

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

Перспективы развития транспортного комплекса

Материалы
V Международной заочной
научно-практической конференции
(Минск, 1–3 октября 2019 года)

Минск
БелНИИТ «Транстехника»
2019

УДК 656.1
ББК 39
П27

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук *А.М. Бубнова*
кандидат технических наук, доцент *В.С. Миленький*
кандидат технических наук, доцент *Т.Г. Таболич*

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *И.В. Качанов*
кандидат психологических наук *З.В. Машарский*

П27 Перспективы развития транспортного комплекса : материалы V Международ. заоч. науч.-практ. конф. (Минск, 1–3 окт. 2019 г.) / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: А.М. Бубнова, В.С. Миленький, Т.Г. Таболич; рец.: И.В. Качанов, З.В. Машарский. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2019. – 204 с.
ISBN 978-985-7110-35-3

Опубликованы статьи по итогам докладов, представленных на конференцию. Значительное внимание уделяется совершенствованию механизма управления перевозочным процессом; повышению эффективности, качества и безопасности перевозок; развитию транспортной и логистической инфраструктуры; интеллектуальным транспортным системам и информационным технологиям на транспорте; кадровому и научному обеспечению транспортного комплекса.

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 978-985-7110-35-3

© БелНИИТ «Транстехника», 2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые коллеги!

Транспорт и его инфраструктура являются важной частью экономики страны и обеспечивают потребности населения в мобильности. Развитие промышленности, сельского хозяйства, строительства и других отраслей повышает требования к качеству транспортного обслуживания и уровню затрат на перемещение сырья, продукции, что создает предпосылки для совершенствования транспортных средств и технологий перевозок. Наука находится на переднем плане при решении этих задач и предлагает различные стратегии и способы. Для выбора оптимальных решений необходимы обмен мнениями, опытом, изучение тенденций и результатов работы в области совершенствования транспортной деятельности. В связи с этим БелНИИТ «Транстехника» в 2019 году проведена V Международная заочная научно-практическая конференция «Перспективы развития транспортного комплекса».

Состав участников конференции постоянно расширяется. Интерес к ней в этом году проявили ученые, аспиранты, магистранты и специалисты из Беларуси, Греции, Италии, России, Украины.

Представленные материалы сгруппированы по актуальным для развития транспорта направлениям: совершенствование механизма управления перевозочным процессом; повышение эффективности, качества и безопасности перевозок; развитие транспортной и логистической инфраструктуры; интеллектуальные транспортные системы и информационные технологии на транспорте; кадровое и научное обеспечение транспортного комплекса.

Организаторы конференции выражают надежду, что опубликованные данные, рекомендации, решения найдут применение на предприятиях транспортного комплекса, в научных и образовательных учреждениях, организациях, ответственных за безопасность транспортной деятельности, в целях совершенствования и развития отрасли.

Материалы конференции будут размещены в Научной электронной библиотеке и включены в Российский индекс научного цитирования.

БелНИИТ «Транстехника» сердечно благодарит всех авторов за предоставленные к публикации работы и приглашает принять участие в конференции в 2020 году.

Оргкомитет конференции

Секция 1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

УДК 656.025.4:656.073.9

*Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник
Исупов Андрей Анатольевич, магистрант
Кункевич Андрей Иванович, магистрант
Белорусский научно-исследовательский
институт транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: autozd@nit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а*

О СОСТОЯНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ 2019 ГОДА

Приведен анализ основных объемных и финансовых показателей деятельности белорусских компаний в области международных автомобильных перевозок грузов в первом полугодии 2019 года, а также факторов, оказывающих на них влияние.

Ключевые слова: международные автомобильные перевозки грузов; перевозчик; объем перевозок; грузооборот; производительность; экспорт услуг; разрешительная система.

Несмотря на высокую конкуренцию со стороны иностранных перевозчиков, объем перевозок белорусскими международными автомобильными перевозчиками грузов в первом полугодии 2019 г. составил 7,5 млн тонн, или 107,7 % к соответствующему периоду 2018 г., грузооборот международных автомобильных перевозок грузов за тот же период составил 10 030,3 млн т-км, или 108,4 % к соответствующему периоду 2018 г. (рис. 1).

Объем и грузооборот международных автомобильных перевозок грузов, выполненные в первом полугодии 2019 г., являются максимальными за соответствующие периоды 2015–2019 гг. Незначительное опережение темпа роста грузооборота по сравнению с темпом роста объема перевозок связано с некоторым увеличением среднего расстояния перевозок грузов

(с 1335,8 км за январь – июнь 2018 г. до 1348,0 км за январь – июнь 2019 г., или на 0,9 %) (рис. 2).

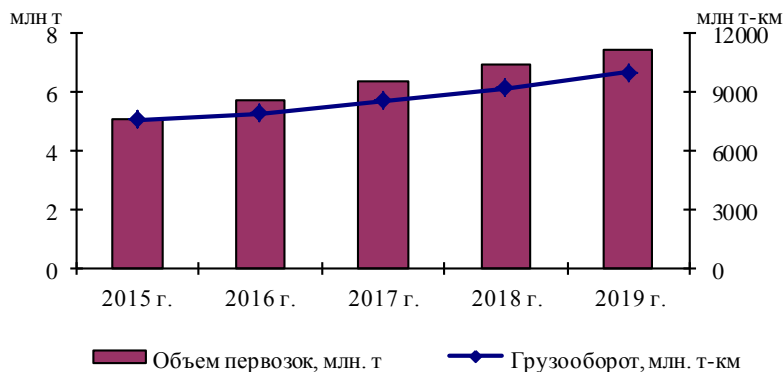


Рис. 1. Объем и грузооборот международных автомобильных перевозок грузов в первом полугодии 2015–2019 гг.

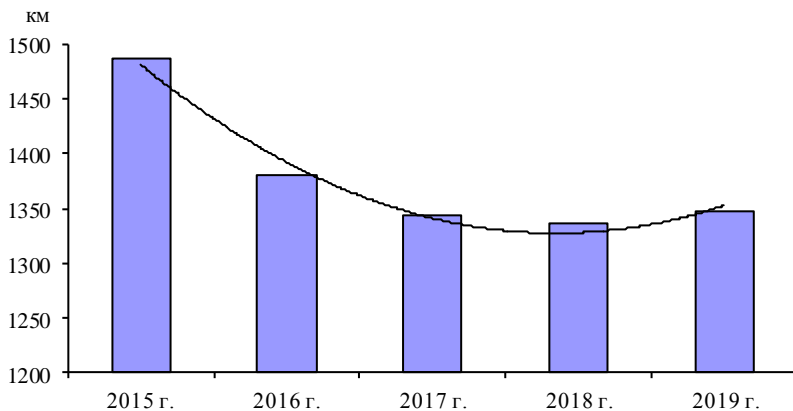


Рис. 2. Среднее расстояние международных автомобильных перевозок грузов в первом полугодии 2015–2019 гг.

Необходимо отметить, что росту объема перевозок и транспортной работы способствовало увеличение численности парка грузовых автомобильных транспортных средств, задействованных на выполнении международных автомобильных перевозок грузов,

на 1588 ед., или на 8,9 % (с 18 004 ед. на 30.06.2018 до 19 612 ед. на 30.06.2019). При этом производительность парка в первом полугодии 2019 г., оцениваемая средним количеством ездки в месяц в расчете на одно автомобильное транспортное средство, по сравнению с данными за соответствующий период 2018 г. осталась практически без изменения. Так, в первом полугодии 2019 г. в расчете на одно автомобильное транспортное средство производительность составила 4,14 ездки в месяц, что на 1,8 % больше по сравнению с таким показателем за соответствующий период 2018 г. (4,06 ездки в месяц).

Вследствие роста объема и грузооборота международных автомобильных перевозок грузов увеличился экспорт услуг автомобильного транспорта по перевозкам грузов с 629,8 млн долл. США за январь – июнь 2018 г. до 645,4 млн долл. США за январь – июнь 2019 г., или на 2,5 % [1]. Опережение темпов роста объемных показателей по сравнению с темпами роста экспорта услуг обусловлено изменениями в структуре объема международных автомобильных перевозок грузов (табл. 1).

Данные таможенной статистики свидетельствуют о том, что рост объема и грузооборота международных автомобильных перевозок грузов в первом полугодии 2019 г. обусловлен, главным образом, ростом двусторонних перевозок (109,1 % к январю – июню 2018 г.). Удельный вес двусторонних перевозок в/из Российской Федерации, которые выполняются на безразрешительной основе, в объеме международных автомобильных перевозок грузов сложился практически на уровне предыдущего года (42,8 % за январь – июнь 2018 г. против 42,7 % за январь – июнь 2019 г.). Вместе с тем, как показывает анализ фрахтовых ставок [2], средняя стоимость 1 км пробега автопоезда (объем полуприцепа 82 м³, масса груза 20 т) по маршруту Берлин – Москва (1800 км) составляла 1,1 евро/км, а по маршруту Москва – Минск (718 км) – 0,7 евро/км, или на 36 % меньше. Таким образом, в связи с сохранением на уровне предыдущего года достаточно высокого удельного веса перевозок в/из Российской Федерации, выполняемых по более низкой стоимости фрахта, темп роста экспорта услуг автомобильного транспорта по перевозкам грузов в январе – июне 2019 г. оказался ниже темпа роста объема и грузооборота международных автомобильных перевозок грузов.

Таблица 1

Структура объема международных автомобильных перевозок грузов, выполненных белорусскими перевозчиками в первом полугодии 2018 и 2019 гг., по направлениям

Направление перевозок	Удельный вес, %		Отклонение, п.п.
	Январь – июнь 2018 г.	Январь – июнь 2019 г.	
Транзитные перевозки	14,0	13,7	-0,3
Двусторонние перевозки, всего	86,0	86,3	+0,3
Из них: в/из Российской Федерации*	42,8	42,7	-0,1
в/из прочих стран*	43,2	43,6	+0,4
* Оценка структуры объема двусторонних перевозок проведена на основании данных таможенной статистики о международных перевозках товаров автомобильным транспортом, выполненных белорусскими перевозчиками через таможенную границу ЕАЭС в Беларуси.			

Несмотря на рост в первом полугодии 2019 г. объема перевозок, выполняемых на безразрешительной основе, важнейшим условием эффективности выполнения международных автомобильных перевозок грузов остается обеспечение потребности перевозчиков в иностранных разрешениях. По данным Транспортной инспекции Минтранса, по состоянию на 30.06.2019 от иностранных государств получено на 3,2 % разрешений больше по сравнению с соответствующим периодом 2018 г. Средняя обеспеченность ими в расчете на одно транспортное средство по состоянию на 30.06.2019 оценивается в 37,1 шт./транспортное средство, что на 1,7 % ниже уровня соответствующего показателя по состоянию на 30.06.2018. При этом количество полученных российских разрешений осталось на уровне предыдущего года, но с учетом роста численности парка средняя обеспеченность ими в расчете на одно

транспортное средство снизилась с 3,1 шт./транспортное средство по состоянию на 30.06.2018 до 3 шт./транспортное средство по состоянию на 30.06.2019, или на 4,8 %.

Несмотря на увеличение общего количества полученных иностранных разрешений, по ряду стран (Венгрия, Германия, Казахстан, Франция, Чехия и др.), по данным Транспортной инспекции Минтранса на 30.06.2019, полностью использованы разрешения на проезд по территориям иностранных государств. По таким странам, как Бельгия (универсальные), Дания (двусторонние + транзит), Нидерланды (универсальные, многоцветные), Польша (транзит) и др., существует высокая вероятность того, что полученных разрешений для белорусских автомобильных перевозчиков на 2019 г. будет недостаточно. По этим странам за первое полугодие 2019 г. использовано от 63,5 % до 97,8 % полученных разрешений.

Таким образом, для сохранения до конца 2019 г. тенденций роста объемных и финансовых показателей деятельности в области международных автомобильных перевозок грузов может потребоваться получение дополнительного количества иностранных разрешений для белорусских перевозчиков.

1. Социально-экономическое положение Республики Беларусь за январь – июль 2019 года. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2019.
2. <https://lardi-trans.com>.

Gennadi Goldman, senior researcher

Andrei Isupov, Master's Degree student

Andrei Kunkevich, Master's Degree student

Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika»,

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

ABOUT THE CONDITION OF INTERNATIONAL CARRIAGE OF GOODS BY CAR IN THE FIRST HALF OF 2019

Provided analysis basic volume and financial indicators activities of Belarusian automobile carriers in the field of international road transport of goods in the first half of 2019 as well as factors influencing them.

Key words: international automobile transportation of goods; carrier; traffic volume, cargo turnover, productivity, export of services, licensing system.

Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник

Исупов Андрей Анатольевич, магистрант

Кункевич Андрей Иванович, магистрант

Белорусский научно-исследовательский

институт транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

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

Буйкевич Ольга Степановна, кандидат юридических наук, доцент,

e-mail: buikievich@bk.ru

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ К СОГЛАШЕНИЮ INTERBUS

Рассмотрена необходимость правового регулирования в области международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении и целесообразность присоединения Республики Беларусь к Соглашению INTERBUS. Приведен вариант имплементации требований Соглашения INTERBUS в законодательство Республики Беларусь. Сделаны выводы о последствиях для отечественных автомобильных перевозчиков в случае присоединения к данному соглашению.

Ключевые слова: международная перевозка; пассажир; автомобильный транспорт; нерегулярное сообщение; транспортная услуга; качество транспортных услуг; автобус; тенденции развития; правовое регулирование.

Необходимость в создании единых правил оказания услуг по автомобильным перевозкам пассажиров выявилась в процессе европейской экономической интеграции в рамках Европейского экономического сообщества (ЕЭС), существовавшего с 1957 г. до создания в 1993 г. Европейского союза (ЕС). Цель ЕЭС, а впоследствии и ЕС заключалась в создании условий для свободного движения капитала, рабочей силы и услуг между членами этих интеграционных объединений [1]. Для правового регулирования выполнения нерегулярных международных автомобильных перевозок пассажиров между европейскими странами был разработан многосторонний договор, получивший название «Соглашение по международным перевозкам пассажиров автобусами с нерегулярным сообщением» (далее – Соглашение ASOR). Соглаше-

ние ASOR было подписано 26 мая 1982 г. на сессии министров транспорта ЕКМТ в Дублине (Ирландия). Подписанты Соглашения ASOR – десять стран, входивших в то время в ЕЭС, кроме того, указанное соглашение подписали страны, которые не являлись членами ЕЭС: Австрия, Испания, Финляндия, Норвегия, Португалия, Швеция, Швейцария и Турция. ЕКМТ является депозитарием Соглашения ASOR, а его администратором является Секретариат ЕКМТ. Соглашение ASOR либерализует нерегулярные международные перевозки автобусами, освобождая автомобильных перевозчиков от необходимости получения разрешения на перевозку, как при турах «с закрытыми дверями», так и при перевозках, включающих выездные рейсы без пассажиров и порожние обратные рейсы. В нем также определен контрольный документ (список пассажиров), который требуется для такого вида перевозок. Соглашение ASOR имеет закрытый характер и не допускает присоединения к нему новых подписантов. После вхождения в ЕЭС Австрии, Финляндии, Португалии, Испании и Швеции, а также после создания ЕС и подписания особого соглашения между ЕС и Швейцарией возникла необходимость в создании нового общеевропейского соглашения, которое, с одной стороны, включало бы все положения Соглашения ASOR, а с другой – было бы открыто для подписания другими странами. В связи с этим в 1995 г. ЕКМТ утвердила Резолюцию СЕМТ/СМ(95)3/FINAL (далее – Резолюция ЕКМТ № 95/2), регулирующую выполнение нерегулярных пассажирских перевозок в полном соответствии с требованиями Соглашения ASOR. Резолюция ЕКМТ № 95/2 фактически распространила принципы, установленные Соглашением ASOR, на все страны – члены ЕКМТ [2]. Соглашение о международных нерегулярных автомобильных перевозках пассажиров (Соглашение INTERBUS) было разработано на основе Соглашения ASOR, принято в рамках ЕКМТ (Резолюция ЕКМТ № 95/2), а также утверждено Советом ЕС 3 октября 2002 г. Соглашение INTERBUS вступило в силу с 1 января 2003 г. и открыто для всех стран, желающих к нему присоединиться, включая Турцию, которая уже является стороной Соглашения ASOR [2].

Для развития сотрудничества с ЕС в области международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении представляется целесообразным рассмотреть вопрос

о необходимости присоединения Республики Беларусь к Соглашению INTERBUS. Сущность присоединения заключается в принятии заинтересованной в этом страной обязательств по выполнению положений Соглашения INTERBUS. При этом допускается присоединение с оговорками. Поскольку одним из основных условий присоединения к Соглашению INTERBUS является имплементация его требований в национальное законодательство, то устанавливается необходимый для этого переходный период. Кроме совершенствования законодательства, переходный период используется для постепенного выполнения обязательств по обеспечению технических, финансово-экономических и иных требований Соглашения INTERBUS, касающихся состояния транспортных средств (при этом необходимо отметить, что в республике отсутствует информация об автобусах, используемых для международных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении, и в частности соответствующих критериям Соглашения INTERBUS), финансового состояния автомобильных перевозчиков и их безупречной репутации, режима труда и отдыха водителей, порядка взимания дорожных и иных сборов, форм обязательной отчетности («книжек Интербус» розового и зеленого цвета) и порядка заполнения контрольных документов (формуляров или списков пассажиров).

