного пограничного пункта пропуска

В сложившейся ситуации после февраля 2022 года белорусские грузоотправители переориентировали значительную часть экспорта на восточноазиатское направление, а также перестроили логистические схемы доставки товаров, рисунок 4.

В новых реалиях БЖД совместно с грузовладельцами и логистическими компаниями Беларуси, России, Казахстана, Азербайджана и Китая в кратчайшие сроки разработала транспортно-логистические маршруты доставки белорусской продукции более чем в 20 стран мира – порядка 40 маршрутов. Для организации перевозок по новым направлениям задействован подвижной состав как собственников Беларуси (в том числе БЖД), так и операторских компаний других государств, количество которого достаточно для обеспечения потребностей белорусских грузоотправителей.

Так, по итогам работы за 7 месяцев 2022 года наблюдается рост объемов перевозок в Азербайджан, Грузию, Казахстан, Таджикистан, Узбекистан,

Россию (в том числе в российские порты). Увеличено в 5 раз количество отправленных контейнерных поездов из Беларуси в Китай [2].



Рис. 4. Логистические схемы доставки товаров с начала 2022 г.

По оперативным данным за январь – апрель 2022 года общий объем экспортных контейнерных перевозок по Белорусской железной дороге возрос в 1,3 раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составил более 50 тыс. контейнеров в ДФЭ [3].

Сегодня, один из наиболее перспективных и динамично развивающихся сервисов – перевозка грузов ускоренными поездами. В рамках развития коридора Север – Юг Белорусской железной дорогой совместно с ОАО «РЖД» и ЗАО «Азербайджанские железные дороги» запущен новый проект – курсирование ускоренного поезда по маршруту Беларусь – Россия – Азербайджан. Данный проект позволяет в кратчайшие сроки (до 7 суток) и по конкурентным тарифам доставлять грузы, производимые в Беларуси, в Азербайджанскую Республику. С конца июля 2022 года уже произведена

отправка первых трех поездов, груженых лесопродукцией [4], со станции Орша-Западная (Беларусь) до станции Апшерон (Азербайджан), рисунок 5.



Рис. 5. Направления грузоперевозок на Евразийском континенте

При этом в апреле 2022 года достигнут максимальный объем экспортных перевозок контейнеров, который в 1,6 раза больше, чем за аналогичный период 2021 года.

Наблюдается тенденция к восстановлению объема транзитных перевозок и рост заявок на перевозку в сервисах АО «ОТЛКЕРА» (Акционерное общество «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс») во всех направлениях, чему способствует сохранение и дальнейшее совершенствование ключевых параметров железнодорожных транзитных перевозок – высокой скорости и стабильности сроков доставки, сохранности груза в пути следования, экологичности и удобства для клиентов, в том числе возможности расчетов в юанях [5].

В целом анализ рынка логистической и транспортно-экспедиционной деятельности, факторов и условий, влияющих на развитие логистической системы Республики Беларусь, показывает следующее:

1. Тенденции развития логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь сопоставимы с тенденциями, протекающими в странах Европы, рисунок 6. В частности, увеличивается доля операций с использованием цифровых стандартов и стартапов, направленных на совершенствования цепей поставок.

2. Транспортные, транспортно-экспедиционные компании, логистические операторы активно используют интеллектуальные системы автоматизации процессов на основе цифровизации, начиная от простейших логистических операций, заканчивая онлайн-агрегаторами, смарт-контрактами, виртуальными платежами и использованием блокчейн-технологий.

3. Выполнение Плана мер находится в прямой зависимости от общеевропейских трендов в различных областях логистической системы и управления цепями поставок, микро- и макроэкономических оценок и процессов, протекающих в Республике Беларусь, а также от влияния международных санкций в отношении отдельных белорусских компаний.

4. На глобальном (наднациональном) уровне можно выделить такие закономерности как:

- цифровизация логистической деятельности;
- либерализация, повышение конкуренции и развитие услуг в цепочках поставок;
- трансформация систем таможенного регулирования;
- привлечение инвестиций в развитие торговой и транспортной инфраструктуры, включая онлайн-системы управления цепями поставок;
- совершенствование системы преференцирования и льготирования логистической деятельности;

- развитие системы координационной деятельности в развитии логистики, в том числе за счет консолидации государственных органов, заинтересованных в развитии логистической деятельности в государстве;
- вовлечение участников экономической деятельности, финансовых структур и научных кругов в международные цепи поставок;
- развитие новых межрегиональных (панъевропейских) транспортных коридоров в обход Беларуси.



Рис 6. – Тенденции изменений транспортно-экспедиционной и логистической деятельности в Республике Беларусь

5. На внутреннем уровне можно выделить следующие закономерности:

- спрос на товары, составляющие доминанту белорусского экспорта;
- совершенствование правовых условий и базы осуществления хозяйственной деятельности субъектов логистического, транспортного,

транспортно-экспедиционного бизнеса в сопредельных с Беларусью государствах и непосредственно в Республике Беларусь;

– политика РФ, направленная на переориентацию российских экспортных грузопотоков с портов стран Балтии на собственные порты, расположенные в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

6. Развитие национальных логистических систем в сопредельных с Беларусью государствах предусмотрено в схожих по тематике стратегических документах логистической направленности: программах развития, дорожных картах, мастер-планах, концепциях и т.д.

7. Улучшению условий транзита автомобильным транспортом по территории республики с использованием МТК способствуют:

– реконструкция и строительство по параметрам первой категории автомобильных дорог, соединяющих столицу с областными центрами;

– реконструкция, ремонт и содержание автомобильных дорог, входящих в международные транспортные коридоры, с доведением параметров нагрузки на ось до 11,5 тонны; развитие придорожного сервиса.

За последние годы БелНИИТ «Транстехника» проведен ряд исследований направленных на исследование глобальных вызовов на экономику нашей страны. Оценены риски принятия межгосударственными сообществами решений в отношении нашей страны, возможными минимизациями негативных последствий, векторов деятельности субъектов хозяйственной деятельности. Разработаны оптимальные схемы доставок важнейших народнохозяйственных грузов, включая их обработку в морских портах.

Конечными задачами таких исследований являются:

– экономические предпосылки повышения эффективности экспортно-импортных операций;

– рост операционного дохода и выход на новые рынки сбыта продукции Республики Беларусь;

– гарантированное обеспечение беспрепятственного товародвижения в логистической системе Республики Беларусь, в том числе в экспортно ориентированных товаропроводящих сетях;

– развитие современных административных, контрольных, транспортных, складских, индустриальных и финансовых технологий, включая переход на цифровые технологии уровня «Индустрия 4.0»;

– развитие логистической инфраструктуры, обеспечивающей транзитные возможности государства, и соответственно доходную часть.

Таким образом, оперативная и комплексная оценка информации и принятие на ее основе должностными лицами высокотехнологичных опережающих решений, позволяет повысить качество принимаемых решений и существенно снизить уровень затрат всего транспортного процесса.

1. План мер по созданию условий для ускоренного развития сферы логистических услуг в Республике Беларусь. Утв. зам. Премьер-министра Республики Беларусь Сиваком А.А. 2 декабря 2021 г. № 37/222-693/11832р.

2. БЖД имеет достаточное количество подвижного состава для обеспечения потребностей белорусских грузоотправителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mintrans.gov.by/ru/news-ru/view/bzhd-imeet-dostatochnoe-kolichestvo-podvizhnogo-sostava-dlja-obespechenija-potrebnostej-belorusskix-4346-2022/>. – Дата доступа: 31.08.2022.

3. За 4 месяца 2022 года Белорусская железная дорога увеличила объем экспортных контейнерных перевозок в 1,3 раза [Электронный ресурс]. – Режим доступа. https://www.rw.by/corporate/press_center/news_of_cargo_carriers/2022/05/za-4-mesyatsa-2022-goda-belorusskaya-zheleznaya-doroga-velichila-obem-eksportnykh-konteynerykh-per/. – Дата доступа: 31.08.2022.

4. Белорусская железная дорога начала поставку грузов в составе ускоренных поездов из Беларуси в Азербайджан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rw.by/corporate/press_center/corporate_news/2022/08/

belorusskaya-zheleznaya-doroga-nachala-postavku-gruzov-v-sostave-uskorenykh-poezdov-iz-belarusi-v-a/. – Дата доступа: 31.08.2022.

5. Белорусская, российские и казахстанские железные дороги намерены увеличить объемы контейнерных перевозок в направлении Китая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rw.by/corporate/press_center/corporate_news/2022/08/belorusskaya-rossiyskie-i-kazahstanskie-zheleznye-dorogi-namereny-uvelichit-obemy-konteynernykh-per/. – Дата доступа: 31.08.2022.

Flen Heliver, Ph.D. in Military, Associate Professor

Siarhei Liakhau, PhD in Engineering

Valeri Kozlov, PhD in Economics, Senior Researcher

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: zgdn@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22A

TRENDS IN DEVELOPMENT OF THE LOGISTICS SYSTEM AND TRANSIT POTENTIAL OF THE REPUBLIC OF BELARUS UNDER NEW CHALLENGES AND RISKS

In the work on considering the development of transport and logistics activities and the development of transport corridors of the Republic of Belarus, when carrying out activities that occur in connection with the economic and geostrategic changes that have occurred.

Keywords: analysis; transport; logistics processes; corridors; statistics; observations; factors; efficiency; development; event.

Григорьев Дмитрий Вадимович, аспирант, заместитель Руководителя филиала АО «ОЭК» (Россия, Красноярск),

e-mail: grigdima@mail.ru, 660049, г. Красноярск, ул. Парижской коммуны д.41

Гарибин Павел Андреевич, д.т.н., профессор кафедры гидротехнических

сооружений государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова (Россия, г. Санкт-Петербург),

198035, г. Санкт-Петербург, Двинская улица 5/7

ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ И РАЗВИТИЯ ПОРТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

Развитие Северного Морского пути является одним из определяющих направлений транспортно-логистической политики Российской Федерации. В программе развития задействованы все основные транспортные и портовые морские отрасли: судостроение, навигационное обеспечение, проектирование и строительство гидротехнических сооружений, изыскательские работы. Основной объем работ и инвестиций приходится на ключевые отечественные компании нефтегазового сектора экономики. Целями развития Северного Морского Пути является существенное увеличение грузооборота, установление круглогодичной навигации на всем его протяжении, а также составление конкуренции международному логистическому маршруту через Суэцкий канал.

Ключевые слова: Северный морской Путь; Арктика; портовая инфраструктура; ледовые воздействия, судостроение.

Северный морской путь – стратегическое направление развития

транспортно-логистической и портовой инфраструктуры северных регионов Российской Федерации. Он соединяет воедино всю транспортную речную сеть Севера и является перспективной заменой дорогостоящим авиаперевозкам, осуществляемым в настоящее время в отдаленных районах и населенных пунктах (северная часть Красноярского края, Чукотка, побережья Таймырского (Долгано-Ненецкого автономного округа). В общей сложности по Северному Морскому Пути производится доставка товаров первой необходимости в приарктические города 29 регионов Российской Федерации.

Целью развития Северного Морского Пути является усиление геополитического влияния за счет увеличения грузооборота, установки круглогодичной навигации, а также открытия доступа и реализации богатейших ресурсов Арктического шельфа и месторождений северных регионов.

План развития, закрепленный постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2019 № 3120-р [1] и Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 № 204 [2], предусматривает реконструкцию существующих портовых мощностей, а также строительство новой инфраструктуры на всем протяжении от порта Мурманск до порта Владивосток.

В решении амбициозной задачи принимают участие ведущие госкорпорации и частные компании Российской Федерации:



ПАО «Новатэк»:

Завершено строительство океанского экспортного терминала проекта «Ямал-СПГ» и глубоководного порта Сабетта – самого молодого морского порта России. Он стал абсолютным лидером по росту грузооборота среди морских портов России.

Завершен проект Центра Строительства Крупнотоннажных Морских Сооружений (ЦСКМС) в п. Белокаменка, Мурманской области.

В настоящее время, в рамках проекта «Арктик СПГ», ведется строительство газового хаба на полуострове Гыдан.



ПАО «Роснефть»:

Завершено строительство судовой верфи «Звезда» в г. Большой Камень, Приморского края.

В рамках реализации проекта «Восток Ойл», с целью освоения месторождений Красноярского края, идет строительство глубоководного нефтеналивного терминала «Порт «Бухта Север» на полуострове Таймыр.



ПАО «Росатом»:

Завершено строительство гидротехнических сооружений и защитного мола (от морского волнения и навала дрейфующих льдов) на месте стоянки самой северной, а также первой в мире плавучей атомной тепловой электростанции (ПАТЭС) «Академик Ломоносов» проекта 20870. Промышленная эксплуатация началась 22 мая 2020 года.

Также в развитии Северного Морского Пути задействованы предприятия ПАО «Газпром-Нефть», ПАО «Норильский Никель», ГК «Роскосмос» и профильные министерства Российской Федерации.

В соответствии с планом [1] будут проработаны следующие направления развития:

- аварийно-спасательного и вспомогательного флота;
- навигационно-гидрографического обеспечения судоходства;
- ледокольного флота;
- транзитного и международного судоходства;
- авиационной и железнодорожной инфраструктуры;
- отечественного судостроения и арктического судоходства;

– портовой инфраструктуры.

С особым вниманием стоит отнестись и к развитию мирового, и отечественного судостроения. Эксплуатирующие компании с целью увеличения рентабельности доставки груза стремятся в своих проектах применить суда, отличающиеся особыми ледовыми характеристиками, а также значительными габаритами и осадкой.

Из наиболее востребованных на Северном Морском Пути являются суда ледового класса Arc7, осуществляющие самостоятельное плавание в сплоченных однолетних арктических льдах при их толщине до 1,4 м в зимне-весеннюю навигацию и до 1,7 м в летне-осеннюю при эпизодическом преодолении ледяных перемычек набегам. Плавание в канале за ледаколом в однолетних арктических льдах толщиной до 2,0 м в зимне-весеннюю и до 3,2 м в летне-осеннюю навигацию.



Рис. 1. Суда ледового класса Arc7 «Кристоф Де Маржери» и «Штурман Скуратов» в арктических льдах

Так, например, если в начале Северного Морского Пути в п. Мурманск акватория круглый год незамерзающая, то уже в районе пролива Карские ворота, южнее о. Новая Земля большая часть времени судоходства проходит только при ледокольном сопровождении (в соответствии с данным ФГУП «Росморпорт»), а в районе портов Сабетта, Диксон толщина ледовых полей ровного льда большую часть времени составляет от 1,5 м и более [3,4,5].



Рис. 2. Встреча ледоколов «Ямал» и «50 лет Победы» во льдах Карского моря [6]

Для детального анализа климатических характеристик в настоящее время на различных участках и объектах Северного морского пути производятся инженерно-метеорологические и гидрологические изыскания, целью которых является:

- изучение морского льда и воды;
- анализ опасности айсбергов;
- подводные исследования;
- океанологические наблюдения;
- метеорологические наблюдения;
- лабораторное моделирование природных процессов.



Рис. 3. Ледокол «Арктика» прокладывает судовой ход во льдах

Однако, самой значительной проблемой развития Северного Морского Пути остается отсутствие современных портов международного класса.

Удаленность существующих и проектируемых портовых узлов и терминалов, а также низкие температуры, экстремальные ледовые и снеговые условия [7,8,9] вносят свои корректировки и в работу всей портовой инфраструктуры, и навигационных служб.

Не стоит обходить вниманием и тот факт, что существующие портовые гидротехнические сооружения, построенные в Советском Союзе во второй половине XX века, конечно не могут принять и обслужить современные арктические суда. В большинстве случаев требуется реконструкция самих гидротехнических сооружений, портовой инфраструктуры, дноуглубление акватории и подходных каналов.

Также в аварийном состоянии находятся навигационные портовые системы, аварийно-спасательное оборудование, отбойные и швартовные системы.



Рис. 4. Текущее состояние арктического угольного терминала «Чайка»

В связи с отсутствием бункеровочных нефтебаз услуги по бункеровке судов также не предоставляются. Инфраструктура по утилизации судовых отходов и мусора также полностью отсутствует. Экологический мониторинг не ведется.

Отсутствие пунктов пропуска через государственную границу исключает сход на берег экипажей иностранных судов, а также не позволяет организовать развитие туристического потока в отдаленные северные районы.

Однако, решение вышеизложенных проблем уже начато. Звание головного проекта по строительству всей необходимой инфраструктуры на Северном Морском Пути в современной России по праву принадлежит порту Сабетта, специализирующемуся на отгрузке сниженного природного газа (СПГ) в европейские страны и государства азиатско-тихоокеанского региона.

В 2021 году в рамках проекта «Ямал СПГ» было получено экспертное согласование о возможности работы технологических линий № 1 – № 3 на 120 % от проектной мощности в существующих арктических условиях. В 2021 году через порт Сабетта, конечному потребителю было отгружено 19,64 млн

тонн СПГ, что в настоящее время является третьей частью всего грузопотока, осуществляемого по Северному Морскому Пути.



Рис. 5. Порт Сабетта

Гидротехнические и вспомогательные сооружения п. Сабетта, возведенные в соответствии с актуальными проектными требованиями и нормами, можно без преувеличения назвать уникальными. Их проектирование и строительство дало бесценный опыт для реализации подобных проектов в арктических регионах, а также выявило ряд ключевых проблем для их реализации:

1. Логистические сложности доставки материалов и вахтового персонала на площадку строительства и, как следствие, значительное удорожание транспортно-заготовительских затрат.
2. Кратное увеличение стоимости проектных сооружений в связи с тяжелейшими ледовыми и климатическими условиями.

3. Отсутствие опыта эксплуатации современной строительной техники в суровых арктических условиях. Зачастую, даже специально подготовленные «зимние пакеты» не позволяют беспрепятственно эксплуатировать строительные машины и механизмы.

4. Необходимость строительства новых грузовых судов ледового класса Arc7, а также современного флота буксирного и ледокольного сопровождения, способного осуществить круглогодичную навигацию на всем протяжении Северного Морского Пути.

В настоящее время, в части обновления портовой инфраструктуры Северного Морского Пути и Арктического бассейна Российской Федерации, остаются многочисленные проблемы. Прежде всего, состояние существующих портовых мощностей, фактически заброшенных в 90-е годы XX века. Причальные гидротехнические сооружения и прилегающая инфраструктура требуют капитального ремонта, реконструкции и дноуглубления для приема современных глубоководных судов.

При реализации этих планов строительства и реконструкции необходимо комплексно подойти к анализу того опыта, который был получен при современном строительстве подобных сооружений и объектов. Произвести правильный анализ необходимых инвестиций для реализации, с полным пониманием удорожающих факторов и причин.

С особым вниманием также необходимо отнестись к сохранению опытного кадрового состава компаний, имеющего соответствующий опыт реализации подобных объектов в условиях крайнего севера.

1. О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: постановление правительства от 21 декабря 2019 №3120-р // Документы правительства России.– 2019. – 30 декабря.

2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 №204. // Рос. Газ. – 2018. – 9 мая.

3. Цой, Л. Опыт тяжелый арктических навигаций. СПб.: Гидрометеиздат, 2008.– 4 с.

4. Евтушенко, Г. Н. Северные порты России / Г.Н. Евтушенко, М.А. Колосов, А.В. Силин, Р.М. Нарбут. – СПб.: Гидрометеиздат, 2006.– 340 с.

5. Гарибин, П.А. История гидротехники. Морские порты и водные пути России: учеб. пособие / П.А.Гарибин, М.Е. Миронов. – СПб.: Невский фонд, 2006. – 192 с.

6. Лобусов, Д.В. Материалы сайта Livejournal. 2018. – Режим доступа:<https://dmitry-v-rofile?ysclid=19i7j0eywk400372318>.

7. Белов, М. И. Северный морской путь (СМП) // Большая Советская энциклопедия. – Москва, 1976. – 346 с.

8. Белов, М. И. Северный морской путь (СМП) // Большая энциклопедия. – Москва, 2006. – 325 с.

9. Исанин, Н. Н. Северный морской путь (СМП). // Морской энциклопедический справочник. – Лениздат, 1986. – 147 с.

Grigoriev Dmitry Vadimovich, postgraduate student, Deputy Head of the branch of JSC "OEC" (Russia, Krasnoyarsk),

e-mail: grigdima@mail.ru, 660049, Krasnoyarsk, 41 Paris Commune Street

Pavel Andreevich Garibin, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Hydraulic Structures of the Admiral S.O. Makarov State University of the Sea and River Fleet (Russia, St. Petersburg),

198035, St. Petersburg, Dvinskaya Street 5/7

PROBLEMS OF RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT OF PORT INFRASTRUCTURE THE NORTHERN SEA ROUTE

The development of the Northern Sea Route is one of the defining directions of the transport and logistics policy of the Russian Federation. All major transport and port marine industries are involved in the development program: shipbuilding, navigation support, design and construction of hydraulic structures, survey work. The main volume of work and investments falls on companies in the oil and gas sector of the economy. The goals of the development of the Northern Sea Route are a significant increase in cargo turnover, the establishment of year-round navigation throughout its entire length, as well as the creation of competition for the international logistics route through the Suez channel.

Keywords: Northern Sea Route; Arctic; port infrastructure; ice impacts, shipbuilding.

УДК 656.073.9

*Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий отделом*

*Козлов Валерий Васильевич, старший научный сотрудник
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А*

СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Проведен анализ состояния логистической и транспортно-экспедиционной деятельности в Республике Беларусь по сравнению с предыдущими периодами. Приведены: динамики изменения количества субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги, объемов транспортно-экспедиционных услуг, изменения количества логистических центров, изменения складских площадей, которыми располагают субъекты хозяйствования Республики Беларусь, затрат на содержание логистических центров и затрат, связанных с оказанием логистических услуг. Сформулированы направления дальнейшего развития логистической деятельности в республике.

Ключевые слова: логистическая деятельность, транспортная деятельность, логистический центр, склад, объем транспортно-экспедиционных услуг, затраты.

Логистическая деятельность охватывает большинство отраслей экономики страны и оказывает существенное влияние на ее эффективность. Постоянно меняющиеся условия и направления движения товарных потоков стимулируют

развитие этой деятельности для минимизации денежных средств, затрачиваемых на хранение и реализацию производимой продукции.

В Республике Беларусь развитию логистической деятельности придается особое значение: реализуется План мер по ускоренному развитию логистики, проводится сертификация логистических центров, утверждены соответствующие стандарты. Результатом проводимой в стране работы является то, что объемы логистической и транспортно-экспедиционной деятельности постоянно расширяются.

В 2021 г. в Беларуси логистическую и транспортно-экспедиционную деятельность осуществляли 2175 субъектов хозяйствования. Это на 6,2 % больше, чем таких субъектов было в 2020 г. Динамика количества субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги, приведена на рисунке 1.



Рис. 1. Динамика изменения количества субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги

Порядка 3,5 % субъектов хозяйствования, оказывавших транспортно-экспедиционные и логистические услуги, являлись юридическими лицами с иностранными инвестициями (с участием иностранного капитала,

аффилированными иностранными организациями). В 2019 г. таких организаций было 9,5 % от общего количества, а в 2020 г. – 8,7 %.

Уменьшение доли организаций с участием иностранного капитала связывают с высокой стоимостью заимствования в белорусских банках, реализацией мер по дедолларизации экономики страны и др. [1]. Государственную форму собственности имеют 4 % юридических лиц. В 2019 г. было – 7 %, а в 2020 г. – 5 %.

Наибольшее количество организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность, зарегистрировано в г. Минске. Доля организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность в 2020–2021 гг., в разрезе областей республики приведена на рисунке 2.



Рис. 2. Доля организаций, осуществляющих транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность в 2020–2021 гг., в разрезе областей республики

Объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг за 2021 г. составил более 8 млрд руб. и по сравнению с 2020 г. возрос на 90 %. Динамика

объемов транспортно-экспедиционных и логистических услуг приведена на рисунке 3.

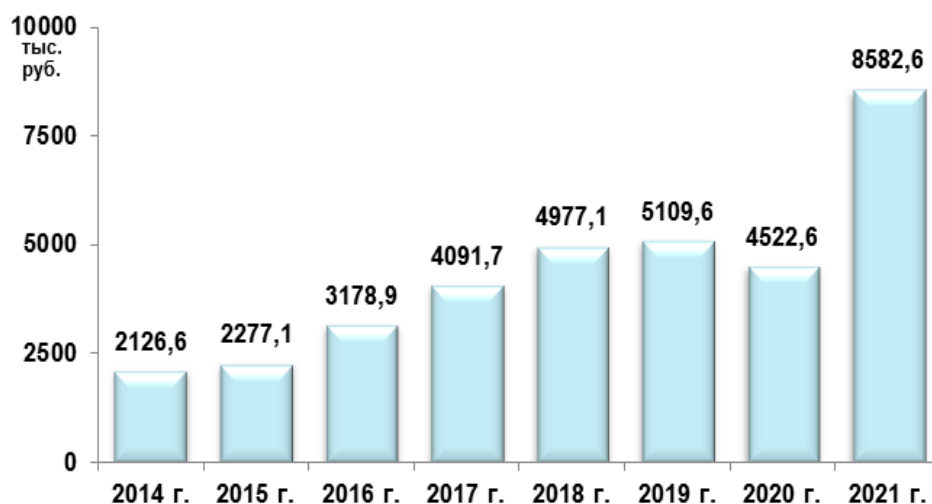


Рис. 3. Динамика объемов транспортно-экспедиционных и логистических услуг

Структура объемов транспортно-экспедиционных услуг в разрезе видов транспорта за 2020–2021 гг. приведена на рисунке 4.

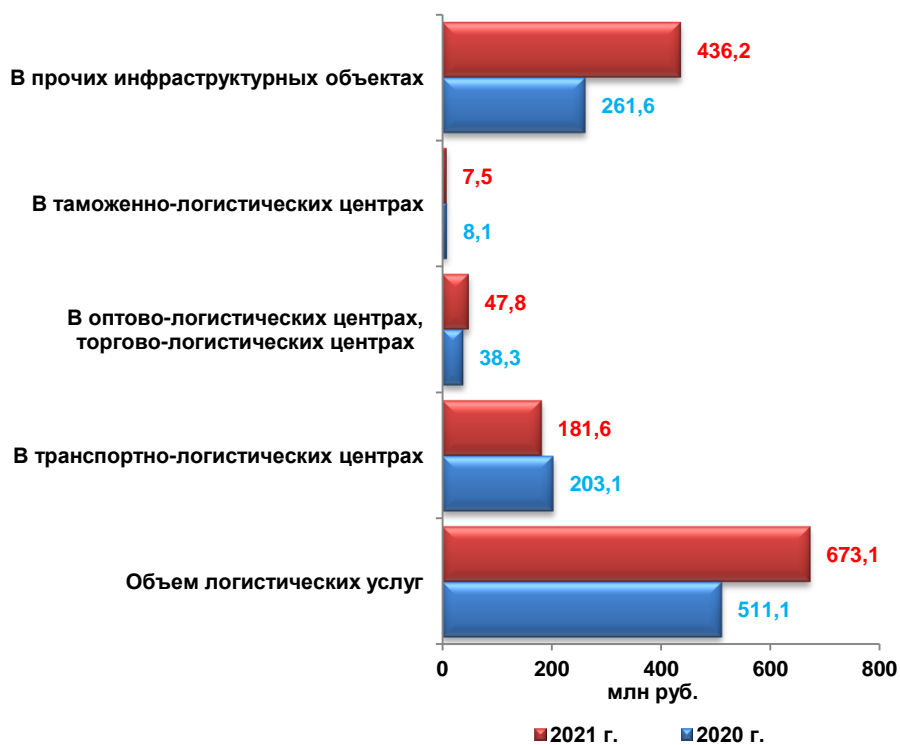


Рис. 4. Структура объемов транспортно-экспедиционных услуг в разрезе видов транспорта за 2020–2021 гг.

Объем транспортно-экспедиционных услуг, оказанных по договорам с резидентам Республики Беларусь, составил 2,85 млрд руб. и по сравнению с 2020 г. возрос на 61 %, с нерезидентами – 5,05 млрд руб., возрос на 31 %. Структура объема логистических услуг в логистических центрах различной функциональности и иных инфраструктурных объектах за 2020–2021 гг. приведена на рисунке 5.

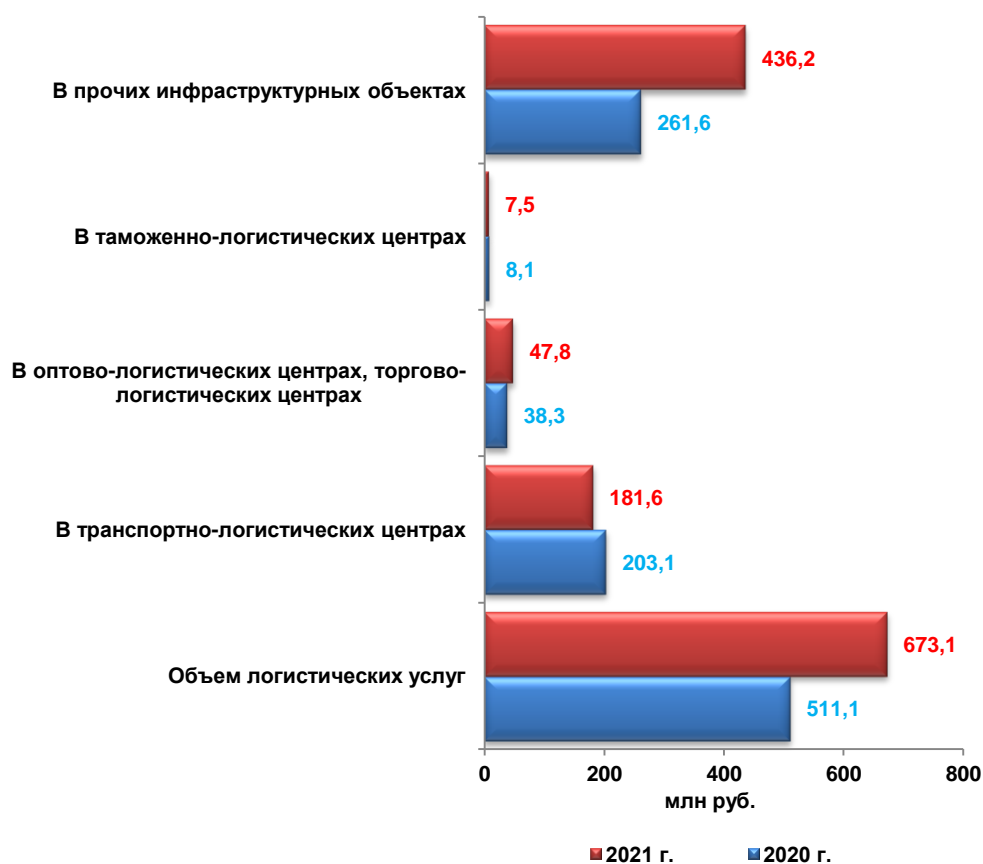


Рис. 5. Структура объема логистических услуг в логистических центрах различной функциональности и иных инфраструктурных объектах за 2020–2021 гг.

На 01.01.2022 в Республике Беларусь осуществляет деятельность 61 логистический центр. В том числе, в 21 логистическом центре оказывают транспортно-логистические услуги, в 15 – выполняют оптово-логистические (дистрибуционные, распределительные) функции, остальные сконцентрировали

свои усилия на оказании складских услуг и услуг по обработке товарно-материальных ценностей для собственных нужд или сдаче в аренду под производство продукции. Из общего количества логистических центров 18 имеют государственную форму собственности или обладают свыше 50 % доли (акций) государства в уставном фонде хозяйственного общества. Остальные логистические центры созданы с участием национальных и иностранных инвесторов. Мультимодальными логистическими центрами являются 17. Динамика изменения количества логистических центров приведена на рисунке 6.

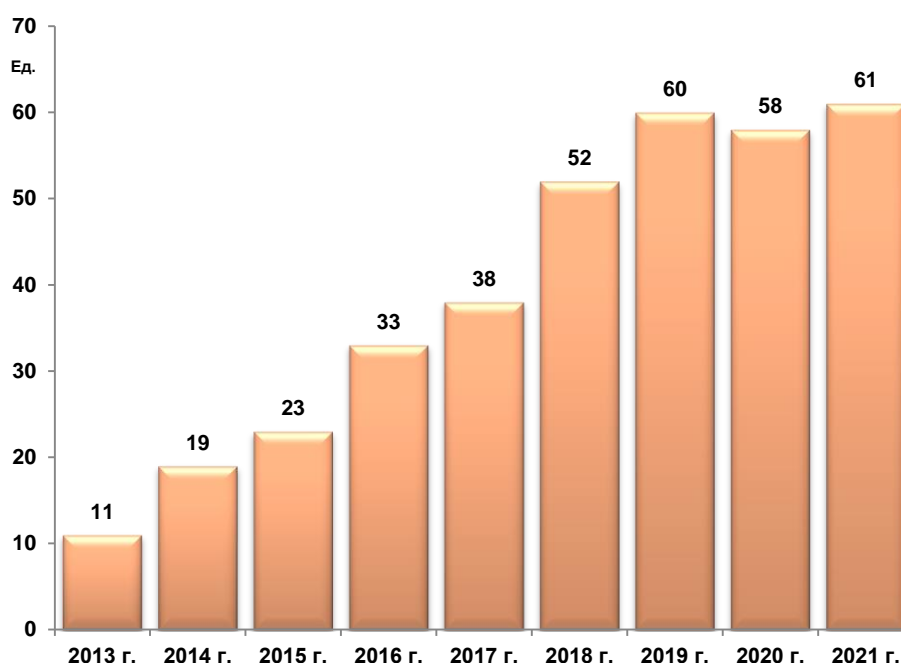


Рис. 6. Динамика изменения количества логистических центров

В логистических центрах республики функционируют 8 контейнерных терминалов (площадью более 106,2 тыс.м² и 1497 единиц подъемно-транспортных машин и оборудования (ричтраки, штабелеры, погрузчики, контейнерные перегружатели и т.д.), 248 складов¹ общего пользования общей (площадью более 1180,5 тыс.м², из них 98 – склады класса «А» общей

¹ Склад – территория, помещение (также их комплекс), площадка, бункер, лабаз, пакгауз, зерносклад, амуничник, мукосклад, овощехранилище, валище, торфосушитель, блокшиф, шпейхер, цейхгауз, резервуар, разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения, переработки, хранения, сепарации, подготовки к потреблению и отпуску потребителю поступивших на них материальных ценностей.

площадью более 464 тыс. м²). Динамика изменения складских площадей, которыми располагают субъекты хозяйствования Республики Беларусь, приведена на рисунке 7.

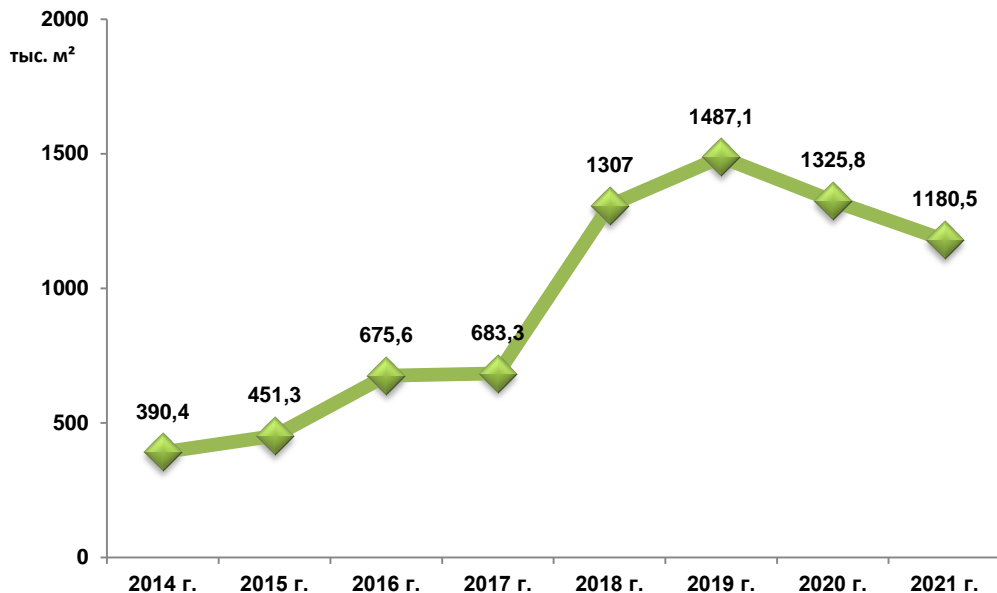


Рис. 7. Динамика изменения складских площадей, которыми располагают субъекты хозяйствования Республики Беларусь

Ряд логистических центров Республики Беларусь провели реорганизацию своей основной деятельности или используют свои складские площади в качестве буферных складов в торгово-распределительных сетях².

Затраты, связанные с функционированием имущественных объектов³ в логистических центрах в 2021 г., составил 111,9 млн руб. и возросли на 6,1 % к уровню 2020 г. Затраты, связанные с оказанием логистических услуг (логистические издержки)⁴, составили 202,2 млн руб. и возросли на 22,1 % к уровню 2020 г. Динамика затрат на содержание логистических центров и затрат, связанных с оказанием логистических услуг, приведена на рисунке 8.

² Буферный склад – складские площади для длительного хранения «резервных» товарно-материальных активов (позволяет быстро реагировать на сезонные изменения в поведении покупателей и выравнять потребительский спрос, а также «замораживать» остатки при неблагоприятной конъюнктуре рынка или иных сбытовых ограничениях).

³ К основным группам имущественных объектов относятся: недвижимое имущество (земельные участки, здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, инженерные сети и коммуникации, комплексы помещений) и движимое имущество (транспортные средства, погрузочно-разгрузочная техника, инвентарь, прочее оборудование).

⁴ Логистические издержки – совокупные расходы, направленные на реализацию логистического сервиса, в том числе на оформление заявок, покупку продукции, складирование, перевозку, хранение, разгрузку, обработку заказов, цифровизацию процессов, а также на логистическое администрирование.



Рис. 8. Динамика затрат на содержание логистических центров и затрат связанных с оказанием логистических услуг

Снижения затрат на содержание имущественных объектов в логистическом центре связано с внедрением прогрессивных энергосберегающих технологий в отоплении, освещении, утилизации, передачей на аутсорсинг многих элементов и структур логистического центра (кафе, СТО, гостиницы, стоянки, коммунальное обслуживание т.д.). При этом возросли затраты, связанные с поддержанием конкурентных преимуществ на рынке услуг.

Как показывает анализ состояния и динамики развития логистической деятельности в Республике Беларусь, наблюдается устойчивый рост доходов и увеличение количества инфраструктурных объектов. В то же время по сравнению с результатами этого вида деятельности в зарубежных государствах необходимо в республике реализовать ряд мер по совершенствованию логистической деятельности на основе цифровизации, либерализации, увеличения количества и качества предоставляемых услуг, трансформации

систем таможенного регулирования, привлечения инвестиций в развитие торговой и транспортной инфраструктуры, совершенствования системы стимулирования логистической деятельности, развития системы координации субъектов хозяйствования за счет применения единой информационной платформы.

1. Из Беларуси уходят иностранные инвестиции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://banki24.by/news/4480-iz-belarusi-uhodyat-inostrannye>. – Дата доступа: 19.02.2022.

Valeri Milenki, Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Valeri Kazlou

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a

STATE AND DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF LOGISTICS ACTIVITIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

An analysis of the state of logistics and transportation and expeditionary activities in the Republic of Belarus was carried out compared to previous periods. The following are presented: dynamics of changes in the number of business entities that provided freight forwarding and logistics services, volumes of freight forwarding services, changes in the number of logistics centers, changes in warehouse space that economic entities of the Republic of Belarus have, costs of maintaining logistics centers and costs associated with the provision of logistics services. Directions for the further development of logistics activities in the republic are formulated.

Keywords: logistics activity, transport activity, logistics center, warehouse, Volume of forwarding services, costs.

*Таболіч Тат'яна Георгіевна, кандидат технических наук, доцент
ГУ «Государственная администрация водного транспорта» (Минск, Беларусь),
e-mail: director@gawt.by, 220113, г. Минск, ул. Мележа, 3*

**ПРЕДПОСЫЛКИ К РЕФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЕЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ,
ПЕРСПЕКТИВЫ**

Система государственного регулирования системы водного транспорта Беларуси на протяжении столетий претерпевает значительные изменения, в том числе связанные с экономическим, технологическим и функциональным состоянием водного транспорта. Процессы, влияющие на трансформацию отрасли, тесно связаны с физическим объемом перевозок грузов и пассажиров водным транспортом, а также природными и климатическими изменениями. В этой связи в статье рассмотрены основные предпосылки к реформированию системы управления инфраструктурой внутренних водных путей Республики Беларусь, ее текущее состояние, тенденции, перспективы развития.

Ключевые слова: реформирование; водный транспорт; система управления инфраструктурой внутренних водных путей; конкурентоспособность услуг водного транспорта.

Современная система управления инфраструктурой внутренних водных путей Республики Беларусь и государственного регулирования водного транспорта в целом складывались в ходе реформирования всей системы управления экономикой при переходе от плановой экономики, которая базировалась на своеобразных устоях, к рыночным отношениям.

В постсоветском периоде были созданы органы отраслевого управления, основной задачей которых была выработка стратегии развития отрасли, совершенствование ее нормативной правовой базы и реализация государственных программ развития с учетом экономического развития страны. Так в период с 1999 г. по 2010 г. были заложены основные нормы и законодательная база в области морского и речного транспорта. Реализованный в эти годы подход позволил к 2010 году достигнуть объема перевозок грузов речным транспортом в республике свыше 6,2 млн т.

Вместе с тем, учитывая развивающиеся процессы экономических взаимоотношений между перевозчиком и производителем, а также современное состояние отрасли, текущие вызовы в ситуации обострившихся политической и эпидемиологической ситуаций, а также развитие информационных технологий и изменений законодательства в сторону либерализации рынка транспортных услуг на сегодня требуется пересмотр действующих процессов государственного регулирования. Немаловажным и первостепенным является аспект управляемости инфраструктурой внутренних водных путей Республики Беларусь, выявления дополнительных выгод для государства, как бенефициара, обладающего таким ценным ресурсом, как внутренние водные пути и находящиеся на них объекты недвижимости. Необходимость полностью удовлетворять изменившиеся потребности пользователей внутренних водных путей становится основной задачей, в том числе с целью роста объема услуг и развития их конкурентоспособности как в сравнении с другими видами транспорта, так и в собственной среде.

Анализ литературных источников [1–4], показал, что только отдельные элементы современных методов управления, используемых на территории стран ЕС и СНГ, могут быть применены для совершенствования системы управления инфраструктурой водного транспорта Республики Беларусь. Основной проблемой, возникающей на существующем этапе развития системы, является отсутствие конкуренции в сегментах организации портовой деятельности и деятельности по перевозке грузов и пассажиров на внутреннем

водном транспорте, что сказывается на росте их объемов и пассажи- и грузообороте.

В сфере водного транспорта функционируют 11 организаций, входящих с систему Минтранса. В организационной структуре присутствуют организации, осуществляющие перевозочную деятельность, обеспечивающие контроль за безопасностью судоходства, классификацию и освидетельствование судов, их проектирование, строительство и ремонт. Подотрасль включает в себя все элементы, необходимые для ее функционирования. На речном флоте трудятся более 1,3 тыс. человек. Водным транспортом, в основном, осуществляется перевозка минерально-строительных грузов, а также пассажирские перевозки.

При этом, несмотря на наличие серьезной инфраструктуры и значительных провозных возможностей, вклад подотрасли в экономику страны незначителен. Доля водного транспорта в совокупном грузообороте составляет менее 0,1 %. Ежегодные объемы перевозимых речным флотом грузов составляют около 2,5 млн тонн. Однако водный транспорт имеет ряд преимуществ по отношению к другим видам транспорта. Это низкая энергоемкость перевозки, низкая материалоемкость, высокая экологичность, а также возможность перевозки большого количества груза, а также негабаритных грузов.

Среднегодовой темп роста доли грузооборота внутреннего водного транспорта в общем объеме грузооборота (без учета трубопроводного) за последние шесть лет составил 9 %, за последние пять лет среднегодовой темп роста составил только 2 %. Динамика доли грузооборота внутреннего водного транспорта [5] (без учета трубопроводного) в общем объеме грузооборота показана на рисунке 1.

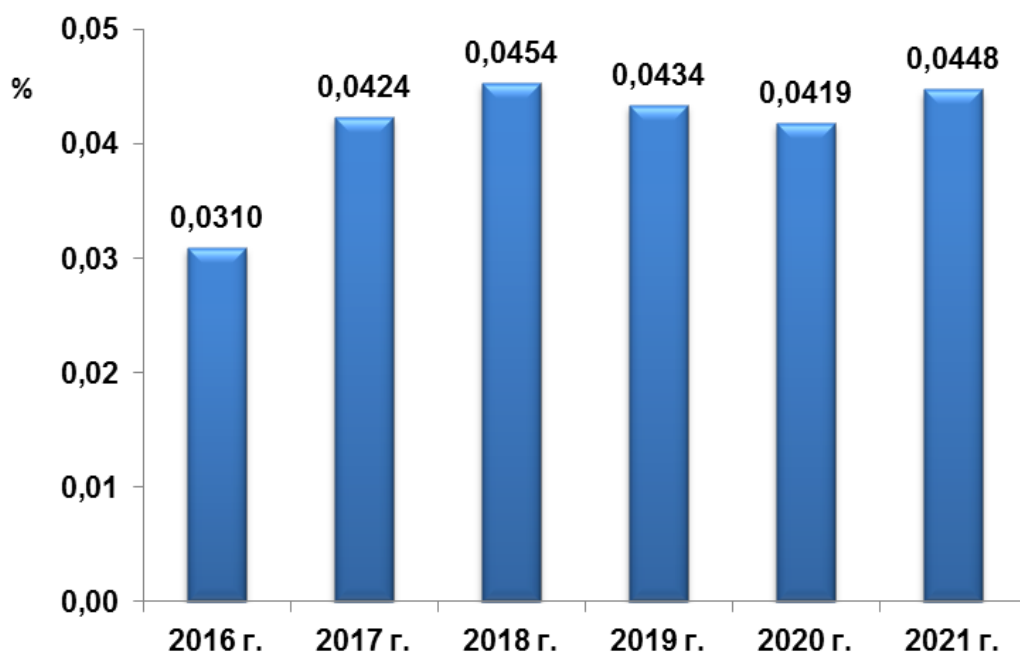
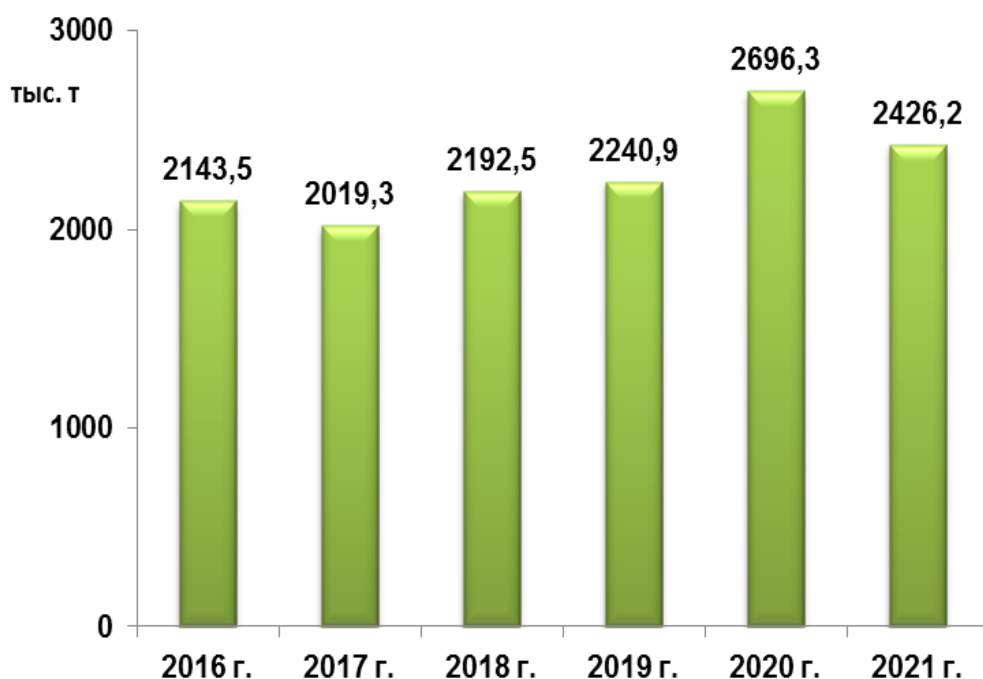


Рис. 1. Доля грузооборота внутреннего водного транспорта (без учета трубопроводного) в общем объеме грузооборота

При этом, если рассматривать динамику перевозок грузов и грузооборота внутреннего водного транспорта, представленную на рисунке 2, можно отметить рост грузооборота на фоне снижения объемов, что обусловлено увеличением дальности перевозок грузов в международном сообщении.



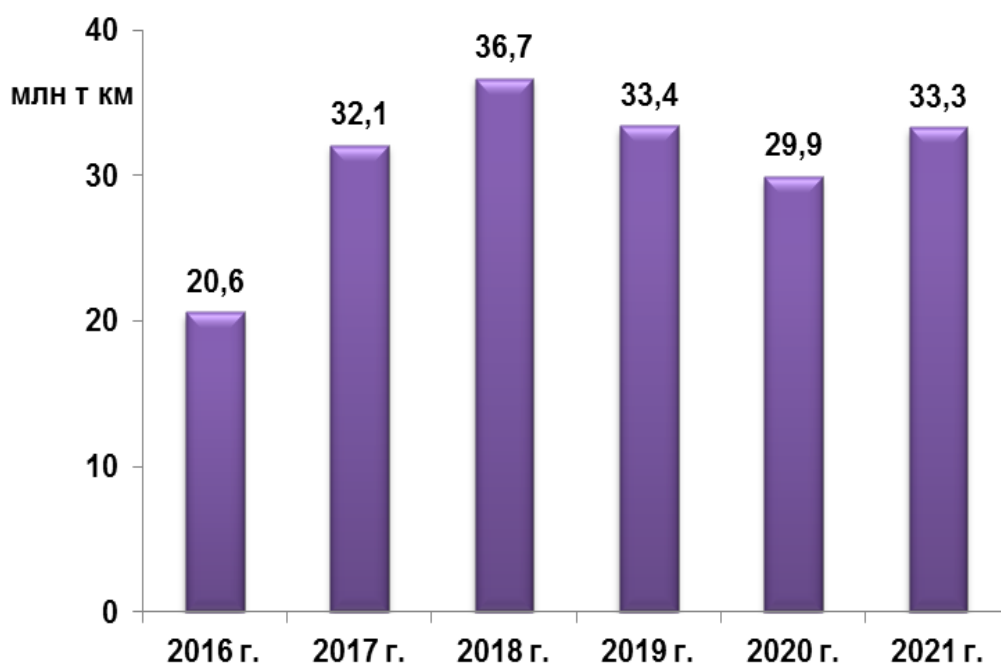


Рис. 2. Динамика перевозок грузов и грузооборота внутреннего водного транспорта

Удельный вес грузооборота, полученного от международных перевозок в 2021 году, составил 43,3%. В 2021 году на данный показатель оказали влияние перевозки металла в направлении Мозырь – Одесса и цемента обратным рейсом, а также нефтепродуктов по маршруту Мозырь – Киев. Кроме того, осуществлялись каботажные перевозки грузов между портами Украины и Сербии (зерно, удобрения, строительные материалы).

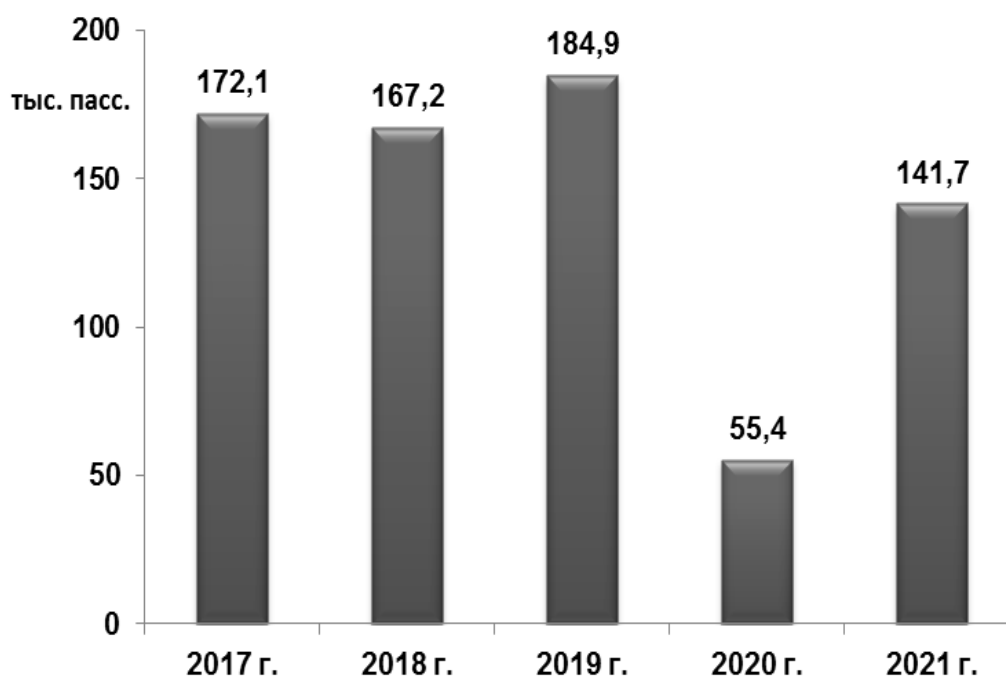
Усиление внутригодовой неравномерности колебаний речного стока привело к снижению дальности перевозок грузов и компенсируемый их объемом за счет сокращения водности по основным судоходным рекам в навигационный период.

Это также влияет и на динамику перевозки пассажиров и пассажирооборот внутреннего водного транспорта, представленный рисунке 3. В 2020 году на приведенные в статье показатели существенное влияние оказала эпидемиологическая ситуация в мире, в том числе и в Республике Беларусь. В целом, ситуация, отягощенная внешними воздействующими факторами, выправляется, и уже в 2021 году приближается к уровню 2016 года.

Предположительно будет наблюдаться положительная динамика, учитывая имеющийся потенциал, и востребованность населением туристических услуг, как одного из наиболее развиваемого сегмента в Беларуси. При этом для восстановления уровня 2019 года потребуются время и инвестиции для повышения уровня комфорта оказываемых услуг по перевозке пассажиров, в том числе автоматизация бронирования и развитие маркетинговой составляющей.

Одним из факторов, влияющих на динамику грузооборота и объем перевозимых грузов, оказывает система управления инфраструктурой внутренних водных путей и структура организации деятельности водного транспорта.

Общая протяженность внутренних водных путей Республики Беларусь (естественных либо искусственно созданных участков водоемов и водотоков, обозначенных навигационными знаками или иным способом и используемых в целях судоходства) составляет более 2,135 тыс. км, из них 1,15 тыс. км с гарантированными габаритами пути, которые расположены в трех обособленных речных бассейнах рек Днепр (включает реки Днепр, Березину, Сож, Припять), Западная Двина, Неман.



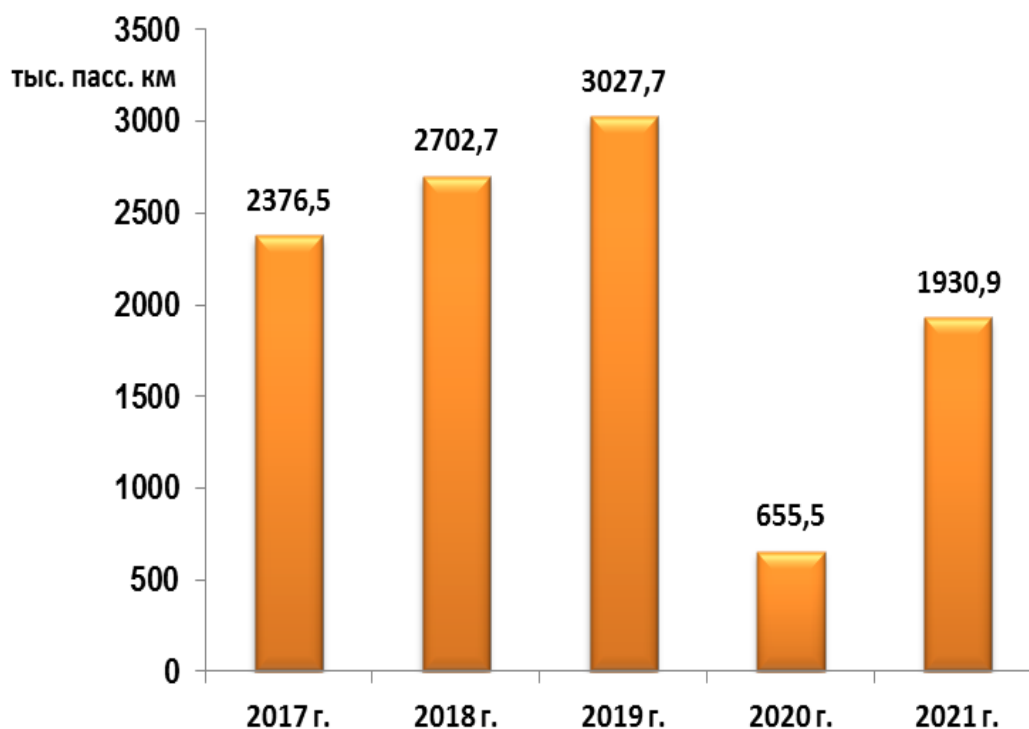


Рис. 3. Динамика пассажирских перевозок и пассажирооборота внутреннего водного транспорта

Перечень и границы внутренних водных путей, открытых для судоходства, утверждены постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 апреля 2020 г. № 12 [5].

В состав внутренних водных путей входит также Днепро-Бугский канал протяженностью 244 км, который соединяет реку Мухавец (г. Брест) с рекой Припять (г. Пинск), а также Августовский и Микашевичский каналы.

Рассматривая структуру управления водным транспортом и систему управления инфраструктурой внутренних водных путей, нужно обратить внимание, что концентрация основной перевозочной деятельности и портовая инфраструктура сосредоточены у одного юридического лица, что создает неравные условия доступа к портовой инфраструктуре и ее использованию для различных категорий перевозчиков и существенному дисбалансу распределения услуг по перевозке пассажиров и грузов.

Такое развитие деятельности в области водного транспорта сказывается на развитии частного бизнеса и привлечение внешних инвестиций в отрасль, а

также на создание условий для возникновения здоровой конкуренции в данном направлении. Возникновение вышеприведенной ситуации обусловлено отставанием и нерелевантностью писаного права от потребностей общественного развития, что оказывает негативное влияние на регулируемые общественные отношения. В современных условиях востребованности услуг по перевозке грузов и пассажиров внутренним водным транспортом, перевалки грузов в портах, возможности оказания стивидорных услуг с учетом консолидации портовой инфраструктуры и основного количества водного транспорта у одного юридического лица позволяет говорить об искусственной монополии, созданной в течение многолетнего становления водного транспорта.

Организация такой системы управления инфраструктурой водного транспорта и организации работы внутреннего водного транспорта создает предпосылки к ее реформированию с целью применения новых подходов к работе системы, отвечающей всем современным вызовам бизнеса и общества, а также включение внутреннего водного транспорта в логистические схемы доставки грузов. Немаловажным является факт низкой маржинальности и высокого содержания распределяемых прямых затрат, что позволит значительно снизить транспортную составляющую в цене продукции и, как следствие, повысить ее конкурентоспособность.

На сегодня выявлены основные проблемные вопросы и предпосылки к реформированию управления инфраструктурой внутренних водных путей и водного транспорта в целом в Республике Беларусь, которые заключаются в:

- недостаточном использовании грузоотправителями потенциала водного транспорта в Республике Беларусь. При провозной способности внутреннего водного транспорта до 7,0 млн тонн грузов;

- концентрации основной перевозочной деятельности и портовой инфраструктуры у одного юридического лица;

– зависимости условий судоходства от погодных условий, при ежегодном недофинансировании содержания внутренних водных путей и судоходных гидротехнических сооружений;

– нереализованности ряда положений законодательства в области портовой деятельности и отставании права;

– отсутствию условий для развития частного бизнеса и привлечения внешних инвестиций в отрасль.

1. Port Management and Operations / P. Alderton / London 2008. – 429 pp.

2. The Handbook of Maritime Economics and Business (The Grammenos Library) 2nd Edition Costas / Th. Grammenos/ London 2010.– 1096 pp.

3. Port Reform Toolkit Second Edition – Module 3 Alternative Port Management Structures and Ownership Models / M. Juhel, R. Kopicki, C. Kruk, and B. Julian // The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank / 2007. – 130 pp.

4. ECE/TRANS/WP.5/GE.4/2018/4 www.unece.org/trans/main/wp5/wp5_ge_benchmarking_transport_infrastructure_construction_costs_05.html. /. – Дата доступа: 01.09.2022.

5. Статистический сборник «Транспорт в Республике Беларусь» [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/transport/ofitsialnye-publikatsii_11/index_17391/. – Дата доступа: 01.09.2022.

Tabolich Tatyana Georgievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor “State Administration of Water Transport” (Minsk, Belarus), e-mail: director@gawt.by, 220113, Minsk, st. Melezha, 3

PREREQUISITES FOR REFORMING THE INLAND WATERWAY INFRASTRUCTURE MANAGEMENT SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS, CURRENT STATE, TRENDS, PERSPECTIVES

The system of state regulation of the water transport system of Belarus has been undergoing significant changes over the centuries, including those related to the economic, technological and functional state of the water transport. The processes affecting the transformation of the industry are closely related to the physical volume of carriage of goods and passengers by the water transport, as well as natural and climatic changes. In this regard, the article considers the main prerequisites for reforming the infrastructure management system of inland waterways of the Republic of Belarus, its current state, trends, development perspectives.

Keywords: reform; water transport; inland waterway infrastructure management system; competitiveness of the water transport services.

Раздел 6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 621.1.016:536.2

Афанасьев Алексей Павлович, директор

ОАО «Белсудопроект», (Беларусь, Гомель),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Качанов Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор

Ленкевич Сергей Александрович

Ключников Владимир Анатольевич

Шаталов Игорь Михайлович

Щербакова Мария Константиновна

Власов Вячеслав Владимирович

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: hidrokaф@bntu.by, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАРЖЕ-БУКСИРНЫХ СОСТАВОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В статье приводится перечень основных критериев, влияющих на рациональность эксплуатации барже-буксирных составов на внутренних водных путях Республики Беларусь. Определение критериев осуществлялось в рамках научно-технического договора №2402/20с между ОАО «Белсудопроект» и БНТУ.

Ключевые слова: водный путь, баржа, буксир, состав, обводы, корпус, мощность, эксплуатация, критерии.

Речной транспорт является составной частью транспортного комплекса Республики Беларусь. Качество его работы оказывает влияние на экономическое развитие страны и эффективность процесса организации перевозок грузов.

Для внутренних водных путей Республики Беларусь плавание на мелководье барже-буксирных составов является одним из наиболее сложных условий, в которых оказывается судно или состав судов в процессе эксплуатации. И сложность ситуации заключается не только в том, что малый запас воды под килем в данных условиях представляет собой реальную навигационную опасность, но и в том, что поведение барже-буксирных состава на мелководье существенно отличается от поведения на глубокой воде.

Для определения комплекса факторов, влияющих на эксплуатацию судов в условиях мелководья, на основании которых можно готовить предложения по модернизации барже-буксирных составов, Белорусским национальным техническим университетом проведены исследования в части анализа их технико-эксплуатационных характеристик.

В процессе проведенных исследований проанализированы основные источники информации по особенностям эксплуатации судов или их составов при организации перевозок по речным или морским водным путям. При этом особое внимание уделялось движению самоходных судов или барже-буксирных составов в условиях мелководья, а также оценивалось влияние волнения и кривизны русла реки на их основные технико-эксплуатационные характеристики.

В результате исследований были определены основные критерии, влияющие на рациональность эксплуатации барже-буксирных составов на внутренних водных путях. К ним относятся:

- применяемый способ транспортировки несамоходного судна (буксировка и толкание);
- состав и конструкция буксирных и сцепных устройств;

- тип и характеристика движителей, форма обвода носовой и кормовой частей судна;
- формы корпуса секций состава судов;
- скорость проседания барже-буксирных составов, определяемая допустимой глубиной мелководья и критерием Фруда;
- скорость движения барже-буксирных составов, оцениваемая на основе критической скорости, при превышении которой барже-буксирный состав теряет свою ходкость, а мощность двигателя увеличивается без увеличения скорости движения (т.е. происходит интенсивная потеря мощности двигателя с увеличением расхода топлива);
- управляемость и инерционные характеристики барже-буксирного состава, которые определяются эффективностью пера руля и энергетическими затратами, а также маневренными и тормозными характеристиками судна;
- рельеф русла водотока (реки или канала) на поведение барже-буксирного состава, характеризующее критической глубиной судового хода, позволяющей определить глубину водотока, при которой днище судна притягивается к дну водотока (реки и канала) и т.д.

Установленный в процессе исследования комплекс факторов, влияющих на эксплуатацию судов в условиях мелководья на внутренних водных путях Республики Беларусь, позволит сформировать научно обоснованные предложения по модернизации барже-буксирных составов. Реализация на практике этих предложений создаст условия для повышения эффективности эксплуатации барже-буксирных составов и обеспечит повышение экономических показателей работы флота.

Afanasyev Aleksey Pavlovich, director

OJSC «Belsudoproekt» (Belarus, Gomel),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Kachanov Igor Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lenkevich Sergey Alexandrovich

Klyuchnikov Vladimir Anatolievich

Shatalov Igor Mikhailovich

Shcherbakova Mariya Konstantinovna

Vlasov Vyacheslav Vladimirovich

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: hidrokaf@bntu.by, 220013, Minsk, Nezavisimosti Ave. 65

**DETERMINATION OF THE CRITERIA AFFECTING THE RATIONALITY
OF THE EXPLOITATION OF BARGE-TUGBOATS COMPOSITIONS ON
THE INLAND WATERWAYS OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

The article provides a list of the main criteria that affect the rationality of the exploitation of barge-tugboats composition on inland waterways of the Republic of Belarus. The criteria were determined within the framework of the scientific and technical agreement № 2402/20s between OJSC «Belsudoproekt» and BNTU.

Key words: waterway, barge, tugboat, composition, contours, hull, power, operation, criteria.

Афанасьев Алексей Павлович, директор

ОАО «Белсудопроект», (Беларусь, Гомель),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Качанов Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор

Ленкевич Сергей Александрович

Ключников Владимир Анатольевич

Шаталов Игорь Михайлович

Щербакова Мария Константиновна

Власов Вячеслав Владимирович

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: hidrokaф@bntu.by, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65

**РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛЕЙ РЕЧНЫХ СУДОВ И ИХ СОСТАВОВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ В
ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ЛОТКЕ**

В статье приводятся основные принципы построения цифровых 3D-моделей речных судов и их составов для последующих лабораторных экспериментальных исследований сопротивления движению в гидродинамическом лотке. Эти принципы могут использоваться при компьютерном моделировании речных судов различного класса и их составов, эксплуатируемых на внутренних водных путях Республики Беларусь.

Ключевые слова: водный путь, 3D-модель, речные суда, составы, цифровая модель.

Для эффективной работы речного флота необходимо создание речных судов и их составов, обладающих минимальным сопротивлением движению, что в свою очередь тесно связано с оптимизацией конструктивных параметров корпуса морского или речного судна, или состава судов.

Окончательное решение о форме обводов корпуса любого судна или состава судов внутреннего водного транспорта следует принимать после сопоставления показателей сопротивления движению, полученных для нескольких вариантов проектируемого судна или состава судов, путем испытания моделей в гидродинамической лотке, т.к. статистические данные по построенным ранее однотипным судам не всегда позволяют получить обоснованное представление об элементах и обводах корпуса, обеспечивающих оптимальные пропульсивные качества.

Таким образом, при проектировании речных судов и их состава приходится учитывать рекомендации, которые можно использовать лишь для оценки допустимых пределов изменения тех или иных параметров формы корпуса, не являющихся в общем случае наивыгоднейшими.

Ввиду ограниченной осадки речных судов и их составов внутреннего плавания они имеют относительно «плоские» очертания в сравнении с морскими судами, поэтому наибольшее отклонение основного потока воды на значительной части длины корпуса происходит в его оконечностях. Зато в средней части корпуса волновой профиль преимущественно располагается не по бортам, а по днищу судна, где наблюдается некоторый переход к двумерному обтеканию его поверхности.

Отмеченные особенности обтекания корпуса речных судов внутреннего плавания являются причиной того, что параметры, определяющие форму их обводов, обычно существенно отличаются от оптимальных.

Для определения оптимальных параметров корпуса судов для снижения сопротивлений движению в гидродинамической лаборатории кафедры «ГЭСВТГ» БНТУ по заказу ОАО «Белсудопроект» были проведены

лабораторные экспериментальные исследования 3D-моделей одиночной несамоходной баржи грузоподъемностью 2300 т и барже-буксирного состава.

Для проведения испытаний в гидродинамической лотке была разработана 3D-модель несамоходной баржи грузоподъемностью 2300 т, состоящая из трех составных частей: базовый носовой элемент, базовый кормовой элемент и цилиндрическая вставка, а также съемные носовые и кормовые части с различными углами наклона к основной плоскости судна.

Данная составная модель позволила отработать наибольшее количество вариантов носовых и кормовых обводов, а также выявить оптимальные значения относительной длины несамоходного судна.

Для определения гидродинамических характеристик были разработаны цифровые модели несамоходного судна (далее – НС) исследуемой баржи грузоподъемностью 2300 т, которые в последствии были напечатаны на 3D-принтере.

Построение цифровых моделей выполнялось в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Разработка 3D-моделей производилась с учетом правильной развесовки НС, чтобы обеспечить на спокойной воде посадку судна в грузу (в соответствии с масштабом) прямо и на ровный киль и исключить дифферент на его оконечности.

На рисунках 1–3 представлены 3D-модели базовых элементов и цилиндрической вставки.

После проведения анализа реализованных проектов несамоходных барж и справочных данных были разработаны три «плоские» носовые части с различными углами наклона α носовой части к основной плоскости судна, а также одна ложкаобразная носовая часть и три кормовые части с различными углами наклона β кормовой части к основной плоскости судна.

На рисунках 4–7 представлены 3D-модели носовых частей.