В случае присоединения Республики Беларусь к Соглашению INTERBUS оно будет действовать как международный договор с момента его ратификации и иметь преимущества по сравнению с национальным законодательством, поскольку в части пятой статьи 3 Закона Республики Беларусь от 14 августа 2007 г. «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» установлено, что «если международным договором Республики Беларусь установлены иные правила, чем те, которые содержатся в настоящем Законе, то применяются правила международного договора». Однако, исходя только из наличия такой законодательной возможности, автоматически, без предварительной выработки для этого соответствующих правовых предписаний, имплементировать в законодательство Республики Беларусь предписания Соглашения INTERBUS, касающиеся организации и выполнения международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении, представляется нецелесообразным.

Анализ законодательства Республики Беларусь в области автомобильного транспорта и автомобильных перевозок показал, что оно частично содержит требования, эквивалентные требованиям Соглашения INTERBUS. Так, в части седьмой статьи 35 Закона Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» закреплено требование Соглашения INTERBUS (раздел 7 «Документ контроля для заказных перевозок, освобожденных от разрешения») о необходимости оформления международной автомобильной перевозки пассажиров в нерегулярном сообщении формуляром поездки. Его форма установлена постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 18 января 2019 г. № 2 «Об установлении форм документов». В пункте 156 Правил автомобильных перевозок пассажиров, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г., закреплены возможные схемы международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении, которые эквивалентны определениям видов перевозок, установленным в статье 3 Соглашения INTERBUS. Требования к автобусам, эквивалентные требованиям приложения № 2 Соглашения INTERBUS, установлены техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств».

Вместе с тем требования к международным автомобильным перевозчикам пассажиров, эквивалентные требованиям Соглашения INTERBUS (раздел 2 «Условия, применяемые к операторам автомобильных пассажирских перевозок»), законодательством Республики Беларусь установлены только в части, касающейся профессиональной компетентности лиц, ответственных за организацию и выполнение международных автомобильных перевозок (Закон Республики Беларусь от 20 декабря 2007 г. «О ратификации Соглашения о гармонизации требований к дополнительному обучению и профессиональной компетентности международных автомобильных перевозчиков государств – участников СНГ»), и обучения водителей, выполняющих международные автомобильные перевозки пассажиров (пункт 22 Правил автомобильных перевозок пассажиров). Требования к репутации и финансовому состоянию автомобильных перевозчиков в законодательстве Республики Беларусь закреплены только для части автомобильных

перевозчиков, выполняющих международные автомобильные перевозки грузов (часть седьмая статьи 18 Закона Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», пункты 335, 335¹, 335², 350³ Правил автомобильных перевозок грузов, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 970, пункт 34 Инструкции 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 июня 2008 г. № 28).

Требования к международным автомобильным перевозчикам пассажиров в нерегулярном сообщении, эквивалентные требованиям Соглашения INTERBUS, могут быть установлены по аналогии с требованиями к репутации и финансовому состоянию международных автомобильных перевозчиков грузов. Одним из вариантов законодательного закрепления требований к репутации и финансовому состоянию международных автомобильных перевозчиков пассажиров в нерегулярном сообщении, эквивалентных требованиям Соглашения INTERBUS, является введение дополнительных лицензионных требований к международным автомобильным перевозчикам в части, касающейся их репутации и финансового состояния. При этом потребуются внести соответствующие дополнения в статью 14 и часть седьмую статьи 18 Закона Республики Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», а также в нормы законодательства о лицензировании путем внесения дополнений в пункты 121, 122 и 123 Положения о лицензировании отдельных видов деятельности, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450.

Потребуется также уточнить порядок подтверждения профессиональной компетентности автомобильных перевозчиков и контроля за соблюдением ими требований к выполнению автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении. Для уточнения критериев профессиональной компетентности международных автомобильных перевозчиков пассажиров необходимо внести дополнение в абзац десятый статьи 10 Закона Республики

Беларусь «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках», а затем переработать Положение о порядке подтверждения профессиональной компетентности лиц, ответственных за организацию и выполнение международных автомобильных перевозок, и выдачи соответствующих свидетельств, а также водителей, выполняющих автомобильные перевозки грузов, утвержденное постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 971.

Исходя из того, что требования к автомобильным перевозчикам, выполняющим международные автомобильные перевозки пассажиров, касающиеся их репутации, финансового положения и профессиональной компетентности, будут гарантированно проверяться с периодичностью, соответствующей сроку действия лицензии на осуществление деятельности в области автомобильного транспорта (один раз в 10 лет), в целях снижения периодичности указанных проверок представляется целесообразным подготовить изменения в порядок проведения контроля, установленный Положением о порядке осуществления автомобильного контроля таможенными органами и Транспортной инспекцией Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 января 2014 г. № 71.

Основной недостаток такого варианта – распространение требований к репутации и финансовому состоянию на всех международных автомобильных перевозчиков, как грузов, так и пассажиров, что вызовет ухудшение общих условий осуществления предпринимательской деятельности в области автомобильного транспорта.

Анализ Соглашения INTERBUS показывает, что в связи с запретом на использование автобусов с большим сроком эксплуатации (зарегистрированных впервые после 1 октября 1993 г.) присоединение к нему может повлечь за собой дополнительные расходы перевозчиков, связанные с обновлением парка автобусов. Выходом из такой ситуации может стать разработка и принятие программы обновления парка автобусов, предусматривающей преференции для тех субъектов хозяйствования, которые приобретают современные автобусы европейского класса. Недостаток такого подхода – недополучение поступлений в бюджет.

Еще один проблемный вопрос, который может возникнуть при присоединении к Соглашению INTERBUS, связан с недостаточностью у автомобильных перевозчиков собственных активов, необходимых для обновления парка транспортных средств и подтверждения своего стабильного финансового положения. Для разрешения этой проблемы, присоединяясь к Соглашению INTERBUS, Республика Беларусь как договаривающаяся сторона имеет право сделать оговорку со ссылкой на статью 4 Соглашения INTERBUS, касающуюся приемлемого финансового потолка (минимального размера собственного капитала). Правом на внесение такой оговорки воспользовалась, например, Украина при принятии Закона Украины от 16 октября 2012 г. «О присоединении к Соглашению о международных нерегулярных перевозках пассажиров автобусами (Соглашение INTERBUS)», оставив за собой право «на использование минимума собственных средств и резервов меньше суммы, установленной в подпункте «с» пункта 3 статьи 3 Директивы 96/26/ЕС, которая указана в дополнении 1 к этому Соглашению».

Помимо вышеуказанных проблем, связанных с присоединением Республики Беларусь к Соглашению INTERBUS, необходимо учитывать и внешнеполитические факторы. С этой целью целесообразно проанализировать перечень стран, присоединившихся к Соглашению INTERBUS (пункт 6 статьи 3 Соглашения INTERBUS) [2]. Анализ показывает, что это либо страны, уже вступившие в ЕС (Болгария, Хорватия, Чехия, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Словакия, Словения), либо претенденты на вступление в ЕС (Турция), либо стремящиеся к вступлению в ЕС (Босния и Герцеговина, Молдова и Украина). В этой связи важно отметить, что Республика Беларусь является одним из немногих государств в Европе, которые не просили о вступлении в ЕС [3]. При этом ЕС и Беларусь подписали соглашение партнерства и сотрудничества в 1995 г., предназначенное для регулирования взаимных политических и экономических отношений, но это соглашение не было ратифицировано ЕС [3]. С другой стороны, Республика Беларусь входит в ЕАЭС, а ее стратегическим партнером и союзником в рамках Союза Беларуси и России является Российская Федерация. По этим причинам решение о присоединении (либо отказе от присоединения) к Согла-

шению INTERBUS целесообразно принимать согласованно с Российской Федерацией.

Неприсоединение к Соглашению INTERBUS не повлечет за собой значительных отрицательных последствий для отечественных автомобильных перевозчиков, так как, во-первых, основными документами, регламентирующими выполнение международных автомобильных перевозок между Республикой Беларусь и иностранными государствами, являются межправительственные соглашения с иностранными государствами о международном автомобильном сообщении (далее – Межправительственные соглашения), которые относятся к международным договорам Республики Беларусь и являются обязательными для их соблюдения на ее территории. Такие соглашения заключены между Республикой Беларусь и 44 государствами. Межправительственными соглашениями предусмотрено, что для выполнения международных перевозок по территории одного из договаривающихся государств транспортными средствами, зарегистрированными в другом договаривающемся государстве, требуется разрешение. В Межправительственных соглашениях установлены также виды разрешений и определены виды перевозок, для выполнения которых разрешение не требуется. Договоренности, касающиеся разрешений, закрепленные Межправительственными соглашениями, основываются на соответствующих предписаниях Резолюции ЕКМТ № 95/2, которые идентичны требованиям Соглашения INTERBUS. Это означает, что виды международных автомобильных перевозок пассажиров, на которые не требуются разрешения, также во многом идентичны содержащимся в Соглашении INTERBUS.

Во-вторых, как показывает анализ обмена разрешениями на проезд транспортных средств по территории иностранных государств при выполнении международных автомобильных перевозок пассажиров, контингент таких разрешений, как правило, полностью не используется. Это означает, что потребности отечественных автомобильных перевозчиков в разрешениях на проезд транспортных средств по территории иностранных государств при выполнении международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении удовлетворяются в полной мере.

1. Европейское экономическое сообщество [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. Информационный портал. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE. – Дата доступа 15.04.2019.

2. Сборник международных законодательных актов по автомобильному пассажирскому транспорту. – М.: IRU, 2008 – С. 74–101.

3. Внешняя политика Белоруссии [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. Информационный портал. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BD%D0%B5%D1%88%D0%BD%D1%8F%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8. – Дата доступа 23.04.2019.

Gennadi Goldman, senior researcher

Andrei Isupov, Master's Degree student

Andrei Kunkevich, Master's Degree student

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

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

Olgа Buikevich, Ph.D. in Law, Associate Professor,

e-mail: buikievich@bk.ru

ON NECESSITY AND EXPEDIENCY OF THE REPUBLIC OF BELARUS JOINING THE INTERBUS AGREEMENT

Need of legal regulation in the field of the international automobile public conveyances in the irregular message and expediency of accession of Republic of Belarus to the Agreement of INTERBUS is considered. The option of implementation of requirements of the Agreement INTERBUS is given to the legislation of Republic of Belarus. Conclusions are drawn on expediency and need of accession of Republic of Belarus to the Agreement of INTERBUS, on consequences for domestic automobile carriers in case of not accession to this agreement.

Key words: international transportation; passenger; motor transport; irregular message; transport service; quality of transport services; bus; development trends; legal regulation

*Короленок Татьяна Игоревна, Белорусский
научно-исследовательский институт транспорта
«Гранстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: avia@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22*

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВОЗДУШНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И МОНРЕАЛЬСКАЯ КОНВЕНЦИЯ 1999 ГОДА. НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ ПРИНЯТИЯ В БЕЛАРУСИ

Рассмотрены основные положения Монреальской конвенции 1999 года. Сделан вывод о том, что ратификация Республикой Беларусь данного документа приведет к унификации отечественного законодательства с современными международными правовыми нормами, обеспечению защиты интересов потребителей услуг в сфере авиaperезовок на более высоком уровне и, следовательно, повышению привлекательности страны и ее авиaperезовчиков в качестве исполнителей такого рода услуг.

Ключевые слова: конвенция; перевозки; воздушный транспорт; законодательство; авианакладная.

Транспортное право всегда представляло сферу, сложную для юристов. Международные воздушные перевозки не составляют исключения. Попытки урегулировать их на международном уровне, охватить как можно больше государств и унифицировать их основные правила принимались неоднократно. Особая актуальность этого вопроса связана с тем, что 28 мая 1999 года на Международной конференции по воздушному праву, проходившей под эгидой Международной организации гражданской авиации (ИКАО) в Монреале (с 10 по 29 мая 1999 года), была принята Конвенция для унификации некоторых правил международных воздушных перевозок (Монреальская конвенция 1999 года – МК99). МК99 вступила в силу 4 ноября 2003 года. На момент ее подписания, по данным ИКАО, в ней участвовали 33 государства, среди которых США, Португалия, Мексика, Канада, Япония и другие. Особенностью МК99 является то, что она предполагает возможное участие в ней не только государств, но и региональных организаций экономической интеграции (ст. 53). Так, Европейское сообщество подписало МК99 и ратифицировало ее, указав, что инструмент ратификации будет

сдан депозитарию одновременно с ратификационными грамотами всех государств ЕС (Решение Совета ЕС от 5 апреля 2001 года № 2001/539/ЕС 3). Основными причинами принятия МК99 являлись слишком низкие пределы ответственности Варшавской конвенции 1929 года, проблема длительных разбирательств, вредящих деловой репутации воздушного транспорта в целом, увеличение разными государствами пределов ответственности перед авиаперевозчиками, необходимость консолидации всего имеющегося конвенционального механизма по вопросам воздушных перевозок, а также учета сложившейся международной практики в соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой ИКАО.

На сегодняшний день воздушный транспорт является самым быстрым, скоростным способом перевозки пассажиров и грузов между государствами. Трансграничные воздушные перевозки играют важную роль в развитии как национальной, так и мировой экономики. Ввиду этого международные воздушные перевозки требуют эффективного и всеобъемлющего правового регулирования.

При трансграничных (международных) воздушных перевозках пункт отправления, пункт назначения или пункт промежуточной посадки расположены на территориях разных государств. В связи с этим правовое регулирование международных воздушных перевозок делится на конвенционное (многостороннее) и двустороннее.

К числу многосторонних правовых актов относятся такие основополагающие международные документы, как Варшавская конвенция для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок 1929 года, поправки к ней (Гаагский протокол 1955 года), Конвенция для унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок, осуществляемых лицом, не являющимся перевозчиком по договору (Гвадалахарская конвенция 1961 года), которые составляют так называемую Варшавскую систему, а также МК99. Двустороннее правовое регулирование представлено более чем 49 соглашениями Республики Беларусь с различными странами, например Соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Беларусь о воздушном сообщении и сотрудничестве в области воздушного транспорта (подписано 12 декабря 1997 года).

Особый интерес представляют Варшавская конвенция 1929 года и МК99. Варшавская конвенция регулирует правоотношения между авиаперевозчиками, с одной стороны, и пассажирами и грузоотправителями – с другой. Конвенция применяется в случаях, когда «место отправления и место назначения, вне зависимости от того, имеются или нет перерыв в перевозке или перегрузка, расположены либо на территории двух Высоких Договаривающихся Сторон, либо на территории одной и той же Высокой Договаривающейся Стороны, если остановка предусмотрена на территории, находящейся под суверенитетом, сюзеренитетом, мандатом или властью другой даже не Договаривающейся Державы». Варшавская конвенция не имеет единой коллизионной привязки, но по некоторым вопросам предусматривает применение *lex fori* – закона суда: в отношении устранения или ограничения ответственности перевозчика в случае, если перевозчик докажет, что вина лица, которому был причинен вред, была причиной вреда или содействовала ему (ст. 21); в отношении возможности установления возмещения в виде периодических платежей; в отношении оплаты истцу судебных издержек и других расходов по судебному разбирательству; в отношении порядка исчисления срока исковой давности (п. 2 ст. 29).

Одной из причин, послуживших принятию МК99, было стремление государств заменить десяток международных актов, регулирующих международные воздушные перевозки, на единый международный правовой акт. 28 мая 1999 года в Монреале (Канада) в штаб-квартире ИКАО такой акт был подписан.

В данный момент участниками МК99 являются 120 стран. В соответствии с п. 7 ст. 53 вступление в силу данного договора связано с датой «сдачи на хранение ратификационной грамоты, документа о принятии, утверждении или присоединении».

МК99 применяется в случаях, когда место отправления и место конечного назначения расположены на территориях государств-участников или на территории одного государства, если при этом производилась посадка в третьем государстве, даже если это государство не является участником конвенции. При перевозке почтовых отправок МК99 не применяется. При перевозке груза оформляется авиагрузовая накладная. Возможно также использование электронной накладной. В этом случае перевозчик по просьбе отправителя выдает последнему квитанцию на груз (п. 2 ст. 4).

Функции данных документов следующие: подтверждение факта заключения договора перевозки, освидетельствование принятия груза перевозчиком, а также установление условий перевозки.

Особый интерес представляет ст. 57 МК99, в которой говорится, что «никакие оговорки к Конвенции не допускаются». Но государство-участник путем уведомления депозитария может указать, что МК99 не распространяет свое действие на международные воздушные перевозки, выполняемые непосредственно этим государством-участником в некоммерческих целях в связи с осуществлением его функций и обязанностей в качестве суверенного государства, а также на перевозку лиц, груза и багажа, осуществляемую для военных властей на воздушных судах, зарегистрированных в этом государстве-участнике или арендованных им, которые полностью зарезервированы этими властями или от их имени. После вступления в силу МК99 в Республике Беларусь авиaperвозчики и страховщики должны ориентироваться именно на ее положения. До этого момента международные воздушные перевозки регулируются, в основном, Воздушным кодексом Республики Беларусь, а также законом об обязательном страховании ответственности перевозчика.

Одним из существенных преимуществ МК99 является повышенный предел ответственности перевозчика. Следует сказать, что он может быть повышен заключением договора. Чтобы говорить об ответственности перевозчика, следует определить период этой ответственности. Согласно МК99 периодом ответственности перевозчика считается время с момента приема груза отправителем до момента выдачи получателю (п. 1 ст. 18). Именно в этот период перевозчик отвечает «за вред, происшедший в случае уничтожения, утери или повреждения груза...». Однако МК99 предусматривает случаи, когда перевозчик не несет ответственности, если в той мере докажет, что уничтожение, утеря или повреждение груза произошли в результате следующих обстоятельств (п. 2 ст. 18):

- присущая грузу его порча;
- неправильная упаковка груза лицом, кроме перевозчика, его служащих или агентов;
- война и вооруженные конфликты;
- акт органа государственной власти, связанный с ввозом, вывозом или транзитом груза.