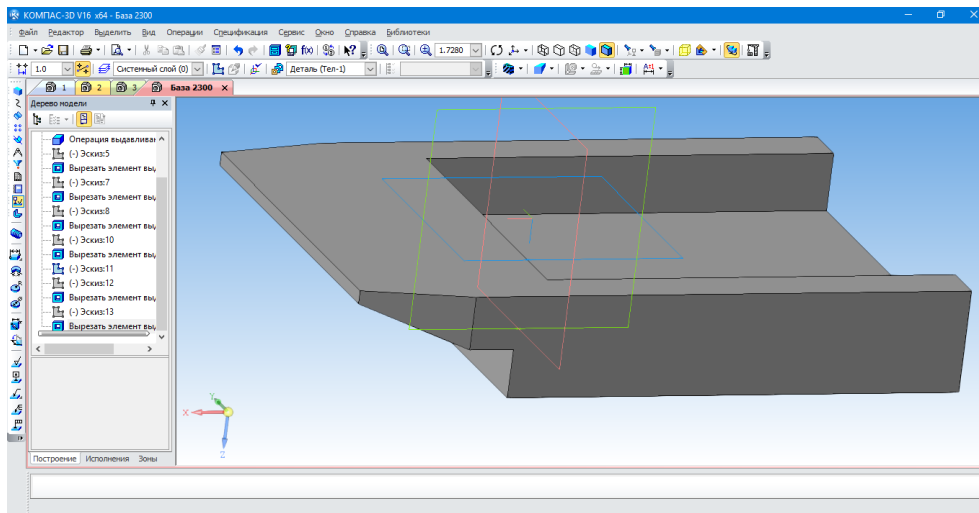


Рис. 1. Базовый носовой элемент для моделей НС

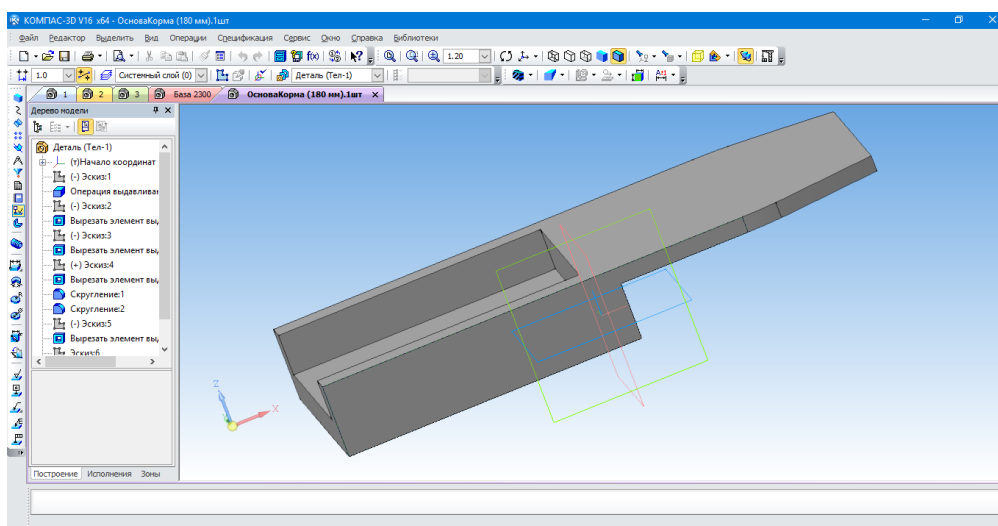


Рис. 2. Базовый кормовой элемент для моделей НС

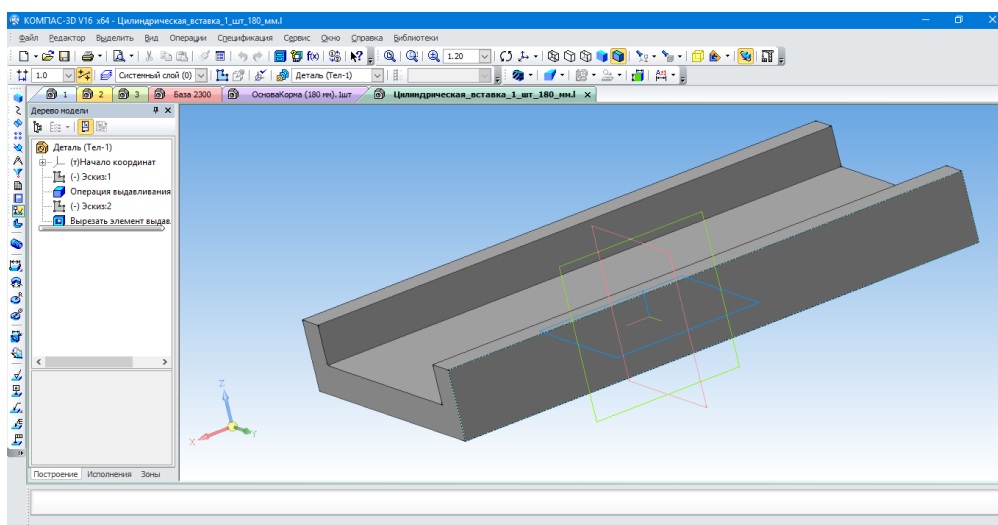


Рис. 3. Цилиндрическая вставка моделей НС

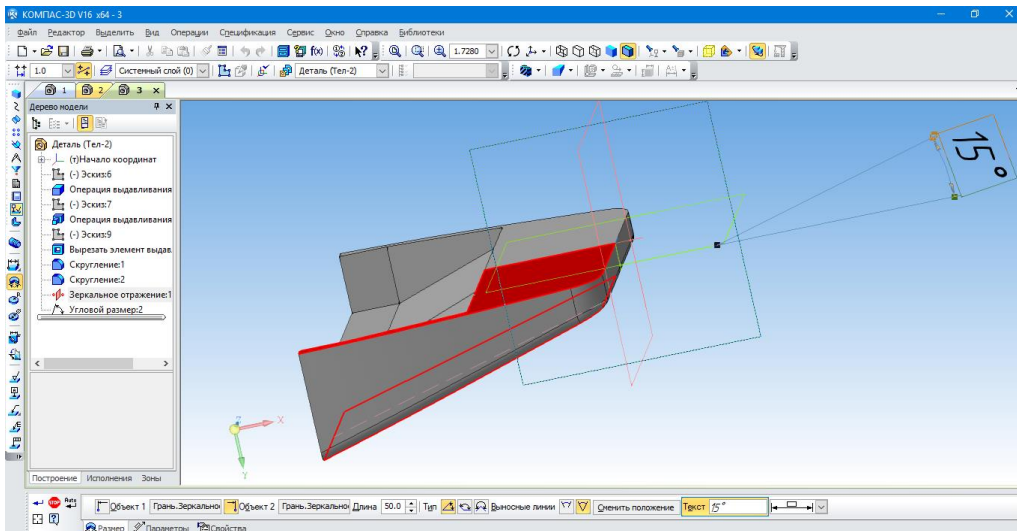


Рис. 4. Носовая часть с углом $\alpha = 15^0$ для модели прототипа №1

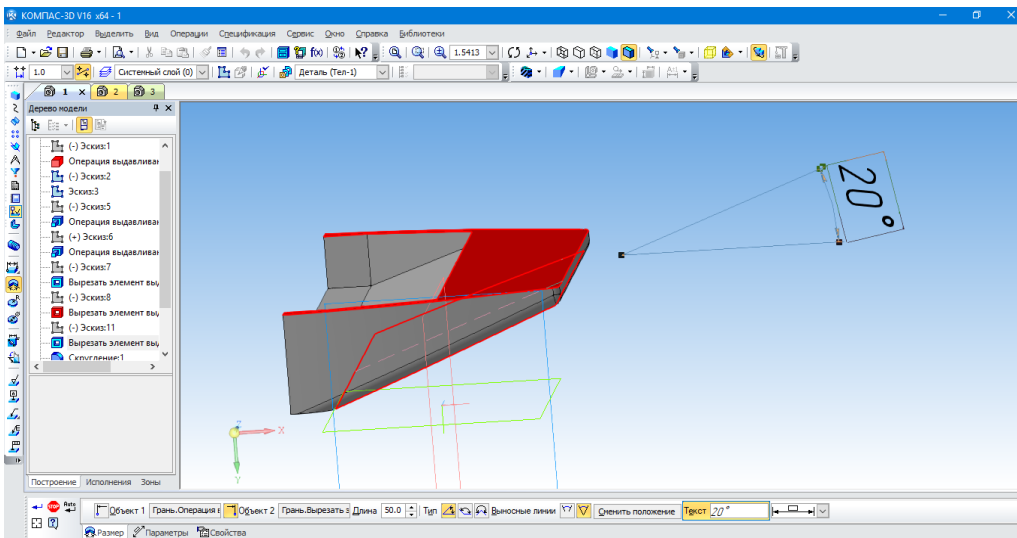


Рис 5. Носовая часть с углом $\alpha = 20^0$ для модели прототипа №1

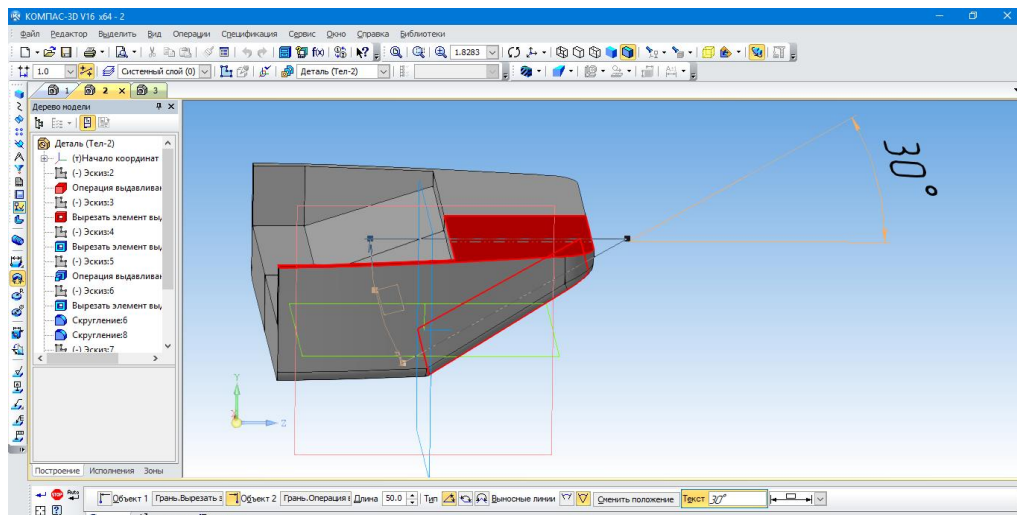


Рис. 6. Носовая часть с углом $\alpha = 30^0$ для модели прототипа №1

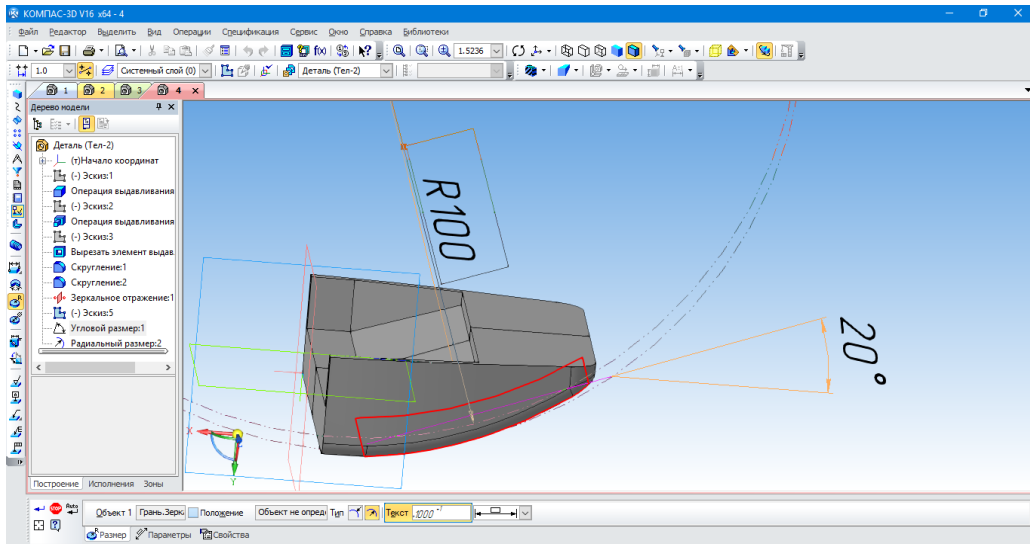


Рис. 7. Носовая ложкообразная часть с углом $\alpha = 20^{\circ}$ по хорде и криволинейной образующей $R = 100$ мм для модели НС

На рисунках 8–10 представлены 3D-модели кормовых частей. Для соединения основных элементов 3D-моделей использовали также съемные боковые планки, которые одновременно выполняли роль набора необходимой ширины несамостоятельного судна и крепились с помощью саморезов (рисунок 11). На рисунке 11 представлен процесс сборки 3D-модели прототипа баржи грузоподъемностью 2300 т. На рисунке 12 представлены варианты сборки с заменяемыми носовыми и кормовыми частями баржи.

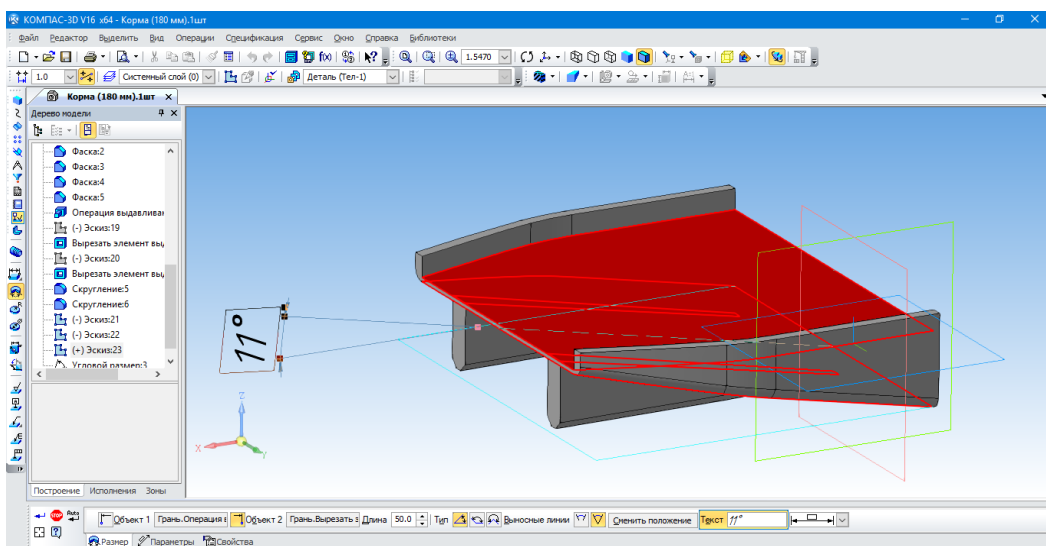


Рис. 8. Кормовая часть с углом $\beta = 11^{\circ}$ для модели НС

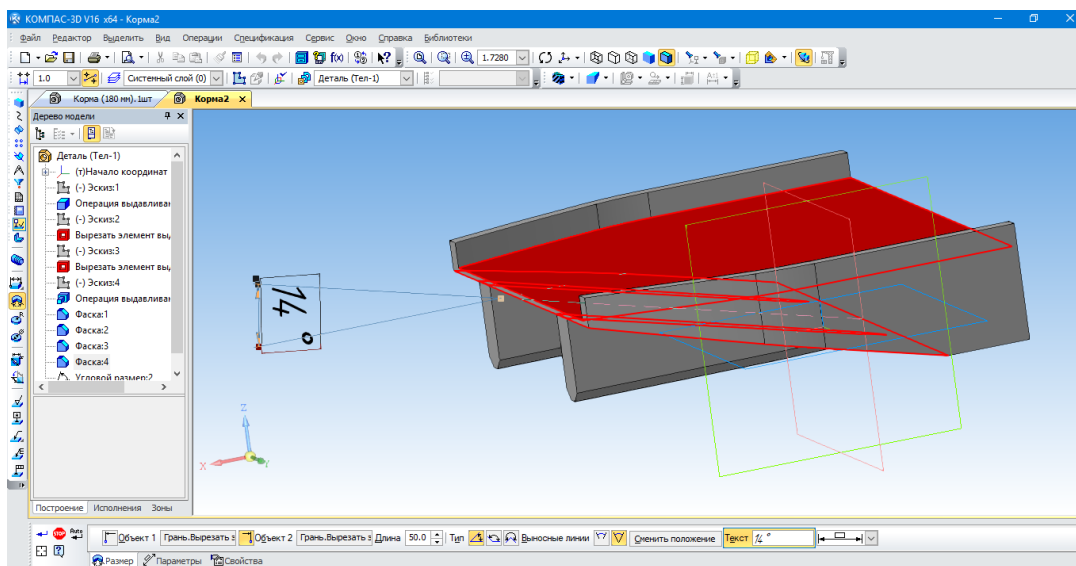


Рис. 9. Кормовая часть с углом $\beta = 14^{\circ}$ для модели НС

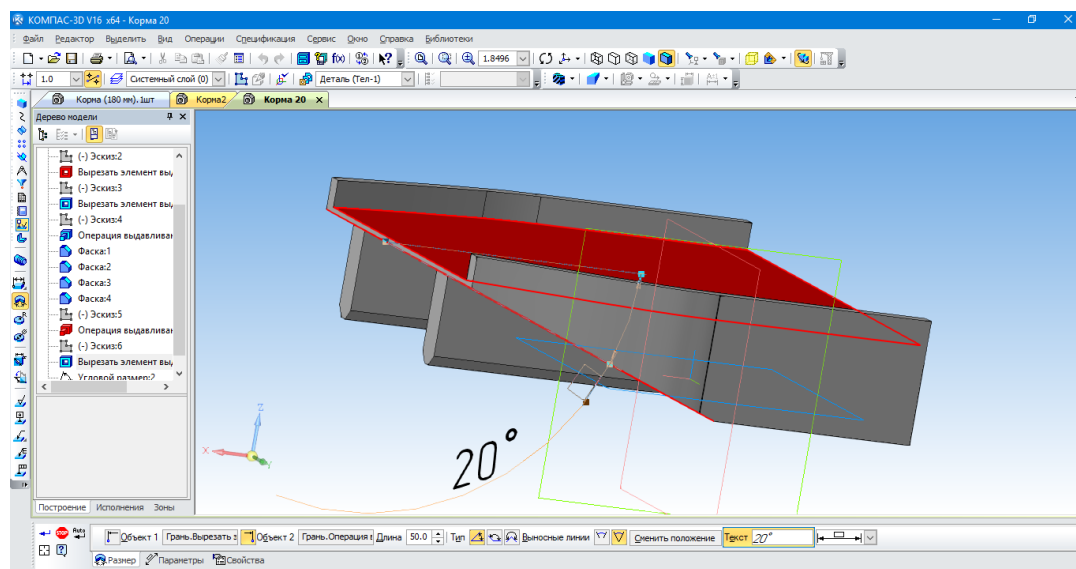


Рис. 10. Кормовая часть с углом $\beta = 20^{\circ}$ для модели НС

На рисунке 12 представлены варианты сборки с заменяемыми носовыми и кормовыми частями прототипа №1. Подобные модели были созданы и для других прототипов.

Все изготовленные модели были подвергнуты гидродинамическим испытаниям для установления оптимальных параметров обводов проектируемой баржи.

В свою очередь для определения гидродинамических характеристик существующих барже-буксирных составов речного флота Республики Беларусь

были построены цифровые модели судов исследуемого барже-буксирного состава на основе прототипов буксира-толкача проекта № 570 и баржи проекта № 775, которые в последствии были напечатаны на 3D-принтере.

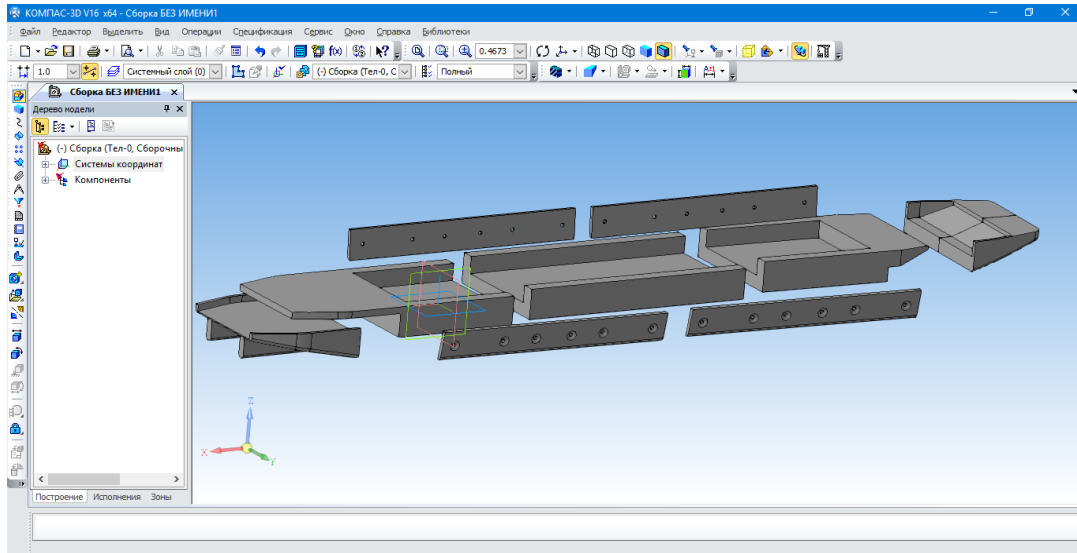


Рис. 11. Процесс сборки основных элементов, носовой и кормовой частей 3D-модели НС

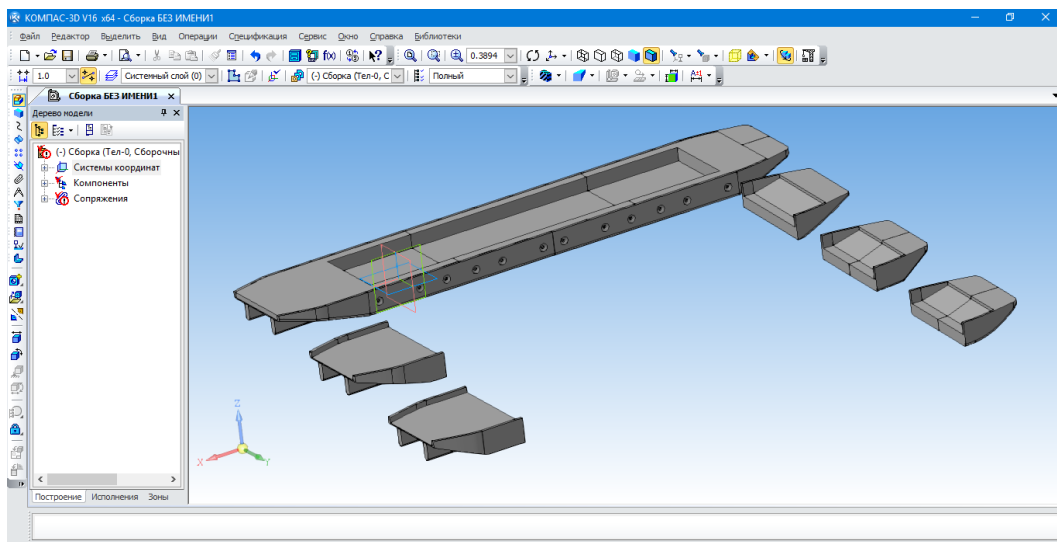


Рис. 12. Внешний вид 3D-модели в сборе и сменные части оконечностей (нос и корма)

На рисунке 13 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС носовой части буксира проекта № 570.

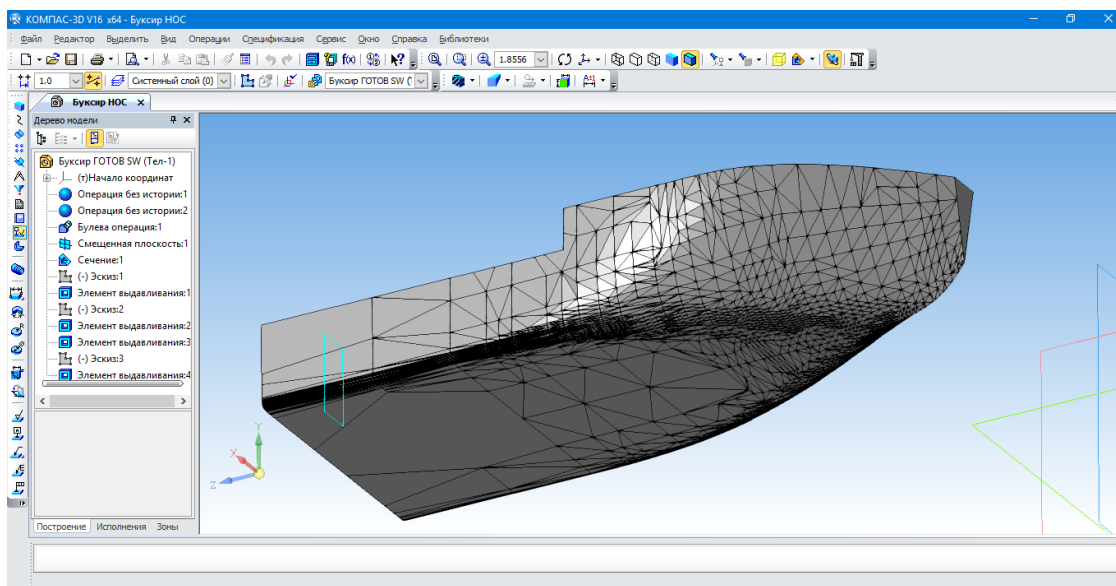


Рис. 13. Цифровая модель носовой части буксира проекта № 570

На рисунке 14 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС кормовой части буксира проекта № 570.

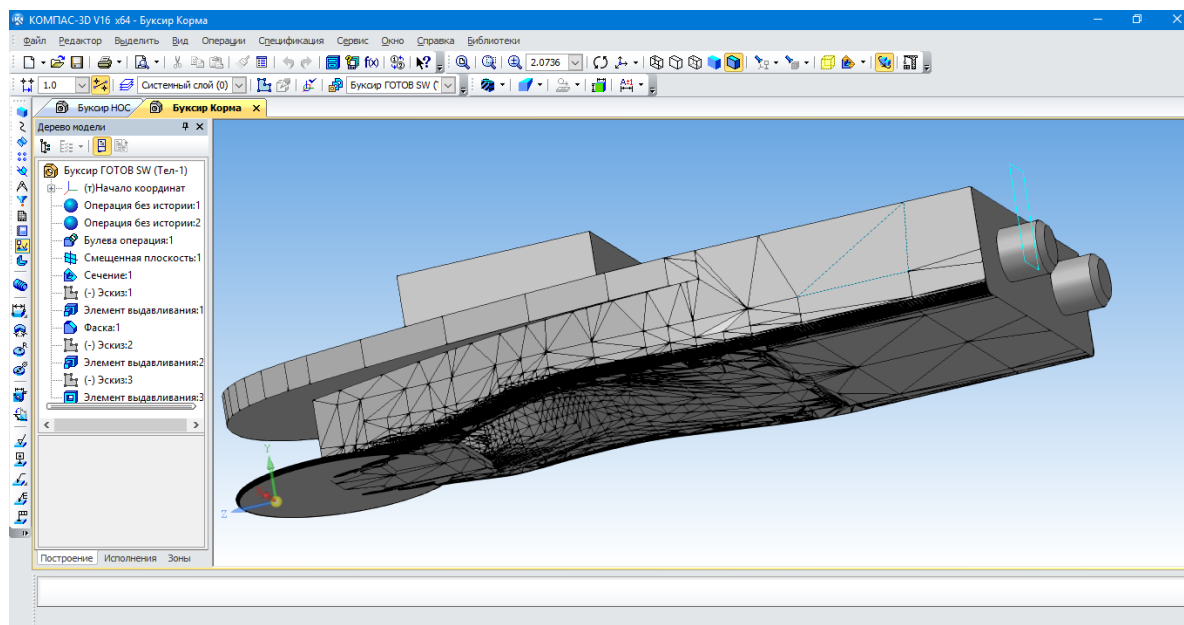


Рис. 14. Цифровая модель кормовой части буксира проекта № 570

На рисунке 15 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС-3D носовой части баржи проекта № 775.

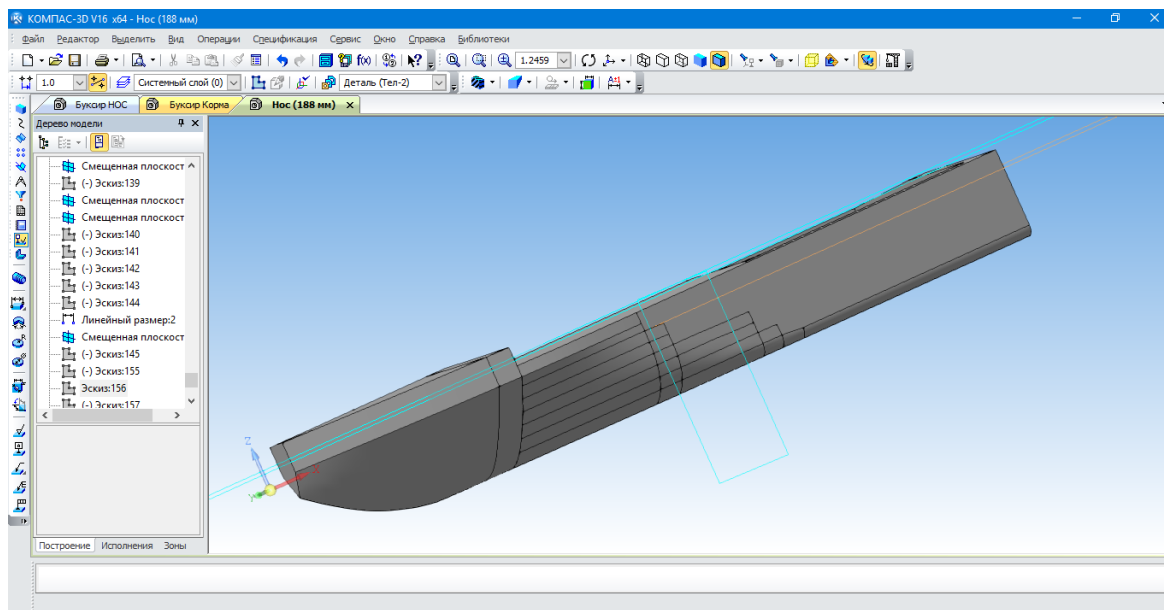


Рис. 15. Цифровая модель носовой части баржи проекта № 775

На рисунке 16 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС-3D цилиндрической вставки баржи проекта № 775.

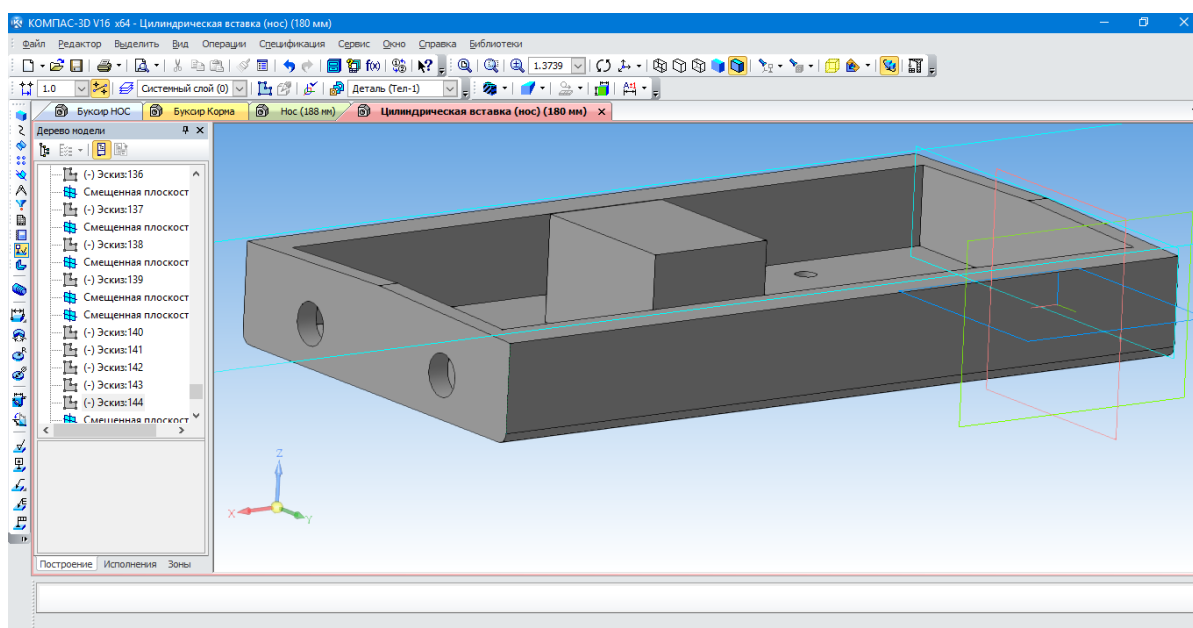


Рис. 16. Цифровая модель цилиндрической вставки баржи проекта № 775

На рисунке 17 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС-3D кормовой части баржи проекта № 775.

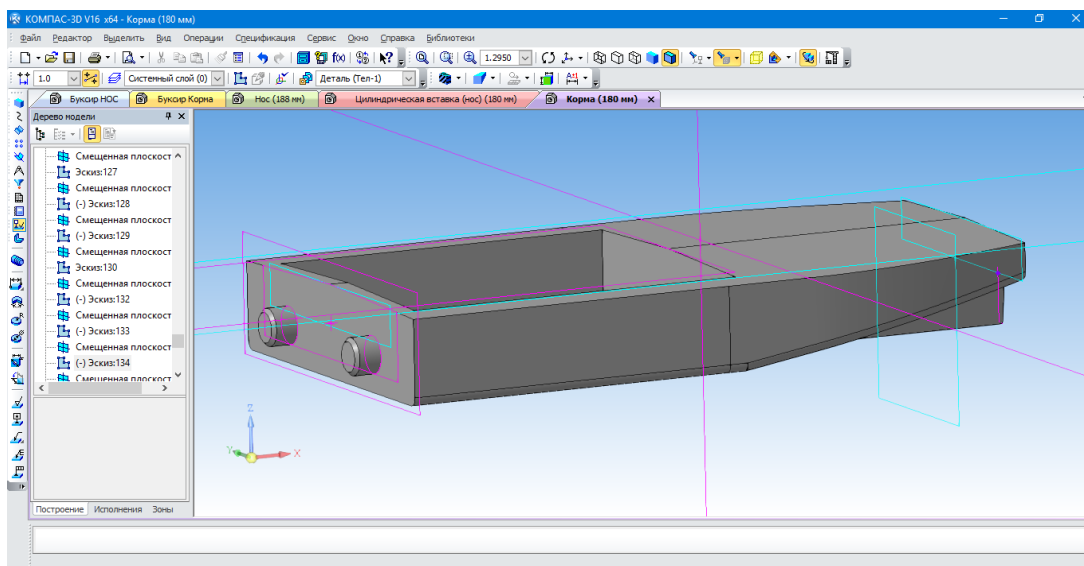


Рис. 17. Цифровая модель кормовой части баржи проекта № 775

На рисунке 18 представлена в сборе 3D-модель баржи проекта № 775 с заменяемыми носовыми оконечностями.