Перевозчик должен нести ответственность за вред, происшедший вследствие задержки при воздушной перевозке пассажиров, багажа или груза. Однако перевозчик не несет ответственности за вред, причиненный вследствие задержки, если он докажет, что им и его служащими и агентами приняты все возможные, разумно необходимые меры к тому, чтобы избежать вреда, или что ему или им было невозможно принять такие меры (ст. 19). Если же вред был причинен вследствие небрежности, неправильного действия или бездействия лиц, требующих возмещения, перевозчик полностью или частично освобождается от ответственности.

МК99 устанавливает ответственность перевозчика «за вред, происшедший в случае смерти или телесного повреждения пассажира, только при условии, что происшествие, которое явилось причиной смерти или повреждения, произошло на борту воздушного судна или во время любых операций по посадке или высадке» (ст. 17). Например, за задержку рейса предусмотрена ответственность в 4 150 специальных прав заимствования. В настоящее время авиаперевозчики платят всего 25 рублей за час задержки.

Кроме того, МК99 имеет следующие преимущества перед документами Варшавской системы:

- единое частноправовое регулирование (регулирование одним документом);
- повышенная ответственность перевозчика;
- обязанность страхования ответственности перевозчика;
- ответственность перевозчика при причинении смерти или вреда здоровью независимо от наличия вины, за исключением случаев вины пассажира;
- возможность оформления в электронном виде документов, необходимых для осуществления грузовых перевозок.

Подводя итог, необходимо сказать, что присоединение Беларуси к МК99 будет иметь положительный эффект. Во-первых, вследствие повышения предела ответственности перевозчика возрастет уровень обеспечения конституционных гарантий прав человека и гражданина, в частности права на возмещение вреда. Во-вторых, упростится оформление документации благодаря наличию электронной авианакладной, что приведет к ускорению перевозок грузов. В-третьих, присоединение Беларуси к МК99 приведет к укреплению конкурентоспособности белорусских авиакомпаний.

Данные аргументы свидетельствуют о том, что ратификация МК99 сыграла важную роль в развитии института международных воздушных перевозок и совершенствовании законодательства Республики Беларусь в этой сфере.

Tatyana Korolenok, Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk), e-mail: avia@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT AND THE 1999 MONTREAL CONVENTION. NECESSITY OF ITS ADOPTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The main provisions of the Montreal Convention of 1999 are considered. It is concluded that the ratification by the Republic of Belarus to the Montreal Convention of 1999 will lead to the harmonization of national legislation with current international legal standards, protection of interests of consumers of services in the airline industry at a higher level and, consequently, to increase the country's attractiveness and its air carriers as the performers of such services.

Keywords: convention; transportation; air transport; legislation; air waybill.

УДК 65.011.56

*Миленький Валерий Семенович, кандидат технических наук, доцент
Кулеш Александр Николаевич, магистр технических наук
Гольдман Геннадий Эммануилович, старший научный сотрудник
Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника» (Беларусь, Минск), e-mail: st@niit.by,
220005, г. Минск, ул. Платонова, 22*

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПАССАЖИРООБОРОТА

Рассмотрены факторы, оказывающие негативное влияние на пассажирооборот транспорта общего пользования. Сделан вывод о мерах, необходимых для минимизации влияния данных факторов.

Ключевые слова: пассажирский транспорт; перевозки; спрос; услуги.

Перевозки пассажиров в Республике Беларусь осуществляются автомобильным, железнодорожным, воздушным, водным и городским электрическим транспортом (трамвай, троллейбус, метрополитен). Существующий потенциал пассажирского транспорта позволяет в полном объеме обеспечить спрос населения на транспортные услуги.

Основную долю в пассажирообороте всех видов транспорта Беларуси составляют внутриреспубликанские перевозки – 76,0 %, а пассажирооборот метрополитена, автомобильного, городского электрического и железнодорожного транспорта – 81,8 %.

На изменение пассажирооборота существенное влияние оказывают уровень автомобилизации, доходы населения, а также численность занятого населения, учащихся и студентов. При этом следует отметить, что спрос на услуги по междугородным и международным перевозкам в большей степени зависит от изменения их стоимости и наличия аналогичных услуг на параллельных маршрутах других видов транспорта.

Численность автомобилей, находящихся в собственности граждан, является одним из наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на спрос населения на услуги пассажирского транспорта общего пользования (рис. 1). С ростом количества легковых автомобилей потребность в услугах по перевозкам пассажиров снижается. Это обусловлено тем, что люди отдают предпочтение возможности совершать поездки в комфортабельных условиях, оперативно, в удобное время и без привязки к расписанию пассажирского транспорта общего пользования и личный автомобиль обеспечивает максимальную свободу передвижения. Существенное влияние оказывает фактор престижа поездок на личном автомобиле.

Кроме устойчивой тенденции автомобилизации населения, на снижение спроса на услуги по перевозкам пассажиров влияет и рост количества электровелосипедов, электросамокатов, электроскутеров, моноколес и сигвеев. По оценочным данным, только велосипедистов в республике уже более 1,9 млн. Для них во многих городах создана и развивается соответствующая инфраструктура (выделенные велодорожки и велопарковки), что позволяет велосипедистам перемещаться без использования общественного

транспорта. При этом до 26 % велосипедистов с апреля по октябрь регулярно используют свои транспортные средства для поездок к месту работы и обратно. Это обусловлено в том числе и возможностью сокращения финансовых расходов на транспорт и передвижение по городу. Активно использовать велосипед как повседневный транспорт в ближайшей перспективе смогут до 30 % взрослых минчан, т.е. в 6–7 раз больше, чем в настоящее время. Кроме того, имеет место количественный и качественный рост предложения услуг по прокату велосипедов, скутеров, самокатов и их электрических аналогов, а также развитие шерингового сервиса.

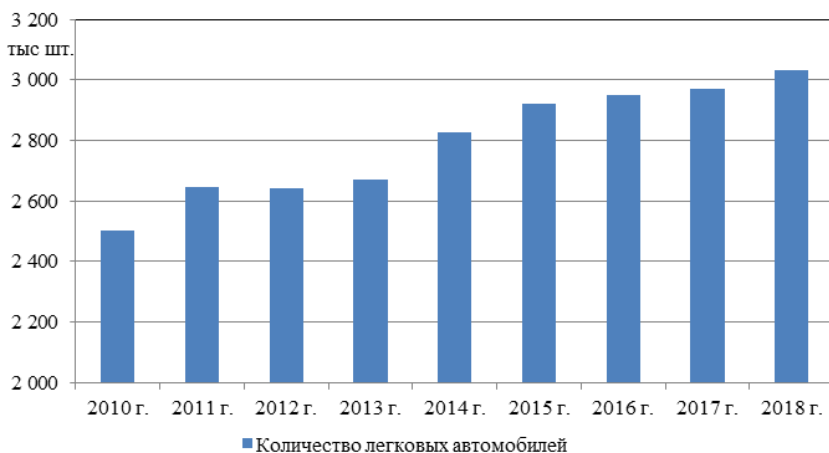


Рис. 1. Динамика изменения количества легковых автомобилей, находящихся в собственности граждан

Значительное влияние на спрос по перевозке пассажиров оказывает численность занятого населения, т. е. постоянных пользователей услуг общественного пассажирского транспорта (рис. 2) [1]. Это обусловлено тем, что наиболее общим мотивом спроса населения на услуги железнодорожного, автомобильного, городского электрического транспорта и метрополитена является наличие постоянной потребности в перемещении к месту работы и обратно.

На сокращение объемов железнодорожных и пригородных автомобильных перевозок пассажиров оказывает влияние снижение численности сельского населения вследствие миграции граждан трудоспособного возраста, в связи с чем сокращаются и его потребности в перемещениях (рис. 3). На сокращение объемов железнодорожных перевозок пассажиров также оказывает влияние увеличивающаяся конкуренция со стороны автомобильного транспорта, что обусловлено расширением его маршрутной сети, а также ростом нерегулярных перевозок.

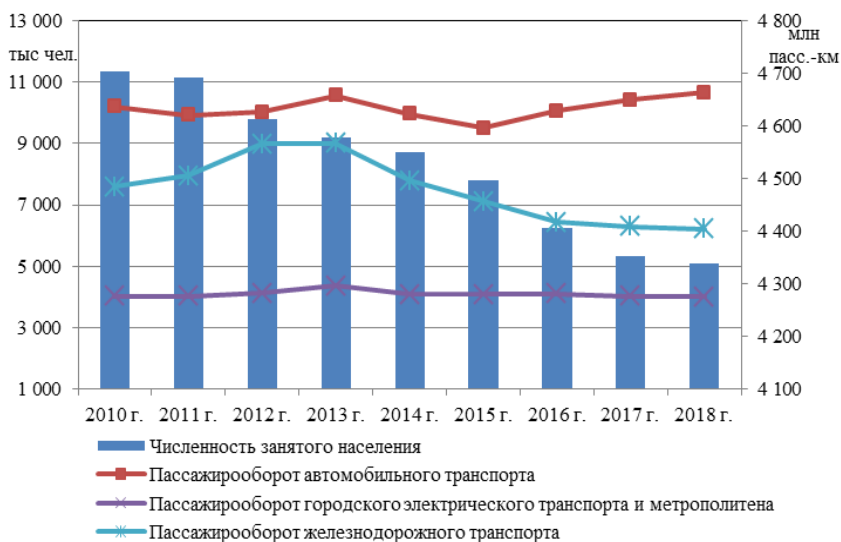


Рис. 2. Динамика изменения численности занятого населения и пассажирооборота железнодорожного, автомобильного, городского электрического транспорта и метрополитена

Еще одним из факторов, оказывающих негативное влияние на спрос на услуги пассажирского транспорта общего пользования, является сокращение численности студентов и учащихся дневной формы обучения (рис. 4).

Немаловажным фактором, влияющим на спрос по перевозке пассажиров, являются доходы населения, особенно в части автомобильного транспорта (рис. 5).

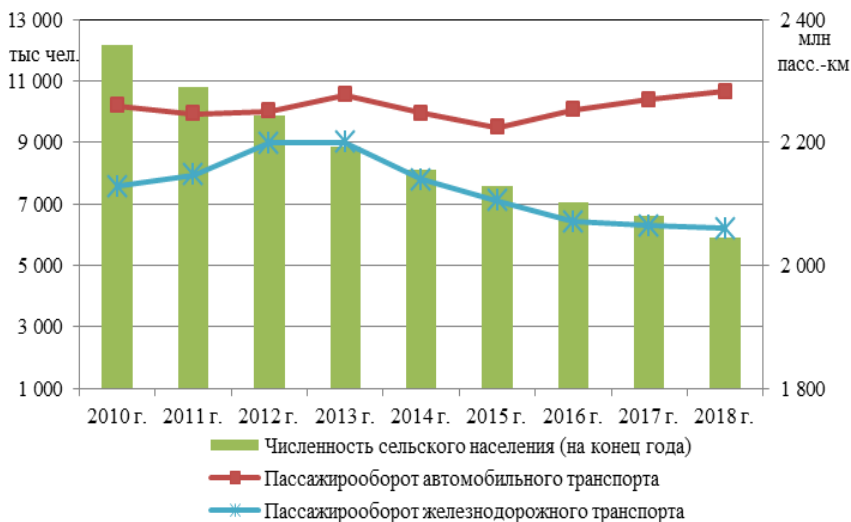


Рис. 3. Динамика изменения численности сельского населения и пассажирооборота железнодорожного и автомобильного транспорта

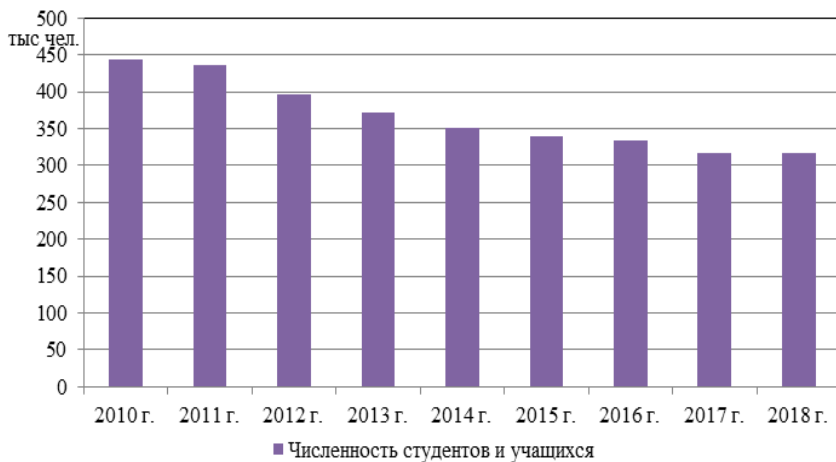


Рис. 4. Динамика изменения численности студентов и учащихся

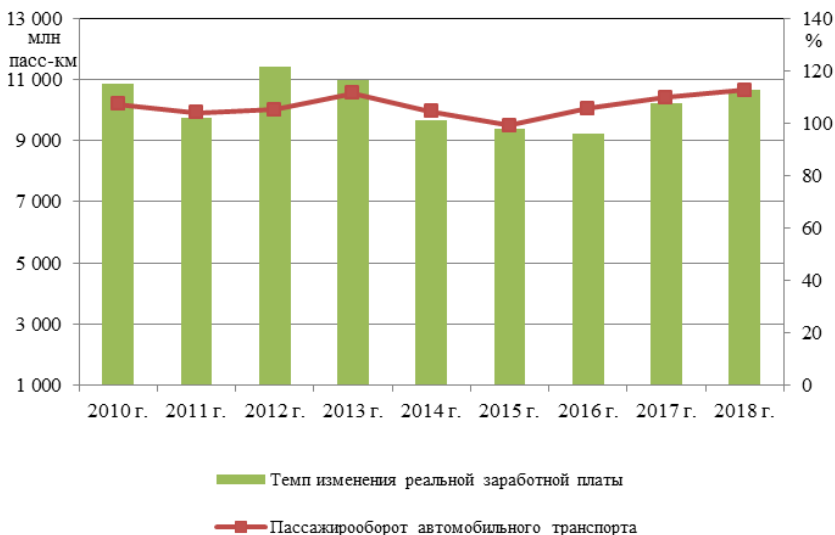


Рис. 5. Динамика изменения реальной заработной платы населения и пассажирооборот автомобильного транспорта

Таким образом, можно констатировать, что на снижение спроса на пассажирские перевозки оказывают комплексное влияние указанные выше субъективные и объективные факторы. Компенсировать снижение объема пассажирооборота вследствие демографических факторов, таких как уменьшение численности занятого населения, учащихся, студентов и сельского населения, не представляется возможным. Для минимизации влияния указанных факторов на пассажирооборот необходимо проводить постоянную работу, направленную на повышение доступности и качества услуг, оказываемых общественным транспортом.

1. Беларусь в цифрах : стат. справ. // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

Valery Milenki, PhD. in Engineering, Associate Professor

Aliaksandr Kulesh, Master of Technical Sciences

Gennadi Goldman, senior researcher

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

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

FACTORS INFLUENCING THE CHANGE IN THE VOLUME OF PASSENGER TRAFFIC

The factors that have a negative impact on the passenger traffic of public transport are considered. The conclusion is made about the measures necessary to minimize the influence of these factors.

Key words: passenger transport; transportation; demand; services.

УДК 338.58

Филиппова Римма Владимировна,
ОАО «Научно-исследовательский
институт автомобильного транспорта» (Россия, Москва),
e-mail: Rimma-filipova@yandex.ru,
119618, г. Москва, Боровское шоссе, 2А, корпус 2, кв. 470

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЦЕНОК ИЗДЕРЖЕК, СВЯЗАННЫХ С ВРЕМЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Описаны направления экономической оценки издержек, связанных с временем транспортных передвижений городского населения. Показано, что решение задачи по повышению надежности городского сообщения ведет к экономии времени пассажиров и возможности использования полученной экономии более производительным образом, следовательно, расчет стоимостной оценки величины изменения времени пребывания в пути может быть учтен при выборе к реализации того или иного транспортного проекта, для оценки затрат и результатов государственных инвестиций или регулирующих воздействий.

Ключевые слова: автомобильный транспорт; время перемещения; надежность; транспортные корреспонденции; стоимость передвижения; экономическая эффективность; транспортные системы.

Транспортное передвижение пассажиров состоит из поездки в транспортном средстве, пешеходных подходов, ожидания посадки и возможных пересадок в процессе передвижения. Свободное время работающего человека составляет примерно 7 часов в сутки.

Около 8 часов в сутки приходится на работу, 9 часов – на сон и личные потребности. Если человек тратит 1,5 часа в сутки на поездки, то транспорт «забирает» у него 20 % свободного времени. Ежедневные затраты времени на поездки увеличиваются с ростом численности населения города, достигая в больших городах 2 часов и более.

Особенность времени, затрачиваемого людьми на транспортные передвижения, заключается в том, что оно, как правило, расходуется бесполезно и нерационально, в отличие от затрат времени на работу, отдых, получение образования, общение и т.д., за исключением случаев, когда поездка осуществляется ради получения удовольствия от самого движения или когда она является частью трудового процесса.

Для пассажира, выбирающего способ перемещения, важна цепочка не только в формате «время – деньги», но зачастую и в формате «время – деньги – надежность – сервис (качество услуги)». Желание пассажиров платить за сокращение времени поездки обусловлено ощущениями от воздействия различных факторов. На практике список таких факторов включает многие условия: стрессовое вождение в плотном потоке, ожидание на остановочных пунктах, воздействие погоды, толпы, некомфортабельные сиденья, недостаточная личная безопасность и т.д. Однако всем этим условиям достаточно трудно присвоить сопоставимые стоимостные оценки и измерить силу и длительность их воздействия.

При выборе способа перемещения пассажиры исходят не из затрат реального физического времени, а основываются на психологической оценке его продолжительности. При этом психологическая оценка пассажирами затрат времени на передвижение неоднозначна. По этой причине обычно в транспортных расчетах используют понятие приведенных затрат времени, которые определяются с учетом весовых коэффициентов психологической оценки пассажирами затрат времени. Данный подход к расчетам предполагает, что величина коэффициентов не зависит от продолжительности временного интервала и условий передвижения. Однако кроме длительности временного интервала на психологическую оценку его продолжительности влияние оказывают также индивидуально-психологические особенности человека, функцио-

нальное состояние его организма и условия передвижения. Необходимо учитывать, что условия передвижения сказываются на развитии утомляемости и проявляются в изменении функционального состояния организма пассажира. Пассажиры могут адекватно или неадекватно оценивать фактические затраты времени, завышать или занижать их величину, из чего следует, что при обосновании выбора технического и технологического обеспечения перевозочного процесса и для получения успешных результатов необходимо учитывать совокупность факторов, определяющих затраты времени пассажиров на передвижение и оказывающих влияние на психологическую оценку его продолжительности. Отдельные пассажиры могут оценивать свое время дороже или дешевле. Величина стоимостной оценки потери пассажира-часа является предметом исследований и официально в России не установлена.

Стоимостная оценка экономии времени передвижения – важнейший фактор при оценке выгоды инвестиций в транспортную инфраструктуру. Государственные организации используют анализ затрат и выгод проектов и решений в сфере городского пассажирского транспорта, чтобы убедиться, что их регулирующие инициативы и инвестиции в транспортную инфраструктуру будут использовать общественные ресурсы наиболее эффективным образом и способствовать прозрачности принятия решений. При этом часто требуется назначение стоимостных (денежных) оценок факторам, для которых отсутствуют очевидные рыночные цены. Стоимостная оценка величины изменения времени пребывания в пути рассчитывается на основе стоимости часа времени для отдельных групп пользователей в зависимости от причин поездок и вида транспорта. С точки зрения потребителя важно не только сокращение времени поездки, но и повышение ее надежности [1].

Под надежностью перевозочного процесса городского пассажирского транспорта понимается вероятность осуществления перевозок в соответствии с установленным расписанием движения на маршрутах.

Изменчивость условий движения заставляет пользователя транспортной системы закладывать в график своей поездки дополнительное (резервное) время, компенсирующее ненадежность сообщения. Это время принято называть буферным. Оно оценива-

ется как дополнительные затраты времени, необходимые для достижения цели передвижения с заданной надежностью.

Анализ зарубежной литературы показал, что понятия «надежность» и «ненадежность» длительности поездки, транспортного сообщения широко используются в различных научных статьях и публикациях зарубежных авторов (G.S. Becker, M. Boiteux and L. Baumstark, S. Concas and A. Kolpakov, M. Fosgerau, K.M. Gwilliam, A.J. Venables, эксперты ITF).

Термин «стоимость времени пассажира на внутригородские перемещения» можно описать как максимально ожидаемый ущерб от ненадежности транспортных корреспонденций городского пассажирского транспорта. Целесообразно определить данную величину как некий стандартный разброс значений затрат времени на поездку, в этом случае получается среднеквадратическое отклонение времени на перемещение [2].

Надежность транспортных корреспонденций городского пассажирского транспорта не рассчитывается так же просто, как средняя продолжительность поездки. Последняя хорошо понимается общественностью, а обычная концепция ее оценки основывается на стратегических транспортных моделях, чего нельзя сказать про надежность.

В большинстве исследований используются технологии дискретного выбора (выбор из конечного множества альтернатив), например логистический анализ для оценки параметров, влияющих на предпочтение того или иного вида транспорта или маршрута. По мере роста числа опубликованных исследований некоторые ученые также начали использовать мета-анализ для оценки причин варьирования выводов в отдельных исследованиях [3].

Общепринято, что стоимостная оценка экономии времени передвижения для деловых поездок равна часовым затратам на наем брутто (доход работающего человека без учета издержек, включая неденежные выплаты и налоги на фонд оплаты труда). В силу различий между странами в структуре налогообложения и рынках труда определение часового дохода также различно [4].

В целом имеется консенсус в отношении принятых подходов к стоимостной оценке экономии времени передвижения, используемых переменных, а также степени схожести конкретных рекомендованных значений.

Стоимость сэкономленного времени поездки зависит от пассажира, обстоятельств и условий поездки и возможных вариантов перемещения. Однако не может быть уверенности, что эти факторы будут стабильными, хотя большая доля индивидуальных поездок, например поездки на работу, имеют сходные цели и их ежедневный или еженедельный график повторяется. Сосредоточившись на сравнении вариантов вида транспорта и маршрута (например, городской пассажирский транспорт общего пользования в сравнении с личным автомобилем, платные автомагистрали в сравнении с параллельными бесплатными шоссе), исследователи могут получить примерные объяснения транспортных решений пассажиров при контролируемом количестве переменных. Выводы данных исследований могут быть распространены на большую долю поездок населения.

М. Fosgerau (2019) утверждает [2], что экономическая привлекательность различных локаций (мест притяжения населения) в значительной степени определяется временем и стоимостью доступа к ним посредством транспортной системы, а сопряженные с передвижением денежные и временные расходы являются основными элементами показателя отрицательной полезности поездок. Сокращение одного или обоих элементов повышает благосостояние пассажиров, так как у них появляется больше времени для получения дохода на работе или для досуга. Эксперт показывает, что теория, на которой основывается анализ транспорта, сохраняет свою актуальность в условиях, когда компромисс между временем передвижения и временем, затраченным на иные виды деятельности, меняется таким образом, что время передвижения становится более продуктивным или более приятным.

М. Fosgerau доработал уравнение Хеншера и полагает, что показатель стоимостной оценки времени передвижения должен быть равен сумме заработной платы после вычета налогов и разницы между предельной готовностью платить за увеличение рабочего времени и предельной готовностью платить за сокращение времени передвижения (первая строка табл. 1). Если работа предпочтительнее передвижения, то показатель «готовность платить» выше, и наоборот.

Таблица 1

Стоимость сокращения времени передвижения.
Доработанная теоретическая модель М. Fosgerau (2019)

Показатель	Функция полезности и ее детерминанты	Стоимость сокращения времени передвижения для частных поездок
Стоимость сокращения времени передвижения без учета использования времени в пути	$U(C, t_L, t_W, t_D)$ <ul style="list-style-type: none"> • Потребление времени C • Время досуга t_L • Рабочее время t_W • Время передвижения t_D 	$W + U_{tW} / U_C - U_{tD} / U_C$ <ul style="list-style-type: none"> • Размер зарплаты за вычетом налогов W • Готовность платить за увеличение рабочего времени U_{tW} / U_C • Готовность платить за сокращение времени передвижения U_{tD} / U_C
Стоимость сокращения времени передвижения применительно к работе при передвижении в транспортных средствах	$U(C, t_L, t_W, t_D + t_{DW})$ <ul style="list-style-type: none"> • Потребление C • Время досуга t_L • Рабочее время t_W • Время передвижения t_D • Работа в пути t_{DW} 	$(1 - \alpha_W) \cdot W + (U_{tW} / U_C - U_{tD} / U_C)$ <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивность работы в пути α_W • Размер зарплаты за вычетом налогов W • Готовность платить за увеличение рабочего времени U_{tW} / U_C • Готовность платить за сокращение времени передвижения U_{tD} / U_C
Стоимость сокращения времени передвижения применительно к досугу при передвижении в транспортных средствах	$U(C, t_L, t_W, t_D + t_{DW} + t_{DL})$ <ul style="list-style-type: none"> • Потребление C • Время досуга t_L • Рабочее время t_W • Время передвижения t_D • Работа в пути t_{DW} • Досуг в пути t_{DL} 	$(1 - \alpha_L) \cdot W + (1 - \alpha_L) \cdot (U_{tW} / U_C - U_{tD} / U_C)$ <ul style="list-style-type: none"> • Продуктивность досуга в пути α_L • Размер зарплаты за вычетом налогов W • Готовность платить за увеличение рабочего времени U_{tW} / U_C • Готовность платить за сокращение времени передвижения U_{tD} / U_C

Уравнение Хеншера (англ. Hensher equation) (1) обеспечивает теоретический подход к оценке времени передвижения для деловых поездок, но оно редко используется на практике в силу отсутствия надежных оценок его составляющих. Однако, если задача заключается в преобразовании времени в пути во время, потраченное на работу или на досуг, то М. Fosgerau показывает, что уравнение Хеншера также можно уменьшить до $(1-\alpha) \cdot W$, где W – размер заработной платы до удержания налогов. Размер заработной платы до удержания налогов представляет собой общую стоимость для коммерческих структур, а относительная производительность времени, потраченного на работу (α) в определенной степени компенсирует суммарное время вне офиса. Производительность при перемещении в транспортном средстве, вероятно, будет выше в случае более длительных поездок, поскольку при подобных поездках остается больше времени для выполнения дискретных видов занятий.

$$VBTTs = (1-r-p q) MPL + MPF + (1-r) VW + r VL, \quad (1)$$

где r – доля сэкономленного времени передвижения, которая используется в целях досуга (%);

p – доля сэкономленного времени передвижения, которая используется для работы в пути (%);

q – относительная производительность работы, выполненной в пути, по отношению к показателю производительности на рабочем месте в офисе;

MPL – значение ВВП или ВРП на душу населения (руб.);

MPF – стоимость дополнительной результативности, обусловленной снижением усталости в пути (комфорт);

VW – разница между оценками работника «контрактного» рабочего времени и времени в пути;

VL – разница между оценками времени досуга и времени в пути.

Подобная взаимосвязь между относительной производительностью осуществляемой в пути деятельности и временем, затраченным на иные виды деятельности, позволяет скорректировать величины сокращения времени в пути, с тем чтобы отразить, как пользователи городского пассажирского транспорта фактиче-

ски используют время в пути. Однако они, как представляется, не имеют большого значения для мер по регулированию спроса, направленных на повышение надежности времени в пути. М. Fosgerau считает, что снижение стоимости сокращения времени в пути вряд ли окажет непосредственное влияние на ценность, которую пользователи городского пассажирского транспорта придают повышению надежности, поскольку оно мало влияет на затраты и неудобства, которые они испытывают в связи с неприбытием в назначенное время.

Может ли стоимостная оценка сокращения времени передвижения быть нулевой? Если данный показатель равен нулю, то это означает, что пользователи городского пассажирского транспорта готовы перемещаться в течение длительных, даже бесконечных периодов времени, поскольку их способность продуктивно или с удовольствием использовать время в пути будет такая же, как и не в пути.

Выводы, сделанные автором в ходе исследования:

1. Стоимость времени неодинакова для различных видов поездок (трудовых, культурно-бытовых, деловых, социальных).

2. Стоимость времени нелинейно возрастает с величиной сэкономленного времени для каждого отдельного пользователя.

3. Пользователи городского пассажирского транспорта готовы платить не за минуту, а за определенную сумму сэкономленного времени. Стоимость сэкономленного времени зависит от его величины.

4. Стоимость минуты передвижения в комфортных условиях не равна стоимости минуты в некомфортных условиях.

5. Необходимо учитывать косвенные экономические эффекты мероприятий по организации дорожного движения, связанные с улучшением или ухудшением транспортной доступности территорий (изменение трудовых и бытовых корреспонденций, изменение привлекательности территорий для инвесторов и т.д.).

6. Условия проезда на протяжении всей поездки могут вызывать дискомфорт у пассажиров, поэтому сокращение времени поездки при воздействии таких условий может быть более ценным, чем экономия времени при более комфортных условиях перемещения.

1. Venables, A.J. Incorporating Wider Economic Impacts within Cost-Benefit Appraisal // Quantifying the Socio-Economic Benefits of Transport. – Paris, France, 9–10 November, 2015.
2. Fosgerau, M. Automation and the value of time in passenger transport // International Transport Forum Discussion Paper. – 2019.
3. Fosgerau, M. The Valuation of Travel Time Variability // Quantifying the Socio-Economic Benefits of Transport. – Paris, France, 9–10 November, 2015.
4. Small, K. Valuation of travel time // Economics of Transportation. – Volume 1. – 2012. – P. 2–14.

Rimma Filippova, *Scientific and Research Institute of Motor Transport Plc. (Russia, Moscow), e-mail: Rimma-filippova@yandex.ru, 119618, Moscow, Borovskoe shosse, 2A, building 2, 470*

MODERN TRENDS OF USING ASSESSMENTS FOR VALUING OF TRAVEL TIME VARIABILITY AND TRAVEL TIME OF URBAN TRANSPORT

The article provides an overview of some modern trends of using assessments for economic valuation of travel time variability and the value of travel time savings (VTTS) of urban passenger transport. The author demonstrates that the improvement of reliability of road traffic and transport connection leads to travel time savings and using the resulting savings in a more productive way. Thus, incorporating wider economic impacts related to calculation of economic valuation of travel time variability and the value of travel time savings may be taken into account in assessments of the costs and benefits of projects under consideration, public investments or regulatory actions.

Key words: road transport; travel time; variability; time savings; transportation costs; economic benefits; transport systems.

Секция 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК

УДК 656.13.05+656.13.052.8

Ляхов Сергей Владимирович, кандидат технических наук

Монкевич Валентина Геннадьевна

Гончаров Игорь Петрович

Сайко Геннадий Михайлович

Белорусский научно-исследовательский институт

транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

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

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Дан анализ состояния безопасности перевозок по видам транспорта, указаны основные факторы, влияющие на количество транспортных происшествий, предложены меры по снижению уровня аварийности.

Ключевые слова: транспорт; транспортная деятельность; перевозка; происшествия; безопасность.

В современном мире уровень развития любого государства во многом определяется состоянием его безопасности во всех сферах экономики, в том числе и транспортной. Безопасность транспортной деятельности, связанная с перевозкой грузов, пассажиров и багажа, функционированием и развитием транспортной инфраструктуры, является важной многоаспектной составляющей повышения надежности перевозок и выполнения иных транспортных работ и услуг, а также служит определяющим фактором устойчивого развития всего транспортного комплекса.

Концепцией обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 14 июня 2006 года № 757, определены основные направления повышения безопасности дорожного движения, меры по сокращению уровня аварийности на дорогах, снижению тяжести дорожно-транспортных происшествий (ДТП),

в том числе по уменьшению числа погибших и травмированных, минимизации загрязнения окружающей среды и влияния других негативных факторов, связанных с дорожным движением. Целью концепции является сокращение к 2020 году числа погибших не менее чем на 20 % со снижением общего уровня дорожно-транспортного травматизма.

За последние десять лет в республике количество ДТП сократилось с 6 739 в 2009 году до 3 399 в 2018 году (-50,43 %) при росте количества зарегистрированных транспортных средств с 3,4 млн в 2009 году до почти 4,3 млн в 2018 году (+25,2 %). За прошедшее десятилетие совершено 48 088 ДТП, в которых погибло 8 792 человека и 51 467 человек получили ранения различной степени тяжести. Таким образом, в среднем на дорогах республики каждые сутки в течение десятилетия регистрировалось 13 ДТП, в которых погибало 2 человека и 14 получали повреждения.

Наряду со стабилизацией в Республике Беларусь состояния аварийности на дорогах имеет место рост аварийности при осуществлении перевозок автомобильным транспортом. В последние три года отмечается рост грузооборота и пассажирооборота, который сопровождается ростом ДТП с пострадавшими (табл. 1), при этом рост показателей аварийности опережает рост пассажирооборота (табл. 2).

В республике в 2018 году по вине водителей совершено 2 767 ДТП (82,2 % от общего количества), при этом при осуществлении транспортной деятельности совершено всего 377 ДТП, из которых 166 – по вине водителей (44,0 % от общего количества), что свидетельствует об эффективности проводимой работы в сфере безопасности транспортной деятельности.

Таблица 1

Сведения о ДТП с пострадавшими при осуществлении транспортной деятельности с 2016 по 2018 год*

Вид перевозки	Количество ДТП			Количество погибших			Количество раненых		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Перевозка грузов	77	157	219	44	72	95	152	167	226

Вид перевозки	Количество ДТП			Количество погибших			Количество раненых		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Перевозка пассажиров	122	139	158	31	30	25	118	198	261
Всего	199	296	377	75	102	120	270	365	487

**С учетом сведений о ДТП на городском электрическом транспорте.*

Таблица 2

*Пассажирооборот, приходящийся на 1 ДТП и на 1 пострадавшего**

Показатель	Год		
	2016	2017	2018
Пассажирооборот, млн пасс.-км	12 019	12 336	12 650
Количество ДТП	77	157	219
Пассажирооборот на 1 ДТП, млн пасс.-км	156,09	78,57	57,76
Количество погибших, чел.	44	72	95
Пассажирооборот на 1 погибшего, млн пасс.-км	273,16	171,33	133,16
Количество раненых, чел.	152	167	226
Пассажирооборот на 1 раненого, млн пасс.-км	79,07	73,87	55,97

**С учетом перевозок городским электрическим транспортом.*

На увеличение аварийности оказывают влияние следующие факторы:

– рост благосостояния населения способствует росту количества транспортных средств в индивидуальной собственности и увеличению количества участников дорожного движения, что

повышает вероятность возникновения ДТП. На начало 2019 года в Республике Беларусь число зарегистрированных транспортных средств составило более 4,2 миллиона единиц, из них автомобили индивидуальных владельцев составили более 3,1 миллиона единиц (рост на 29,3 % за 10 лет с 2009 года);

- увеличение грузооборота и пассажирооборота;
- снижение уровня общей дисциплины и квалификации водительского состава;

- нарушения перевозчиками основных требований законодательства по обеспечению безопасности перевозок пассажиров и грузов, нарушение режимов труда и отдыха водителей;

- в сфере автомобильных перевозок сосредоточено большое количество представителей малого и среднего бизнеса, что оказывает негативное влияние на периодичность контроля за безопасностью транспортной деятельности в организациях.