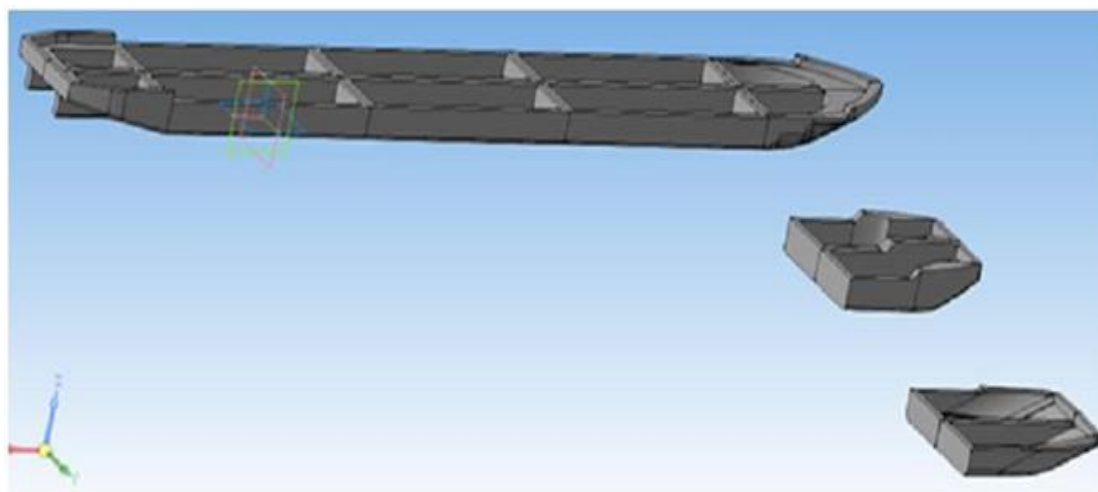


Рис. 18. Цифровая модель в сборе баржи проекта № 775 с различными вариантами носовой оконечности

Для соединения частей судов на 3D-моделях предусмотрены направляющие штифты и отверстия.

Полученные цифровые модели барже-буксирного состава испытывались в гидродинамическом лотке с целью определения оптимальной геометрии обводов судов, входящих в барже-буксирный состав.

Проведение лабораторных экспериментальных исследований в гидродинамическом лотке 3D-моделей судов позволили определить их оптимальные главные размерения, а также оптимальные обводы носовой и кормовой оконечностей несамоходной баржи, при которых сопротивление движению будет минимальным.

Afanasyev Aleksey Pavlovich, director

OJSC «Belsudoproekt» (Belarus, Gomel),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Kachanov Igor Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lenkevich Sergey Alexandrovich

Klyuchnikov Vladimir Anatolievich

Shatalov Igor Mikhailovich

Shcherbakova Mariya Konstantinovna

Vlasov Vyacheslav Vladimirovich

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: hidrokaf@bntu.by, 220013, Minsk, Nezavisimosti Ave. 65

**DEVELOPMENT OF 3D-MODELS OF RIVER VESSELS AND THEIR
COMPOSITIONS FOR LABORATORY EXPERIMENTAL STUDIES OF
RESISTANCE TO MOTION IN A HYDRODYNAMIC FLUSH**

The article presents the basic principles for constructing digital 3D-models of river vessels and their compositions for subsequent laboratory experimental studies of the resistance to movement in a hydrodynamic flume. These principles can be used in computer modeling of river vessels of various classes and their compositions operated on inland waterways of the Republic of Belarus.

Keywords: waterway, 3D-model, river vessels, digital model.

УДК 621.1.016:536.2

Афанасьев Алексей Павлович, директор

ОАО «Белсудопроект», (Беларусь, Гомель),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Качанов Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор

Ленкевич Сергей Александрович

Ключников Владимир Анатольевич

Шаталов Игорь Михайлович

Щербакова Мария Константиновна

Власов Вячеслав Владимирович

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: hidrokaф@bntu.by, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ 3D-МОДЕЛЕЙ
СОСТАВОВ СУДОВ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА ВОДНЫХ ПУТЯХ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, В РЕЖИМАХ ТОЛКАНИЯ И
БУКСИРОВКИ В УСЛОВИЯХ МЕЛКОВОДЬЯ**

Приводятся основные результаты экспериментальных гидродинамических исследований сопротивления движению 3D-моделей составов судов, эксплуатируемых на водных путях Республики Беларусь, в режимах толкания и буксировки в условиях мелководья. Полученные результаты исследований позволили определить параметры силы сопротивления для разных режимов буксировки баржи и определить рациональные скорости ее буксировки при заданных условиях эксперимента.

Ключевые слова: баржа, буксир, состав, сопротивление движению, толкание, буксировка.

В настоящее время на водотоках (реках и каналах) и в водоемах (озерах и водохранилищах) Республики Беларусь наблюдается низкий уровень воды и большое количество мелководных участков. Для речных судов плавание на мелководье является одним из наиболее сложных условий, в которых оказывается судно в процессе эксплуатации. Сложность ситуации заключается не только в том, что малый запас воды под килем представляет собой реальную навигационную опасность, но и в том, что поведение судна или состава судов (барже-буксирного состава) на мелководье существенно отличается от поведения на глубокой воде. В этих условиях более сложным становится управление судном или составом судов (барже-буксирного состава) при плавании на мелководье с ограниченной акваторией, где на их поведение влияют как берега, так и другие суда.

Для разработки рекомендаций по повышению эффективности работы барже-буксирных составов (буксир проекта № 570, баржа проекта № 775) на водных путях судов (барже-буксирного состава) в условиях плавания, характерных для Республики Беларусь, необходимо проведение дополнительных лабораторных исследований по выявлению влияния условий движения – скорости движения, изменений размерений, режимов движения состава (буксировка, толкание), изменений граничных условий на сопротивление движению их моделей в гидродинамической лотке.

Исходя из условий плавания на водотоках и в водоемах Республики Беларусь для барже-буксирного состава (буксир проекта № 570, баржа проекта № 775), в работе проведены исследования по сопротивлению движению барже-буксирного состава в режиме толкания и буксировки при обратном движении, что позволило для указанных условий определить силы сопротивления движению и подъемной силы на 3D-моделях барже-буксирного состава.

На основе полученных результатов экспериментальных исследований были разработаны рекомендации по повышению эффективности работы барже-

буксирных составов (буксир проекта № 570, баржа проекта № 775) при проектировании и модернизации существующих судов.

Для достижения результатов исследований были разработаны и изготовлены цифровые 3D-модели барже-буксирного состава в масштабе М1:100, а также разработана современная методика проведения исследований и создан экспериментальный стенд для определения сил сопротивления движения и подъемной силы при испытании барже-буксирного состава в режиме обращенного движения при толкании и буксировке состава судов (барже-буксирного состава). В составе стенда использовался силоизмерительный комплекс с применением тензодатчиков и с цифровой записью подъемных сил и сил сопротивления, действующих на модели составов в гидродинамическом лотке в режиме обращенного движения. Измерение осредненных скоростей в потоке, обтекающем модельные составы, производилось гидродинамической вертушкой ГМЦМ-1 с погрешностью ± 1 %. Экспериментальные исследования проводились в гидродинамическом лотке в режиме обращенного движения.

В результате проведенных исследований были определены величины сил сопротивления движению и подъемной силы 3D-модели барже-буксирного состава (буксир проекта № 570, баржа проекта № 775) в режиме толкания и буксировки. Так, в процессе исследований было установлено, что для барже-буксирных составов по параметру силы сопротивления режим толкания является более предпочтительным, чем режим буксировки. Результаты экспериментальных исследований показывают, что при скорости потока воды $V = 0,18$ м/с сила сопротивления движению модели состава в режиме буксировки на 40 % больше, чем при режиме толкания. С ростом скорости потока воды эта разница возрастает и при скорости потока воды $V = 0,28$ м/с сила сопротивления при буксировке почти в два раза больше, чем при режиме толкания.

Таким образом, для барже-буксирных составов (буксир проекта № 570, баржа проекта № 775) режим толкания является более предпочтительным.

Afanasyev Aleksey Pavlovich, director

OJSC «Belsudoproekt» (Belarus, Gomel),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Kachanov Igor Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lenkevich Sergey Alexandrovich

Klyuchnikov Vladimir Anatolievich

Shatalov Igor Mikhailovich

Shcherbakova Mariya Konstantinovna

Vlasov Vyacheslav Vladimirovich

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: hidrokaf@bntu.by, 220013, Minsk, Nezavisimosti Ave. 65

**EXPERIMENTAL HYDRODYNAMIC INVESTIGATIONS OF
RESISTANCE TO MOVEMENT OF 3D-MODELS OF VESSELS
OPERATING ON THE WATERWAYS OF THE REPUBLIC OF BELARUS
IN PUSHING AND TOWING MODES IN SHALLOW WATER CONDITIONS**

The article presents the main results of experimental hydrodynamic studies of the resistance to movement of 3D-models of ships operating on the waterways of the Republic of Belarus in pushing and towing modes in shallow water conditions. The work was carried out within the framework of the scientific and technical agreement № 2402/20s between OJSC «Belsudoproekt» and BNTU.

Key words: barge, tug, composition, resistance to movement, pushing, towing.

УДК 621.1.016:536.2

Афанасьев Алексей Павлович, директор

ОАО «Белсудопроект», (Беларусь, Гомель),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Качанов Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор

Ленкевич Сергей Александрович

Ключников Владимир Анатольевич

Шаталов Игорь Михайлович

Щербакова Мария Константиновна

Власов Вячеслав Владимирович

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: hidrokaif@bntu.by, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ
3D-МОДЕЛЕЙ СОСТАВОВ СУДОВ С ВОЗДУШНОЙ КАВЕРНОЙ,
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НА ВОДНЫХ ПУТЯХ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ, В РЕЖИМАХ ТОЛКАНИЯ И БУКСИРОВКИ**

В статье приводятся основные результаты экспериментальных исследований сопротивления движению 3D-моделей составов судов (барже-буксирных составов, включающих буксир-толкач проекта 570 и баржи на основе проекта 775) эксплуатируемых на водных путях РБ, в режимах толкания и буксировки и дано заключение по оптимальному режиму эксплуатации составов судов (барже-буксирных составов) на водотоках РБ. Работа выполнялась в рамках научно-технического договора №2402/20с между ОАО «Белсудопроект» и БНТУ.

Ключевые слова: баржа, буксир-толкач, состав, модель, буксировка, толкание, сопротивление движению, воздушная каверна, гидродинамический лоток.

Для эффективной работы речного флота в любом направлении необходимо создание речных судов и их составов, обладающих минимальным сопротивлением движению, что в свою очередь тесно связано с оптимизацией конструктивных параметров корпуса судна.

С этой целью выполнены экспериментальные гидродинамические исследования 3-D моделей состава судов (барже-буксирный состав) с воздушной каверной в режиме буксировки и толкания.

В опытном бассейне проведены исследования по измерению сопротивления движению составов судов (барже-буксирных составов) с использованием воздушной каверны в режиме буксировки и толкания, эксперименты по конструкции обводов носовой части и изменению отношения L/B корпуса баржи в режимах буксировки и толкания.

Для достижения цели исследования проведено экспериментальное определение сил сопротивления движению и подъемной силы, действующих на модели составов судов (барже-буксирных составов) с использованием воздушной каверны в режиме буксировки и толкания, выполнена оптимизация обводов носовой части и анализ эффективности отношения L/B корпуса баржи в режимах буксировки и толкания.

В результате проведенных экспериментов и моделирования были разработаны и изготовлены компьютерные (цифровые) 3D-модели составов судов (барже-буксирных составов, включающих буксир-толкач проекта 570 и баржи на основе проекта 775) с воздушной каверной в виде пакетной и скеговой подачи воздуха в масштабе 1:100, а также разработан и оборудован измерительный стенд на базе гидродинамического лотка, на котором отработана современная методика проведения экспериментальных исследований по определению сил сопротивления движению и подъемной силы при использовании воздушной каверны и по оптимизации обводов носовой

части и отношения L/B корпуса баржи в режимах буксировки и толкания. Измерение силовых параметров (силы сопротивления движению и подъемной силы при обращенном движении, действующих на модели составов) производилось силоизмерительным комплексом (ПАК), который был оборудован тензодатчиками (КТУ-2) и цифровой записью (АЦП). Измерение осредненных скоростей в потоке производилось гидрометрической вертушкой ГМЦМ (погрешность измерения $\pm 1\%$). Подача воздуха в воздушную каверну осуществлялась компрессором марки ELOAE-251-3. Регулирование подачи воздуха осуществлялось с помощью ресивера CFL-10 и регулятора давления (редуктора) типа БПО-15-3.

В результате выполненных экспериментальных исследований были определены величины сил сопротивления движению и подъемной силы, действующих на модели барже-буксирных составов с использованием воздушной каверны в режиме буксировки и толкания, а также определены оптимальные формы обводов носовой части корпуса баржи при различных отношениях L/B его основных размерений. По результатам проведенных экспериментов были сделаны следующие выводы:

1. Анализ результатов экспериментальных исследований состава судов (барже-буксирного состава) показал принципиальную возможность использования воздушной каверны в днище баржи для снижения сопротивления движению состава в режиме толкания.

2. В процессе проведения экспериментов было установлено, что в режиме толкания состава судов днищевая воздушная каверна баржи работает стабильно и устойчиво. При скоростях обращенного потока в пределах 0,19–0,3 м/с и давлении подаваемого воздуха 0,2–0,7 атм (0,02–0,07 МПа) снижение сопротивления движению состава достигало 10 %–15 % и более, а подъемная сила увеличилась на 25 %–30 %. В режиме же буксировки происходил постоянный срыв воздушной каверны и схлопывание воздушного пузыря из-за неустойчивого курса баржи (баржа рыскала влево– вправо или вперед–назад с деферентом то на нос, то на корму). Неустойчивый курс баржи во время

буксировки приводил к довольно значительному кратковременному увеличению (1,3–1,5 раза) силы сопротивления движению. Таким образом, режим буксировки с применением воздушной каверны не эффективен.

3. Экспериментальные исследования сопротивления движению состава судов (барже-буксирных составов) с различной формой обводов носовой части баржи и различным отношением L/B ее основных размерений также проводились в гидродинамическом лотке в режиме толкания и буксировки. Предварительно были созданы компьютерные модели составных частей баржи со съёмными носовыми и кормовыми частями, которые далее распечатывались на 3D-принтере.

4. Сила сопротивления движению измерялась силоизмерительным комплексом ПАК, штанга которого размещалась на барже. Сцепка или счалка 3D-моделей судов (баржа-толкача проекта 570 и баржи проекта 775) осуществлялась аналогично, как и при испытании 3D-модели состава судов с воздушной каверной.

5. Анализ результатов, проведенных экспериментальных исследований моделей корпусов баржи в составе судов показал, что наиболее оптимальной формой обводов носовой части баржи являются лекальные обводы носовой части с углом подъема батоксов к грузовой ватерлинии 25° , с килеватостью носа 5° , что позволяет снизить силу сопротивления движению состава судов на 10 %–20 % по сравнению с лекальными обводами судна-прототипа (баржа проекта 775) как в режиме толкания, так и в режиме буксировки.

6. Экспериментальные исследования по определению оптимального отношения L/B основных размерений баржи в режиме толкания и буксировки показали, что для режима толкания минимальное сопротивление движению состава судов будет при отношении $L/B = 7,3$, а при режиме буксировки – $L/B = 5,43$.

В результате проведенных лабораторных экспериментов и измерений с 3-D моделями барже-буксирных составов можно сделать общий вывод, что наиболее оптимальным режимом эксплуатации таких составов на внутренних

водных путях Республики Беларусь является режим толкания с использованием воздушной каверны в днищевой части баржи, при этом обводы носовой части баржи могут иметь лекальную форму с углом наклона 25° к основной плоскости и малой килеватостью 5° , а отношение L/B должно дополнительно анализироваться, исходя из величины изменения грузоподъемности баржи в зависимости от этого параметра.

Afanasyev Aleksey Pavlovich, director

OJSC «Belsudoproekt» (Belarus, Gomel),

e-mail: aleks.afanassiev@gmail.com

Kachanov Igor Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lenkevich Sergey Alexandrovich

Klyuchnikov Vladimir Anatolievich

Shatalov Igor Mikhailovich

Shcherbakova Mariya Konstantinovna

Vlasov Vyacheslav Vladimirovich

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: hidrokaf@bntu.by, 220013, Minsk, Nezavisimosti Ave. 65

**EXPERIMENTAL HYDRODYNAMIC STUDIES OF THE RESISTANCE
TO MOVEMENT OF 3D-MODELS OF VESSELS WITH AN AIR CAVITY
OPERATING ON THE WATERWAYS OF THE REPUBLIC OF BELARUS
IN PUSHING AND TOWING MODES**

The article presents the main results of experimental studies of the resistance to movement of 3D-models of vessel trains (barge-towing compositions, including a project 570 pusher and barges based on project 775) operated on the waterways of the Republic of Belarus, in pushing and towing modes, and a conclusion is given on the optimal mode operation of vessel trains (barge-towing trains) on the watercourses of the Republic of Belarus. The work was carried out within the

framework of the scientific and technical agreement № 2402/20s between OJSC «Belsudoproekt» and BNTU.

Key words: barge, pusher tug, composition, model, towing, pushing, movement resistance, air cavity, hydrodynamic flume.

Насиров Илхам Закирович, к.т.н., доцент

Андижанский машиностроительный институт (Узбекистан, г. Андижан),

e-mail: nosirov-ilhom59@mail.ru, 170019, г. Андижан пр. Бабура, дом 56

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

Предложено добавление 10 %–15 % смеси водорода и кислорода к обычной бензино-воздушной смеси двигателя внутреннего сгорания. По результатам испытаний снизились расход топлива на 26,7 %, количество СО в отработанных газах в 2,25 раза и количество СН 1,98 раз.

Ключевые слова: возобновляемый источник энергии, водород, электролизер, расход топлива, токсичность отработанных газов, добавление газа, бензино-воздушная смесь.

В постановлении кабинета министров Республики Узбекистан «О мерах по ведению государственного учета установок возобновляемых источников энергии и вырабатываемой ими энергии» № 452 от 23 июля 2020 года установлено, что «...Лица, использующие возобновляемые источники энергии в населенных пунктах, освобождаются от имущественного и земельного налога сроком на три года» [1]. В связи с этим использование возобновляемых источников энергии является одним из наиболее актуальных вопросов увеличения доходов населения.

Возобновляемые источники энергии – это источники, которые по человеческим масштабам считаются неисчерпаемыми. Главный принцип использования возобновляемых источников энергии заключается в извлечении ее из постоянно происходящих процессов и использовании для потребностей человека. Одним из видов альтернативной и возобновляемой энергетики

является водородная энергетика. Водород является уникальным энергоносителем и за счет процессов прямого электрохимического преобразования энергии в электролизерах и топливных элементах. Он может применяться для аккумуляции электрической энергии. Вода является подходящим элементом системы водородного накопления энергии. При этом процесс аккумуляции энергии не сопровождается выделением вредных веществ и является экологически чистым [2–5].

9 апреля 2021 года президент Республики Узбекистан подписал указ «О развитии водородной энергетике» [6]. Он призвал расширить доступ к возобновляемым источникам энергии и укрепить энергетическую безопасность страны, а также создать необходимые условия для устойчивого развития водородной энергетике, включая укрепление научного потенциала отрасли.

Андижанская область также все активнее реализует проекты, направленные на развитие этой отрасли, ведет перспективные разработки и исследования. Одним из таких проектов является проект «Снижение расхода топлива и токсичности отработанных газов за счет использования водородного топлива в двигателях внутреннего сгорания автомобилей», созданный в Андижанском машиностроительном институте.

В рамках проекта рассматривается предложение об использовании водородного топлива в качестве дополнительного топлива к традиционному углеводородному топливу. Для этого был разработан специальный электролизер (рис. 1). Этот электролизер производит смесь газов водорода и кислорода. Добавление этой смеси от 10 % до 15 % к обычной бензино-воздушной смеси положительно сказалось на сгорании, увеличило ускорение автомобиля, снизило расход топлива и выбросы CO [7–10].

Для проверки работоспособности электролизера были проведены сравнительные испытания в лабораторных и дорожных условиях (таблица 1). Для этого электролизер был установлен на автомобиль «Кобальт» 2021 года выпуска (Гос.номер 60 G 748 SA, общий пробег 16424 км) [11–14].



Рис. 1. Электролизеры для грузового и легкового автомобилей

Условия испытаний:

- топливо – бензин Аи-91;
- загрузка автомобиля: разовое срабатывание, номинальное и максимальное число оборотов коленчатого вала;
- полигон: асфальтированная ровная дорога;
- климатические условия: умеренная температура;
- относительная влажность 30 %;
- без снега и дождя, скорость ветра 2,3 м/с;
- атмосферное давление 735 мм рт. ст.;
- температура воздуха + 23,5°С.

Таблица 1

Результаты испытаний электролизера

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Обычная бензино-воздушная смесь (контроль)	Контроль + водород
1.	Время разгона автомобиля до 100 км/час	с	12,6	11,4
2.	Расход топлива	л/100 км	7,84	6,19
3.	Количество СО в отработанных газах	%	3,73	1,66
4.	Количество СН в отработанных газах	%	5,42	2,74

Из таблицы видно, что опытной «Кобальт» потребовалось 12,6 с (контроль) для достижения скорости 100 км/час при работе на обычной бензино-воздушной смеси. Когда водород, полученный из электролизера был добавлен к типичной бензино-воздушной смеси этого автомобиля, время разгона до 100 км/час сократилось до 11,4 с [15–17].

Что касается расхода топлива, то при работе на обычной бензино-воздушной смеси автомобиль потреблял 7,84 л топлива на 100 км, в то время как при добавлении водорода на обычную бензино-воздушную смесь расход топлива уменьшился до 6,19 л.

Количество CO в отработанных газах при работе на обычной бензино-воздушной смеси составило 3,73 %, то при добавлении водорода – уменьшилось до 1,66 % [18].

Таким образом, добавление 10 %–15 % смеси водорода и кислорода к обычной бензино-воздушной смеси снижает расход топлива на 26,7 %, количество CO в отработанных газах снижается в 2,25 раза и количество CH – в 1,98 раз. В связи с этим настоящий электролизер принят за основу для дальнейших исследований.

1. Постановление кабинета министров Республики Узбекистан «О мерах по ведению государственного учета установок возобновляемых источников энергии и вырабатываемой ими энергии» № 452 от 23 июля 2020 года // газ. Народное слово. – 2020. – 24 июля. – С. 1,3.

2. Насиров И.З., Зокиров И.И. Электролизер. № IAP 2017 0330 Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности. 2018.– № 3(203). – Ташкент. – 16.01.2018. – С. 23.

3. Насиров И.З., Раимджанов Б.Н., Зокиров И.И. Электролизер. № IAP 2019 0314 Документы Агентства по интеллектуальной собственности.

4. Насиров И.З., Уринов Д.Ў., Рахмонов Х.Н. Плазмали электролизерни синаш// INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM: a collection

scientific works of the International scientific conference (25th March, 2021) – Washington, USA: "CESS", 2021. Part 4, Issue 1 – p. 323- 327.

5. Насиров И.З., Уринов Д.О. Технология получения экологически чистого топлива для автотранспорта // Научно-технический журнал НамИЭТ (Наманган мухандислик технологияи институти илмий-техника журнали), Наманган: НамМТИ . – 2021.– С. 188-193.

6. О развитии водородной энергетики : Указ Республики Узбекистан О развитии водородной энергетики, 9 апреля 2021 г. // газ. Народное слово. – 2021. – 10 апр. – С. 1,3.

7. Рахмонов, Х. Н., Насиров, И. З. Обогащение синтез газом топливозвоздушной смеси ДВС: материалы Международной научно-практической конференции Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов, 5 августа 2021 г. – Петрозаводск: МЦНП, Новая наука – С. 21.

8. Носиров, И. З., Умаров, А. А. Озонная смесь для двигателя внутреннего сгорания // Вестник АСТА Туринского политехнического университета в г. Ташкенте. – 2014.– № 4.– С. 55–59.

9. Насиров И., Аббаов С. Ж. Водород ишлаб чиқариш усуллари ва истиқболлар // Международный журнал философских исследований и социальных наук .– 2022. – С. 99–103.

10. НАСИРОВ, И. З., Аббаов С. Ж. Водород ишлаб чиқариш усуллари ва истиқболлар // Международный журнал философских исследований и социальных наук [Электронный ресурс] Режим доступа:<http://ijpsss.iscience.uz/index.php/ijpsss/article/view/237>.

11. Насиров, И. З. Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля / Молодой ученый. – 2021.– С. 385.

12. Nasirov Ilham Zakirovich, Sarimsaqov Akbarjon Muminovich, Teshaboyev Ulugbek Mirzaahmadovich, Gaffarov Mahammatzokir Toshtemirovich. Tests of a reactor for supplying hydrogen and ozone to an internal combustion engine// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)

ISSN: 1308-5581. DOI 10.9756/INT-JECSE/V1413.693? Vol 14, Issue 03 2022, 5296-5300 p.

13. Nasirov Ilham Zakirovich, Rakhmonov Khurshidbek Nurmuhammad ugli, Abbasov Saidolimkhon Jaloliddin coals. Adding Hydrogen to the Fuel-Air Mixture in Engines// Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching. ISSN: 2795-739X www.geniusjournals.org. JIF: 8.225. Volume 8| May 2022, p. 75-77.

14. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н. Результаты стендовых испытаний электролизера//U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 3(96). Часть 3. М., Изд. МЦНО, 2022. – С 72.– Электрон. версия печ. публ.– <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/396>. DOI-10.32743/UniTech.2022.96.3. 13262. с. 34-36.

15. Насиров И.З., Тешабоев У.М. Высокоэффективный реактор с электролизёром для двигателя внутреннего сгорания / Nasirov I.Z., Teshaboev U.M. Highly efficient reactor with electrolyzer for internal combustion engine//ПРОСВЕЩЕНИЕ И ПОЗНАНИЕ № 1(8), 2022. ТИПОГРАФИЯ: ООО «ИВПРЕСССБЮРО» 153022, Г. ИВАНОВО, УЛ. ПОЭТА МАЙОРОВА, Д.6/7, ОФИС 206 Телефон (4932) 593-525, e-mail: zakaz@ivpressburo.ru www.ivpressburo.ru с. 17-22 doi.org/10.24412/2782-2613-2022-18-24-32.

16. Насиров И, Аббасов С, Рахмонов Х. Влияние водорода на показатели двигателя внутреннего сгорания// International Scientific and Practical conference "Topical Issues of Science". Part 4, 10.04.2022- p. 284-289. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6439206>.

17. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н., Аббасов С.Ж. Результаты использования водорода в качестве топлива в двигателях внутреннего топлива // Интернаука: электрон. научн. журн. 2022. –№ 12(235). URL: <https://internauka.org/journal/science/internauka/235> (дата обращения: 09.04.2022). DOI:10.32743/26870142.2022.12.235.336448, С. 59–60.

18. И.З. Насиров, С.Ж. Аббасов. Методы и перспективы получения водорода с использованием электролиза // Международный научно-

образовательный электронный журнал Образование и наука в XXI веке. – № 24.
– Т. 6. – март, 2022. – С.519–525.

*Nasirov Ilham Zakirovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Andijan Machine Building Institute (Uzbekistan, Andijan),
e-mail: nosirov-ilhom59@mail.ru, 170019, Andijan, Babur avenue, house 56.*

ELECTROLYZER TEST RESULTS

It is proposed to add 10-15% of a mixture of hydrogen and oxygen to a conventional gasoline-air mixture of an internal combustion engine. According to the test results, fuel consumption decreased by 26.7%, the amount of CO in the exhaust gases decreased by 2.25 times and the amount of CH by 1.98 times.

Key words: renewable energy source, hydrogen, electrolyzer, fuel consumption, exhaust gas toxicity, gas addition, gasoline-air mixture.

УДК 631.3.004.67

Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент,
заведующий отделом

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

Круглый Петр Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
(Беларусь, Минск),

e-mail: kpe.tots.@bsatu.by 220012 г. Минск, пр-т Независимости, 99, к. 2.

Круглый Сергей Петрович

ГУ «Транспортная инспекция Министерства транспорта и коммуникаций
Республики Беларусь» (Беларусь, Минск),

e-mail: k.sp@mail.ru, 220088, г. Минск, ул. Смоленская, 15

ПЛАНИРОВАНИЕ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩИХ РАБОТ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Предложена методика планирования годового объема ремонтно-обслуживающих работ при технической эксплуатации машин, эксплуатируемых в сельской местности. Приведен пример расчета.

Ключевые слова: автомобильные транспортные средства; ремонтно-обслуживающие работы; годовой объем; планирование.

Устойчивая работа транспорта и качество предоставляемых услуг во многом зависят от надежности применяемой техники. Предусмотренные

заводом изготовителем параметры машины соблюдаются только при грамотном техническом обслуживании машин. В связи с этим процесс поддержания их работоспособности должен быть правильно организован и учитывать специфику эксплуатации.

Большая часть работ по ремонту и техническому обслуживанию машин, эксплуатируемых в сельской местности, проводятся в центральной ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия. При этом неравномерная эксплуатация машин, связанная с сезонностью сельскохозяйственных работ, приводит к неравномерной загрузке ремонтных мастерских и большим срокам простоя в ремонте техники. Чтобы стабилизировать работу ремонтно-обслуживающей базы хозяйства целесообразно планировать объемы работ по восстановлению работоспособности машин. Для этого необходимо проводить обоснование годового объема ремонтно-обслуживающих работ, учитывая следующие параметры:

- структуру машинного парка;
- удельную суммарную трудоемкость технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) машин на 1 га пашни, рассчитанную в соответствии с рекомендациями [1];
- площадь пашни хозяйства.

На первом этапе расчетов производится обоснование исходных данных и формируется информация для расчета годового объема работ по ТО и ТР в целом по хозяйству. При этом предусматривается выполнение капитального ремонта составных частей машин, как правило, на специализированных ремонтных предприятиях [2].

На втором этапе расчетов решается задача научного распределения объемов работ по ТО и ТР между уровнями ремонтно-обслуживающей базы (РОБ). При этом на первом этапе устанавливается объем работ, подлежащий реализации на объектах РОБ районного уровня в соответствии с методикой [3]. На втором – обосновывается распределение объемов работ между подразделениями РОБ хозяйства и принимается окончательное решение о

производственной программе центральной ремонтной мастерской и профилактория автомобильного парка.

В годовой объем ремонтно-обслуживающих работ хозяйства включают трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, тракторов, комбайнов, других машин, оборудования животноводческих ферм и комплексов. Кроме того, на объектах РОБ хозяйства выполняются работы, связанные с ремонтом технологического оборудования, изготовлением оснастки и инструмента, восстановлением и изготовлением деталей, прочими работами по оказанию услуг населению, фермерским и крестьянским хозяйствам.

В общем виде годовой объем работ определяется по формуле

$$T_{\text{Гобщ.}} = T_{\text{Госн.}} + T_{\text{Гожф.}} + T_{\text{Гдоп.}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{Госн}}$ – основной объем работ по ТО и ТР машинного парка, ч;

$T_{\text{Гожф}}$ – объем работ по ТО и ТР оборудования животноводческих ферм и комплексов, ч;

$T_{\text{Гдоп}}$ – дополнительный объем работ, включающих ремонт технологического оборудования, изготовление оснастки и инструмента, восстановление и изготовление деталей, прочие работы.

Основной объем работ включает трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей ($T_{\text{Гавт.}}$), тракторов ($T_{\text{Гтр.}}$), автомобильных прицепов ($T_{\text{Гпр.авт.}}$), тракторных прицепов ($T_{\text{Гпр.тр.}}$), комбайнов ($T_{\text{Гк.}}$), сельскохозяйственных машин ($T_{\text{Гсхм.}}$).

Расчет производится для каждой группы машин

Для автомобилей определяется по формуле

$$T_{\text{Гавт.}} = (S_{\text{п}} t_{\text{уд.ТРi}} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_{\text{ц.ТРi}} + S_{\text{п}} t_{\text{уд.ТОi}} K_2 K_4^2 K_5 K_6 K_{\text{ц.ТОi}}) 1,3, \quad (2)$$

где $S_{\text{п}}$ – площадь пашни хозяйства;

$t_{уд.ТРi}$, $t_{уд.ТОi}$ – удельная трудоемкость текущего ремонта и технического обслуживания автомобиля на 1 га пашни соответственно;

$K_{ц.ТРi}$, $K_{ц.ТОi}$ – коэффициенты централизации к выполнению в ЦРМ текущего ремонта и технического обслуживания машин;

K_1 – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от модификации ТС и организации его работы;

K_3 – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от природно-климатических условий;

K_4 – коэффициент корректировки нормативов ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

K_4^2 – коэффициент корректировки нормативов ТО в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

K_5 – коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых транспортных средств (ТС) в организации и количества групп технологически совместимых ТС;

K_6 – коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от периода эксплуатации.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей и других машин приведен в таблице 1.

Таблица 1

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту
автомобилей и других машин

Наименование машин	Трудоемкость работ, ч				Всего
	ТО		ТР		
	На 1 га пашни	Итого	На 1 га пашни	Итого	
1. Автомобильные транспортные средства	0,81*	4293	2,14*	11342	15635
2. Тракторы	1,69	8957	2,16	11448	20405
3. Комбайны	0,48	2544	1,17	6201	8745
4. Сельскохозяйственные машины, прицепы тракторные	0,62	3286	2,63	13939	17225
Всего	–	19080	–	42930	62010

* Примечание: с учетом коэффициентов корректировки

При расчете годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобильных транспортных средств приняты следующие значения коэффициентов корректировки:

– коэффициент корректировки нормативов в зависимости от условий эксплуатации – $K_1=1,2$ (таблица 2);

Таблица 2

Коэффициент корректировки нормативов в зависимости
от условий эксплуатации – K_1

Категория условий эксплуатации	Норматив корректировки удельной трудоемкости ТР
I	1,0
II	1,1
III	1,2
IV	1,4
V	1,5

– коэффициент корректировки нормативов в зависимости от модификации ТС и организации его работы, $K_2=1,0$ (таблица 3);

Коэффициент корректировки нормативов в зависимости от модификации транспортного средства и организации его работы – K_2

Модификация транспортного средства и организация его работы	Норматив корректировки трудоемкости ТО и ТР
Базовый автомобиль	1,00
Седельный тягач	1,10
Автомобиль с одним прицепом	1,15
Автомобиль с двумя прицепами	1,20
Автомобиль-самосвал	1,15
Специализированное транспортное средство	1,10–1,20
Автобус	1,00

– коэффициент корректировки нормативов в зависимости от природно-климатических условий, $K_3=1,0$ [4,5];

– коэффициент корректировки нормативов ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, $K_4=1,2$ [4];

– коэффициент корректировки нормативов ТО в зависимости от пробега с начала эксплуатации, $K_4^2=1,2$ [4];

– коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых ТС в организации и количества групп технологически совместимых ТС, $K_5=1,1$ [4];

– коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от периода эксплуатации, $K_6=1,1$ [4].

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин определен аналогично по удельным нормативам на 1 га пашни хозяйства [1]. Для расчета принята площадь пашни хозяйства $S_{п}=5300$ га.

Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ для оборудования животноводческих ферм и комплексов проводится по формуле

$$T_{\text{Гожф.}} = 10^{-3} P_{\text{с}} t_{\text{уд.ТРi}} K_{\text{ц.ТРi}} + 10^{-3} P_{\text{с}} t_{\text{уд.ТОi}} K_{\text{ц.ТОi}}, \quad (3)$$

где $t_{уд.ТРi}$, $t_{уд.ТОi}$ – удельная трудоемкость на 1000 голов скота текущего ремонта и технического обслуживания оборудования i -ой марки, ч;

$K_{ц.ТРi}$, $K_{ц.ТОi}$ – коэффициент централизации к выполнению в ЦРМ текущего ремонта и технического обслуживания оборудования i -ой марки;

$П_c$ – поголовье скота, голов.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования животноводческих ферм и комплексов составил 22 722 ч, в том числе техническое обслуживание 3 378 ч, текущий ремонт – 19 344 ч.