Для повышения эффективности работы в сфере безопасности дорожного движения целесообразно проведение следующих мероприятий:

- совершенствование законодательства в области обеспечения безопасности транспортной деятельности, в том числе в части контроля за соблюдением режима труда и отдыха водителей;

- расширение практики применения выделенных полос для маршрутных транспортных средств при организации дорожного движения на улично-дорожной сети городов;

- совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации водителей механических транспортных средств;

- совершенствование механизмов допуска транспортных средств и их водителей к участию в дорожном движении;

- приведение в нормативное состояние и повышение уровня обустройства автомобильных дорог средствами, обеспечивающими безопасность движения;

- увеличение протяженности линий освещения автомобильных дорог, строительство пешеходных переходов в разных уровнях;

- внедрение государственной системы экстренного реагирования на дорожно-транспортные происшествия «ЭРА-РБ»;

- внедрение на транспорте нового поколения бортовых систем безопасности с использованием компьютерных технологий с элементами искусственного интеллекта;

– совершенствование практики проведения информационно-разъяснительной работы, осуществляемой средствами массовой информации, с целью изменения поведения участников дорожного движения, формирования в общественном сознании негативного отношения к нарушителям правил дорожного движения и фактам агрессивного поведения на дороге;

– вовлечение общественных организаций, ассоциаций, субъектов, осуществляющих деятельность в сфере транспорта, структур бизнес-сообщества в профилактическую работу по повышению безопасности дорожного движения.

В сфере авиационного транспорта вопросы безопасности возложены на управление государственной инспекции по безопасности полетов и авиационной безопасности Департамента по авиации Минтранса. Функциями данного подразделения являются государственный надзор за обеспечением безопасности полетов и выполнением правил полетов и стандартов, надзор за мероприятиями по предупреждению авиационных происшествий и обеспечению безопасности полетов в гражданской авиации.

Главная задача, которая стоит перед персоналом, – снизить риск развития неблагоприятной ситуации в процессе организации, производства полетов и их обеспечения до уровня, который позволил бы исключить авиационное происшествие или снизить тяжесть последствий до приемлемого уровня.

Проводя работу по выявлению опасностей и исследованию присущих им рисков, руководящий состав предприятий использует следующие методы:

– постоянный мониторинг наиболее опасных или уязвимых мест в авиационной системе путем проверок, аудитов, контроля соблюдения правил и норм, установленных нормативными правовыми актами;

– реагирование на любые изменения в системе подготовки, обеспечения и производства полетов (ввод в строй новой авиационной техники, реконструкция аэродрома, изменение режима полетов, метеоусловий и т.д.);

– внедрение системы добровольных сообщений об опасных факторах, оказывающих негативное влияние на безопасность полетов, без риска штрафных санкций для работника, представившего данную информацию. В дальнейшем эта информация использу-

ется для принятия мер по недопущению нарушений в сфере безопасности полетов;

– обмен информацией между службами аэропорта и предприятиями гражданской авиации по вопросам обеспечения полетов;

– использование международного опыта по предупреждению авиационных событий;

– постоянное совершенствование знаний, а также практических навыков персонала, обслуживающего и эксплуатирующего авиационную технику, средства наземного обеспечения, на основе современных методов обучения.

Это позволило добиться снижения показателей аварийности по отношению к налету воздушных судов при выполнении коммерческих полетов (табл. 3).

Таблица 3

Сведения о налете воздушных судов, приходящемся на 1 авиационное событие при выполнении коммерческих полетов*

Показатель	Год		
	2016	2017	2018
Количество авиационных событий	13	15	17
Налет ВС при выполнении коммерческих полетов, ч	63 286	69 512	91 287
Налет ВС на 1 событие при выполнении коммерческих полетов, ч	4 868	4 634	5 370

*Сведения по гражданской авиации.

В сфере железнодорожного транспорта безопасность транспортной деятельности обеспечивается Белорусской железной дорогой, в состав которой входят специальные службы и аварийно-спасательные подразделения. Проблема обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте является комплексной, и ее структурно можно разделить на несколько составляющих:

– технологическая (перевозка пассажиров и грузов, маневровые работы);

- промышленная (использование инфраструктуры);
- кадровая (психофизиологическое состояние или профессиональная подготовка работников).

Деятельность железнодорожного транспорта представляет потенциальную опасность для человека в связи с тем, что он является концентратором людей и грузов, а его пути имеют большое количество пересечений с автомобильными дорогами. Статистика обеспечения безопасности движения поездов на Белорусской железной дороге свидетельствует, что в результате целенаправленной работы на железнодорожном транспорте созданы условия для ежегодного прироста объемов перевезенных грузов, при этом в 2018 году достигнуто снижение количества нарушений безопасности движения (табл. 4). Это привело к общему снижению удельного количества нарушений безопасности движения.

Таблица 4

Сведения об удельном количестве нарушений безопасности движения железнодорожного транспорта

Показатель	Год		
	2016	2017	2018
Количество нарушений безопасности движения	60	72	51
Пробег подвижного состава, млн поездо-км	65,12	67,56	73,25
Удельное количество нарушений безопасности движения	0,921	1,066	0,696

Основными причинами нарушений безопасности движения поездов являются: нарушение правил безопасности движения и эксплуатации транспортных средств, сбои в системе сигнализации, централизации, блокировки и связи, износ технических средств инфраструктуры.

По количеству нарушений безопасности движения поездов на 1 млн т-км в Республике Беларусь одна из самых безопасных железных дорог в мире.

В области внутреннего водного транспорта особое внимание уделено поддержанию в работоспособном состоянии объектов инфраструктуры внутренних водных путей, а также выполнению мероприятий по созданию безопасных условий судоходства, в результате в 2017–2018 годах при осуществлении транспортной деятельности отсутствовали транспортные аварийные случаи.

Обеспечение безопасности транспортной деятельности на внутреннем водном транспорте в основном рассматривается в направлении комплексного обеспечения безопасности судоходства, что включает в себя обеспечение мероприятий по безопасному плаванию по внутренним водным путям, навигационно-гидрографическому обеспечению условий плавания, содержанию судоходных путей и гидротехнических сооружений в надлежащем состоянии, диспетчерское регулирование судоходства, обучение и аттестацию членов экипажей судов и другие мероприятия.

Основными мерами по обеспечению безаварийной работы на внутреннем водном транспорте республики являются:

- строгое соблюдение правил движения водного транспорта, техники безопасности и эксплуатации технических средств;

- соблюдение норм правопорядка на воде и санитарного состояния водоемов;

- обеспечение контроля со стороны надзорных органов за техническим состоянием судов и плавсредств;

- пополнение речного флота новыми судами и плавсредствами, а также оборудованием для гидротехнических сооружений на внутренних водных путях;

- совершенствование системы подготовки и повышения квалификации специалистов по судовождению и эксплуатации речного флота.

Значительное влияние на безопасность на внутреннем водном транспорте оказывает техническое состояние эксплуатируемых судов. В связи с этим особое внимание необходимо уделять контролю за соблюдением технологий их ремонта, соблюдению требований нормативных правовых актов при погрузке-разгрузке судов. Значительная часть судовых путей характеризуются достаточно сложными условиями для безопасного судоходства. В связи с этим необходимо создание и постоянная актуализация лоцманских карт судоходных путей.

Только слаженные действия представителей органов государственного управления, научно-исследовательских и иных организаций позволят сделать движение и эксплуатацию транспорта максимально безопасными.

Sergey Liakhov, PhD in Engineering sciences

Valentina Monkevich

Igor Honcharov

Gennady Saiko

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

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

ABOUT MAINTENANCE THE SAFETY OF TRANSPORT ACTIVITIES IN BELARUS

The paper analyzes the state of transport safety by means of transport, identifies the main factors affecting the number of accidents, proposes measures to reduce the level of accidents and their consequences/

Key words: transport; transport activity; transportation; accidents; safety.

УДК 656.338

*Малыгин Игорь Геннадьевич, доктор технических наук,
профессор, e-mail: malygin_com@mail.ru*

Королев Олег Александрович, e-mail: korolev@iptran.ru

Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко

Российской академии наук (Россия, Санкт-Петербург),

199178, Россия, Санкт-Петербург, В.О., 12 линия, д. 13

ВНЕДРЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Рассматривается ретроспектива процессов коэволюции индустриальных технологий и систем управления транспортом, проводится краткий анализ состояния безопасности дорожного движения в России, рассматриваются преимущества использования интеллектуальных мультимодальных транспортных систем, обеспечивающих безопасность

дорожного движения, снижение количества дорожно-транспортных происшествий и смертности на дорогах. Дается описание развиваемой в ИПТ РАН теории когнитивных транспортных систем, позволяющей расширить возможности традиционных интеллектуальных транспортных систем за счет встраивания механизмов постоянного изучения и самообучения, как в отдельные транспортные системы, так и транспортные инфраструктуры.

Ключевые слова: транспорт; когнитивная транспортная система; безопасность дорожного движения; информационно-телекоммуникационная система; транспортная инфраструктура.

Введение

Основной технической особенностью второй промышленной революции (Industry 2.0), проходившей с середины XIX до начала XX столетия, стал переход от паровых двигателей (Industry 1.0) к двигателям внутреннего сгорания, электрическим двигателям и аналоговой электросвязи. Это способствовало появлению новых и существенной модернизации имеющихся видов транспорта, увеличению скорости, эффективности и безопасности доставки пассажиров и грузов.

Третья промышленная революция (Industry 3.0), ставшая возможной с появлением и массовым производством микропроцессоров, запустивших лавинообразное развитие информационных, телекоммуникационных и компьютерных технологий, обеспечила автоматизацию и цифровизацию транспортных процессов и инфраструктур, постепенно уменьшая, где это возможно, долю участия в них человека.

Наступающая четвертая индустриальная революция ставит акцент на технологии получения знаний и их применение посредством специальных технических систем, получивших название искусственных когнитивных технических систем [1]. Применительно к транспортной отрасли это обеспечивает ее дальнейшую цифровизацию и информатизацию посредством разработки и создания автономных (роботизированных) транспортных средств, интеллектуализации транспортной инфраструктуры и, в конечном счете, создании интеллектуальной мультимодальной транспортной системы страны (далее – ИМТС) (рис. 1).



Рис. 1. Коэволюция индустриальных технологий и систем управления транспортом

ИМТС включает в себя все транспортные моды, обеспечивая взаимодействие между ними, и позволяет, используя принцип конвергенции (взаимного слияния) современных технологий построения транспорта и информационно-телекоммуникационных технологий, создать условия для формирования единой транспортной системы страны с возможностью ее бесшовного встраивания в международную транспортную систему. Наряду с этим одной из главных задач внедрения ИМТС является повышение безопасности и качества перевозочного процесса, в частности для автомобильного транспорта – достижение нулевого уровня смертности на автомобильных дорогах страны.

Анализ состояния безопасности дорожного движения в России

Анализ статистики дорожно-транспортных происшествий (ДТП) в Российской Федерации показывает, что Россия существенно отстает от передовых стран в сфере обеспечения безопасности дорожного движения, что подтверждается, в частности, данными Всемирной организации здравоохранения по смертности на автомобильных дорогах за 2018 год (рис. 2). Наиболее безопасными являются дороги стран Северной Европы, Израиля и Японии, где показатель смертности не превышает 4 человека на 100 тыс. населения.

Самые лучшие показатели – в Норвегии и Швейцарии (по 2,7 погибших на 100 тыс. населения). В Российской Федерации за 2018 год зафиксировано 18,0 смертельных случаев на 100 тыс. человек, что позволяет занять в рейтинге ВОЗ 103-е место наряду с Таджикистаном (18,1 смертельных случаев на 100 тыс. человек) и Казахстаном (17,6 смертельных случаев на 100 тыс. человек).

В условиях кратного возрастания количества личного автотранспорта, увеличения объемов пассажиро- и грузоперевозок важной законодательной мерой для исправления сложившейся ситуации и развития транспортной инфраструктуры стал Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», который поставил перед Прави-

тельством задачу до 2024 года при создании безопасных и качественных автомобильных дорог обеспечить:

- снижение количества мест концентрации ДТП (аварийно опасных участков) на дорожной сети в 2 раза по сравнению с 2017 годом;

- снижение смертности в результате ДТП в 3,5 раза по сравнению с 2017 годом – до уровня, не превышающего 4 человека на 100 тыс. населения (к 2030 году – стремление к нулевому уровню смертности);

- внедрение автоматизированных и роботизированных технологий организации дорожного движения и контроля за соблюдением правил дорожного движения.

Анализ европейского опыта и исследования, проводимые в Институте проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук (ИПТ РАН), показывают, что наибольший положительный эффект, оказываемый на безопасность дорожного движения, в разное время достигался:

- введением законодательных мер (в большинстве стран мира принимаются законы о дорожном движении), строительством и реконструкцией дорог с повышенной пропускной способностью, а также разработкой и массовым внедрением производителями транспортных средств пассивной безопасности, позволяющих за счет совокупности конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля снизить тяжесть последствий ДТП (1950–1980 гг.);

- разработкой и созданием первых автоматизированных систем управления дорожным движением, а также массовым распространением активных средств безопасности автомобиля (1980–2010 гг.);

- разработкой и массовым использованием разнообразных автоматических помощников водителя, облегчающих процесс управления автомобилем (адаптивный круиз-контроль, система контроля «слепых» зон, система помощи при спуске и подъеме и т.д.), что в конечном итоге ведет к использованию автономных (роботизированных) транспортных средств, интеллектуализации транспортной инфраструктуры и созданию интеллектуальной транспортной системы (2010–2030 гг.).

Смертность на 100 тыс. населения

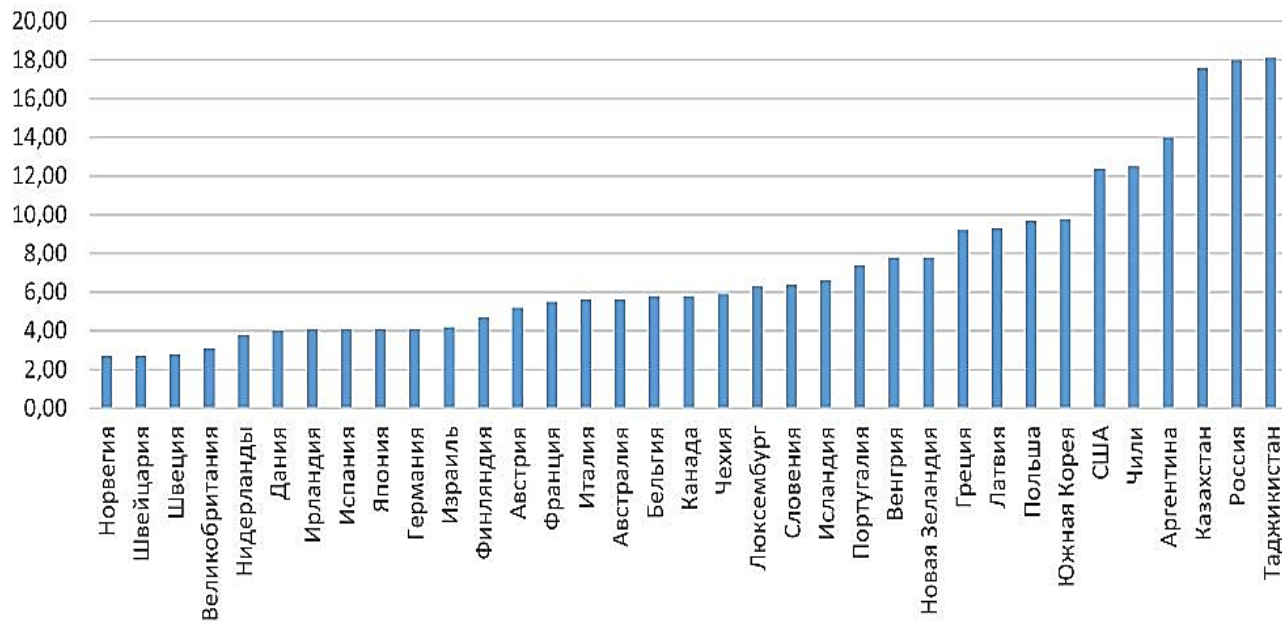


Рис. 2. Мировая статистика смертности на автомобильных дорогах на 100 тыс. населения за 2018 год

Роль интеллектуальных транспортных систем в снижении количества ДТП

Создание интеллектуальной транспортной системы (рис. 3) позволит автоматизировать [2] процессы сбора контекстных данных по авариям с помощью датчиков, встраиваемых в транспортные средства и транспортную инфраструктуру, и на их основе производить автоматизированную обработку в реальном времени, используя для этого различные существующие и вновь разрабатываемые теории.

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) с момента их появления продолжают интенсивно совершенствоваться и в настоящее время не только предоставляют широкие возможности по автоматизированному сбору данных и их обработке, но и обеспечивают соответствующие службы необходимой информацией для принятия эффективных решений и оперативного управления дорожной ситуацией, транспортными потоками, парковочным пространством, техническим обслуживанием транспортных средств, экологическим мониторингом и т.д. Кроме того, ИТС позволяют оперативно информировать и управлять поведением пешеходов и водителей на основе адаптивного управления светофорами, обновлением содержания электронных дорожных табло, указателей и т.д.

Постоянное совершенствование ИТС дает возможность наиболее технологически развитым странам не только повышать эффективность использования транспортных ресурсов, но и существенно снижать аварийность и смертность на дорогах (рис. 4). Имеющиеся данные показывают, что ответственность за высокий уровень смертности на дорогах городов и агломераций в существенной степени лежит на управляющих администрациях, не желающих осуществлять интеллектуализацию городских транспортных систем.