В объем дополнительных работ ЦРМ включается ремонт технологического оборудования, изготовление оснастки и инструмента $T_{Гоб.}$; восстановление и изготовление деталей $T_{Грид.}$; прочие неучтенные работы $T_{Гпр.}$.

Они устанавливаются в процентном отношении от основного объема работ:

$$T_{Гоб.}=0,08T_{Госн.}; T_{Грид.}=0,06T_{Госн.}; T_{Гпр.}=0,1T_{Госн.} \quad (4)$$

Таким образом, трудоемкость дополнительных работ, $T_{Гдоп.}$, составляет 24 % от трудоемкости основного объема работ.

$$T_{Гдоп.}=0,24(T_{осн.ТО} + T_{осн.ТР})=14882 \text{ ч.} \quad (5)$$

Тогда

$$T_{Гобщ.}=62010+22722+14882=99614 \text{ ч.}$$

В соответствии с приведенной выше методикой устанавливается общий годовой объем работ без учета распределения между РОБ районного уровня и объектами РОБ внутри хозяйства. На втором этапе расчетов производится распределение объемов работ по уровням централизации.

Наиболее приемлемым при распределении ремонтно-обслуживающих работ между уровнями базы является экспертно-аналитический метод [3]. Суть его состоит в определении коэффициента централизации, отдельных факторов, влияющих на уровень централизации и экспертной оценки значимости каждого из этих факторов. Использование частных коэффициентов централизации, представляющих собой безразмерные величины, позволяет дать количественную оценку влияния различных факторов, имеющих разные размерности.

Основными факторами, определяющими объем централизации ремонтно-обслуживающих работ, является: расстояние от хозяйства до базы районного уровня, размеры хозяйства (площадь пашни) и производственные возможности базы хозяйства. Они оцениваются соответственно частными коэффициентами централизации k'_1 , k'_2 , k'_3 .

Предельный объем централизуемых работ определяется:

$$T_{Гпр} = K_{ц} \cdot T_{Гобщ}, \quad (6)$$

где $K_{ц}$ – коэффициент централизации;

$T_{общ}$ – общий объем работ по ТО и ремонту машинного парка.

Коэффициент централизации определяется по зависимости:

$$k_{ц} = k'_1 \cdot b_1 + k'_2 \cdot b_2 + k'_3 \cdot b_3, \quad (7)$$

где k'_1 , k'_2 , k'_3 – частные коэффициенты централизации, учитывающие расстояние от хозяйства до базы районного уровня, размеры хозяйства и производственные возможности базы хозяйства соответственно;

b_1 , b_2 , b_3 – значимость фактора, оценивающего соответственно значимость частных коэффициентов k'_1 , k'_2 , k'_3 .

Для определения значения частных коэффициентов k'_1 , k'_2 , k'_3 установлены функциональные зависимости [3]. Значимость факторов, определяемых этими

коэффициентами, установлена экспериментальным путем. Для условий Республики Беларусь они составляют: $b_1=0,30$; $b_2 = 0,22$; $b_3 = 0,48$.

Следующий этап расчетов осуществляется в разрезе хозяйств и заключается в распределении объемов работ по объектам базы в хозяйстве.

При распределении объемов работ по объектам базы учитывается следующий порядок приоритета выполняемых работ [3]. Наиболее сложные ремонты техники, требующее дорогостоящих средств и развитой ремонтно-обслуживающей базы, целесообразно проводить на районном уровне.

С созданием РО «Белагросервис» предприятия районного уровня необходимо реформировать с тем, чтобы они смогли выполнять весь комплекс работ по ТО и ремонту и быть многоцелевыми центрами.

В основу технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей в хозяйстве положена типовая технология. Основным методом восстановления работоспособности автомобилей принят агрегатный метод с использованием обменного фонда узлов и агрегатов, восстановительный ремонт которых проводится на специализированных предприятиях.

Автомобили, прибывшие на очередное техническое обслуживание или текущий ремонт, проходят очистку от грязи, мойку на посту наружной мойки. Затем автомобиль направляется на диагностику.

Дальнейшее прохождение автомобиля по постам ТО-1, ТО-2 и текущего ремонта проводится согласно диагностической карте.

Текущий ремонт сборочных единиц предусматривается на универсальных и специализированных стендах и подставках. Кузнечные, сварочные, слесарные, станочные работы, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры, электрооборудования выполняется на специализированных участках профилактория и центральной ремонтной мастерской.

Для технологических расчетов участков, отделений, определения состава профилактория и уточнения компоновочного плана производится распределение объема работ по технологическим видам. С учетом выполнения

работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобильных транспортных средств по заявкам других предприятий годовой объем работ профилактория для автомобилей принимается 20 280 часов. Распределение годового объема ремонтно-обслуживающих работ автомобильного парка по технологическим видам приведено в таблице 4.

После предварительных расчетов обосновывается структура профилактория с учетом производственной программы и особенности технологического процесса ремонта и технического обслуживания автомобилей.

Таблица 4

Распределение годового объема ремонтно-обслуживающих работ автомобильного парка по технологическим видам

Наименование вида работ	Трудоемкость	
	%	час
Уборочно-мочные	3,34	677,7
Диагностика,	20,19	4094,5
в том числе:	(100)	
перед ТО-1	26,95	1103,2
перед ТО-2	55,77	2284,4
перед ТР	17,28	706,9
Техническое обслуживание,	31,49	6387,9
в том числе:	(100)	
смазочно-заправочные и очистительные	35,10	2242,2
работы по обслуживанию	64,90	4145,7
Текущий ремонт,	44,98	9797,6
в том числе:	(100)	
работы выполняемые на постах	32,18	2844,4
работы по ремонту агрегатов и узлов	26,28	2396,8
аккумуляторные	2,20	202,3
электротехнические	6,04	752,4
работы по ремонту систем питания	3,63	331,4
шиномонтажные	1,87	171,3
вулканизационные	1,98	192,6
медницкие	4,61	421,2
сварочные	1,98	192,6
кузнечно-рессорные	5,05	461,3
столярные	0,66	60,3
арматурно-кузовные	0,66	60,3
обойные	1,10	101,6
малярные	2,42	214,4
слесарно-механические	7,69	701,6
ВСЕГО:	100,00	20280

Перечень и состав участков основного и вспомогательного оборудования, складских помещений в каждом конкретном случае определяется объемом и видом ремонтно-обслуживающих работ, наличием в хозяйстве других ремонтно-обслуживающих подразделений, а также возможностью кооперирования с действующими ремонтными предприятиями.

Выполнение ежесменных (ЕТО) и периодических технических обслуживаний (ТО-1 и ТО-2) целесообразно осуществлять в профилактории. Текущий ремонт автомобильного парка планируется выполнять на основе замены агрегатов на отремонтированные из обменного фонда. При этом более 60 % объема работ текущего ремонта выполняется в профилактории, а остальные работы (фрезерные, токарные, кузнечные и другие) – в центральной ремонтной мастерской. Капитальный ремонт агрегатов проводится на специализированных ремонтных предприятиях.

Приведенная методика позволяет в достаточной степени точности рассчитать годовой объем ремонтно-обслуживающих работ для восстановления работоспособности машин, эксплуатируемых в сельской местности. При этом учитывает удельную суммарную трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта на 1 га пашни, условия эксплуатации техники, пробег с начала эксплуатации и др.

1. Проекты машинных дворов для хозяйств. – Минск : РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2007. – 97 с.

2. Анискович, Г.И. Обоснование годового объема работ центральных ремонтных мастерских хозяйств / Г.И. Анискович, П.Е. Круглый, В.М. Кашко. – Минск : БГАТУ, 2010 – 21 с.

3. Миклуш, В.П. Научные основы распределения ремонтно-обслуживающих работ между уровнем базы АПК / В.П. Миклуш, Г.Ф. Бетенья, П.Е. Круглый. – Минск : БГАТУ, 2004. – 19 с.

4. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила поведения: ТКП 248-2010 (02190). – Минск : Министерство транспорта и коммуникаций РБ, 2010. – 46 с.

5. Планирование технического обслуживания и ремонта автомобильных транспортных средств / В.С. Ивашко, В.С. Миленский, П.Е. Круглый [и др.]. – Изобретатель. – № 2 (194). – 2016. – С. 36–41.

Milenki Valery Semyonovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk), e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a

Krugly Peter Evgenievich. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Belarusian State Agrarian Technical University (Belarus, Minsk), e-mail:kpe.tots.@bsatu .by Minsk, Independence Ave., 99, room 2, 220012.

Krugly Sergey Petrovich. State Institution "Transport Inspection Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus" (Belarus, Minsk) e-mail:k.sp@ mail.ru Minsk, Smolenskaya str., 15, 220088

**ANNUAL VOLUME PLANNING
REPAIR AND MAINTENANCE WORK
DURING THE TECHNICAL OPERATION OF MOTOR
VEHICLES**

The procedure for planning the annual volume of repair and maintenance works during the technical operation of machines operated in rural conditions is proposed. An example of calculation is given.

Keywords: motor vehicles; repair and maintenance works; annual volume; planning.

Роллч Олег Чеславович, кандидат технических наук, доцент

Хазановский Игорь Олегович

УО «Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники» (Беларусь, Минск),

e-mail: RolichO@bsuir.by, 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6

Балаш Игорь Иосифович

ООО «Неро Электроникс» (Беларусь, Минский район),

e-mail: igorbalash93@gmail.com, 223016, Минский район, Новодворский с/с, 74,
район д. Королицевичи

ПРИБОР АДАПТИВНОГО КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ТОПЛИВА С ПОДДЕРЖКОЙ CAN-ИНТЕРФЕЙСА

Представлены структурная схема и алгоритм обработки сигналов в однопараметровом цилиндрическом датчике уровня топлива с адаптивной оценкой диэлектрической проницаемости топлива на основе статистического анализа параметров импульсной последовательности входного генератора.

Ключевые слова: однопараметровый цилиндрический датчик уровня топлива; диэлектрическая проницаемость топлива; микроконтроллер; CAN-интерфейс; протокол SAE J1939; гистограмма распределения длительностей импульсной последовательности, статистический фильтр.

Контроль уровня топлива в современных транспортных средствах осуществляется в основном емкостными датчиками (ДУТ) [1–4]. Это обусловлено простотой их конструкции и быстродействием в обработке электрических сигналов наравне с высокой точностью измерений в масштабе реального времени. Среди емкостных датчиков на практике с точки

зрения надежности конструкции наилучшим образом зарекомендовали цилиндрические ДУТ, вследствие чего они получили значительно большее распространение по отношению к поверхностным емкостным датчикам [2].

В схеме обработки сигналов электроемкостных цилиндрических ДУТ, как правило, применяется таймер 555, на базе которого функционирует автонастраивающийся генератор прямоугольных импульсов с частотой, зависящей от измеряемой электроемкости, обусловленной уровнем топлива в баке. Зависимость частоты импульсной последовательности генератора от уровня топлива обратно пропорциональная.

Для откалиброванных значений частот f_0 и f_1 генератора уровень топлива удобно вычислять по формуле

$$p(f) = \frac{\frac{1}{f} - \frac{1}{f_0}}{\frac{1}{f_1} - \frac{1}{f_0}}, \quad (1)$$

где f_0 и f_1 – соответственно частота импульсной последовательности генератора для пустого и полного баков;

f – частота импульсов для текущего уровня.

Передача измеренного уровня $p(f)$ топлива бортовому компьютеру транспортного средства стандартно осуществляется по CAN-шине в соответствии с протоколом SAE J1939 [5].

Достоверность измерения уровня топлива электроемкостным методом зависит от диэлектрической проницаемости топлива, которая не является постоянной величиной и присуща конкретному топливному составу. Кроме этого, в процессе эксплуатации имеет место перемешивание топливных смесей, и результирующая диэлектрическая проницаемость может значительно отличаться от исходной, используемой в процессе калибровки, что приводит к повышению погрешности измерений уровня топлива. В связи с этим следует отметить, что откалиброванное значение частоты f_1 для полного бака является

условно среднестатистическим, а с учетом вероятного образования топливной пленки и окисления стенок ДУТ f_0 также представляет собой условно среднестатистическое значение, которое в процессе эксплуатации ДУТ подвержено изменению.

Для простейшего и наиболее распространённого однопараметрового цилиндрического электроемкостного ДУТ высокоточное измерение значения диэлектрической проницаемости – процесс достаточно сложный и емкий [1]. Поэтому, задача адаптивности алгоритма анализа сигнала однопараметрового цилиндрического ДУТ к топливному составу с оценкой текущего значения диэлектрической проницаемости является актуальной.

Исходя из основных технических требований, предъявляемых к ДУТ, его структурная схема, изображенная на рисунке 1, имеет достаточно простой вид. В качестве аналитического блока в ней выступает микроконтроллер с недорогим и относительно производительным для ДУТ ядром ARM Cortex-M0. Питание ДУТ осуществляется от бортового аккумулятора, причем в системе питания предусмотрена защита цепей от многократного перенапряжения, смены полярности и кратковременного (до нескольких секунд) короткого замыкания. Непосредственно в измерении временных или частотных параметров импульсной последовательности, следующей от генератора на базе таймера 555, в микроконтроллере задействованы встроенные аппаратно-программные таймеры общего назначения, работающие в режимах измерения длительности импульсов и частотомера.

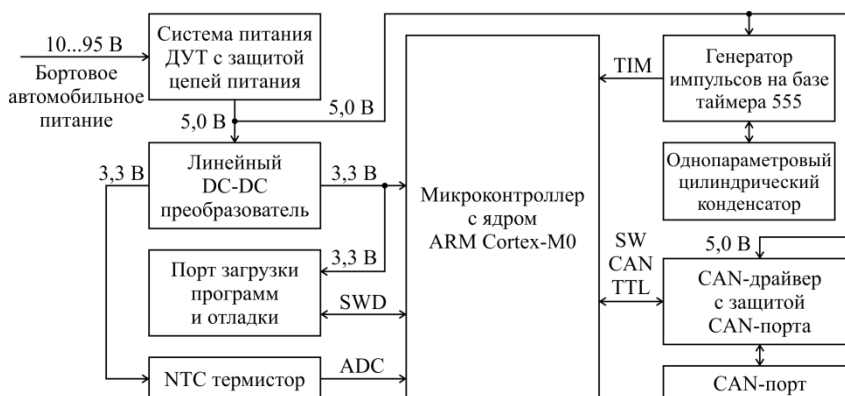


Рис. 1. Структурная схема однопараметрового цилиндрического ДУТ

В контексте приведенной на рисунке 1 структуры однопараметрового цилиндрического ДУТ его адаптивность к топливному составу реализуется программно за счет аналитической обработки сигнала генератора. Анализ импульсной последовательности генератора, используемый как в ее фильтрации при измерении уровня топлива, так и в оценке текущей диэлектрической проницаемости как основы адаптивности ДУТ учитывает статистические закономерности [6, 7].

Так, в процессе фильтрации данных импульсной последовательности статистический анализатор вычисляет одномерные гистограммы распределения длительностей импульсов и удаляет из выборок единичные значения, явно удаленные от основного массива, заменяя их при этом очередными элементами-длительностями, статистически согласующимися с результирующей выборкой.

Действие статистического фильтра визуально пояснено на рисунке 2, где изображена одномерная гистограмма распределения длительностей импульсной последовательности до статистической фильтрации и после нее. Элементы, не попадающие в результирующую выборку и выходящие за пределы диапазона трех среднеквадратичных отклонений (СКО), в гистограмме до статистической фильтрации на рисунке 2а выделены штрихпунктирной линией. Общая длина исходной и результирующей выборок при этом остается неизменной, а незначительное количество явно статистически несогласующихся элементов заменены на очередные данные из общего потока с условием постоянства длины выборки.

Адаптивность контроля уровня топлива заключается в оценке диэлектрической проницаемости на основе статистического анализа потока длительностей генерируемых импульсов с вычислением и анализом двумерной гистограммы, и предсказанием на ее базе временного поведения уровня топлива в баке транспортного средства [6, 7]. Основными аналитическими признаками в двумерной гистограмме, кроме оценок математического

ожидания и СКО, принимаются частоты встречаемости минимальной и максимальной частот импульсной последовательности генератора. При определенных доверительных условиях, с учетом линейного предсказания поведения базовых статистических оценок (математического ожидания и СКО) алгоритм ДУТ уточняет значения f_0 и f_1 формулы (1). Совместно с анализом динамики базовых статистических оценок линейное предсказание способствует контролю плавности изменения уровня и принятию прибором решения о долинии и слинии топлива.

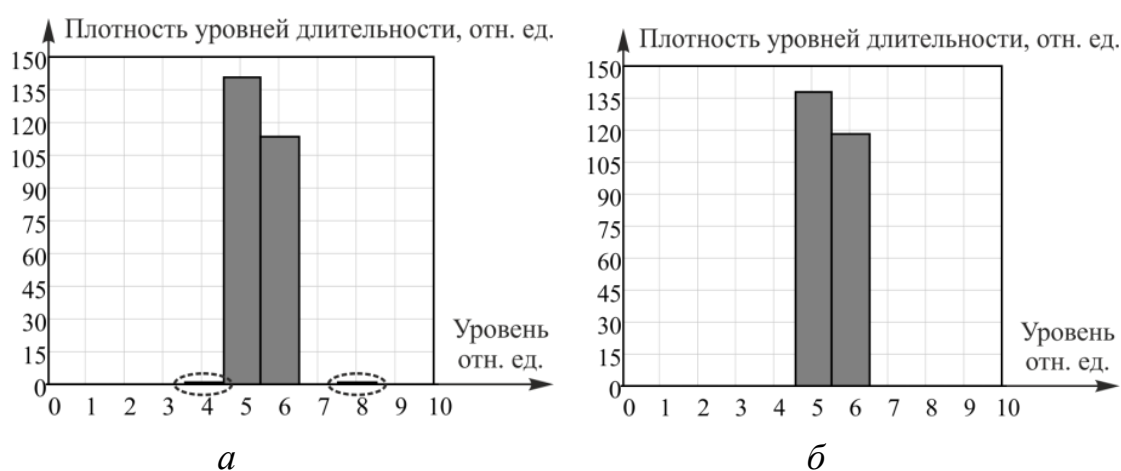


Рис. 2. Одномерная гистограмма распределения длительностей импульсной последовательности:

a – гистограмма до фильтрации; *б* – гистограмма после фильтрации

Описанный алгоритм реализован в авторской разработке ДУТ, выполненной на микроконтроллере STM32F030F4P6. Благодаря статистическому анализу и своевременной коррекции пограничных частот f_0 и f_1 формулы (1) алгоритм позволяет повысить точность и достоверность измерений уровня топлива в баке независимо от условий эксплуатации транспортного средства.

1. Джежора, А.А. Двухпараметровый датчик уровня жидкости / А. А. Джежора, В. В. Рубаник // Приборы и методы измерений. – 2012. – № 1. – С. 56 – 61.

2. Джежора, А.А. Цилиндрический емкостной датчик уровня / А.А. Джежора // Приборы и методы измерений. – 2010. – № 9. – С. 7 – 11.

3. Медведев, А.Г. Разработка и исследование поверхностных емкостных датчиков для измерения уровня топлива: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.11.01 / А.Г. Медведев // Ульяновский гос. техн. ун-т. – Ульяновск, 2008. – 18 с.

4. Сергиенко, Н.Е. Автомобильный цифровой измеритель уровня топлива / Н.Е. Сергиенко, А.Н. Маренич // Вестник ХПИ. – 2007. – № 33. – С. 171 – 175.

5. Описание протокола передачи данных датчика уровня топлива DUT-E CAN [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа : https://jv-technoton.com/wp-content/uploads/2018/01/opisanie_protokola_dut-e_can.pdf.

6. Тарасенко, В.Е. Алгоритмы обработки сигналов в интегрированной системе виброакустической и тепловой диагностики дизельных двигателей / В.Е. Тарасенко, О.Ч. Ролич, Д.А. Михаевич // Агропанорама. – 2020. – № 6 – С. 38 – 41.

7. Тарасенко В.Е., Ролич О.Ч. Способ идентификации дефектов двигателя внутреннего сгорания транспортной или тяговой машины. Решение о выдаче патента № 23704 Республики Беларусь на изобретение от 30 апреля 2022 г. по заявке № а20200084 от 12.03.2020. – Режим доступа : <http://search.ncip.by/database/?target=41745&page=4&doc=1>.

Rolich Oleg Cheslavovich, candidate of technical sciences, docent

Khazanovsky Igor Olegovich

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (Belarus, Minsk),

e-mail: RolichO@bsuir.by, 220013, Minsk, st. P. Brovki, 6

Balash Igor Iosifovich

Nero Electronics LLC (Belarus, Minsk region),

e-mail: igorbalash93@gmail.com, 223016, Minsk district, Novodvorsky s/s, 74, district of the village of Korolishevichi

ADAPTIVE FUEL LEVEL MONITORING DEVICE WITH CAN- INTERFACE SUPPORT

A block diagram and an algorithm for signal processing in a one-parameter cylindrical fuel level sensor with an adaptive assessment of the dielectric permeability of fuel based on statistical analysis of the parameters of the pulse sequence of the input generator are presented.

Keywords: single-parameter cylindrical fuel level sensor; dielectric constant of fuel; microcontroller; CAN interface; SAE J1939 protocol; histogram of pulse sequence duration distribution, statistical filter.

Синицкая Ольга Антоновна, магистр экономических наук

Ляхов Сергей Владимирович, кандидат технических наук

Алешко Александр Анатольевич

БелНИИТ «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: tt@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22А

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕСУРСА ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

В статье рассмотрен метод оценки оптимального ресурса пассажирского транспорта как показателя экономической целесообразности его дальнейшей эксплуатации.

Ключевые слова: пассажирский транспорт, пробег, оптимальный ресурс, оптимальный срок эксплуатации, методика, удельные затраты на приобретение, удельные затраты на техническое обслуживание и ремонт.

Городские перевозки пассажиров автомобильным и городским электрическим транспортом общего пользования составляют основную долю из общего объема перевозок пассажиров в г. Минске. В настоящее время с расширяющимся внедрением новых технологий при выполнении перевозок пассажиров и развитием технического уровня транспортных средств важным аспектом является модернизации и обновления производственной базы пассажирского транспорта.

Пассажирское транспортное средство, состоящее из большого числа агрегатов, систем и деталей является сложной восстанавливаемой системой. Поэтому, путем многократных ремонтов и замены узлов и деталей его можно

поддерживать в работоспособном состоянии на протяжении периода, значительно превышающего его нормативный срок службы.

Однако, учитывая социальную значимость перевозок пассажиров, повышаются требования к уровню их качества и безопасности. С увеличением сроков эксплуатации пассажирского транспорта безопасность перевозок пассажиров и моральное старение пассажирского транспорта становятся основными факторами снижения их качества и конкурентоспособности. В связи с чем назрела необходимость проведения исследований по расчету оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта.

Метод определения оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта рассмотрен в работах [1–5]. Он общеизвестен, применяется на практике и сводится к нахождению точки минимальных удельных суммарных затрат, при которых текущий пробег соответствует оптимальному ресурсу пассажирского транспорта. Графический метод определения оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта представлен на рисунке 1.

Вертикальная ось Y характеризует удельные затраты. Согласно описываемому методу они складываются из затрат на приобретение пассажирского транспорта, а также затрат на его техническое обслуживание и ремонт. Положение точки 5 на горизонтальной оси X характеризует пороговый пробег, являющийся оптимальным ресурсом пассажирского транспорта.

Так как удельные суммарные затраты подвержены влиянию инфляционных процессов, для их корректировки может применяться официальный курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам, устанавливаемый Национальным банком Республики Беларусь на определенную дату.

Удельные затраты на приобретение – это отношение разности первоначальной стоимости единицы пассажирского транспорта и его ликвидационной стоимости к текущему пробегу транспортного средства. Как

видно на рисунке 1 удельные затраты на приобретение убывают по гиперболе, так как с увеличением пробега единицы пассажирского транспорта стоимость его приобретения (с учетом ликвидации) распределяется на все большее количество километров пробега [1]. Согласно описываемому методу ликвидационная стоимость единицы пассажирского транспорта равна разности стоимости материалов, пригодных к повторному использованию после разборки, и затрат на его разборку.

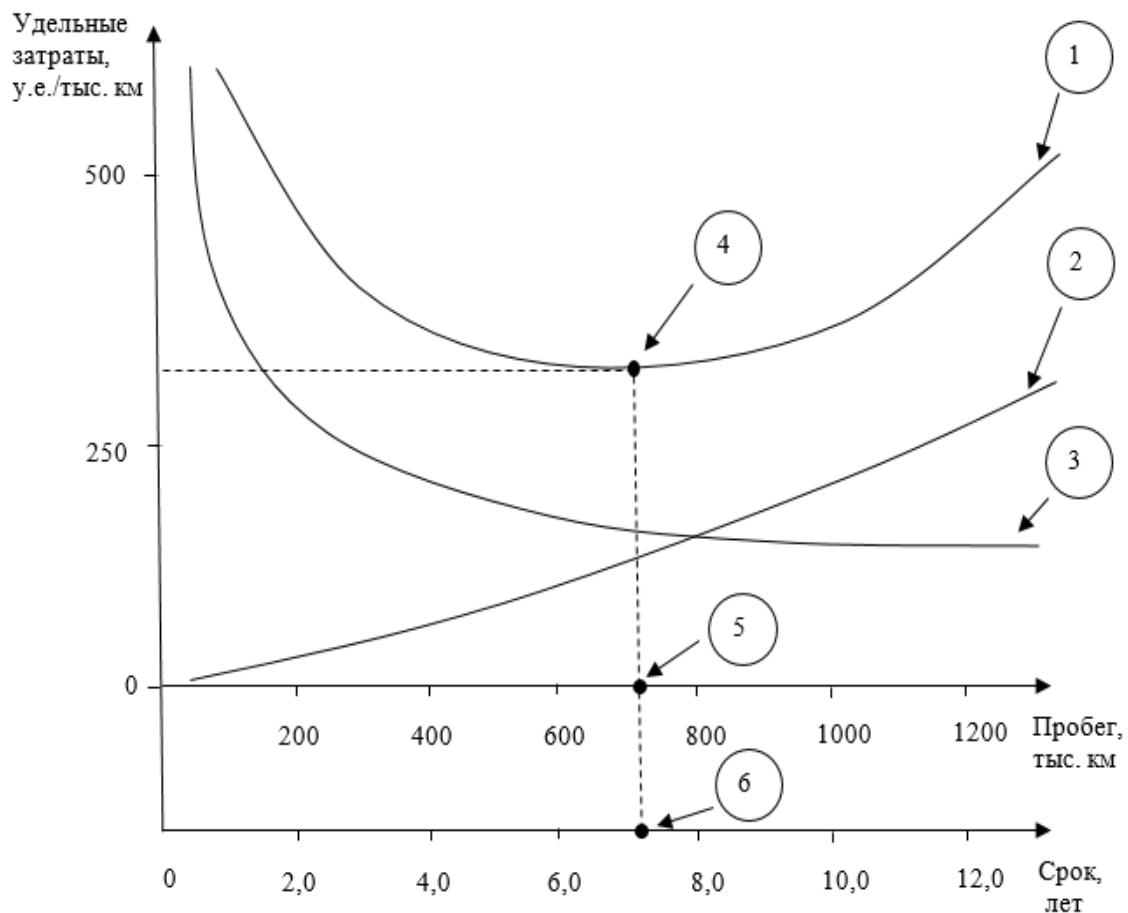


Рис. 1. Визуализация метода определения оптимального ресурса пассажирского транспорта:

1 – удельные суммарные затраты; 2 – удельные затраты на техническое обслуживание и ремонт; 3 – удельные затраты на приобретение; 4 – точка минимальных удельных суммарных затрат; 5 – точка оптимального ресурса; 6 – точка оптимального срока эксплуатации

Удельные затраты на техническое обслуживание и ремонт представляют собой общую сумму материальных затрат, включающих затраты на запасные

части, узлы, агрегаты и эксплуатационные материалы, используемые для ремонта и обслуживания, а также затрат на заработную плату ремонтных рабочих и отчислений на социальные нужды, приходящиеся на 1 тыс. км.

В данной статье рассмотрен метод определения оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта в реальных условиях, который сводится к определению минимальных суммарных удельных затрат, для чего требуется найти зависимости:

- удельных затрат на приобретение пассажирского транспорта от пробега;
- удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт пассажирского транспорта от пробега.

Алгоритм расчета оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта представлен на рисунке 2.

Зависимость удельных затрат на приобретение пассажирского транспорта от пробега определена исходя из первоначальной стоимости единицы пассажирского транспорта на дату ввода ее в эксплуатацию за вычетом ликвидационной стоимости на момент расчета с учетом их корректировки по официальному курсу белорусского рубля по отношению к доллару США, установленному Национальным банком Республики Беларусь на соответствующую дату.

Для определения зависимости удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт пассажирского транспорта определены интервалы (диапазоны) пробега по каждой единице пассажирского транспорта. При этом крайние точки интервалов (диапазонов) пробега (точки фиксации пробега) распределены равномерно.

В состав материальных затрат включены затраты на запасные части, узлы, агрегаты и эксплуатационные материалы, на определенном интервале (диапазоне) пробега единицы пассажирского транспорта с начала его эксплуатации.

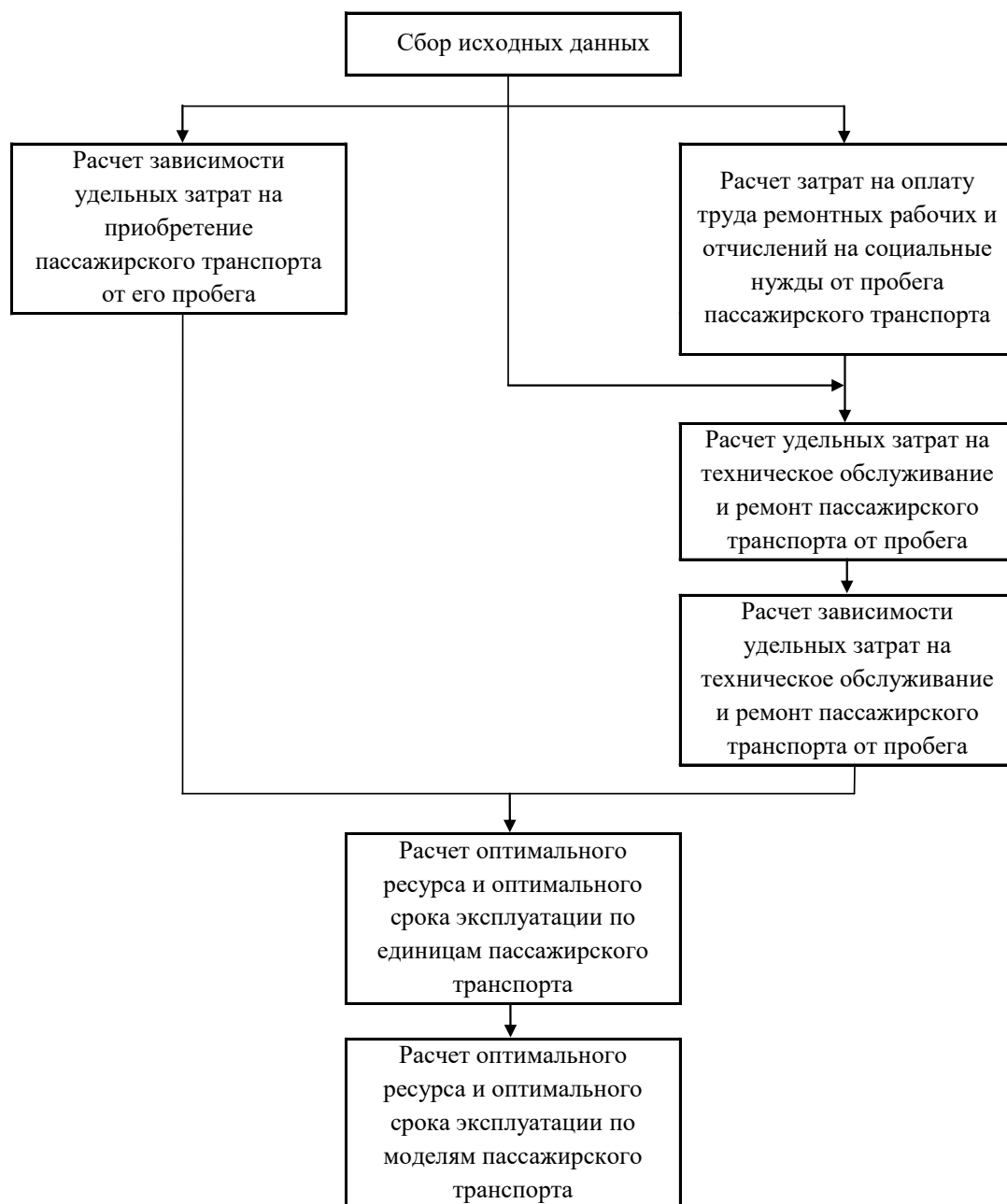


Рис. 2. Алгоритм расчета оптимального ресурса и оптимального срока эксплуатации пассажирского транспорта

Для расчета затрат на оплату труда ремонтных рабочих применен расчетно-экспериментальный метод на основе отраслевых норм затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств [6].

Отчисления на социальные нужды от затрат на оплату труда рассчитаны с учетом обязательных страховых взносов в бюджет государственного внебюджетного фонда социальной защиты населения и страховых взносов по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и

профессиональных заболеваний в Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах», производимых в размерах, установленных законодательством.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт пассажирского транспорта рассчитаны с учетом корректировки по официальному курсу белорусского рубля по отношению к доллару США, установленному Национальным банком Республики Беларусь на соответствующую дату.

Изменение удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт в зависимости от пробега пассажирского транспорта в реальных условиях эксплуатации носит неравномерный характер, поскольку имеются случайные события. Например, затраты на техническое обслуживание и ремонт зависят от обстоятельств и момента обнаружения неисправности, сроков ее устранения и других факторов. При эксплуатации пассажирского транспорта новых марок (моделей) не всегда можно получить достоверную информацию об изменении затрат на техническое обслуживание и ремонт по причине малого срока эксплуатации и, соответственно, незначительного пробега пассажирского транспорта. Одновременно, при значительном сроке эксплуатации, не всегда сохраняется достоверная информация о проведенном техническом обслуживании, ремонте и затратах на них в первые годы эксплуатации пассажирского транспорта.

Для нахождения зависимости удельных затрат от пробега применен метод аппроксимации. Построение графика аппроксимации (линии тренда) и его уравнения, которое используется для анализа тенденции и величины достоверности, предусмотрено средствами Microsoft Excel [7]. Применяемый метод аппроксимации (рисунок 3) позволяет сделать прогноз величины удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт при последующей эксплуатации пассажирского транспорта.

Таким образом, практическая задача нахождения аппроксимации сводится к следующему: по крайним точкам интервалов (диапазонов) пробега единицы пассажирского транспорта с начала его эксплуатации (точкам фиксации

пробега) в Microsoft Excel строится диаграмма, производится выбор типа функции аппроксимации (линии тренда) и определяются параметры уравнения для нее.