Анализ изменений, происходящих в национальной и мировой транспортных системах, показывает, что все транспортные моды (автомобильная, железнодорожная, водная и авиационная) динамично развиваются и усложняются, увеличивается количество транспортных средств, скорость их перемещения, разветвленность транспортных инфраструктур, возрастает количество перевозимых пассажиров и объемы транспортируемых грузов и т.д. Все эти факторы приводят к росту количества дорожно-транспортных происшествий, и повышение транспортной безопасности возможно только при условии реагирования на изменения в реальном времени.

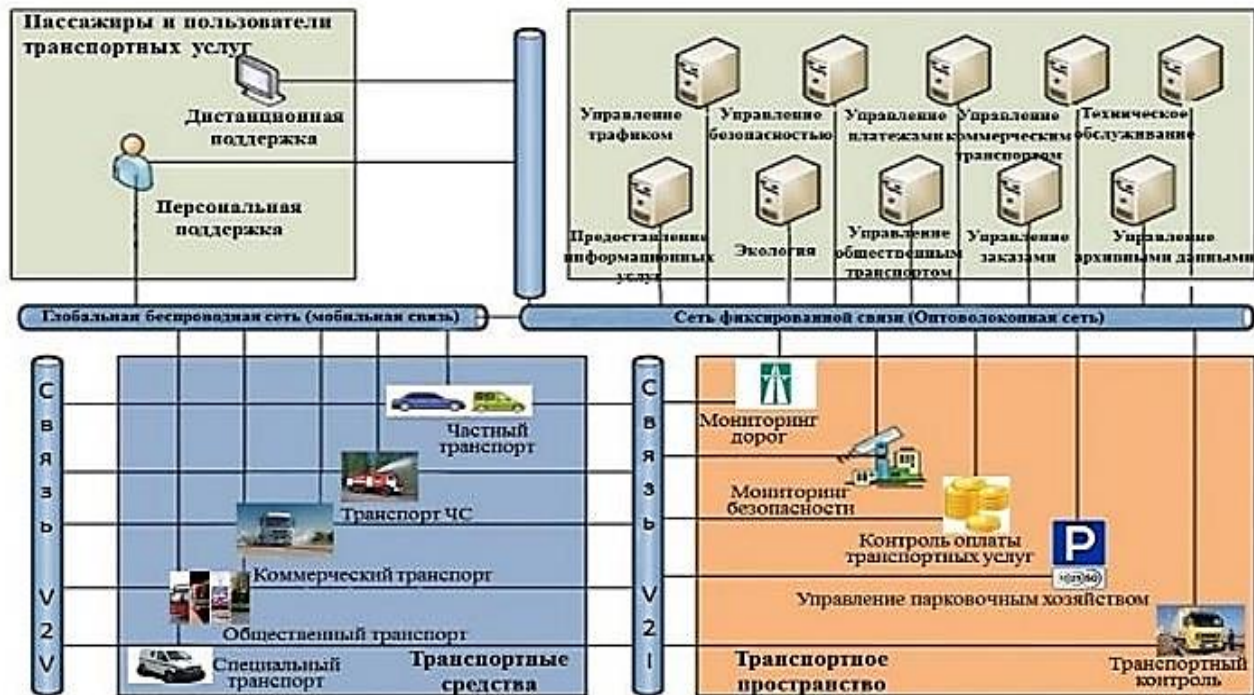
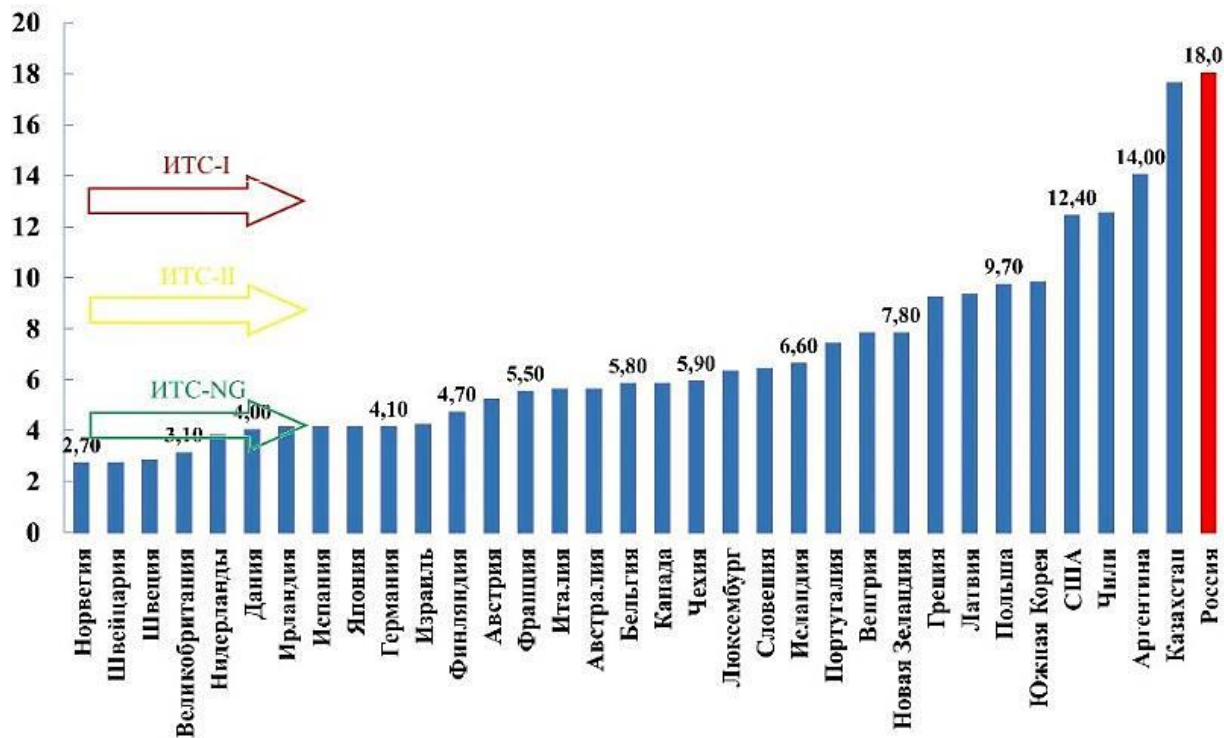


Рис. 3. Состав и архитектура городской ИТС



55 Рис. 4. Взаимосвязь между количеством смертельных случаев на 100 тыс. жителей и внедряемыми ИТС

Введение в когнитивный подход к обеспечению безопасности дорожного движения

В последние годы ИПТ РАН развивает теорию построения когнитивных транспортных систем [3–7], отличительной особенностью которых является расширение возможностей традиционных ИТС на основе внедрения механизмов постоянного изучения и самообучения как в отдельные транспортные системы, так и в транспортные инфраструктуры. Их применение в подсистемах управления безопасностью дорожного движения предполагает непрерывное использование когнитивных механизмов, в частности комплекса когнитивных циклов (рис. 5), которые поддерживают непрерывные автономные процессы наблюдения за состоянием транспортного средства, водителя, дорожной инфраструктуры, ситуации на дороге и автономного реагирования в реальном времени.

Одной из возможных реализаций когнитивных технологий для обеспечения безопасности дорожного движения является интеллектуальная система обработки видеoinформации (ИСОВ), разработанная в ИПТ РАН и основанная на современных видеoinформационных технологиях, таких как техническое зрение на кристалле, распознавание образов, и логических методах в обработке массивов данных (рис. 6).

ИСОВ позволяет осуществлять мониторинг состояния магистральной и улично-дорожной сети, а также фиксацию ДТП с использованием штатных средств видеонаблюдения, установленных на рейсовых автобусах и городском общественном транспорте. Поступающая от них видеoinформация обрабатывается с помощью встроенного микрочипа, реализующего функции ИСОВ, и в зависимости от результатов обработки передается в мониторинговый центр (Центр управления транспортом), Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по соответствующему субъекту РФ и дежурную часть Управления ГИБДД.



Рис. 5. Когнитивный цикл системы транспортной безопасности



Рис. 6. Мониторинг магистральной и улично-дорожной сети, фиксация ДТП средствами интеллектуальной системы видеонаблюдения

Выводы

Построение когнитивных систем транспортной безопасности становится все более актуальным, поскольку уже в настоящее время в мировой транспортной системе совместно функционируют как традиционные транспортные средства с водителем, так и автономные. Со временем доля автономных транспортных средств и степень неоднородности транспортных потоков, несомненно, будут возрастать, что предполагает дальнейшее повышение интеллектуальности транспортных средств независимо от степени их автономности и интеллектуальности транспортных инфраструктур. Интеллектуальная транспортная система с когнитивными функциями позволит:

- существенно повысить уровень безопасности перевозки людей и грузов;
- снизить среднее время перевозки пассажиров и доставки грузов на 20–55 % в зависимости от транспортной моды;
- повысить эффективность использования ресурсов пропускной способности транспортной системы страны;
- обеспечить более высокий уровень экологической безопасности;
- получить существенный суммарный экономический эффект.

1. Малыгин И.Г., Комашинский В.И., Королев О.А. Информационно-управляющие системы водного транспорта в период четвертой индустриальной революции // Транспорт: наука, техника, управление. 2017. № 8. С. 3–12.

2. Концептуальные подходы к построению интеллектуальной мультимодальной транспортной системы РФ / И.Г. Малыгин [и др.] // Информация и космос. 2016. № 3. С. 8–17.

3. Малыгин И.Г., Комашинский В.И., Катцын Д.В. Некоторые проблемы построения когнитивных транспортных систем и сетей // Материалы международной научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2015». – СПб, 2015. Т. 1. С. 3–8.

4. Малыгин И.Г., Комашинский В.И., Афонин П.Н. Системный подход к построению когнитивных транспортных систем и сетей // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России : науч.-аналит. журн. 2015. № 4. С. 68–73.

5. Сети, информация и знания – основные драйверы Четвертой индустриальной революции (INDUSTRIE 4.0) / И.Г Малыгин [и др.] // Информация и космос. 2016. № 1. С. 19–22.

6. К вопросу о развитии информационно-коммуникационного процесса управления экологической безопасностью автомобильного транспорта в городах / И.Г Малыгин [и др.] // Проблемы управления рисками в техносфере. 2016. № 4(40). С. 91–98.

7. Komashinskiy V.I., Malygin I.G., Asaul A.N. The project of intellectual multimodal transport system // Organization and Traffic Safety Management in Large Cities : 12th International Conference, SPbOTSIC-2016, 28–30 September 2016, St. Petersburg, Russia. 2017. Transportation Research Procedia, p. 25–30.

Igor Malygin, *Grand PhD in technical sciences,*

Professor, e-mail: malygin_com@mail.ru

Oleg Korolev, *e-mail: korolev@iptran.ru*

Solomenko Institute of Transport Problems

of the Russian academy of sciences (Russia, Saint-Petersburg),

199178, Russia, Saint-Petersburg, 12-line V.O., 13

INTRODUCTION OF COGNITIVE TRANSPORT SYSTEMS TO ENSURE ROAD SAFETY

The article discusses a retrospective of the processes of co-evolution of industrial technologies and transport management systems, provides a brief analysis of the state of road safety in Russia, considers the advantages of using intelligent multimodal transport systems (IMTS), which ensure road safety, reduce traffic accidents and road deaths. A description is given of the theory of cognitive transport systems developed at the IPT RAS, which allows expanding the capabilities of traditional ITSs by integrating the mechanisms of continuous learning and self-learning into individual transport systems and transport infrastructures.

Key words: transport; cognitive transport system; road traffic security; info-telecommunication system; transport infrastructure.

Руденец Николай Андреевич

Коваль Дмитрий Николаевич, магистр технических наук

Белорусский научно-исследовательский институт

транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

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

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ БЫСТРОЗАМОРОЖЕННЫХ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Описаны стандарты Республики Беларусь, регулирующие использование термографов, установленных на рефрижераторах.

Ключевые слова: пищевые продукты; термограф; верификация; стандарт.

Государственная программа в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1] предусматривает мероприятия по повышению качества, безопасности и безвредности продовольственного сырья и пищевых продуктов, а следовательно направлена на защиту интересов потребителей от причинения вреда их здоровью и жизни из-за возможного заболевания или отравления от потребления некачественной и опасной продукции.

В настоящее время повышается потребность в натуральных пищевых продуктах, в которых используется небольшое количество добавок или они вовсе отсутствуют. Однако полное отсутствие химических консервантов и применение методов минимального консервирования, разработанных в целях обеспечения безопасности продукта без потери его качества, привело к возникновению проблем в системе реализации пищевой продукции: повышению требований к режимам перевозки, необходимости строгого температурного контроля и ограничения срока годности.

При этом процессы перевозки пищевых продуктов в отличие от производства и хранения представляют особую опасность и зависят от характеристик транспортных средств, которые должны обеспечивать необходимые температурные режимы в зоне размещения продуктов в пределах от +12 °С до -20 °С при воздействии изменчивых условий внешней среды.

Указом Президента Республики Беларусь от 23 мая 2001 г. № 279 «О присоединении Республики Беларусь к Соглашению о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок» Беларусь присоединилась к Соглашению о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок (СПС), от 1 сентября 1970 года (далее – Соглашение СПС).

В соответствии с ним компетентные и уполномоченные органы договаривающихся сторон принимают необходимые меры для обеспечения того, чтобы транспортные средства, предназначенные для перевозки скоропортящихся пищевых продуктов, осматривались и проверялись на основании положений Соглашения СПС.

Согласно добавлению 1 приложения 2 Соглашения СПС транспортное средство должно быть оборудовано регистратором температуры, позволяющим производить измерение температуры воздуха внутри фургона, ее запись и хранение полученной информации (далее – термограф), для контроля температуры воздуха, воздействию которой в процессе перевозки подвергаются быстрозамороженные пищевые продукты, предназначенные для потребления человеком.

Термограф должен соответствовать стандарту EN 12830 «Регистраторы температурные для транспортировки, хранения и распределения охлажденных, замороженных, глубокозамороженных (быстрозамороженных) пищевых продуктов и мороженого. Испытания, эксплуатационные характеристики и пригодность к применению».

Термограф должен проверяться уполномоченной организацией в соответствии с EN 13486 «Термографы и термометры для транспортировки, хранения и распределения охлажденных, замороженных и глубокой заморозки продуктов питания и мороженого. Периодическая верификация», а документация должна предоставляться в компетентный или уполномоченный орган страны договаривающихся сторон Соглашения СПС для утверждения.

Термографы, обеспечивающие запись температуры и времени, а также хранение вышеуказанной информации, позволяют оператору в случае необходимости (по требованию грузополучателя или контрольного органа, а также в страховых случаях) получить сведения о температурном режиме при транспортировке пищевой продукции с указанием промежутка времени транспортировки.

В связи с вышеизложенным для исполнения требований Соглашения СПС и в соответствии с Планом государственной стандартизации Республики Беларусь разработаны стандарты СТБ EN 12830-2019 «Регистраторы температуры, используемые при транспортировании, хранении и распределении охлажденной, замороженной, глубокой и быстрой заморозки пищевой продукции и мороженого. Испытания, эксплуатационные характеристики, пригодность к применению» и СТБ EN 13486-2019 «Регистраторы температуры и термометры, используемые при транспортировании, хранении и распределении охлажденной, замороженной, глубокой и быстрой заморозки пищевой продукции и мороженого. Периодическая верификация».

Стандарт СТБ EN 12830-2019 устанавливает технические и функциональные характеристики термографов, используемых при транспортировании, хранении и распределении охлажденной, замороженной, глубокой и быстрой заморозки пищевой продукции и мороженого, перечень испытаний, которым должны подвергаться термографы, и методы контроля, используемые для определения соответствия термографов требованиям к эксплуатационным характеристикам и пригодности к применению. Положения стандарта относятся к термографу в комплекте с датчиками температуры, которые могут быть встроены в термограф или установлены на расстоянии от него. Стандарт не устанавливает требований к местам установки термографов и его датчиков. В стандарте установлены требования к приемке термографов, их обозначению, маркировке и периодической верификации. Также приведена форма бланка, заполняемого изготовителем, для описания пригодности термографа определенной серии.

Область применения СТБ EN 13486-2019 – методы верификации термографов и термометров для измерения температуры

воздуха и продуктов, предназначенных для использования при транспортировании, хранении и распределении охлажденной, замороженной, глубокой и быстрой заморозки пищевой продукции и мороженого, соответствующих нормам EN 12830 и EN 13485 (классы и диапазоны измерений).

В соответствии со стандартом рекомендуется ежегодно проводить верификацию термографов и термометров, установленных на транспортных средствах, в уполномоченной организации по исполнению Соглашения СПС.

Для верификации измерения температуры должен использоваться метод измерения путем прямого сравнения показаний испытуемого термографа или термометра с показаниями рабочего эталонного термометра. В стандарте приведена максимальная неопределенность калибровки рабочего эталонного термометра в зависимости от класса точности. Описана также процедура для реализуемого метода с указанием последовательности проведения работ по верификации и в соответствии с требованиями EN 30012-1 к проведению верификации.

Чтобы удостовериться, что интервал времени между регистрациями температуры находится в пределах, установленных техническими требованиями, в стандарте описан метод верификации интервала времени между регистрациями температуры. Приведена форма протокола для представления результатов верификации.

Таким образом, разработка стандартов СТБ EN 12830-2019 и СТБ EN 13486-2019 позволит проводить периодическую верификацию термографов, а следовательно обеспечит защиту интересов потребителей от причинения вреда их здоровью и жизни из-за возможного заболевания или отравления от потребления некачественной и опасной пищевой продукции, позволит обеспечить безопасную перевозку фармацевтической продукции и в какой-то степени будет препятствовать появлению некачественных товаров на международных рынках.

1. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 7 янв. 2012 г., № 340-3 // «Эталон». Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

Nikolai Rudenez

Dmitry Koval, Master of Engineering sciences

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Minsk, Belarus),

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

TEMPERATURE CONTROL DURING TRANSPORTATION OF QUICK FROZEN PERISHABLE FOOD IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The standards of the Republic of Belarus regulating the use of thermographs installed on refrigerators are described.

Key words: food products; thermograph; verification.

УДК 656.1

Рябушенко Александр Васильевич, Харьковский национальный

автомобильно-дорожный университет (Украина, Харьков),

кандидат технических наук, доцент,

e-mail: riabushenko79@ukr.net

ОПТИМИЗАЦИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ГОРОДА КАК ФАКТОР БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Рассмотрены проблемы и перспективы применения зонального принципа ограничения скорости движения на улично-дорожной сети крупных городов. Проведен анализ влияния снижения максимальной разрешенной скорости движения на показатели аварийности и смертности на основе статистических данных по дорожно-транспортным происшествиям в г. Харькове.

Ключевые слова: дорожное движение; скоростной режим; ограничение скорости; анализ аварийности; улично-дорожная сеть.

Управление скоростным режимом на улично-дорожной сети (УДС) крупных городов и мегаполисов является одной из ключевых задач обеспечения безопасности дорожного движения.

Главная цель организации дорожного движения (ОДД), которая сводится к обеспечению приемлемых для пользователей дорог затрат времени на перемещение, а также высокой эффективности логистики автомобильных перевозок, так или иначе требует повышения скоростного режима. В то же время задача снижения рисков ДТП требует уменьшения скоростей движения. Компромисс в данном вопросе в конечном итоге достигается через соотношение таких понятий, как «стоимость времени» и «стоимость жизни» [1].

Главным инструментом управления скоростным режимом на УДС городов являются ограничения максимальных скоростей движения. Для большинства стран Европы, в том числе лидеров рейтинга безопасности дорожного движения, характерным является зональный принцип при установлении ограничений скорости на участках УДС крупных городов. Ограничение скорости движения в 50 км/ч является общепризнанным стандартом, а для центральных или жилых районов мегаполисов характерным является наличие зон с ограничением 30 км/ч и 20 км/ч. При этом имеется развитая сеть городских дорог и участков улиц с повышенным скоростным режимом от 70 до 110 км/ч. Такой подход позволяет добиться высоких значений скоростей сообщения при обеспечении безопасности наиболее уязвимых участников дорожного движения.

Можно выделить основные принципы применения зонального подхода в ограничении максимальной скорости движения:

- соответствие ограничений скорости фактическим условиям движения на конкретном участке УДС;
- единые значения ограничений для типичных (нормативных) условий движения;
- понятность и приемлемость для основной массы водителей логики введения ограничений;
- защита интересов уязвимых категорий участников дорожного движения, таких как пешеходы и велосипедисты;
- эффективность контроля за соблюдением скоростного режима.

Хотя логика указанного подхода является вполне понятной, простое копирование опыта может не дать ожидаемого результата. Причиной являются не только отличия городской транспортной

инфраструктуры, но и иная социальная среда, или, пользуясь терминологией профессора Д. Адамса, уровень «транспортной грамотности нации».

Например, несмотря на имеющийся опыт по повышению установленных ограничений скорости на отдельных участках УДС крупных городов в Украине, России и Беларуси, данные мероприятия нельзя назвать системными. Можно указать ряд факторов, затрудняющих широкое применение данной практики:

- отсутствие сети скоростных автодорог с необходимой инфраструктурой (внеуличная дорожная сеть);
- отсутствие системы функциональной стратификации элементов УДС городов;
- низкий уровень контроля соблюдения скоростного режима;
- низкая общая дисциплина участников дорожного движения, наличие специфического национального менталитета;
- низкая степень участия общества в принятии решений в сфере транспортной инфраструктуры и ОДД;
- низкая инициативность должностных лиц в принятии решений по изменению скоростного режима на отдельных элементах УДС.

Прокомментируем некоторые из указанных положений.

В странах передовой автомобилизации (США, Канада, Западная Европа, Австралия) с 50–60-х годов прошлого века развивалась сеть внеуличных скоростных городских магистралей, опиравшаяся на двухуровневую систему стратификации улиц и дорог [2]. При этом элементы УДС городов относились к одному из функциональных типов с соответствующими нормами проектирования. Поскольку УДС городов постсоветских государств формировалась в других условиях, применение концепции зональных ограничений скорости должно основываться на разделении элементов УДС по фактическим имеющимся типовым условиям движения после проведения соответствующих исследований.

Из особенностей восточнославянского менталитета, влияющих на эффективность мероприятий в сфере ОДД, можно особо выделить необходимость личностного принятия основной массой водителей справедливости ограничений скоростного режима соот-

ответственно их субъективному восприятию фактических условий движения. Иными словами, среднестатистический водитель склонен соблюдать лишь те ограничения, которые посчитает оправданными, и, следовательно, установленные ограничения скорости слабо повлияют на фактический скоростной режим при отсутствии эффективного контроля скорости.

Высокая степень централизации системы управления дорожным движением затрудняет принятие решений на муниципальном уровне и повышает требования к нормативному обеспечению организационных и инженерных мероприятий по ОДД.

В качестве иллюстрации указанной проблемы можно привести пример трагического ДТП в Харькове 18 октября 2017 года, вызвавшего большой информационный резонанс [3]. Журналистов центральных и местных СМИ интересовала не столько проблема недопустимо высоких показателей смертности на дорогах Украины, сколько возможная виновность в случившемся властей города или конкретных чиновников. Не сложно представить реакцию общественности, случись подобный инцидент на участке магистральной улицы, где местными властями было санкционировано повышение границы максимальной разрешенной скорости движения. Таким же образом решение о введении зон ограничения скорости 30 км/ч в районах плотной городской застройки с высокой интенсивностью пешеходных потоков, скорее всего, не встретит одобрения со стороны водителей.

В сложившейся ситуации наличие государственного нормативного документа, регламентирующего порядок и условия применения зональных ограничений скорости движения, стало бы своеобразной страховкой для лица, принимающего решение. Еще одним важным стимулирующим фактором может стать создание действенных механизмов участия общественности в принятии решений в сфере ОДД на муниципальном уровне, что также реализовывало бы принцип разделения ответственности.

Рассмотрим подробнее вопрос величины общего ограничения скорости движения. В России и Беларуси активно обсуждается вопрос снижения ограничения скорости для населенных пунктов с существующих 60 км/ч до стандартных для стран Евросоюза 50 км/ч [4, 5]. Основным аргументом в пользу такого изменения

выступает прогнозируемое снижение показателей аварийности. Действительно, ряд авторитетных исследований подтверждают связь рисков возникновения ДТП со скоростью движения автомобиля. Классическими по данной теме можно считать работы [6, 7]. Однако остается открытым вопрос о корректности перенесения результатов указанных исследований на реалии транспортной системы постсоветского государства.

В этом плане показателен опыт Украины, где с 1 января 2018 года максимальная разрешенная скорость в населенных пунктах была уменьшена до 50 км/ч. Статистика изменения показателей аварийности и смертности в ДТП по итогам 2017 и 2018 годов показала лишь незначительное их снижение, которое вполне укладывается в общий тренд за последние 5 лет [8]. При этом в отдельно взятой Харьковской области при незначительном снижении общего количества зарегистрированных ДТП на 4,7 % число погибших увеличилось на 44,5 % [9]. Основной причиной такого результата может быть как отсутствие эффективной системы контроля скоростного режима на УДС городов Украины, так и инертность основной массы водителей в переходе на новый скоростной режим.

Общее влияние скоростного режима на тяжесть ДТП можно косвенно оценить через сравнение статистических данных для города Харькова и Харьковской области (рис. 1). Анализ показывает значительное превышение количества ДТП, совершенных в черте города, над ДТП, случившимися в пределах области (78 % и 22 % соответственно). Разница в количестве происшествий с потерпевшими уже не столь значительна (59 % против 41 % в пользу города). Еще меньше отличаются данные по числу травмированных в результате ДТП (56 % в городе и 44 % в области). Вместе с тем разительно отличается картина по числу погибших в ДТП: в городе за исследованный период погибло значительно меньше людей, чем в области (28 % к 72 %). Можно предположить, что причиной такого отличия показателя смертности является более высокий скоростной режим на дорогах Харьковской области в сравнении с режимом движения в черте города.

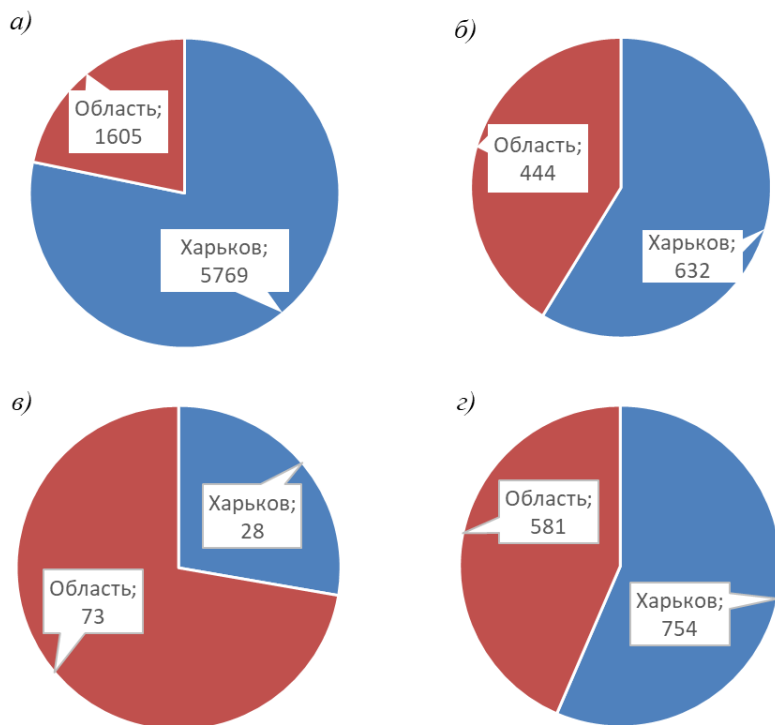


Рис. 1. Сравнение абсолютных показателей аварийности и смертности в ДТП на дорогах города и области за 8 месяцев 2019 года:

а – общее количество ДТП; б – количество ДТП с потерпевшими; в – чисто погибших; г – число травмированных

Косвенно оценить влияние скоростного режима на безопасность движения можно по результатам статистической обработки данных о скоростях движения автомобилей, попавших в ДТП с потерпевшими в г. Харькове (рис. 2). Соответствующие данные были получены из материалов экспертиз ДТП, которые проводились экспертами Харьковского научно-исследовательского экспертно-криминалистического центра МВД Украины в течение 2017 и 2018 годов.

На гистограмме можно увидеть, что достаточно большое количество транспортных средств двигались с превышением уста-

новленного скоростного режима (25,5 % – более 60 км/ч; 10 % – более 80 км/ч), однако сложно сказать, для какого количества происшествий имел значение фактор скорости.

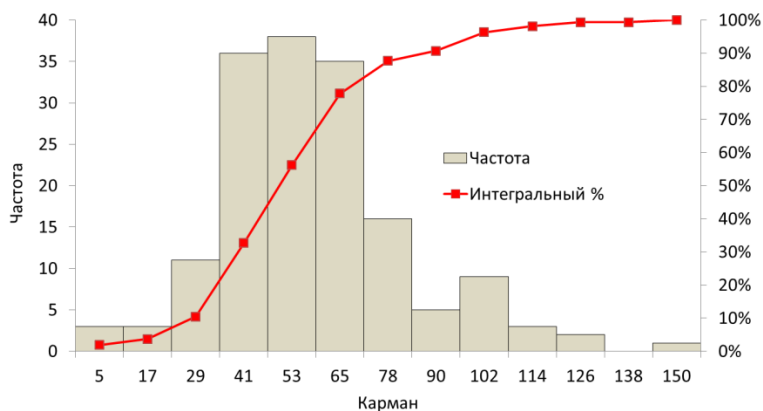


Рис. 2. Распределение скоростей движения автомобилей, попавших в ДТП с потерпевшими (от средней тяжести и выше) в г. Харькове

Также представляет интерес сравнение распределений скоростей движения автомобилей, попавших в ДТП в 2017 году в период действия ограничения 60 км/ч, с происшествиями за 2018 год после введения ограничения 50 км/ч (рис. 3).

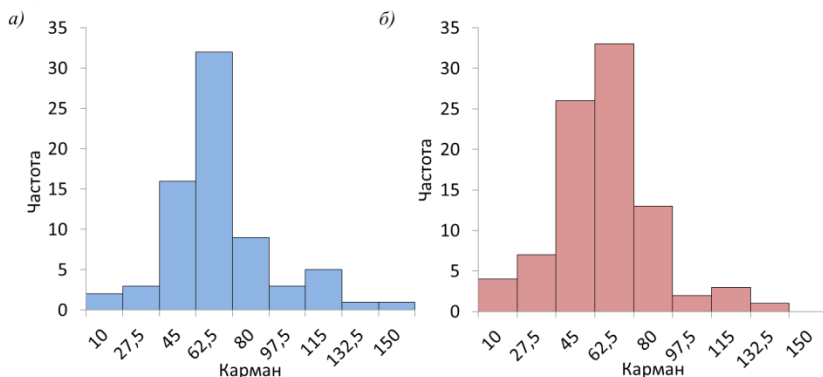


Рис. 3. Распределение скоростей движения автомобилей, попавших в ДТП с потерпевшими: *а* – за 2017 год; *б* – за 2018 год

Основные статистические характеристики для всех трех распределений приведены в таблице.

Статистические характеристики распределений скоростей движения автомобилей, попавших в ДТП с потерпевшими в г. Харькове

Статистические характеристики	Анализируемый период		
	2017–2018 гг.	2017 г.	2018 г.
Среднее значение	53,5	57,7	50,2
Модальное значение	50	60	50
Стандартное отклонение	23,7	25,6	21,8
Объем выборки	162	72	89

Таким образом, снижение предела разрешенной скорости с 60 до 50 км/ч незначительно повлияло на распределение скоростей попавших в ДТП автомобилей. В частности, уменьшились средние и модальные значения распределений, причиной чего может быть в том числе занижение водителями скоростей движения своих автомобилей в случаях, когда скорость устанавливалась со слов водителя, а не аналитически.

Опираясь на опыт Украины, в целом можно констатировать низкую эффективность общего снижения максимальной разрешенной скорости движения в городах без создания эффективной системы контроля скорости. Это может служить подтверждением целесообразности использования зонального принципа управления скоростным режимом на отдельных элементах УДС крупных городов. Соответствующая методика должна опираться на результаты исследований характеристик дорожного движения в условиях существующей транспортной планировки городов, учитывать возможности имеющейся системы контроля скоростного режима, особенности и стереотипы поведения участников дорожного движения.

1. The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/publication/>

277590759_The_Value_of_a_Statistical_Life_in_a_Road_Safety_Context_-_A_Review_of_the_Current_Literature (дата обращения: 10.10.19).

2. Блишкин М.Я., Решетова Е.М. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институции : монография. – М. : Издат. дом Высшей школы экономики, 2013. – 157 с.

3. ДТП в Харькове 18 октября 2017 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/ДТП_в_Харькове_18_октября_2017_года (дата обращения: 10.10.19).

4. Городские активисты создали петицию, в которой предлагают ограничить максимальную скорость движения в населенных пунктах до 50 км/ч [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nn.by/?c=ar&i=236175&lang=ru> (дата обращения: 14.10.19).

5. Дорогам выбирают режим [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/auto/2017/04/18_a_10631897.shtml?updated (дата обращения: 14.10.19).

6. Kloeden C.N., Ponte G. and McLean A.J. Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement on Rural Roads [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pdfs.semanticscholar.org/5c49/5d76086e126a0c24e5226200b35bcf3767a9.pdf> (дата обращения: 14.10.19).

7. Taylor M.C., Lynam D.A. and Varuya A. The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trl.co.uk/reports/TRL421> (дата обращения: 14.10.19).

8. В 2018 году на дорогах Украины ежедневно гибло девять человек. Статистика МВД [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tsn.ua/ru/auto/news/ukrayina/v-2018-godu-na-dorogah-ukrainy-ezhednevno-pogibalo-devyat-chelovek-statistika-mvd-1278804.html> (дата обращения: 14.10.19).

9. В Украине стало меньше аварий, но смертность возросла: статистика по областям [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://avto.informator.ua/2019/02/13/v-ukraine-stalo-menshe-avarij-no-smertnost-vozsrosla-statistika-po-oblastyam/> (дата обращения: 14.10.19).

Alexander Riabushenko, Kharkiv National Automobile and Highway University (Ukraine, Kharkov), PhD., Associate Professor, e-mail: riabushenko79@ukr.net

OPTIMIZATION OF SPEED MODE ON CITY STREET NETWORK AS A ROAD SAFETY FACTOR

It was discussed problems and prospects of the application of the principle of zonal speed limits on the street-road network of large cities. The influence of the reduction of the maximum permitted speed on accident rates and mortality

was carried out on the basis of statistical data on road traffic accidents in Kharkov.

Key words: traffic; speed mode; speed limit; accident analysis; road network.

УДК 159.91

Степанов Алексей Викторович,

*Харьковский национальный автомобильно-
дорожный университет (Украина, Харьков),*

доктор технических наук, доцент,

e-mail: as7703096@gmail.com,

61002, Украина, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25

ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТА

Статья посвящена феномену окружающей среды – геопатогенным зонам, которые влияют на психофизиологическое состояние участников дорожного движения через разнообразное скрытое вредное воздействие на человеческий организм. Автор приходит к выводу, что у водителей автотранспорта, попадающих под действие геопатогенных зон – физических полей окружающей среды, к которым можно отнести акустические, электромагнитные, вибрационные, инфразвуковые, тепловые, световые, радиационные, повышается вероятность совершения дорожно-транспортных происшествий.