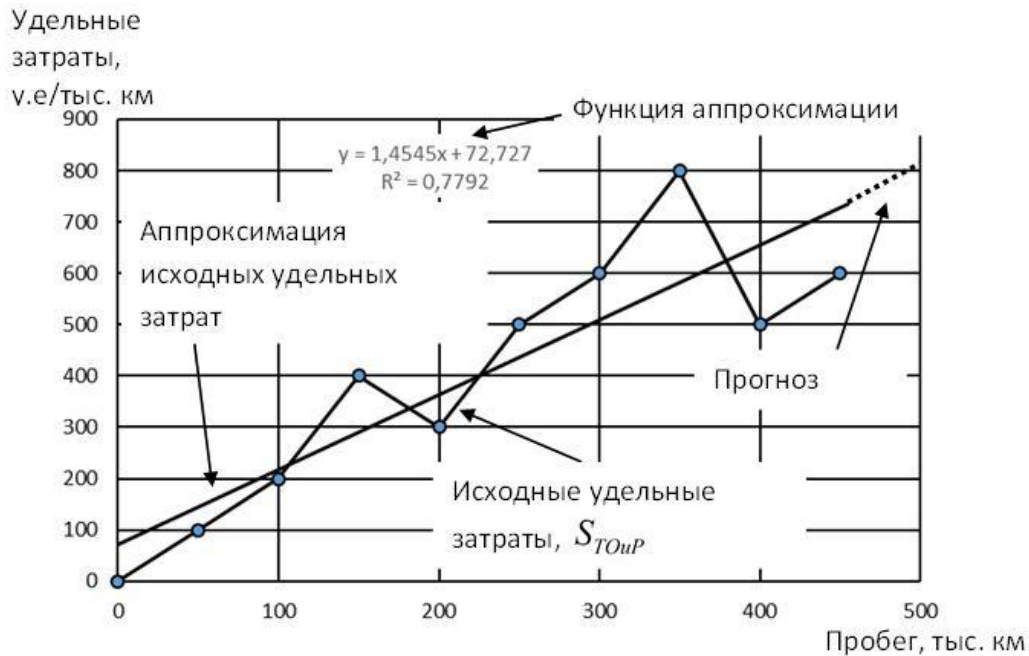


Рис. 3. Удельные затраты, полученные экспериментально, и их аппроксимация с использованием средств Microsoft Excel

Оценка максимального соответствия полученной аппроксимации производится по оценке коэффициента достоверности (коэффициент детерминации) – R^2 :

$$R^2 = \frac{\sum_i (y_i - \bar{Y})}{\sum_i (Y_i - \bar{Y})}, \quad (1)$$

где i – номер текущей точки в исходных данных;

y_i – текущая точка аппроксимации;

Y_i – текущая точка исходных данных;

\bar{Y} – среднее значение точек [8].

Коэффициент детерминации показывает степень соответствия функции аппроксимации исходным данным. Его значение может лежать в диапазоне от 0 до 1, и чем он ближе к 1, тем точнее функция аппроксимации описывает исходные данные.

На рисунке 3 показан графический метод определения точки минимальных удельных суммарных затрат, при которых текущий пробег соответствует оптимальному ресурсу пассажирского транспорта. Он необходим для наглядного представления оптимального пробега, оценки корректности исходных данных и проведенных предварительных расчетов. После того, как подтверждено, что оптимальный ресурс, полученный графическим методом корректен, он рассчитывается аналитическим способом.

Для зависимости удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт пассажирского транспорта от пробега выбран линейный тип функции аппроксимации (линии тренда), так как для этого типа предварительные расчеты показали максимальные значения достоверности аппроксимации (коэффициента детерминации).

Для аналитических расчетов определены следующие модели.

Модель оптимального ресурса L_{opt} (тыс. км):

$$L_{opt} = \sqrt{\frac{S_n}{a} \cdot \frac{L_n}{N}}, \quad (2)$$

где S_n – затраты на приобретение пассажирского транспорта, у.е.;

L_n – пробег единицы пассажирского транспорта с начала его эксплуатации, тыс. км;

a – параметр уравнения аппроксимации, определенный с использованием средств Microsoft Excel;

N – количество интервалов (диапазонов) пробега единицы пассажирского транспорта с начала его эксплуатации (точек фиксации пробега).

Модель оптимального срока эксплуатации t_{opt} (лет):

$$t_{opt} = \frac{L_{opt}}{L_n} \cdot t_n, \quad (3)$$

где t_n – срок эксплуатации единицы пассажирского транспорта, лет.

Обобщенные результаты нахождения оптимального ресурса на примере одной из единиц пассажирского транспорта представлены на рисунке 4.

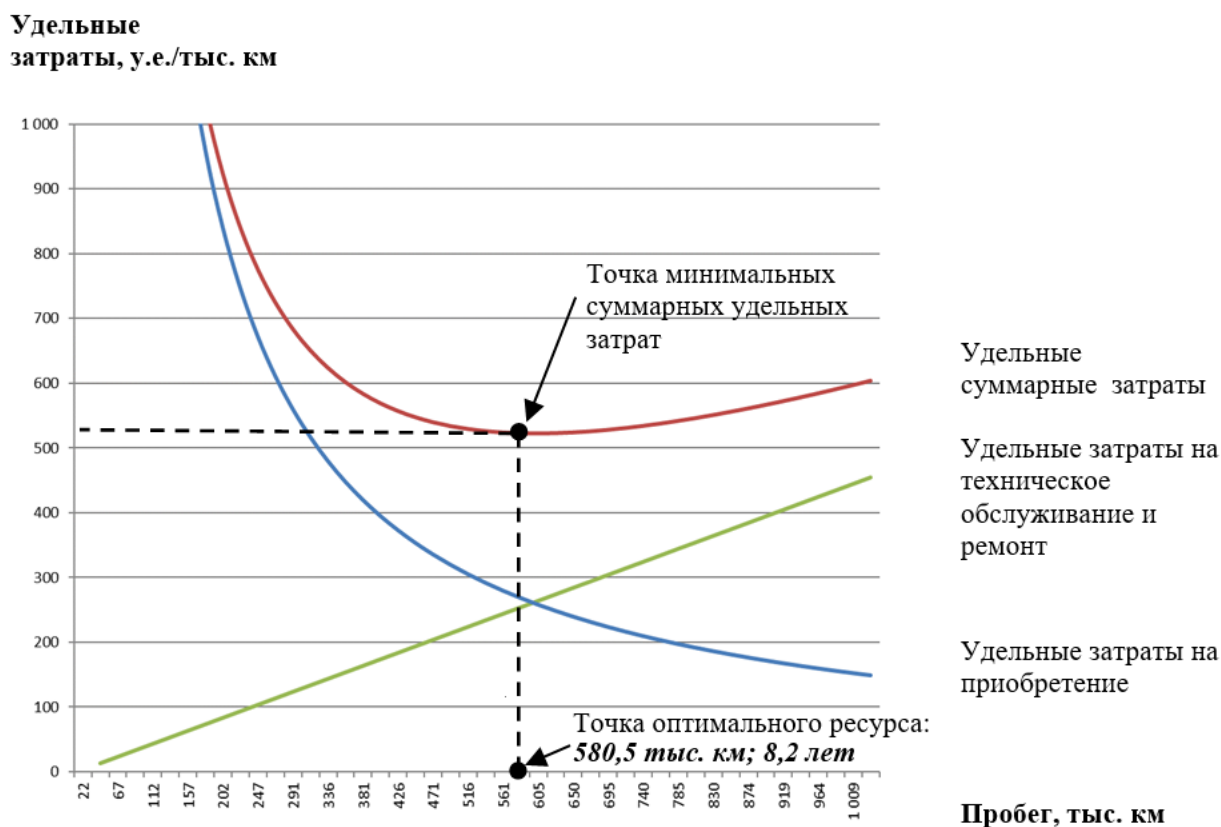


Рис. 4. Обобщенные результаты нахождения оптимального ресурса пассажирского транспорта

Приведенный в статье методический аппарат позволяет решить задачу расчета оптимального ресурса эксплуатации пассажирского транспорта, как

показателя экономической целесообразности его дальнейшей эксплуатации, и определить оптимальные сроки по маркам (моделям).

На основании проведенных расчетов, а также с учетом требований по безопасности, предъявляемых к транспортным средствам, обеспечивающим перевозку пассажиров, их морального старения, при рассмотрении вариантов для принятия решений по обновлению производственной базы и выводу пассажирского транспорта из эксплуатации (по списанию) необходимо учитывать, что после достижения оптимального ресурса дальнейшая эксплуатация транспортных средств экономически нецелесообразна.

1. Тошев, Д.Ш. Разработка методики определения оптимального срока эксплуатации автобусов в транспортных предприятиях города Душанбе: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Д.Ш. Тошев. – М., 2019. – 180 л.

2. Поживилов, Н.В. Методика определения оптимального срока службы автобуса особо малого класса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.com/40866890-Metodika-opredeleniya-optimalnogo-sroka-sluzhby-avtobusa-osobo-malogo-klassa-n-v-pozhivilov.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.

3. Малкин, В.С. Основы теории надежности и диагностики автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site3022/html/media72669/8_4.pdf. – Дата доступа: 10.03.2022.

4. Методика определения оптимальной долговечности механических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/651393/matematika_himiya_fizik/metodika_opredeleniya_optimalnoy_dolgovechnosti_mehnicheskih_sistem. – Дата доступа: 10.03.2022.

5. Алешко, А.А. Оптимальный ресурс транспортного средства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnyy-resurs-transportnogo-sredstva/viewer>. – Дата доступа: 10.03.2022.

6. Приказ Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь «Об утверждении рекомендаций по установлению норм времени на единицу транспортной работы, норм затрат на техническое обслуживание и

ремонт автомобильных транспортных средств» № 391-Ц от 19.07.2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=U613e0394>. – Дата доступа: 14.03.2022.

7. Линия тренда в Excel. На разных графиках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://office-guru.ru/excel/diagrammy-grafika/liniya-trenda-v-excel-na-raznykh-grafikakh.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.

8. Коэффициент детерминации (Coefficient of determination) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.loginom.ru/articles/coefficient-of-determination.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.

Sinitskaya V.A., Master of Economics

Liakhau S.V., PhD in Engineering

Aleshko A.A.

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»

e-mail: tt@niit.by, 220005, Minsk, Platonova Str. 22A

DETERMINATION OF OPTIMAL RESOURCE PASSENGER TRANSPORT

The article deals with the method for determination the optimal resource of passenger transport as an indicator of the economic feasibility of its further operation.

Keywords: passenger transport, mileage, optimal resource, optimal service life, method, unit acquisition costs, unit maintenance and repair costs.

Шавилков Сергей Адамович, заместитель заведующего отделом исследований в области водного транспорта

БелНИИТ «Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: water@niit.by, г. Минск, 220005, ул. Платонова, 22А

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ РЕНОВАЦИИ НЕСАМОХОДНОГО ТРАНСПОРТНОГО ФЛОТА

Критическое техническое состояние, высокая степень изношенности несамоходного транспортного флота РТУП «Белорусское речное пароходство», средний возраст которого составляет 34 года при нормативном сроке эксплуатации 24 года, обусловили необходимость проведения оценки степени изношенности его узлов и элементов, выработки и обоснования основных критериев проведения капитального ремонта (реновации) либо модернизации судов данного типа в необходимом количестве для освоения существующих и прогнозных объемов перевозок грузов. В силу этого основной объем работ и инвестиций на настоящем этапе требуется на восстановление несамоходного флота – преобладающего вида в парке судов. Целями восстановления либо модернизации несамоходных судов является дальнейшее использование и развитие внутреннего водного транспорта, что будет способствовать снижению загруженности наземных видов транспорта – автомобильного и железнодорожного, в особенности на перевозках относительно недорогих массовых навалочных грузов. Кроме того, внутренний водный транспорт по сравнению с наземными видами транспорта отличается меньшей энергоемкостью и более высокой экологичностью. Расчеты и анализ показывают, что удельный расход топлива на 1 т-км грузовой работы внутренним водным транспортом составляет не более 61 % от расхода топлива железнодорожного транспорта на тот же измеритель.

Обоснованное и рациональное использование транспортного флота и имеющейся инфраструктуры внутреннего водного транспорта в особенности на перевозках массовых грузов способствует сокращению транспортных издержек в конечной стоимости товара.

Ключевые слова: несамоходный транспортный флот, эксплуатационные показатели; техническое состояние; критерии ремонта либо модернизации, порядок расчета критериев; окупаемость.

Система учета эксплуатационных показателей служит ведению учета наличия и оценке потребности во флоте и качестве его использования в навигационный период по элементам транспортного процесса в ходе осуществления перевозок. На внутреннем водном транспорте используется следующая система эксплуатационных показателей работы несамоходных судов (тоннажа):

а) по нагрузке:

- нагрузка по отправлению;
- нагрузка по пробегу;
- коэффициент использования грузоподъемности.

Нагрузка по отправлению показывает, сколько тонн груза приходится на одну тонну регистражной грузоподъемности одного судна или группы несамоходных судов в момент их отправления из начального пункта (рисунок 1).

Нагрузка по пробегу показывает, какое количество тонн груза приходится на одну тонну регистражной грузоподъемности одного судна или группы несамоходных судов с учетом изменений, происходящих в пути следования (паузка, догрузка, отгрузка, подбуксировка и т.д.).

Коэффициент использования грузоподъемности показывает, сколько тонн груза приходится на одну тонну регистражной грузоподъемности, если учесть движение судов не только с грузом, но и порожнем.

б) по времени – коэффициент использования времени на ход с грузом.

Коэффициент использования времени на ход с грузом определяет долю затрат времени на операцию движения судна с грузом из общих затрат времени за расчетный период. Данный показатель получил наибольшее распространение в системе учета работы тоннажа;

в) по производительности – средняя производительность 1 т регистровой грузоподъемности.

Средняя производительность 1 т регистровой грузоподъемности является комплексным эксплуатационным показателем, учитывающим одновременно использование флота по нагрузке, скорости и времени.

Отношение ходового времени в груженом состоянии ко всему эксплуатационному периоду характеризует степень производительного использования эксплуатационного времени транспортного флота.



Рис. 1. Типовой барже-буксирный состав с баржами проекта № 775

Выполненные расчет и сравнительный анализ фактических и оптимальных эксплуатационных показателей для несамоходного флота показали следующее:

– фактическая средняя загрузка несамоходных судов по отправлению и по пробегу выше на 33,9 % расчетной оптимальной по условиям плавания (по гарантированным глубинам судовых ходов на участках внутренних водных путей). Данный факт объясняется тем, что РТУП «Белорусское речное пароходство» за рассматриваемый предшествующий 3-летний период

осуществляло преимущественно перевозки песка строительного на коротких плечах доставки, где гарантированные глубины не являются критическим сдерживающим фактором;

– фактический коэффициент использования времени на ход с грузом оказался значительно ниже расчетного оптимального. Этот факт также объясняется преобладающей долей перевозок песка строительного на коротких плечах, когда ходовое время занимает небольшое значение в валовом времени эксплуатации флота;

– фактическая средняя производительность 1 т тоннажа в ткм/тнж-сут. значительно ниже расчетного оптимального значения. Это обусловлено также короткопробежными перевозками, где соответственно за сутки валового времени нахождения судна в эксплуатации достигается незначительный грузооборот;

– фактический коэффициент использования грузоподъемности несамоходных транспортных судов выше расчетного оптимального значения на 17,4 %. Данный факт объясняется также преобладающей долей объемов перевозки песка строительного на коротких плечах, где минимальные значения доли порожних пробегов в валовые сутки эксплуатации флота.

Расчетные оптимальные значения эксплуатационных показателей использования несамоходного транспортного флота могут быть рекомендованы к применению для дальнепробежных перевозок грузов с учетом обеспечения гарантированных глубин судовых ходов.

Проведенная оценка технического состояния несамоходного транспортного флота РТУП «Белорусское речное пароходство» по результатам выборочного визуального натурного осмотра несамоходных транспортных судов (рисунок 2), сплошного изучения актов освидетельствования судов Речным Регистром (рисунок 3) показали пригодность судов к плаванию по проектам:

1) баржи-площадки проекта № 775:

– годные – 11 ед.;

- ограничено годные – 5 ед.;
- негодные – 46 ед.
- 2) баржи-площадки проекта № 775А:
 - годные – 7 ед.;
 - ограничено годные – 4 ед.;
 - негодные – 22 ед.
- 3) баржи-площадки проекта № 187Г:
 - годные – 0 ед.;
 - ограничено годные – 0 ед.;
 - негодные – 9 ед.

Таким образом, из наличного парка годными к плаванию имеются только 17 % несамоходных судов.



Рис. 2. Вид наружной обшивки днища большинства барж-площадок

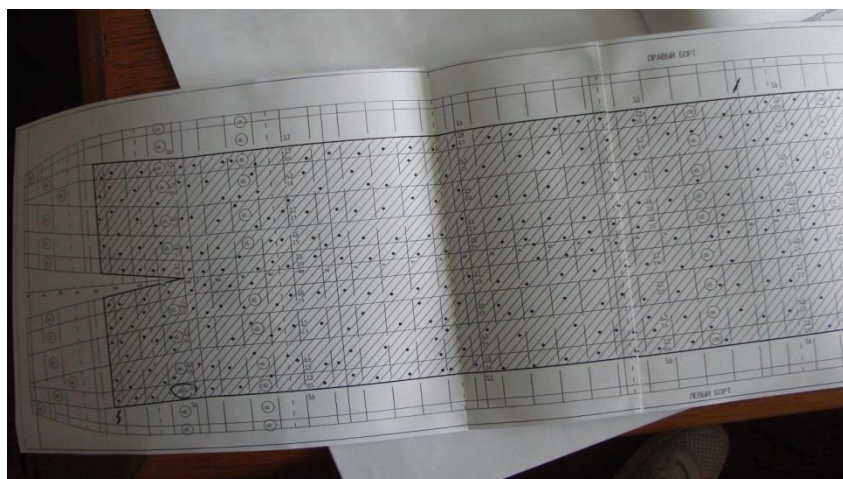


Рис. 3. Пример растяжки типовой баржи-площадки проекта № 775

Для восстановления несамоходных судов до построечного состояния по результатам выполненных исследований и визуальной натурной оценки технического состояния их узлов (элементов) целесообразно выполнение следующих объемов ремонтных работ:

- замена наружной обшивки днища – 100 % (судовая сталь 09Г2С);
- замена бортовых подворотов – 50 % (судовая сталь 09Г2С);
- замена обшивки борта по периметру – 20 % (судовая сталь 09Г2С);
- замена продольных балок (стрингеров) по днищу – 30 % (судовая сталь 09Г2С).

В соответствии с параметрами проекта Государственной Программы развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2021–2025 гг. для освоения внутренним водным транспортом грузооборота (Подпрограмма 3) в объеме 287 млн т-км потребуется 36 единиц несамоходных судов проекта № 775 (775А). На момент исследования в РТУП «Белорусское речное пароходство» 18 единиц несамоходных судов данного проекта по оценке ГП «Белорусская инспекция Регистра» имеют состояние «годное». Таким образом, на ближайшую пятилетку требуется восстановление 18 единиц судов данного типа. Потребность в судовой стали для данного количества судов проекта № 775 (775А) с целью их восстановления до построечного состояния и продления срока службы до нормативного (20–24 года) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Потребность в судовой стали для реновации несамоходных судов на период 2021–2025 гг.

Узел (элемент)	Листов	Вес судовой стали, кг
	18 ед. н/судов пр. № 775 (775А)	
Предскуловой пояс, t = 6 мм	432	183125
Подвороты, t = 10 мм	108	76302
Днищевая обшивка, t = 5 мм	1296	457812
Бортовая обшивка, t = 6 мм	54	54382
Продольные балки (стрингеры)	324	39152
Итого	–	810773

Одной из основных проблем обновления флота является высокая стоимость «новостроя». В частности, по предоставленной ОАО «Пинский ордена Знак Почета судостроительно-судоремонтный завод» информации, стоимость строительства несамоходного транспортного судна проекта № 775, исходя из рыночной стоимости работ на новое судостроение (из расчета 4,0 евро на 1 кг конструкционной стали), составит в среднем 2 716 800, 00 руб.

Принятию управленческих решений о целесообразности проведения капитального ремонта (реновации) с целью обновления флота судоходной компании предшествует детальный анализ технического состояния всех судов, очередность и своевременность проводимых плановых ремонтов, оценивается возраст судов, чтобы выбрать в первую очередь наиболее подходящие суда с точки зрения экономической эффективности их дальнейшей эксплуатации.

В условиях высокой стоимости и долгих сроков постройки новых судов, недостаточной мощности белорусских судостроительно-судоремонтных предприятий актуальным направлением обновления (реновации) несамоходного транспортного флота становится проведение капитального ремонта для восстановления классификационных характеристик. Технические характеристики судов, утраченные в процессе эксплуатации, в результате капитального ремонта восстанавливаются практически до построечных значений и позволяют увеличить их полезный срок службы до нормативного (20–24 года).

По расчетным значениям весовая доля судовой стали для выполнения капитального ремонта барж-площадок проектов № 775 (775А) (водоизмещение судна порожнем 243,55 т) составляет 18 %.

При капитальных вложениях в ремонт либо модернизацию судна важное значение имеет период времени, за который полученный доход от его дальнейшей эксплуатации станет равен сумме вложений. В условиях выполнения капитального ремонта либо модернизации типовых несамоходных транспортных судов оптимальным критерием обоснования капитальных

вложений вполне приемлем показатель «простой срок окупаемости» по следующим допущениям:

- вложения осуществляются в проекты (несамоходные суда) с одинаковым сроком жизни;
- средства вкладываются единовременно в самом начале проекта;
- доход от вложений будет поступать примерно одинаковыми частями.

Чем показатель меньше, тем выгоднее вкладывать средства, так как можно рассчитывать на возврат средств заведомо большими частями и в более короткие сроки.

Простой срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{D_{\text{ср.нав.}}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{ок}}$ – простой срок окупаемости капитальных вложений, лет;

K – капитальные вложения, руб.;

$D_{\text{ср. нав.}}$ – средненавигационный чистый доход (чистая прибыль плюс амортизационные отчисления), руб.

Выполненные расчеты показали, что доля затрат на капитальный ремонт несамоходных транспортных судов в намеченных объемах ремонта в денежном выражении от «новостроя» находится в экономически обоснованных значениях и составила от 9 % до 13 %.

С экономической точки зрения основными общими критериями реновации судов являются следующие:

- смета затрат не должна превышать 40 % стоимости строительства нового судна;
- доходность на вложенный капитал (R , %) должна быть не менее ставки по депозитному банковскому проценту на дату расчетов;
- срок окупаемости единовременных капитальных вложений ($T_{\text{ок}}$, лет) не должен превышать нормативный, рассчитанный как показатель, обратный

норме доходности по депозитному банковскому проценту на вложенный капитал на дату расчетов;

– значение тайм-чартерного эквивалента (ТЧЭ) на перевозках должно быть положительным и иметь максимальное значение для альтернативных схем организации перевозок.

Доходность на вложенный капитал (рентабельность инвестиций) определяется в виде отношения средненавигационного чистого дохода (чистая прибыль плюс амортизационные отчисления) в результате реализации проекта ($D_{\text{ср. нав.}}$) к величине вложенного капитала (K) по формуле

$$R = \frac{D_{\text{ср. нав.}}}{K} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $D_{\text{ср. нав.}}$ – средненавигационный чистый доход, руб.;

K – капитальные вложения, руб.

Решение о целесообразности осуществления проекта по выполнению ремонта либо модернизации судов принимается, если доходность на вложенный капитал (рентабельность инвестиций) составит не ниже величины банковского процента по депозитному вкладу.

При договорных отношениях в форме тайм-чартера судовладелец сдает судно в аренду со своим экипажем, оставляя за собой обязанности по содержанию экипажа, ремонту, техническому и бытовому снабжению, вынося на обязанность фрахтователя лишь оплату прямых рейсовых расходов, таких как бункеровка судна топливом и оплата различных сборов.

Суть тайм-чартерного эквивалента (ТЧЭ) изначально сводится к определению разницы между вариантами эксплуатации судна самостоятельно (на имеющихся или перспективных направлениях перевозок) или сдачи в тайм-чартер по соответствующей арендной ставке.

Разность доходов и расходов на каждой конкретной линии грузоперевозок является финансовым результатом выполненного рейса. Отношение финансового результата ко времени рейса и является ТЧЭ, различным для

каждого направления перевозки и рода груза. В противном случае судовладелец не проявит интереса к тем грузонаправлениям, на которых предлагаемые грузоотправителями тарифные ставки не обеспечивают получения такого ТЧЭ, который он получит на других потенциальных грузонаправлениях из возможных.

ТЧЭ работы судна (состава судов) на той или иной линии как величина доходов судовладельца за единицу времени (сутки) определяется по формуле

$$TЧЭ = \frac{Q_p \cdot \rho' \cdot f + T_{кр.р} \cdot A_m^{сут} - Q_p \cdot \rho' \cdot s_{п}}{T_{кр.р}}, \quad (3)$$

где ТЧЭ – тайм-чартерный эквивалент за сутки, руб/сут;

Q_p – регистровая грузоподъемность судна (состава), т;

ρ' – коэффициент нагрузки тоннажа по пробегу;

f – тарифная ставка за перевозку 1 т груза, руб./т;

$s_{п}$ – себестоимость перевозки 1 т груза, руб./т;

$T_{кр.р}$ – продолжительность кругового рейса, сут.;

$A_m^{сут}$ – амортизационные отчисления за сутки эксплуатации судового состава, руб.

Сравнивая ТЧЭ, полученный при калькуляции разных рейсов, судовладелец может оценить, какое предложение для него является выгодным.

Упрощенно средненавигационный чистый доход для определения основных экономических показателей оценки эффективности проведения ремонта либо модернизации несамоходных транспортных судов для организации перевозки грузов на основных направлениях предлагается определять по формуле

$$D_{ср.нав} = T_{нав} \cdot TЧЭ \cdot k_{дог} \cdot (1 - k_{б.кр}), \quad (4)$$

где $k_{дог_x}^m$ – коэффициент, учитывающий обеспеченность грузовой базой

договорами для x -го груза ($\sum_{x=1}^m k_{дог_x}^m = 1,0$); $k_2 < 1 - k_1$; $k_m < 1 - k_1 - k_2 - \dots - k_x$;

$(1 - k_{\text{б.пр}}^m)_{x=1}$ – коэффициент банковского процента в долях единицы в

случае привлечения заемных средств для организации перевозки x -го груза.

На основании приведенных расчетных формул в рамках НИР предложена модель расчетов на базе Microsoft Excel и проведена апробация выработанной модели по расчету основных критериев целесообразности проведения ремонта либо модернизации несамоходных транспортных судов для различных вариантов организации перевозки грузов, тяготеющих на внутренний водный транспорт.

В настоящее время в части обновления несамоходного транспортного флота требуется проведение капитального ремонта (реновации) либо модернизации судов для обеспечения транспортного процесса.

Затраты на капитальный ремонт либо модернизацию в приведенных выше формулах принимаются в зависимости от работающих на той или иной линии типовых составов. В случае проведения модернизации судна доля амортизационных отчислений в чистом среднегодовом доходе будет снижать его больше, чем в варианте проведения капитального ремонта, так как затраты на модернизацию увеличивают восстановительную балансовую стоимость судна, а затраты по ремонту относятся к текущим затратам (расходам будущих периодов) на нормативном сроке службы судна.

Выполненные расчеты по определению критериев целесообразности проведения ремонта либо модернизации несамоходных транспортных судов на примере перевозок различных видов грузов и на разных направлениях показали работоспособность разработанной модели расчета критериев с целью их сравнения с нормативными значениями на дату расчетов (срок окупаемости капвложений в случае капитального ремонта типового несамоходного судна проекта № 775 составил $T_{\text{ок}} \leq 7$ лет, а отдача на вложенный капитал $R \geq 13,5$ %).

При реализации планов реновации несамоходных транспортных судов либо их модернизации необходимо комплексно подойти к анализу

технического состояния того или иного судна и произвести правильный выбор необходимых инвестиций.

С особым вниманием также необходимо отнестись к сохранению опытного кадрового состава судостроительных предприятий отрасли, имеющего соответствующий опыт реализации подобных судоремонтных работ.

Shavilkov Sergey Adamovich, Deputy Head of the Department of Research in the Field of Water Transport

*Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),
e-mail: water @niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22A*

DEVELOPMENT OF RENOVATION CRITERIA NON-SELF-PROPELLED TRANSPORT FLEET

The critical technical condition, the high degree of deterioration of the non-self-propelled transport fleet of the Belarusian River Shipping Company, the average age of which is 34 years with a standard service life of 24 years, necessitated the assessment of the degree of deterioration of its components and elements, the development and justification of the main criteria for major repairs (renovation) or modernization of vessels of this type in the required quantity to develop the existing and projected volumes of cargo transportation. Because of this, the bulk of the work and investment at the present stage is required for the restoration of the non-self-propelled fleet - the predominant type in the fleet of ships. The objectives of the restoration or modernization of non-self-propelled vessels are the further use and development of inland waterway transport, which will contribute to reducing the congestion of land modes of transport - road and rail, especially in the transportation of relatively inexpensive bulk bulk cargo. In addition, inland waterway transport is less energy intensive and more environmentally friendly compared to land-based modes of transport. Calculations and analysis show that the specific fuel consumption per 1 t-km of cargo work by inland waterway transport is no more than

61% of the fuel consumption of railway transport on the same meter. Reasonable and rational use of the transport fleet and the existing infrastructure of inland waterway transport, especially in the transportation of bulk cargo, helps to reduce transport costs in the final cost of goods.

Keywords: non-self-propelled transport fleet, operational indicators; technical condition; criteria for repair or modernization, procedure for calculating criteria; payback.

Раздел 7. КАДРОВОЕ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 372.862

Алисеенко Диана Савельевна, магистр пед. наук

Лобач Алексей Геннадьевич

Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск),

e-mail: daliseenko@yandex.by, lobach@bntu.by,

220013, г. Минск, ул. Я. Коласа, 12

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОЕКТИРОВАНИЮ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ УСТОЙЧИВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Предложен комплексный подход к проблеме проектирования баз данных в процессе обучения будущих бакалавров инженерии в сфере транспортной деятельности. Рассматриваемый подход ориентирован на формирование креативных, цифровых и управленческих компетенций будущего специалиста и предполагает учет экономических, социальных и экологических факторов, что способствует обеспечению устойчивого функционирования предприятия транспорта.

Ключевые слова: транспортная организация; база данных; имитационная игра; устойчивая деятельность.

В условиях глобальной цифровизации транспортно-экспедиционные организации выдвигают запрос к подготовке инженерных кадров новой формации, владеющих широким кругом компетенций, в том числе умением разрабатывать и модернизировать базы данных на предприятиях транспорта. В

Отчете Всемирного экономического форума «Будущее трудоустройства» (Давос, 2020) были обозначены 10 компетенций, которые будут наиболее востребованы на рынке труда к 2025 году. В числе первостепенных были выделены инновационность, активное обучение и комплексное решение проблем [1].

Специалисты новой формации должны отличаться инновационным подходом к решению поставленных задач с учетом комплексной оценки экономических, социальных и экологических факторов. Это особенно актуально в нынешних реалиях, поскольку устойчивая логистическая деятельность направлена в первую очередь на наиболее полное удовлетворение потребностей заказчика с обеспечением минимальных негативных воздействий на социальную сферу и окружающую среду. Кроме этого, устойчивое функционирование предприятия подразумевает способность сохранять ключевые показатели его эффективности в допустимых пределах (чистая прибыль, себестоимость услуг, рентабельность и т.д.) безотносительно к неблагоприятному влиянию факторов внешнего окружения.

Управление информационными потоками в транспортной организации требует научно обоснованного выбора информационного обеспечения ее деятельности для осуществления функций планирования, координации, контроля и регулирования. Процесс разработки базы данных такой организации требует интегрирования креативных, цифровых и управленческих компетенций инженера.

Креативные компетенции подразумевают умение выдвигать различные варианты решения поставленной задачи, творчески подходить к созданию нового программного продукта и отклоняться от стандартных схем решения, использовать комплексный и междисциплинарный подходы при проектировании базы данных для обеспечения устойчивого функционирования организации.

Цифровые компетенции современного специалиста предполагают его умение решать задачи разного уровня сложности с помощью информационно-

коммуникационных и интеллектуальных технологий, включая разработку баз данных и используя компьютерное программирование для учета, поиска и обмена информацией. При этом у предприятия исчезает необходимость в привлечении программистов из других организаций.

Управленческие компетенции характеризуются умением принимать организационные решения в условиях неопределенности, разрешать проблемные ситуации, возникающие в процессе разработки программного продукта, формировать команду, организовывать групповые методы активизации мыследеятельности по генерированию идей, касающихся создания и усовершенствования базы данных.

В процессе изучения дисциплины «Информационные системы на транспорте» для студентов специальности 1-44 01 01 «Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте» важнейшим целевым ориентиром выступает формирование у будущих бакалавров инженерии комплексного подхода при создании базы данных для устойчивой деятельности транспортной организации [2].

Далее будут изложены этапы процесса обучения проектированию базы данных. С этой целью будущим инженерам может быть предложена имитационная игра, в которой смоделирована деятельность транспортной организации и ее работников. Под руководством педагога обучающиеся выявляют модели управления информационными потоками в такой организации. При этом будущие специалисты осваивают профессиональные роли: управленческого аппарата, работников отдела грузоперевозок, производственно-технического отдела и т.д. Погружение в профессиональные роли позволяет студентам как будущим разработчикам базы данных предвосхитить возможные требования заказчика с учетом перспективной модернизации базы данных.

На начальном этапе педагогу следует сформулировать цели, традиционно выдвигаемые заказчиком перед разработчиком базы данных. Обозначенные

цели должны коррелироваться с целями устойчивой логистики и стабильного развития организации.

В ходе имитационной игры обучающимся предлагается дать ответы на ряд вопросов.

1. Какие требования следует выдвинуть к проектируемому программному продукту для стабильной деятельности предприятия? Базу данных необходимо оценить с точки зрения ряда критериев: возможности адаптации под изменяющиеся требования, безопасности комплексного использования с другими программными продуктами, целостности данных, устойчивого функционирования, регулярной модернизации без остановки производственного процесса, наличия сопровождения и т.д.

2. Какие основные информационные объекты необходимо включить в базу данных? К этой категории могут быть отнесены транспортные средства, перевозчик, работники, заказчики, топливо, грузы, маршруты, товарно-транспортные накладные и т.д. [3].

3. Какие атрибуты выделенных информационных объектов должны быть детерминированы с учетом устойчивой деятельности транспортной организации?

4. Какие оптимальные типы отношений между объектами необходимо установить с позиций возможных направлений развития транспортной деятельности в дальнейшем? Как правило, большинство объектов будут иметь логическую связь типа «один-ко-многим». Возможные отношения между информационными объектами базы данных представлены на рисунке 1.

5. Какие выходные параметры базы данных можно определить в качестве основных и дополнительных для аналитической обработки процесса принятия управленческих решений и прогнозирования объемов перевозок?

6. Какие запросы следует создать для вычисления необходимых показателей за отчетный период, например, пробега транспортных средств, времени работы водителей на линии, коэффициента использования грузоподъемности, расхода топлива и т.д.?

7. Какие отчеты необходимо представить для разных отделов транспортной организации, например, электронная товарно-транспортная накладная e-CMR, счет-фактура, договор оказания услуг, акт выполненных работ и т.д.?

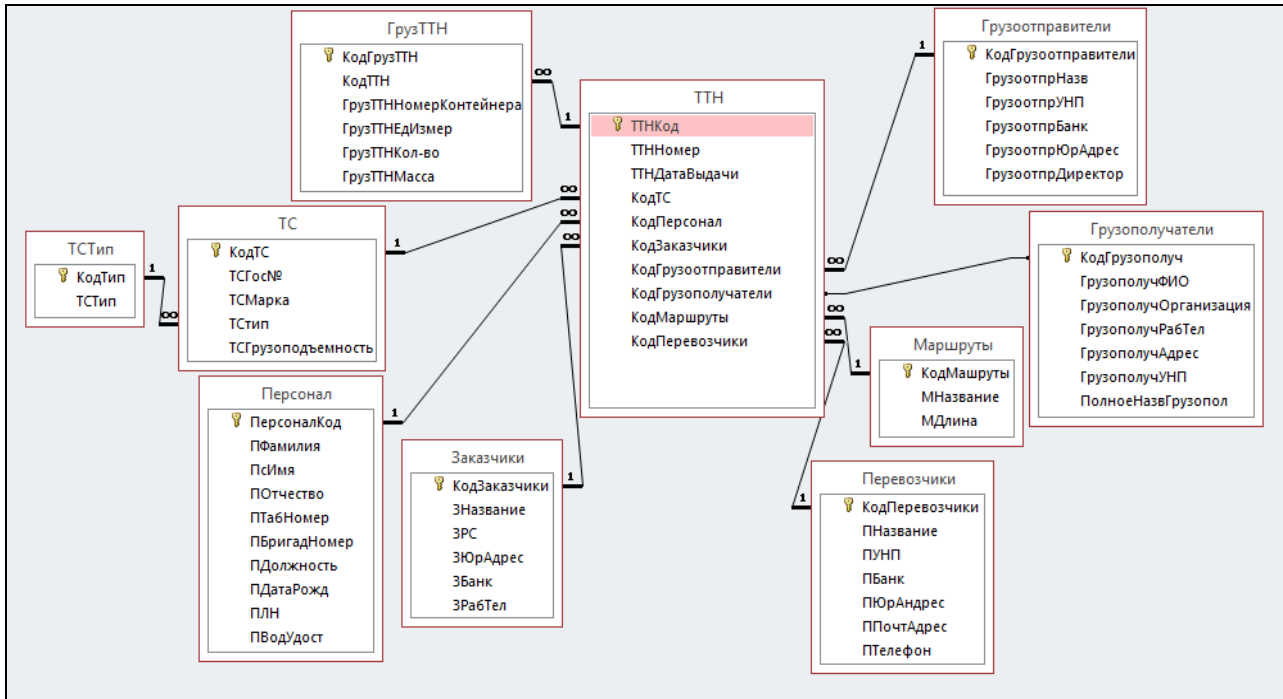


Рис. 1. Отношения между информационными объектами базы данных

8. Какие главные и подчиненные формы целесообразно включить в базу данных применительно к различным отделам транспортной организации и их информационным потокам? При разработке пользовательских форм необходимо предусмотреть возможность их адаптации к имеющемуся техническому обеспечению. При этом предлагается обсудить их креативный дизайн, способствующий повышению «дружелюбности» интерфейса, его функциональности, облегчению визуального ориентирования при вводе и выводе данных. Один из возможных вариантов подобного дизайна главной пользовательской формы представлен на рисунке 2.

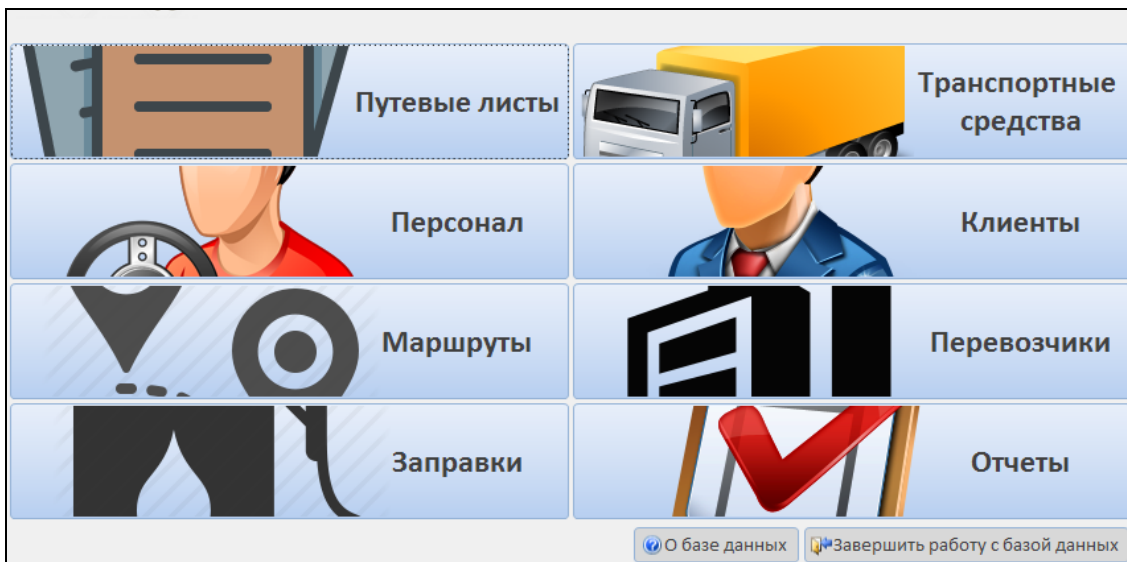


Рис. 2. Главная пользовательская форма

9. Какие следует предусмотреть сервисные функции, повышающие сохранность данных и возможность их восстановления в случае возникновения форс-мажорных ситуаций (обеспечение безотказного электропитания, резервное копирование, удаленная работа с базой данных и т.д.)?

Таким образом, в ходе изучения дисциплины «Информационные системы на транспорте» в процессе разработки и создания базы данных был рассмотрен комплексный подход, обеспечивающий стабильную деятельность транспортной организации.

1. World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://widgets.weforum.org/reskillingrevolution/wp-content/uploads/2020/12/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf. – Дата доступа: 10.09.2022).

2. Алисеенко, Д. С. Аспекты преподавания дисциплины «Информационные системы на транспорте» для студентов специальности 1-44 01 01 Д. С. Алисеенко, А. Я. Андреев, А. Г. Лобач // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 16-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2018. – Т. 3. – С. 105.

3. Алисеенко, Д. С. Особенности проведения лабораторных работ по дисциплине «Информационные системы на транспорте» для студентов специальности 1-44 01 01 / Д. С. Алисеенко, А. Я. Андреев, А. Г. Лобач // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 16-й Международной научно-технической конференции. – Минск : БНТУ, 2018. – Т. 3. – С. 104.

Aliseenko D.S., Master of Pedagogical Sciences

Lobach A.G.

Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk),

e-mail: daliseenko@yandex.by, lobach@bntu.by, 220013, Minsk, Ya. Kolasa str., 12

IMPLEMENTATION OF AN INTEGRATED APPROACH TO TRAINING IN DATABASE DESIGN FOR SUSTAINABLE ACTIVITIES OF TRANSPORT ORGANIZATIONS

An integrated approach to the problem of database design in the process of teaching future bachelors of engineering in the field of transport activities is proposed. The approach under consideration is focused on the formation of creative, digital and managerial competencies of a future specialist and involves taking into account economic, social and environmental factors, which contributes to the sustainable functioning of a transport enterprise.

Key words: transport organization; database; simulation game; sustainable activity.

Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник

Якубович Сергей Петрович, магистр технических наук,

заведующий отделом исследований в области автомобильного транспорта

Кункевич Андрей Иванович, магистр техники и технологии, ведущий инженер

Белорусский научно-исследовательский институт транспорта

«Транстехника» (Беларусь, Минск),

e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

О ПРОБЛЕМАХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ

Рассмотрены проблемы в сфере подготовки водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов, а также возможные варианты мер государственного регулирования по их решению.

Ключевые слова: водитель, международная автомобильная перевозка грузов; профессиональная компетентность; обучение; автошкола; учебная организация; государственное регулирование.

Одной из насущных проблем, с которыми сталкиваются в своей практической деятельности международные автомобильные перевозчики, является дефицит квалифицированных водительских кадров. Несмотря на то, что при этом наблюдается тенденция роста количества водителей механических транспортных средств категории «С», подготовленных в организациях, оказывающих услуги по подготовке, переподготовке и повышению квалификации водителей (далее – автошколы). Так, по данным УП «Белтехосмотр» за 2020 г. подготовлено 18 333 водителя механических

транспортных средств категории «С», что на 7,6 % больше, чем за 2019 г. (17 038 водителей) и на 18,3 % больше, чем за 2018 г. (15 499 водителей) (рисунок 1) [1].

Вместе с тем, уровень профессиональной компетентности начинающих водителей работодатели (международные автомобильные перевозчики), считают недостаточным, что, по их мнению, во многом является следствием несоответствия современным реалиям теоретических знаний и практических навыков, приобретаемых в результате освоения Единой программы подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» и Единой программы переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ», утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47 «О единых программах подготовки водителей механических транспортных средств и лиц, обучающих управлению ими».

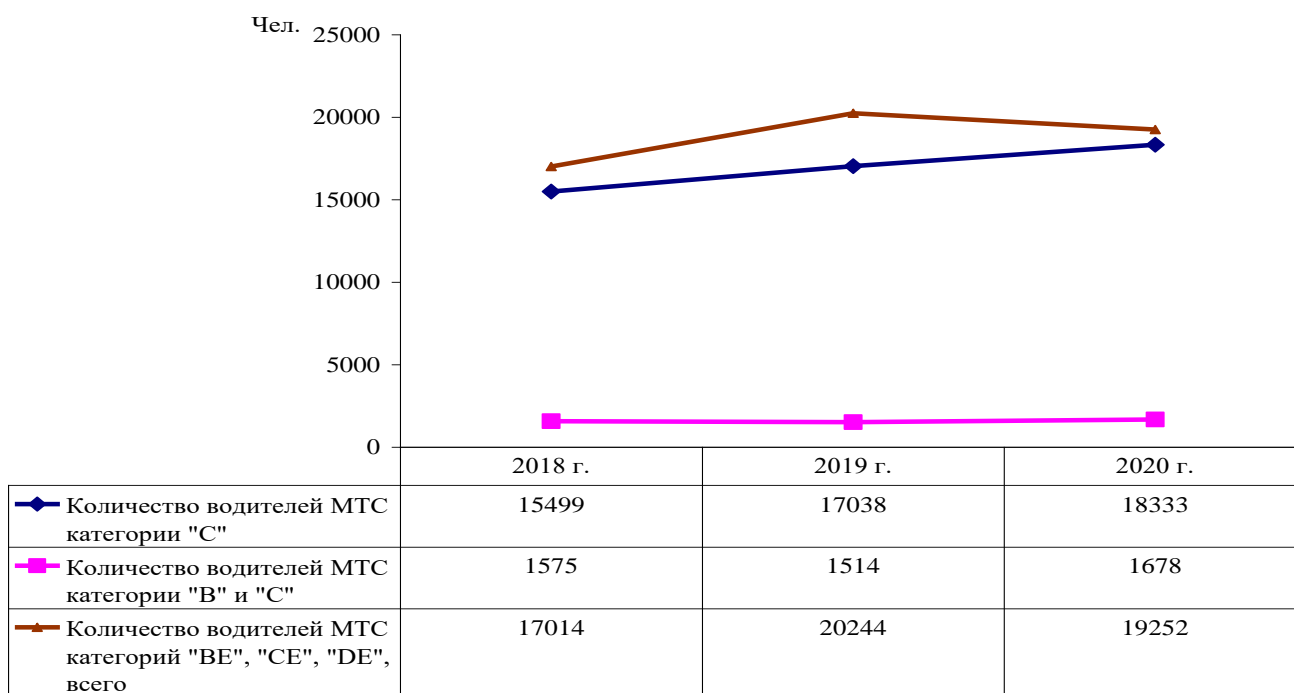


Рис. 1. Количество водителей механических транспортных средств различных категорий, подготовленных в Республике Беларусь за 2018–2020 гг.

Образовавшиеся пробелы при подготовке на условно базовом уровне обучения (в рамках, установленных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47), не могут быть полностью устранены в ходе дальнейшего обязательного прохождения водителями обучения на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающих курсов (в соответствии с программой, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 22 ноября 2018 г. № 25 «Об утверждении программы обучающих курсов на подтверждение профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов»). Объясняется это, во-первых, тем, что образовательная программа обучающих курсов рассчитана на получение водителями специальных знаний и навыков, необходимых при выполнении международных автомобильных перевозок грузов. По этой причине такой программой не предусмотрен ряд предметов («Правила дорожного движения», «Устройство и эксплуатация автомобилей», «Основы управления транспортным средством и безопасность движения», «Управление автомобилем» и др.), которые подробно изучаются на базовом уровне обучения и позволяют получать основные знания и навыки, необходимые водителю для осуществления профессиональной деятельности. Во-вторых, при прохождении водителями обучения на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающих курсов, учебные группы формируются, как правило, из слушателей, имеющих различный исходный уровень знаний и навыков (как начинающих водителей, так и водителей, имеющих опыт практической работы, и проходивших в соответствии с требованиями законодательства такое обучение неоднократно), а значит и различный уровень подготовленности к восприятию учебного материала. В-третьих, результаты обучения и в автошколах, и на обучающих курсах, помимо содержания учебной программы, во многом зависят от самих обучающихся. Прежде всего, от их психофизических качеств, интеллектуальных и физических способностей, а также от их

самостоятельности, целеустремленности и ответственности. В-четвертых, на результатах обучения сказывается квалификация преподавателей. Не все из них являются высококомпетентными, обладают ораторскими, а также иными педагогическими способностями для передачи современных знаний в области транспортной деятельности, умений и навыков, необходимых для эффективной эксплуатации новейших транспортных средств, используемых для выполнения международных автомобильных перевозок грузов. В-пятых, важнейшими условиями получения современных знаний, умений и навыков являются организационно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса. Это обусловлено следующим. Единые программы подготовки (переподготовки) водителей механических транспортных средств, как и программа обучающих курсов на подтверждение профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов, определяя минимальный объем и сроки обучения, являются основой для разработки учебной программы автошколы или учебной организации, реализующей программу обучающих курсов на подтверждение профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов. Соответственно, автошколы и учебные организации, реализующие программу обучающих курсов на подтверждение профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов, могут формировать содержание своих учебных программ, учитывая изменения в нормативных правовых актах, регулирующих порядок организации и выполнения автомобильных перевозок грузов, с учетом достижений научно-технического прогресса в области автомобильного транспорта и автомобилестроения, а также в связи с иными подобными обстоятельствами. К тому же, не все автошколы (формально не нарушающие соответствующие требования законодательства) располагают автодромами, позволяющими проводить обучение вождению составом транспортных средств, имеют учебные автомобили (автопоезда) современных моделей для обучения вождению, а при их отсутствии организуют такое

обучение на договорных условиях с иными учебными либо транспортными организациями, располагающими необходимой материальной базой.

По вышеуказанным причинам, как объективного, так и субъективного характера, в результате прохождения двухступенчатого обучения (рисунок 2) значительная часть начинающих водителей не обладает достаточными умениями по управлению современными механическими транспортными средствами категории «С» (составами транспортных средств категории «СЕ»), умениями по определению технического состояния и устранению возникших во время работы на линии эксплуатационных неисправностей современных транспортных средств, знаниями нормативных правовых актов, регламентирующих порядок выполнения автомобильных перевозок грузов, а также иными компетенциями, необходимыми для эффективного и безопасного осуществления транспортной деятельности в области международных автомобильных перевозок грузов. Имеющиеся пробелы в подготовке начинающих водителей могут, конечно, постепенно преодолеваются в ходе прохождения ими стажировки, а также по мере накопления опыта самостоятельной работы. Тем не менее, наличие таких пробелов, несомненно, повышает риски экономических потерь в деятельности по организации и выполнению международных автомобильных перевозок грузов.

В качестве меры государственного регулирования, направленной на приведение в соответствие с современными реалиями теоретических знаний и практических навыков, приобретаемых в результате освоения Единой программы подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» и Единой программы переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ», предлагается внести изменения в постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47, касающиеся дополнения его едиными программами, специально предназначенными для подготовки (переподготовки) водителей механических транспортных средств, выполняющих международные

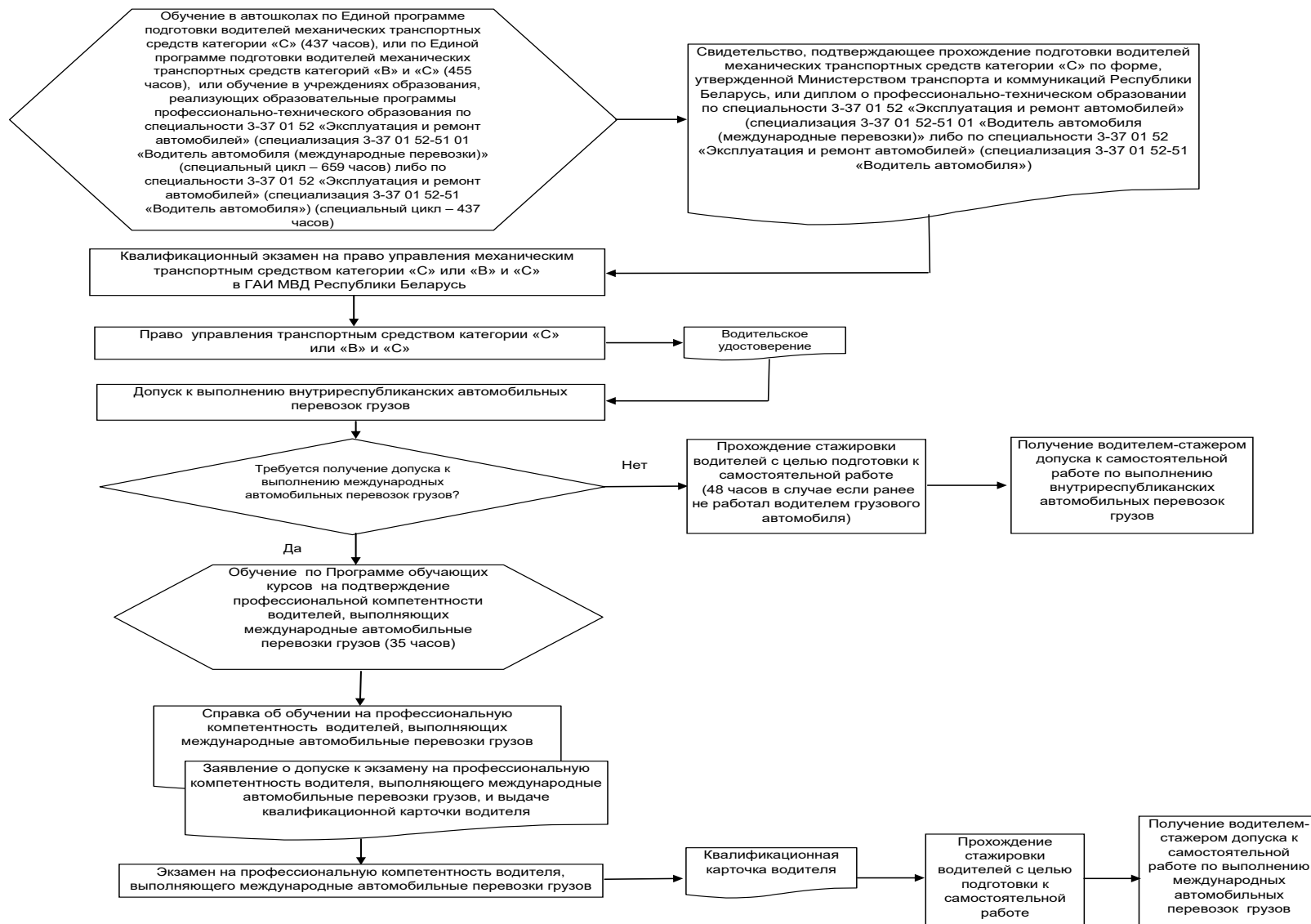


Рис. 2. Схема системы подготовки водителей механических транспортных средств категории «С»

автомобильные перевозки грузов: Единой программой подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» (международные перевозки) и Единой программой переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ» (международные перевозки) (далее – специальные единые программы подготовки водителей-международников). По сравнению с действующими единой программой подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» и единой программой переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ», проекты специальных единых программ подготовки водителей-международников предусматривают существенные изменения в содержании предметов «Устройство и эксплуатация автомобилей категории «С» и «Устройство и эксплуатация состава транспортных средств категории «СЕ», которые предлагается внести для обеспечения у обучающихся прочных знаний устройства и особенностей эксплуатации современных механических транспортных средств, используемых для выполнения международных автомобильных перевозок грузов. Помимо того, в проекты специальных единых программ подготовки водителей-международников предлагается дополнительно включить предмет «Организация и выполнение международных автомобильных перевозок грузов», тематика и содержание которого предусматривает изучение большинства вопросов, входящих в Программу обучающих курсов на подтверждение профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов, утвержденную постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 22 ноября 2018 г. № 25.

Целесообразность создания специальных единых программ подготовки водителей-международников обусловлена практикой подготовки водителей учреждениями профессионально-технического образования, которые применяют различные подходы к подготовке водителей по специализации

3-37 01 52-51 «Водитель автомобиля» (специальность 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей») и 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля (международные перевозки)» (специальность 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей»). Как показал анализ типовых учебных планов, утвержденных постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 5 июня 2018 г. № 50 «Об утверждении типовых учебных планов по специальности 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей», содержание специального цикла профессионального компонента учебной программы по специализации 3-37 01 52-51 «Водитель автомобиля» (специальность 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей») соответствует содержанию Единой программы подготовки водителей механических транспортных средств категории «С», утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47. При этом в содержание специального цикла профессионального компонента учебной программы по специализации 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля (международные перевозки)» (специальность 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей») дополнительно включены предметы: «Организация международных перевозок грузов» (на обучение по предмету отводится всего 64 часа, из них 14 на практические занятия), «Основы таможенного законодательства» (на обучение по предмету отводится всего 34 часа, из них 8 на практические занятия), «Эксплуатация транспортных средств» (на обучение по предмету отводится всего 44 часа, из них 12 на практические занятия), «Иностранный язык в профессии» (на обучение по предмету отводится всего 60 часов, из них 60 на практические занятия), «Основы идеологии белорусского государства» (на обучение по предмету отводится всего 26 часов, из них 26 на теоретические занятия). Всего, согласно типовому учебному плану, утвержденному постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 5 июня 2018 г. № 50, на обучение по специальности 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей» (специализация 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля

(международные перевозки)») предусмотрено 1017 часов, в том числе 318 часов – на общепрофессиональный цикл, 630 часов – на специальный цикл, 57 часов – управление автомобилем (индивидуальное) категории «С», 6 часов – на консультации и 6 часов – на экзамен. Для сравнения, на обучение в рамках образовательной программы обучающихся курсов, утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 22 ноября 2018 г. № 25, отводится всего 36 часов, из них 8 – на практические занятия. Безусловно, что столь объемное по срокам и содержанию обучение в учреждениях профессионально-технического образования позволяет прошедшим его начинающим водителям потенциально быть более компетентными в вопросах организации и выполнения международных автомобильных перевозок грузов, по сравнению с водителями, прошедшими обучение в автошколах, реализующих Единую программу подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» и (или) Единую программу переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ».

Следует отметить, что дополнение постановления Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47 более объемными по содержанию специальными едиными программами подготовки водителей-международников вызовет рост стоимости обучения по таким программам в автошколах, который оценивается в 10 – 15 процентов.

Для обеспечения качества усвоения учебного материала, содержащегося в специальных единых программах подготовки водителей-международников (в случае их принятия), представляется целесообразным пересмотреть порядок подтверждения профессиональной компетентности водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов, установленный постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 971, в части, касающейся порядка проверки знаний в форме экзамена (далее – экзамен на профессиональную компетентность). Например, с учетом развития

информационно-коммуникационных технологий в перспективе (при условии создания соответствующего программного обеспечения), возможно, следует организовать прием экзаменов на профессиональную компетентность дистанционно через сайт Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, либо через сайт уполномоченной им организации (учреждения) [2]. Введение такой системы позволит не только повысить качество проведения экзамена, но и минимизирует влияние человеческого фактора на принятие решения по выдаче квалификационной карточки. Еще одной мерой, направленной на повышение качества проведения экзамена на профессиональную компетентность, а также всего процесса обучения является установление более жестких требований к лицам, не сдавшим экзамен. Такой мерой, например, может быть осуществление допуска лиц, не сдавших экзамен, к его пересдаче только после прохождения дополнительных занятий на платной основе в объеме не менее 10 учебных часов.

В качестве меры по обеспечению привлекательности обучения по специальным единым программам подготовки водителей-международников (в случае их принятия) следует рассмотреть несколько возможных вариантов допуска к экзамену без прохождения обязательного обучения на обучающих курсах. Тем более что допуск к экзамену на профессиональную компетентность без прохождения обязательного обучения на обучающих курсах в принципе возможен, поскольку это не противоречит требованиям части первой подпункта а) пункта 2.2 раздела 2 главы III Хартии качества международных автомобильных грузовых перевозок в системе многосторонней квоты ЕКМТ, принятой Группой по автомобильному транспорту Международного транспортного форума (г. Париж, 16 – 17 марта 2015 г.), и обязательной для исполнения всеми автомобильными перевозчиками, выполняющими автомобильные перевозки грузов с применением разрешений ЕКМТ.

Вариант 1. Предполагает допуск к экзамену на профессиональную компетентность без проведения обучения на обучающих курсах всех лиц, имеющих свидетельство о прохождении первичной подготовки по Единой

программе подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» (международные перевозки), или свидетельство о прохождении переподготовки по Единой программе переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ» (международные перевозки), или диплом о профессионально-техническом образовании по специальности 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей» (специализация 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля (международные перевозки)»).

Данный вариант представляется наиболее либеральным, но несет в себе наибольшие риски, связанные с выдачей квалификационной карточки водителя лицам, прошедшим первичную подготовку, но не обладающим достаточной для самостоятельной работы компетенцией в вопросах организации и выполнения международных автомобильных перевозок. Помимо того, в этом случае ожидаются максимальные финансовые потери учреждений образования, иных организаций, осуществляющих обучение водителей на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающихся курсов.

Вариант 2. Предполагает допуск к экзамену на профессиональную компетентность без проведения обучения на обучающих курсах только лиц, имеющих отметку о сдаче экзаменов с оценкой «отлично», или в свидетельстве о прохождении первичной подготовки по Единой программе подготовки водителей механических транспортных средств категории «С» (международные перевозки), или в свидетельстве о прохождении переподготовки по Единой программе переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ» (международные перевозки), либо диплом с отличием о профессионально-техническом образовании по специальности 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей» (специализация 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля (международные перевозки)»). Данный вариант представляется менее либеральным, чем вариант 1, но несет в себе наименьшие возможные риски, связанные с выдачей квалификационной карточки водителя

лицам, прошедшим первичную подготовку, но не обладающим достаточной для самостоятельной работы компетенцией в вопросах организации и выполнения международных автомобильных перевозок. Помимо того, в этом случае ожидаются наименьшие финансовые потери учреждений образования, иных организаций, осуществляющих обучение водителей на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающих курсов. Однако реализация варианта 2 осложняется тем, что при проведении подготовки, переподготовки и повышения квалификации водителей в автошколах применяется зачетная, а не балльная система контроля и оценки знаний. Исходя из этого формой свидетельства о подготовке, переподготовке водителей механических транспортных средств (за исключением колесных тракторов), утвержденной постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 31 мая 2013 г. № 14, не предусматривается выставление итоговых оценок. Поэтому реализация варианта 2 возможна только при условии введения балльной системы контроля и оценки знаний при проведении подготовки, переподготовки и повышения квалификации водителей в рамках, установленных постановлениями Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 47 и от 31 мая 2013 г. № 14.

Вариант 3. Предполагает допуск к экзамену на профессиональную компетентность без проведения обучения на обучающих курсах только лиц, имеющих свидетельство о прохождении переподготовки по Единой программе переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ» (международные перевозки), или диплом с отличием о профессионально-техническом образовании по специальности 3-37 01 52 «Эксплуатация и ремонт автомобилей» (специализация 3-37 01 52-51 01 «Водитель автомобиля (международные перевозки)»).

Данный вариант представляется менее либеральным, чем вариант 2. Однако вариант 3 несет в себе большие по сравнению с вариантом 2, но

меньшие по сравнению с вариантом 1, риски, связанные с выдачей квалификационной карточки водителя лицам, прошедшим первичную подготовку, но не обладающим достаточной для самостоятельной работы компетенцией в вопросах организации и выполнения международных автомобильных перевозок. Связано это с тем, что водители механических транспортных средств категории «С», прошедшие переподготовку на право управления составами транспортных средств категории «СЕ», имеют преимущество перед большинством начинающих водителей механических транспортных средств категории «С», так как обладают, как правило, гораздо большими теоретическими знаниями и к тому же опытом самостоятельной работы. Как следствие, обладают и большей компетенцией в вопросах организации и выполнения автомобильных перевозок грузов. Помимо того, в случае реализации варианта 3 ожидаются меньшие по сравнению с вариантом 1 финансовые потери учреждений образования, иных организаций, осуществляющих обучение водителей на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающихся курсов.

Вариант 4. Предполагает допуск к экзамену на профессиональную компетентность без проведения обучения на обучающих курсах только лиц, имеющих свидетельство о прохождении переподготовки по Единой программе переподготовки водителей механических транспортных средств категории «С» на право управления составами транспортных средств категории «СЕ» (международные перевозки).

Данный вариант представляется менее либеральным, чем вариант 3. Однако вариант 4 несет в себе большие по сравнению с вариантом 2, но меньшие по сравнению с вариантами 1 и 3, риски, связанные с выдачей квалификационной карточки водителя лицам, прошедшим первичную подготовку, но не обладающим достаточной для самостоятельной работы компетенцией в вопросах организации и выполнения международных автомобильных перевозок. Связано это с тем, что водители механических транспортных средств категории «С», прошедшие переподготовку на право

управления составами транспортных средств категории «СЕ», имеют преимущество перед начинающими водителями механических транспортных средств категории «С», так как обладают, как правило, гораздо большими теоретическими знаниями и к тому же опытом самостоятельной работы. Как следствие, обладают и большей компетенцией в вопросах организации и выполнения автомобильных перевозок грузов. Помимо того, в случае реализации варианта 4 ожидаются меньшие по сравнению с вариантами 1 и 3 финансовые потери учреждений образования, иных организаций, осуществляющих обучение водителей на профессиональную компетентность в рамках образовательной программы обучающихся курсов.

1. Информация о подготовке водителей механических транспортных средств за 12 месяцев 2020 года [Электронный ресурс] // РУП «Белтехосмотр». Официальный сайт. – Режим доступа: <https://gto.by/news/informatsiya-o-podgotovke-voditeley-mekhanicheskikh-transportnykh-sredstv-za-12-mesyatsev-2020-goda/> – Дата доступа 15.10.2021.

2. Профессионалы в рейс. Водители без профподготовки сойдут с маршрута. Минтранс выступает за повышение компетенции профессиональных водителей [Электронный ресурс] // «Российская газета». Информационный портал. – Режим доступа: <https://rg.ru/2017/05/15/mintrans-vystupil-za-povyshenie-kompetencii-professionalnyh-voditelej.html> – Дата доступа 16.10.2021.

Goldman Gennadi, Senior Research Associate

Yakubovich Sergey, Master of Technical Sciences,

Head of the Department of Research in the field of road Transport

Kunkevich Andrei, Master of Engineering and Technology, Lead Engineer

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

e-mail: autozd@niit.by, Platonova str., 22a, Minsk, 220005, Belarus

ABOUT THE PROBLEMS OF IMPROVING THE TRAINING OF DRIVERS PERFORMING INTERNATIONAL ROAD CARGO TRANSPORTATION

The problems in the field of training drivers performing international road transport of goods, as well as possible options for state regulation measures to solve them, are considered.

Keywords: driver, international automobile cargo transportation; professional competence; training; driving school; educational organization; state regulation.

Горбачева Анна Игоревна, кандидат технических наук

Институт бизнеса Белорусского государственного университета

(Беларусь, Минск),

e-mail: anna_cc@tut.by, 220004, г. Минск, Обойная, 7

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЛОГИСТИКИ: ВЗАИМОВЛИЯНИЕ И СОТРУДНИЧЕСТВО

В статье рассматриваются вопросы цифровизации логистики и высшего образования. Проведен анализ трендов высшего образования, исследовано влияние цифровых технологий не только на организацию процесса обучения, но и на сущность учебного курса, его структуру. Предлагается создавать совместно с логистическими организациями тренажеры-предприятия с электронным документооборотом, на которых студенты смогут отрабатывать необходимые навыки по управлению логистическими потоками.

Ключевые слова: цифровизация высшего образования; логистика; проект; Agile и Scrum-технологии; тренажер.

Внедрение цифровых технологий в разные сферы бизнеса, науки, образования, т. е. цифровизация, идет повсеместно, но часто параллельно. Логистика как наука управления потоками товаров и услуг довольно успешно и заметно реагирует на все изменения, происходящие с организацией и управлением этих потоков. Цифровизация не только резко ускоряет все логистические потоки, но и качественно меняет их состав и структуру, а именно – способствует следующим процессам [1]:

– повышение скорости логистических операций позволяет проводить контроль, оптимизацию и управление в процессе;

– жесткие протоколы логистических программных комплексов повышают личную ответственность исполнителей;

– все шире внедряемые облачные технологии и платформы требуют: четкого разграничения функций логистов и менеджеров; объединения логистических и сервисных компаний, разработки комплексных предложений для клиентов и, как следствие, усиления совместных позиций.

Таким образом информационные технологии очень сильно затрагивают все бизнес-процессы логистики и сервиса: кадры, закупки, финансы, продажи, обслуживание клиентов, информационную безопасность и т.д., всё больше влияют на поведение человека, фактически заставляют его руководствоваться своими протоколами и мнением большинства.

Быстрота изменений логистических процессов обязательно должна коррелировать с образовательными программами университетов, ведущих подготовку логистов.

Учреждения высшего образования также высокими темпами осуществляют цифровизацию, все более вовлекая новые IT-технологии в образовательный процесс. Если проанализировать главные тренды в трансформации образования по различным многочисленным источникам, то вот какие тенденции встречаются чаще [2,3]:

1. Непрерывное обучение, или Lifelong Learning.
2. Тотальная цифровизация.
3. Массовые открытые онлайн-курсы (MOOC).
4. Геймификация.
5. Технологии VR и AR.
6. Активная проектная работа.
7. Agile и Scrum-технологии.
8. Адаптивное обучение.
9. Интегральный подход.

10. Изменение роли преподавателя и чат-боты.

Подавляющее большинство ожиданий связано с усилением роли цифровизации образования. Но следует отметить, что вместе с привлечением и использованием цифровых технологий, все больше внедряются и менеджерские технологии IT-сферы, такие, например, как упомянутые выше геймофикация, технологии VR и AR, Agile и Scrum-технологии и пр. Преподаватели не просто рассказывают про все эти инновации, но и внедряют их в свои образовательные комплексы различных дисциплин.

Рассмотрим применение Agile и Scrum-технологий при подготовке будущих логистиков-экономистов.

В переводе с английского Agile означает «гибкий», «подвижный», поэтому многие называют Agile гибкой методологией. Разработаны основополагающие принципы Agile-манифеста [4]. Существует четыре ценности Agile:

1. Люди и коммуникации важнее процессов и инструментов.
2. Рабочий продукт важнее исчерпывающей документации.
3. Взаимодействие с заказчиком важнее проработки деталей контракта.
4. Готовность к изменениям важнее следования плану.

Если Agile – это свод ценностей, образ жизни, то Scrum – это «фреймворк» работы. Это не методология, а структура – определенные этапы, которые нужно проходить. Особенностью Scrum является вовлеченность в процесс всех участников команды, причем у каждого участника есть своя определенная роль.

Подход eduScrum – это пример Scrum-технологии, которую специально разработали, чтобы применять в образовании. В его создании принимали участие Джефф Сазерленд (автор первого учебника о Agile) и Вилли Вейнандс, школьный учитель естествознания в Голландии [4]. Последний решил, что фреймворк Scrum позволит сделать процесс обучения более увлекательным и поможет детям уже со школьной скамьи получить навыки, полезные во взрослой жизни и работе [5].

Как же выглядит Agile и Scrum в образовании? На занятиях предлагают применять следующие элементы «гибких» подходов: спринт вместо длинной

дистанции; командное взаимодействие; игровой подход вместо лекций; постоянное обсуждение и улучшение результатов; внутренняя оценка вместо внешней; изменение роли преподавателя.

В классическом образовании преподаватель оценивает уровень знаний ученика по результатам его контрольной работы или итогового тестирования. В Agile-подходах необходим командный подход при оценке результатов, т. е. вовлечение учащихся в процесс анализа и оценки их работы.

Также следует отметить, что стали активно рекламировать (в основном для курсов и бытовых целей) микро- или нанообучение, и оно востребовано. Микрообучение предоставляет небольшие учебные модули (до 15 минут) с конкретными целями обучения. Нанообучение включает модули до 2 минут с упором на обучение одному навыку в рамках учебной цели. Они ориентированы на точечное и быстрое достижение целей обучения. Кстати, есть исследования, что такое обучение фактически успешно применяет принцип Парето: 80 % обучения происходит за счет приложения только 20 % усилий [6].

Учитывая все вышесказанное и обобщая имеющийся опыт преподавания, цифровизация образования подтолкнула к разработке учебных курсов как совокупности проектных модулей [7,8]. Каждый модуль – это проект (или спринт), цели и задачи сообщаются заранее, усвоение вопроса или решение задач постоянно обсуждается и оценивается всеми. Лекции разрабатываются с обязательным делением на фрагменты с включением микро- и наномодулей. Например, у автора есть опыт включения наномодулей с тестами и микро-модулей подготовленного заранее видео-контента с определенным вопросом. Следует отметить, что это стало возможным только при совместной работе со студентами и максимальной прозрачности процесса.

На сегодняшний день применение Agile и Scrum-технологии при обучении студентов сводится к основному алгоритму:

– преподаватель определяет только конечную цель и задачи проекта-спринта как части курса;

– участники предлагают механизмы решения задач и согласовывают с преподавателем планируемую модель проекта, основанную на современных принципах визуализации;

– преподаватель учитывает особенности учебной деятельности вуза и обеспечивает рациональное распределение учебного времени на самостоятельную и аудиторную работу в соответствии с объемом изучаемого материала;

– преподаватель по согласованию со студентами разрабатывает адекватные критерии оценки проектной деятельности студентов;

– участники презентуют проект (оптимально – в аудитории, допустимо – в виртуальной среде с возможностью комментирования и оценивания).

В этом алгоритме наглядно видна необходимость привлечения заказчиков проекта и оптимально – будущих работодателей в самом начале проектной работы (постановка современных задач) и в конце (привлечение к оценке работы). Безусловно существует немало препятствий для привлечения реальных проектов будущих работодателей в образовательный процесс: это и пресловутая коммерческая тайна, ноу-хау, недостаток времени на подготовку данных для проекта, отсутствие уверенности в будущем выпускнике и т. д.

Но будущих плюсов гораздо больше. Отметим (и это было признано многими), что внедрение «гибких» методологий в университете позволяет:

– формировать ответственное отношение к учебе и дальнейшей работе;

– получить опыт самостоятельного анализа, развивать навыки общения и умения вести переговоры;

– разрабатывать другие гибкие умения и навыки (soft skills), которые в дальнейшем позволят лучше адаптироваться к реалиям современного бизнеса.

Предприятиям это позволяет получить подготовленные кадры, избежать ненужных трат на адаптацию, переподготовку выпускников вузов.

Есть примеры успешного взаимодействия образования и бизнеса в мире. Для логистических сферы оптимальным было бы создание тренажеров-предприятий с электронным документооборотом для студентов, на которых они

могут обрабатывать необходимые навыки по прогнозированию, распределению и трансформации логистических потоков, по инвестированию в логистическую инфраструктуру. Реальные логистические предприятия (кураторы) регулярно осовременивали бы исходные данные процессов и задач, обрабатывали альтернативные варианты логистических потоков и проектов.

1. Горбачева, А.И., Логистика и цифровые технологии: маркеры взаимовлияния и рисков/ Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы III Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2021 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: А.А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2021. – С. 855–858.

2. Тренды образования 2022/2023 // Режим доступа: <https://vc.ru/education/479818-trendy-obrazovaniya-2022-2023>. – Дата доступа: 03.09.2022).

3. Bernard Marr The Five Biggest Education And Training Technology Trends In 2022// Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/02/18/the-five-biggest-education-and-training-technology-trends-in-2022/?sh=7436e4b2f4d2>. – Дата доступа: 27.08.2022.

4. Основополагающие принципы Agile-манифеста Режим доступа: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/principles.html>. – Дата доступа: 28.08.2022.

5. Сазерленд Джефф Scrum. Революционный метод управления проектами/ пер. с англ. Гескиной М. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 272 с.

6. Новые тенденции в образовании: микро- и нанообучение./ Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/60fef88584b53b381f917467/novye-tendencii-v-obrazovanii-mikro-i-nanoobuchenie-610d005e21445e16eab6a587/>Дата доступа: 27.08.2022.

7. Горбачева, А.И. Проектное обучение в вузе: планирование и внедрение новых технологий в учебный процесс//Актуальные проблемы бизнес-образования: XVIII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25–26 апреля 2019 г.: сб. ст. / Минск: Институт бизнеса БГУ, 2019. – С. 34–36.

8. Горбачева, А.И. Цифровая трансформация образования: новые подходы, навыки и задачи для студентов университетов/Тенденции экономического развития в XXI веке : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1 марта 2022 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2022. – С. 493–496.

Gorbacheva Anna Igorevna, Candidate of Technical Sciences

Institute of Business of the Belarusian State University (Belarus, Minsk),

e-mail: anna_cc@tut.by, 220004, Minsk, Oboynaya, 7

DIGITALIZATION OF HIGHER EDUCATION AND DIGITALIZATION OF LOGISTICS: MUTUAL INFLUENCE AND COOPERATION

The article discusses the issues of digitalization of logistics and higher education. The analysis of trends in higher education is carried out, the influence of digital technologies is investigated not only on the organization of the learning process, but also on the essence of the training course, its structure. It is proposed to create, together with logistics organizations, simulators-enterprises with electronic document management, where students will be able to work out the necessary skills for managing logistics flows.

Keywords: digitalization of higher education; logistics; project; Agile and Scrum technologies; simulator.

УДК 656.078

Машарский Захар Владимирович, кандидат психологических наук
Белорусская государственная академия авиации (Беларусь, Минск),
E-mail: distm@mail.ru, 220096 г. Минск, ул. Уборевича, 77

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ И ОБУЧЕНИЯ КАБИННОГО ЭКИПАЖА В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Основными гарантами эффективности и безопасности на воздушном транспорте являются профессиональная подготовка, информированность и ситуационная ориентированность как непосредственно летного состава (экипажа воздушного судна), так и персонала других служб, участвующих в подготовке и осуществлении полетов. От объема, своевременности и точности выполнения работ по обеспечению полетов зависит безопасность воздушных перевозок.

Ключевые слова: обучение, управление, лицензия, персонал, cabinный экипаж, учебная программа, теоретическая подготовка, практическая подготовка.

На современном этапе ИКАО определяет члена cabinного экипажа как лицо, которое выполняет в интересах безопасности пассажиров обязанности, поручаемые ему эксплуатантом или командиром воздушного судна, но не является членом летного экипажа. Традиционно, основная задача членов cabinного экипажа заключалась в обеспечении покидания воздушного судна в случае авиационного происшествия. Однако члены cabinного экипажа играют также важную и действенную роль в управлении безопасностью, способствуя тем самым предотвращению авиационных происшествий.

Эта роль предусматривает, в числе прочего, следующее:

– предотвращение усугубления инцидентов в cabinе, например, распространения дыма или огня;

– информирование летного экипажа о нештатных ситуациях, возникающих в кабине или касающихся воздушного судна, например, проблемах с герметизацией, аномальной работе двигателей и загрязнении критических поверхностей;

– предотвращение незаконного вмешательства, например, незаконного захвата и урегулирование обусловленных пассажирами ситуаций, которые могут угрожать безопасности полета.

Существуют различные виды подготовки, которые являются обязательными для членов кабинного экипажа:

- начальная подготовка;
- подготовка с учетом типа воздушного судна;
- подготовка с учетом модификаций;
- посещение воздушного судна;
- ознакомительный полет.

Начальную подготовку должны проходить лица, которые ранее не работали в качестве члена кабинного экипажа. Цель начальной подготовки заключается в обеспечении того, чтобы слушатель приобрел квалификацию, знания и навыки, необходимые для выполнения функций и обязанностей, связанных с обеспечением безопасности полета и пассажиров в нормальных условиях эксплуатации, нештатных и аварийных ситуациях. Это достигается в процессе аудиторных занятий и компьютерного обучения (СВТ), дополняемых серией практических занятий и тренажерных тренировок, например, по оказанию первой помощи и тушению пожара. Будущие члены кабинного экипажа должны пройти начальную подготовку, прежде чем им будет поручено выполнение обязанностей в качестве членов кабинного экипажа.

Следующим этапом является подготовка с учетом типа воздушного судна. Подготовка с учетом типа воздушного судна необходима для приобретения квалификации применительно к тому типу воздушного судна, на котором члену кабинного экипажа будет поручено работать (например, В-777 или А-330).

Эта подготовка и соответствующие проверки должны осуществляться в ходе аудиторных занятий, а также практических занятий и тренажерных тренировок, проводимых с использованием макетных учебных средств, способных воспроизводить надлежащие условия/характеристики оборудования, или на реальном воздушном судне [1].

Еще одним этапом обучения членов кабинного экипажа является подготовка с учетом модификаций. Подготовка с учетом модификаций необходима для приобретения квалификации до того, как члену кабинного экипажа будет поручено выполнение обязанностей на воздушном судне, которое отличается от модели или серии, для работы на которых данный член экипажа был ранее аттестован.

Примерами различных моделей являются воздушные суда А-320 и А-340 компании «Эрбас» или В-737 и В-777 компании «Боинг». К примерам различных серий относятся воздушные суда В-777-200 и В-777-300 или А-330-200 и А-330-300.

Немаловажной частью подготовки является посещение воздушного судна. Цель посещения воздушного судна заключается в ознакомлении каждого члена кабинного экипажа с обстановкой на воздушном судне и его оборудованием. Каждый будущий член кабинного экипажа, не имеющий эксплуатационного опыта, должен посетить воздушное судно до участия в ознакомительном полете. Для посещения обычно выбирается воздушное судно, находящееся на стоянке. Посещения воздушных судов должны проводиться обладающими надлежащей квалификацией лицами и в соответствии с положениями руководства по производству полетов. В соответствующих случаях они должны проводиться с соблюдением национальных нормативных правил. Посещение воздушного судна должно предусматривать внешний осмотр воздушного судна, ознакомление с внутренней компоновкой и системами.

Завершающим этапом подготовки является ознакомительный полет.

Ознакомительный полет также часто называется «рейсовая подготовка».

Каждый будущий член кабинного экипажа, не имеющий адекватного эксплуатационного опыта, должен участвовать в ознакомительном полете, как это освещается ниже. В соответствующих случаях ознакомительные полеты должны выполняться с соблюдением национальных нормативных правил. Ознакомительный полет должен быть выполнен в течение определенного количества дней после завершения наземной части подготовки по учебной программе эксплуатанта.

Таким образом, некоторые страны разработали специальные методики подготовки, позволяющие эксплуатантам использовать гибкий подход к обучению членов кабинного экипажа с учетом аспектов обеспечения безопасности. Хотя в настоящее время использование таких методик ограничивается несколькими государствами, представленная в настоящем разделе информация может быть полезна для других государств, которые могут пожелать внедрить аналогичные методики и разрешить эксплуатантам использовать их в качестве приемлемых методов обеспечения соответствия национальным нормативным правилам [2].

Важное значение в деятельности кабинного экипажа имеет его бригадная работа. Знания о работе в составах бригад накапливались в течение десятилетий, что привело к значительному прогрессу в понимании бригадной работы. В настоящее время больше стало известно о совместимости характеров членов бригады, руководстве бригадой, взаимоотношениях между членами бригады, принятии решений на уровне бригады, компетентности членов бригады и бригадной работе в целом. В целях повышения уровня безопасности полетов и авиационной безопасности летному и кабинному экипажам необходимо общаться, сотрудничать и работать единой бригадой. В этом заключается роль оптимизации работы экипажа в кабине.

Индивидуальные, бригадные, целевые и рабочие характеристики соответствующим образом влияют на процесс выполнения бригадной работы, который, в свою очередь, влияет на качество работы бригады. От работы бригады требуется более чем просто работа одного человека. Даже

квалифицированный кабинный экипаж может работать неудовлетворительно в составе бригады. Когда члены экипажа эффективно работают вместе, то подразумевается, что они дополняют действия друг друга. При этом качество работы совместно работающих людей в составе бригады выше качества проделанной работы каждого отдельного человека. Хорошая работа в команде основана на концепции «синергизма» («synergy» – технический термин из мира медицины, который означает «работа вместе»). «Синергизм» – это концепция взаимодействия, когда объединенные усилия группы людей превышают сумму индивидуальных усилий. Коллективная работа может считаться успешной, если результат коллективной деятельности лучше, чем сумма результатов деятельности отдельных членов экипажа, – это и есть процесс под названием «синергизм».

Синергизм возникает в результате взаимодействия членов экипажа, каждый из которых уполномочен и поощряется к эффективному участию в решении общих задач. Маловероятно, что удастся достичь взаимодействия, если все члены экипажа не вполне понимают свои роли в группе и как эти роли могут меняться в зависимости от обстоятельств, в которых выполняются действия и принимаются решения.

Соответственно, хорошее взаимодействие в группе, высокая степень осознания ситуации и точное понимание процесса принятия решения всеми членами экипажа – необходимые условия достижения синергизма и эффективной работы всей команды.

Структура организации работы кабинного экипажа при наличии четко определенных ролей и обязанностей каждого члена экипажа должна привести к более высокому уровню взаимодействия. На борту воздушного судна командир корабля является командиром экипажа. Старший бортпроводник кабинного экипажа сообщает командиру корабля о возникновении любой проблемы эксплуатационного или коммерческого характера. Командир корабля информирует старшего бортпроводника об оперативных и технических

проблемах, а тот, в свою очередь, сообщает об этом остальным членам кабинного экипажа [3].

Для организации взаимодействия между членами кабинного экипажа необходимо соблюдать следующие условия:

- распределение задач (т. е. кто и за что отвечает): старший член экипажа распределяет обязанности и роли членов кабинного экипажа согласно «Технологии работы бортпроводников», где говорится о том, что должен делать каждый член кабинного экипажа, в какое время кто и за что конкретно отвечает;

- распределение власти и передача функций руководства, поскольку в каждой бригаде должен быть руководитель;

- отношения должны быть дружественными и профессиональными.

В последнее время повышенное внимание привлекают аспекты определения качества работы бригады. К критическим аспектам бригадной работы относятся:

- оценка процесса работы бригады (отношения и координация);

- результаты ее работы и компетенции каждого отдельного члена экипажа или бригады в целом.

К инструментам, которые можно использовать для оценки качества работы бригады с точки зрения выполнения процесса, относятся:

- анализ критических инцидентов;

- оценка квалификации;

- анализ взаимоотношений.

Характеристики бригадной работы, как, например, сплоченность коллектива и компетентность членов бригады, также влияют на ее качество. На сплоченность коллектива оказывают влияние такие факторы как приверженность делу и стандарты бригады для достижения приемлемого качества работы. Сплоченность в большей степени влияет на работу бригады в реальных условиях, а желание выполнить задачи оказывается наиболее важным компонентом сплоченности коллектива [4].

Следует отметить, что большую роль на качество и эффективность бригадной работы влияет совместимость членов кабинного экипажа.

Критерии оценки совместимости экипажа:

- результат деятельности;
- интеллектуально-энергетические затраты ее участников;
- удовлетворенность членов экипажа этой деятельностью.

Совместимость надо рассматривать как трехуровневое понятие.

В основе лежит первый уровень — психофизиологический. Члены экипажа имеют различные психофизиологические особенности, которые включают:

- индивидуальный темп работы, зависящий от особенности темперамента;
- степень физического развития и выносливости; устойчивость качества деятельности в напряженной обстановке;
- уровень профессиональных способностей и подготовленности; натренированность двигательных навыков и умений.

Второй уровень – личностный, включает общность интересов, потребностей, мотивации поступков, отношения к деятельности, коллегам и жизни; сходство моральных и деловых качеств, определенных особенностей характера (честолюбия, стремления к истине и др.), общекультурного и интеллектуального развития.

Третий уровень – коммуникативный (социальный), различия в особенностях общения [5].

В зависимости от совпадения трех данных факторов мы можем говорить об устойчивости коллектива к деструктивным воздействиям, воздействиям стрессогенных факторов.

Далеко не каждый вид совместной деятельности требует психофизиологической совместимости ее членов. Где деятельность более индивидуальна, там достаточно только социального (коммуникативного). Требования к деятельности в летном экипаже требует совмещения всех трех уровней.

Иногда руководство соотносится с признанной должностью на служебной лестнице в организации, обеспечивающей полномочия руководителя. Статус командира корабля и старшего члена кабинного экипажа определяется авиакомпанией. Руководитель также определяется характеристиками личных качеств, отношением к работе и пониманием им различных ценностей. Руководство иногда осуществляется человеком, который не занимает должность руководителя, но делает это ввиду особой компетенции, требующейся в данной ситуации (т. е. осуществляется ситуационное руководство).

Хороший руководитель имеет соответствующие технические знания, обладает способностями к эффективному общению с различной аудиторией в разнообразных обстоятельствах, координирует работу и управляет действиями бригады, успешно разрешает конфликты, умеет слушать своих подчиненных. Руководитель также оказывает помощь членам бригады, координируя их работу и передавая им соответствующие их уровню полномочия по решению проблем с целью предоставить свободу при выполнении работы. Очень важно, чтобы в рамках организационной политики оговаривалась компетенция таких руководителей, имелись инструменты для их эффективного отбора и программы обучения, помогающие им постоянно совершенствоваться.

Главная цель бригадной работы – высокое качество принимаемых решений в течение всего полета. В этом контексте тщательное предполетное планирование не только устанавливает надежные критерии для принятия решений в полете, но и помогает членам экипажа эффективно выполнять свои конкретные обязанности. Понимание плана позволяет членам экипажа принимать участие в принятии решений в полете. В дальнейшем важно, чтобы командир воздушного судна регулярно корректировал понимание плана членами экипажа, сообщая о любых его изменениях по ходу выполнения полета. Это особенно важно в нештатных и аварийных ситуациях, когда условия, влияющие на безопасность полета, меняются очень быстро. В этих условиях регулярное обновление представлений о состоянии полета позволяет

каждому члену экипажа сохранять достаточное понимание ситуации и быть в курсе текущих задач, чтобы эффективно участвовать в процессе принятия решений. Участие всех членов экипажа в процессе принятия решений не означает, что все решения должны приниматься методом голосования. Степень участия подчиненных членов экипажа в известной мере зависит от контекста (условий) и типа деятельности (поведения), лежащей в основе механизма принятия решения.

Стоит отметить, что к кабинному экипажу относятся работники, выполняющие функции обеспечения безопасности на борту и сервиса – обслуживания пассажиров. В состав кабинного экипажа входят бортпроводники, старший бортпроводник, лица-кандидаты на ввод в должность, инструктор бортпроводник бортовой, выполняющий проверяющую функцию, а также лица из командно-руководящего состава, выполняющие функцию, как и инструктор, только проверку более высоких должностей. При стандартном выполнении рейса без проверок и ввода в строй обычно присутствуют бортпроводники рядовые и лицо, выполняющее руководящую функцию, а именно старший бортпроводник [6].

Вопрос набора и обучения бортпроводников в условиях авиационной отрасли остается отдельной темой для исследования ввиду того, что профессия остается востребованной, желающих летать много, при этом для этой должности помимо психологических компетенций необходимо соответствующее здоровье. Регулярные медицинские комиссии, ВЛЭК (врачебно-летная экспертная комиссия) при трудоустройстве и согласно законодательству, каждые 5 лет – это то, что позволяет следить за возможностью выполнять работу на борту по медицинской годности. Люди могут быть «списаны» по здоровью, могут уйти ввиду личного ощущения несоответствия должности, профессиональному выгоранию и т.д. Поэтому набор бортпроводников, за исключением экономических причин, идет практически постоянно.

В связи с требованиями для первичного трудоустройства в компанию приходят представители молодого поколения. Однако не стоит забывать, что среди действующих бортпроводников, работающих в авиакомпании, есть и те, кто отдал профессии уже даже не одно десятилетие. Таким образом в одном экипаже могут оказаться люди разного возраста, разного опыта (как жизненного, так и профессионального). Руководить кабинным экипажем в рейсе может условно двадцатилетняя девушка или молодой человек, имея при этом в подчинении человека со стажем, равным его возрасту. В условиях сменяемости коллектива старшему бортпроводнику необходимо выстраивать чуть ли не каждый рейс новую управленческую модель поведения, быть тонким психологом, при этом распределять обязанности на рейс уверенно и с наименьшим риском конфликта в бригаде и с наибольшей эффективностью совместной работы. Задачи на рейс всегда одни и те же – обеспечение безопасности на борту и качественное предоставление сервиса, сохранение материальных ценностей. А вот методы достижения и атмосфера в рейсе напрямую зависят от управленческих навыков старшего бортпроводника.

С чем может столкнуться руководитель бригады бортпроводников, так это с различным уровнем ресурсности своих подчиненных, а именно с эмоциональными проблемами, когда агрессивность, конфликты, домашние заботы влияют на личные взаимоотношения в экипаже. Мотивационные проблемы, когда имеют место быть ситуации критических дефицитов времени и стресса из-за мотивации «попасть домой». Проблемы лидерства: недостаток адекватного делегирования заданий бригадиром членам кабинного экипажа. Проблемы коммуникаций: неясности и неопределенности в служебном и обычном общении между собой членов экипажа. Проблемы менеджмента в глобальном понимании: экономический прессинг, давление руководства к скорейшему вылету без надлежащего решения возникших проблем на этапе подготовки к вылету и пр. Недостаток поддержки – ситуация, когда один член экипажа не оказывает поддержку другому при высоких нагрузках в полете. Игнорирование стандартных операционных процедур – случаи невыполнения

обязательных контрольных проверок в крайних дефицитах времени. Стрессовые проблемы, когда экипаж испытывает затруднения в адаптации к необычным ситуациям срочности. Проблемы суждения, когда недостаток навыков суждения, а также рутинные процедуры, отвлечения в экипаже нарушают процесс принятия решения [7].

Как можно заметить, обе категории готовы к изменениям, однако характеристики, относящиеся к личностным особенностям, несколько разнятся. При этом не стоит относиться к характерным особенностям конкретного поколения как к панацее, нередки случаи, когда многие качества поколений пересекаются с предыдущим, ведь помимо особенностей времени на личность влияет воспитание, которое как раз-таки и дается предыдущим поколением. Однако моменты, присущие к выполнению работы, напрямую разные. Ведь те, кто отдал работе в небе не одно десятилетие, знают, как было раньше (когда летали в других условиях, одним экипажем и пр.), при этом им пришлось адаптироваться под новые условия, что на подсознательном уровне удалось не всем, отсюда и начинаются разговоры в экипаже между старшим поколением и вновь пришедшим на предмет того, что новенькие «ничего не знают», «раньше было лучше» и т.п. Это влияет на эмоциональный климат в коллективе. Старшему бортпроводнику необходимо быть готовым к таким проявлениям личностных особенностей и выстраивать модель управления, направленную на максимально эффективную работу. Подбодрить старшее поколение тем, что их опыт очень важен, что их авторитет как знающего и повидавшего больше других неоспорим, однако четко поставить себя лидером группы, и что при принятии решений, безусловно, будет учитываться их точка зрения и опыт решений подобных проблем в рейсе, при этом окончательное решение будет приниматься старшим бортпроводником.

Проблема взаимодействия поколений может встать очень остро не столь при наличии среди подчиненных представителей старшего поколения как рядового бортпроводника в классическом понимании, а больше при наличии такого подчиненного, который в свое время сам управлял кабинным

экипажем, затем по решению руководства был снят с занимаемой должности. Здесь не будет обсуждения решений высшего и среднего менеджмента, однако обратить внимание на этот момент у себя в голове старшему бортпроводнику стоит. Как правило человек, имеющий колоссальный опыт в авиации, но снятый с должности, дает понять «молодому» поколению свою значимость и пытается показать превосходство, также он может создавать волнения среди коллектива, в том числе нарочито и при пассажирах. Здесь необходимо следовать второму стилю управления по Лайкерту, применяемо к конкретному подчиненному.

Таким образом, руководство является частным случаем управления, совокупностью процессов взаимодействия между руководителем и подчиненным, деятельностью, которая направлена на побуждение сотрудников к достижению поставленной цели путем воздействия на индивидуальное и коллективное сознание.

1. Попова, И. М. Критерии оценки качества обслуживания пассажиров на воздушном транспорте / И.М. Попова, Р.А. Шустов, Е.А. Попова. – Астрахань, 2014. – 219 с.

2. Юркин, Ю.А. Обеспечение полётов : учебное пособие / Ю.А. Юркин. – М.: МГТУ ГА, 2014. – 120 с.

3. Зубков, Б.В. Авиационное техническое обеспечение безопасности полетов : учебное пособие / Б.В.Зубков, Н.В. Аникин. – М.: Воздушный транспорт, 1993. – 280 с.

4. Безопасность полётов и авиационная безопасность : учебное пособие / сост.: Б.В. Зубков, Р.В. Сакач, В.А. Костиков. – М.: МГТУ ГА, 2013. – 246 с.

5. Соломонов, П.А. Технические вопросы обеспечения безопасности полетов. – Томск, 2015. – 367 с.

6. Безопасность полётов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org/wik/. – Дата доступа: 21.05.2018.

7. О техническом регулировании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: document/law/209844/.– Дата доступа: 23.05.2018.

Zakhar Vladimirovich Masharsky, Candidate of Psychological Sciences

Belarusian State Aviation Academy (Belarus, Minsk),

E-mail: distm@mail.ru , 77 Uborevich str., Minsk, 220096

FEATURES OF WORK AND TRAINING OF CABIN CREW IN CIVIL AVIATION

The main guarantors of efficiency and safety in air transport are professional training, awareness and situational orientation of both the flight crew (aircraft crew) and personnel of other services involved in the preparation and implementation of flights. The safety of air transportation depends on the volume, timeliness and accuracy of the work to ensure flights.

Keywords: training, management, license, personnel, cabin crew, curriculum, theoretical training, practical training.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Раздел 1. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	5
<i>Гольдман Г.Э., Якубович С.П., Исупов А.А.</i> Опыт и перспективы использования многозвенных автопоездов.....	5
<i>Гончаров И.П., Ермоленко С.В., Ляхов С.В.</i> Увеличение доли городского пассажира транспорта на электротяге – один из индикаторов устойчивого развития городов.....	14
<i>Капорцева О.Н.</i> Устойчивый транспорт как приоритетное направление развития транспортного комплекса Республики Беларусь.....	23
<i>Хорошевич А.А.</i> Совершенствование политики взаимодействия Белорусской железной дороги с независимыми организациями- операторами железнодорожного подвижного состава.....	32
<i>Шавилков С.А., Недашковская И.В.</i> Развитие пассажирских перевозок на внутренних водных путях Республики Беларусь.....	37
Раздел 2. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ.....	44
<i>Аредова А.К.</i> Инструменты цифровизации перевозочного процесса на транспорте общего пользования.....	44
<i>Банзекуливахо М.Ж., Мензяк П.А., Шудель Д.В.</i> Повышение эффективности управления транспортом на основе искусственного интеллекта.....	51
<i>Гончаренко И.И., Горбачев Н.Н., Рискулов А.А.</i> Интеллектуальные транспортно-логистические системы на базе активных информационных систем.....	59
<i>Миленький В.С., Козлов В.В.</i> Зарубежный опыт совершенствования транспортно-логистической деятельности на основе	

информатизации технологических процессов.....	73
<i>Семашко Ю.А.</i> Интегрированная навигационно-информационная система управления движением транспорта	84
Раздел 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	
<i>Буцанец Н.Б.</i> Современные риски и развитие белорусской транспортной логистики.....	95
<i>Гольдман Г.Э., Якубович С.П., Кункевич А.И.</i> О возможности и целесообразности применения различных экономических показателей деятельности в области международных автомобильных перевозок грузов в качестве критерия при распределении разрешений на проезд грузовых транспортных средств по территории иностранных государств.....	103
<i>Миленский В.С., Кулеш А.Н.</i> Основные факторы, влияющие на грузооборот транспорта в Беларуси.....	113
<i>Михеева Т.В., Алексанян Л.С., Гвардина Н.Н.</i> Пассажирские перевозки в сельской местности: зарубежный опыт, проблемы, инструменты развития.....	123
<i>Туровец А.М., Козеева Н.А.</i> Анализ современных возможностей оперативных систем телематики и управления транспортными перевозками.....	134
<i>Шавилков С.А.</i> Изменения и дополнения в Правила плавания по внутренним водным путям Республики Беларусь.....	146
Раздел 4. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК.....	
<i>Бородина О.В., Шаталова Н.В., Бородин Б.А.</i> Связь продолжительности времени воздействия на участок покрытия дороги и силы его деформации.....	157
<i>Геливер О.Г., Ермашкевич Д.Б., Шабуневич С.В.</i> Особенности формирования профессиональных стандартов в области	

транспортного комплекса на примере профессионального стандарта по профессии «Механизатор (докер-механизатор) комплексной бригады на погрузочно-разгрузочных работах».....	164
<i>Геливер О.Г., Миленький В.С., Борушко М.В.</i> Методология регламентирования профессиональной деятельности монтера судоходной обстановки.....	175
<i>Гончаров И.П., Ермоленко С.В., Ляхов С.В.</i> Снижение выбросов парниковых газов в транспортном комплексе Республики Беларусь	182
<i>Ильина И.Е.</i> ПДД. Необходимое и достаточное условие обеспечения безопасности дорожного движения.....	190
<i>Капский Д.В., Семченков С.С.</i> Анализ современных методов организации работы водителей маршрутного пассажирского транспорта в агломерациях.....	198
<i>Капский Д.В., Семченков С.С.</i> Пример разработки и оптимизации графиков работы водителей маршрутного пассажирского транспорта в агломерациях.....	206
<i>Коновалов И.Н., Таранцев А.А.</i> Моделирование опасных факторов пожара подвижного состава в тоннелях	220
<i>Петров Н.В., Абрамов А.М.</i> Исследование датчиков, используемых для разработки систем-ассистентов при выполнении маневров грузовых транспортных средств, методами компьютерного моделирования.....	227
<i>Яковенко О.А., Терещенко О.А., Страдомский М.Ю., Дубина Ю.В.</i> Правовые аспекты обеспечения транспортной безопасности в Республике Беларусь.....	236
<i>Рачев С.Н.</i> О роли безопасности дорожного движения в жизни людей.....	250
<i>Якубович С.П.</i> Один из важнейших параметров оценки качества перевозок пассажиров – регулярность движения.....	256

<i>Якубович С.П.</i> Обзор инновационной разработки в области оценки качества перевозок пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом	263
Раздел 5. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	276
<i>Геливер О.Г., Ляхов С.В., Козлов В.В.</i> Тенденции развития логистической системы и транзитного потенциала Республики Беларусь в условиях новых вызовов и рисков.....	276
<i>Григорьев Д.В., Гарибин П.А.</i> Проблемы реконструкции и развития портовой инфраструктуры Северного морского пути.....	290
<i>Миленский В.С., Козлов В.В.</i> Состояние и динамика развития логистической деятельности в Республике Беларусь.....	301
<i>Таболитч Т.Г.</i> Предпосылки к реформированию системы управления инфраструктурой внутренних водных путей Республики Беларусь, текущее состояние, тенденции, перспективы.....	310
Раздел 6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	320
<i>Афанасьев А.П. и др.</i> Определение критериев, влияющих на рациональность эксплуатации барже-буксирных составов на внутренних водных путях Республики Беларусь.....	320
<i>Афанасьев А.П. и др.</i> Разработка 3D-моделей речных судов и их составов для проведения лабораторных экспериментальных исследований сопротивления движению в гидродинамическом лотке.....	324
<i>Афанасьев А.П. и др.</i> Экспериментальные гидродинамические исследования сопротивления движению 3D-моделей составов судов, эксплуатируемых на водных путях Республики Беларусь, в режимах толкания и буксировки в условиях мелководья.....	336
<i>Афанасьев А.П. и др.</i> Экспериментальные гидродинамические исследования сопротивления движению 3D-моделей составов	340

судов с воздушной каверной, эксплуатируемых на водных путях Республики Беларусь, в режимах толкания и буксировки.....	
<i>Насиров И.З.</i> Результаты испытаний электролизеров.....	346
<i>Миленький В.С., Круглый П.Е., Круглый С.П.</i> Планирование годового объема ремонтно-обслуживающих работ при технической эксплуатации автомобильных транспортных средств.....	353
<i>Ролич О.Ч., Хазановский И.О., Балаш И.И.</i> Прибор адаптивного контроля уровня топлива с поддержкой CAN- интерфейса.....	365
<i>Синицкая О.А., Ляхов С.В., Алешко А.А.</i> Определение оптимального ресурса пассажирского транспорта.....	372
<i>Шавилков С.А.</i> Разработка критериев реновации несамоходного транспортного флота.....	383
Раздел 7. КАДРОВОЕ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	396
<i>Алисеенко Д.С., Лобач А.Г.</i> Реализация комплексного подхода при обучении проектированию баз данных для устойчивой деятельности транспортных организаций.....	396
<i>Гольдман Г.Э., Якубович С.П., Кункевич А.И.</i> О проблемах совершенствования подготовки водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов.....	403
<i>Горбачева А.И.</i> Цифровизация высшего образования и цифровизация логистики: взаимовлияние и сотрудничество.....	418
<i>Машарский З.В.</i> Особенности работы и обучения кабинного экипажа в гражданской авиации.....	425

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Сборник статей

Сетевое издание

Ответственный за выпуск *Т.М. Колмакова*

Научное издание

Системные требования:
операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.
Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 9 Мб.

Принято к публикации 25.11.2022.

Режим доступа:
https://transtekhnika.by/upload/news_files/iblock/Сборник%20статей.pdf
Свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

Республиканское унитарное предприятие
«Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/137 от 8 января 2014 г.
ул. Платонова, 22 А, 220005, г. Минск.

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ
ПУБЛИКАЦИИ НА ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**