Ключевые слова: безопасность; геопатогенные зоны; водитель; автотранспорт; окружающая среда.

Многочисленными исследованиями доказано, что на нашей планете существуют различные геофизические аномалии, которые называют геопатогенными зонами (ГЗ), или аномальными зонами (АЗ). Магнитное поле Земли и внешнее магнитное поле наиболее интенсивно проявляются в зонах глубинных разломов литосферы, особенно в местах их пересечений. Они возбуждаются солнечной активностью, космическим излучением, внутриземными физико-тектоническими процессами, движением подземных вод, техногенными и другими процессами. Магнитные бури, возникающие

при воздействии заряженных частиц, излучаемых Солнцем, попадают в околоземное пространство, преобразуются в электрические волны и индуцируют теллурические токи в земной коре. ГЗ влияют своими электромагнитными, гравитационными и биомагнитными полями на живые организмы, растения, в том числе и на человека. Доказано, что в определенной степени ГЗ влияют на психофизиологическое состояние водителя через разнообразное скрытое вредное воздействие на организм. Научные исследования АЗ в Англии, США, Канаде, Германии, Австрии, Франции, Швейцарии [1–4] полностью подтвердили существование своеобразных ГЗ на Земле. Было выявлено, что длительное многолетнее воздействие на организм ГЗ приводит к постепенному понижению иммунного статуса человека, при этом возникают необратимые патологические процессы [5–8].

Разноплановые труды ученых доказывают, что АЗ действительно существуют, а образование ГЗ зависит от силового каркаса Земли – системы глобального распределения тектонического напряжения в литосфере планеты, что и оказывает отрицательное воздействие на биоритмы человеческого организма.

Основными причинами, влияющими на дорожно-транспортные происшествия (ДТП), являются: условия эксплуатации автотранспорта, его техническое состояние, дисциплинированность, психологическое состояние участников дорожного движения. Кроме этого, установлены многие факторы влияния окружающей среды на ДТП, среди которых уровень магнитного поля Земли и других электромагнитных полей, влияющих на реакцию водителя автотранспорта. Анализ научной литературы показал, что изменения геомагнитного поля воздействуют на психофизиологию водителя автотранспорта [6, 7, 9].

Накопленный в мире фактический материал о взаимодействии человека с окружающей средой, особенно во второй половине XX столетия, существенно изменил представление о влиянии отдельных компонентов окружающей среды на здоровье человека [10, 11]. Состояние среды обитания человека определяется не только степенью ее техногенного загрязнения, но и наличием ряда факторов природного характера, среди которых ведущую роль играют такие неоднородности земной коры, как зоны разрывных тектонических нарушений и напряжений, определяемые как ГЗ. Не

исключено, что различным типам геоструктур Земли в целом соответствуют определенные региональные комбинации ГЗ, различающиеся лишь по параметрам аномалий геофизических, геохимических и других полей, при сходстве механизма их воздействия на организм человека [1, 4, 11, 12].

По многолетним наблюдениям отечественных и зарубежных исследователей, ГЗ служат факторами риска, существенно повышающими вероятность возникновения системных заболеваний, стрессов и психических расстройств, снижения активности иммунной системы человека [5, 8, 10, 13]. Магнитные бури как аномальные проявления естественного переменного магнитного поля Земли, воздействуя на магнитное поле человека, изменяют параметры его биомагнитного поля. В связи с этим изменяются параметры электрических полей соответствующих органов человека [7, 8, 10, 11, 13, 14]. Воздействие ГЗ на электрические токи различных органов в конечном итоге приводит к изменению психофизиологического состояния человека, что может представлять угрозу для здоровья участников дорожного движения и вероятности совершения ими ДТП [6, 12, 14].

Последние достижения квантовой физики показали, что живой организм, будучи неравновесной открытой средой, представляет собой набор молекулярных образований. Они имеют высокую структурную упорядоченность и ведут себя как единое целое в реакциях и поведении в пространстве и времени [14, 15]. Любое постороннее воздействие на какую-либо из молекулярных структур сразу сказывается на состоянии молекулярной системы, органа и организма в целом и ведет к изменению их состояния. За структурную и функциональную согласованность подсистем биологического объекта, взаимодействие между организмом и внешней средой, работу регуляторных и адаптивных механизмов (например, иммунной системы) и сохранение жизнеспособности отвечает «энергетическая система» организма. Нарушение именно этой системы биологического объекта служит началом развития различных патологий человека [3, 10, 12, 15].

Медико-геологические исследования петербургских ученых Е.К. Мельникова, Ю.И. Мусийчука [2] и других показали, что ГЗ – не миф, а реальность, с которой нельзя не считаться. Результаты работы выявили статистически значимую связь онкологических

заболеваний, рассеянного склероза, ишемической болезни сердца с ГЗ. В таких зонах, даже при их небольших линейных размерах, наблюдаются изменения психофизиологии людей, а это приводит к повышению травматизма и аварийности [6, 10, 11].

А.П. Дубров рассматривает ГЗ как геофизическую аномалию и называет ее реактивной зоной, в которой наблюдаются различного рода реакции людей при действии на них земного излучения [15]. Он считает, что особенно опасно наличие ГЗ на автомобильных дорогах. По его мнению, даже кратковременное пребывание в ней водителя автотранспорта вызывает у него внезапную потерю сознания и ориентирования вследствие своеобразного стресса. Например, некоторые ДТП происходили в хорошую погоду, на ровной дороге, где неожиданно перед участниками дорожного движения появлялись то черная стена, то туман или бегущие наперерез пешеходы, то мчащиеся навстречу грузовики. Причем на самом деле ничего этого не было. Водители вспоминали о замедлении реакции, странных ощущениях, полусонном расслабленном состоянии, ноющей боли в груди [2, 6, 9].

Таким образом, статистические и экспериментальные данные свидетельствуют о том, что на автодорогах проходит одна или несколько реактивных зон полей излучения, образованных водоносными жилами или геологическими разломами либо обусловленными ими решетчатыми структурами – ГЗ, способными оказывать влияние на здоровье людей, и в частности на их психофизиологическое состояние, что отрицательно сказывается на безопасности участников дорожного движения [1, 13]. Водитель постоянно находится в условиях действия физических полей окружающей среды, к которым можно отнести акустические, электромагнитные, вибрационные, инфразвуковые, тепловые, световые, радиационные, что приводит к повышению вероятности ДТП.

Исследователи зафиксировали существование и других полей неизвестного происхождения. На основании полученных результатов были составлены электромагнитные карты основных дорог области. Замеры делались через каждые 25 метров. Затем эти карты сопоставили с местами ДТП, обработали на компьютере и убедились, что 98 % аварий происходят именно в местах образования ГЗ. При этом ДТП случаются не ежедневно, а с циклом в 28 дней [6].

Человек, как биологический и мыслящий организм, обладает множеством систем и функций, в которых протекают химико-физические процессы, создающие тонкие электрические импульсы и токи и потребляющие энергию магнитных полей [8,12]. Работа мозга человека строится на отлаженной и согласованной совокупности сверхтонких электрических и магнитных полей, охватывающих своими полями и нервными цепями весь организм. Каждая микрочастица структуры биологической среды человека обладает электрическими и иными видами полей, в совокупности называемых биополем [5]. Взаимодействие биополей этих микрочастиц, складываясь между собой в единое поле, образует биополе человека. Любое нарушение взаимодействия перераспределяет структуру микробиополей и биополя в целом, ослабляя защищенность человеческого организма. Как известно, роговица глаза состоит из жидких кристаллов, и когда участник дорожного движения, особенно водитель автомобиля, попадает в ГЗ, под влиянием мощного магнитного поля Земли они переориентируются, а в мозгу на клеточном, белковом и молекулярном уровнях нарушаются все процессы.

К этому следует добавить, что за структурную и функциональную согласованность подсистем человека как биологического объекта, взаимодействие между организмом и внешней средой, работу регуляторных и адаптивных механизмов (например, иммунной системы) и сохранение жизнеспособности отвечает энергетическая система организма человека. Нарушение именно этой системы служит началом развития различных энергетических заболеваний человека. В настоящее время наиболее распространенной причиной таких заболеваний является воздействие на энергетическую систему организма внешних паразитных электромагнитных и аномальных излучений – ГЗ.

Образно говоря, водитель автомобиля получает своеобразное «сотрясение мозга» и в течение некоторого времени не в состоянии самостоятельно оценить дорожную ситуацию. Реакция замедляется в десятки раз, а в глазах стоит так называемый предыдущий кадр – пустая дорога, которая на самом деле была пустой несколько секунд назад.

Из анализа научно-технической информации о влиянии психофизиологического состояния водителя автотранспорта на без-

опасность дорожного движения следует, что сегодня нет оптимальных критериев для его оценки, а потому фактор водителя и других участников дорожного движения в ГЗ остается нерегулируемым.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы. ГЗ представляются как реальные геофизические явления, выраженные в изменении геофизических параметров окружающей среды – геомагнитного поля, электропроводимости почвы, электрического потенциала атмосферы, уровня радиоактивности и др. В связи с этим изменяются параметры электрических полей соответствующих органов человека. Это нарушает нормальное протекание электрохимических процессов в органах человека, что приводит к нарушению его психофизиологического состояния и функциональной деятельности.

Имеющийся опыт свидетельствует, что на местности, в том числе и на автодорогах, практически через каждый квадратный метр площади проходит одна или несколько реактивных зон полей излучения, образованных водоносными жилами или геологическими разломами – ГЗ, способными оказывать влияние на здоровье людей. При этом заторможенность, медлительность, вызванная геопатогенными излучениями, увеличивают вероятность принятия неверных решений, что отрицательно сказывается на безопасности участников дорожного движения.

Выявлено, что между трендами напряженности геомагнитного поля и ДТП существует достаточно тесная связь, что позволяет прогнозировать возможные ДТП в будущем посредством измерений значений напряженности геомагнитного поля. Для этого необходимы исследования мест концентрации ДТП с разработкой специальных приборов, которые смогут регистрировать и сигнализировать о приближении к опасной для здоровья человека ГЗ.

Анализ современного состояния теоретических основ и моделирования организации дорожного движения показывает, что сегодня нет комплексной теории по безопасности дорожного движения, с помощью которой можно было бы выявлять и устранять опасные (геопатогенные) места дорог. Для решения этой проблемы, в первую очередь, необходимо сформировать нормативно-правовую и нормативно-техническую базу для безопасного функционирования автомобильного транспорта в ГЗ, разработать пакет государственных и отраслевых стандартов.

1. Ланда, В.Е. Биогеофизические аномалии как возможная причина геопатогенных зон / В.Е. Ланда, А.Л. Ковалевский // Вестник биолокации. – 1998. – № 10. – С. 15–21.

2. Мельников, Е.К. Геопатогенные зоны – миф или реальность? / Е.К. Мельников, Ю.И. Мусийчук, Л.И. Потифоров [и др.]. – Л. : ВНИИ океангеологии, 1993. – 49 с.

3. Рудаков, М.Л. Электромагнитные поля и их воздействия на окружающую среду / М.Л. Рудаков // Инженерная экология и экологический менеджмент. – М. : Логос, 2004. – 390 с.

4. Рудник, В.А. Геокосмический фактор и среда обитания: роль геологического фактора / В.А. Рудник, Е.К. Мельников // Сознание и физическая реальность. – 1997. – № 3. – Т. 2. – С. 64–77.

5. Павловец, И.К. Биоэнергия и патогенные зоны в жизни человека / И.К. Павловец. – Киев : Соборна Україна, 1994. – 128 с.

6. Сопільник, Л.І. Вимірювання параметрів електромагнітних полів на автомобільних шляхах та аналіз їх впливу на дорожньо-транспортні пригоди : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.11.05 / Л.І. Сопільник. – Львів, 1997. – 19 с.

7. Тамбиев, А.Э. Влияние геомагнитных возмущений на функции внимания и памяти / А.Э. Тамбиев, Д. Медведев, Е.В. Егорова // Авиакосм. и экол. мед. – 1995. – Т. 29. – № 3. – С. 43–45.

8. Холодов, Ю.А. Реакция нервной системы на электромагнитные поля / Ю.А. Холодов. – М. : Наука, 1975.

9. Буданов, Ю. Черные пятна / Ю. Буданов // Автомобильные дороги. – 2000. – № 1. – С. 22.

10. Власов, В.В. Реакции организма на внешние воздействия: общие закономерности и методические проблемы исследования / В.В. Власов. – Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та. – 1994. – 344 с.

11. Гриценко, Е.Г. Геопатогенные зоны, их повреждающее действие на организм человека / Е.Г. Гриценко, А.Г. Гриценко // Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультирезонансной терапии : тезисы и доклады IV Международ. конф. Ч. I. – М. : ИМЕДИС, 1998. – С. 277–281.

12. Рагульская, М.В. Связь периодических процессов в организме человека, обусловленных ритмикой внешней среды, с вариациями магнитного поля Солнца / М.В. Рагульская // Биомед. техн. и радиоэлектр. – 2004. – № 1–2–3–8.

13. Дубров, А.П. Симметрия биоритмов и реактивности / А.П. Дубров. – М., 1987. – 175 с.

14. Зенон Готра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://anvsu.org.ua/index.files/Biographies/Gotra.htm>.

15. Дубров, А.П. Биогеофизические аспекты традиционной медицины / А.П. Дубров, Н.Ф. Завитаева, В.Н. Луговенко // Традиционная медицина. – 2005. – № 2. – С. 55–58.

Alexey Stepanov, Kharkov national Automobile and Highway University (Ukraine, Kharkov), Grand PhD in Technical sciences, Associate Professor, e-mail: as7703096@gmail.com, 61002, Ukraine, Kharkov, Yaroslava Mudrogo str., 25

ENVIRONMENTAL INFLUENCE TO SAFETY OF DRIVERS OF ROAD TRANSPORT

The article is devoted to the phenomenon of geophysical anomalies – geopatogennim areas that affect on the psychophysiological state of road users through a various, of undetected and harmful influence on the human body. The author concludes that the drivers of vehicles that fall within the scope of geopathic zones – physical fields of the environment, which include acoustic, electromagnetic, vibrational, infrasound, thermal, light, radiation fields, increases the probability of road traffic accidents.

Key words: safety; geopathic zones; driver; motor transport; environment.

УДК 656.2.08

Фёдоров Евгений Александрович, Белорусский государственный университет транспорта (Беларусь, Гомель), магистр технических наук, e-mail: rwitor@gmail.ru, 246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ДОСТУПНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ПассаЖИРОВ. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ПассаЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА

Обоснована необходимость продолжения работ, направленных на обеспечение гарантированной безопасности людей на железнодорожном транспорте. Установлены основные места повышенной опасности для потребителей его услуг. Описаны новые аспекты обеспечения безопасности и доступности железнодорожного транспорта для пассажиров.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; безопасность; доступность; пассажир; физически ослабленное лицо.

Железнодорожный транспорт занимает ведущее место в транспортной системе Республики Беларусь и по объему осуществляемой транспортной работы значительно превосходит все другие виды транспорта. Массовые перевозки пассажиров железнодорожным транспортом обуславливают необходимость проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение гарантированной безопасности людей.

Белорусская железная дорога проводит постоянную работу в этой сфере по ряду направлений:

- разработка норм и правил поведения людей на железнодорожном транспорте;
- проведение разъяснительной профилактической работы по предупреждению травматизма;
- совершенствование применяемых и внедрение новых технических систем обеспечения безопасности движения;
- совершенствование конструктивных решений устройств инфраструктуры пассажирского комплекса и т.д.

Основными местами повышенной опасности на железнодорожном транспорте для потребителей услуг являются территории вокзалов, железнодорожных станций и остановочных пунктов. На Белорусской железной дороге 19 вокзалов, более 320 железнодорожных станций с пассажирскими зданиями или павильонами и более 580 остановочных пунктов.

Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30.06.2015 № 27 утверждены «Правила нахождения граждан и размещения объектов в зонах повышенной опасности, выполнения в этих зонах работ, проезда и перехода через железнодорожные пути». Документ устанавливает нормы поведения граждан при нахождении на железнодорожных путях, железнодорожных станциях, пассажирских платформах и остановочных пунктах, а также порядок проезда и перехода граждан через железнодорожные пути, размещения объектов и выполнения работ в зонах повышенной опасности.

Вместе с тем актуальным в настоящее время остается вопрос совершенствования нормативной базы в части требований к без-

опасности и доступности инфраструктуры железнодорожного транспорта. Это обусловлено необходимостью внедрения сформировавшихся в Республике Беларусь и в мире тенденций, а также сложившейся на Белорусской железной дороге практики применения действенных решений в данной сфере.

В этом направлении в Беларуси проводится комплексная работа. Так, в 2018–2019 годах вступил в силу ряд новых документов, направленных на обеспечение безопасности и мобильности физически ослабленных лиц, а также пожарной безопасности: СТБ ISO 23599-2019, СТБ ISO 19026-2019, ТКП 45-3.02-318-2018, ТКП 45-2.02-315-2018, ТКП 45-2.02-316-2018, ТКП 45-2.02-317-2018. Также действуют ГОСТ 12.4.026-2015, СТБ ГОСТ Р 52131-2007, СТБ ГОСТ Р 51671-2007 и ряд других документов.

В Европейских странах и Российской Федерации повышенное внимание уделяется увеличению мобильности и доступности транспортных услуг для физически ослабленных лиц. Регламентируются требования к проектированию зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, транспортных средств с учетом потребностей таких граждан. Важнейшим направлением проводимой работы является обеспечение пожаровзрывобезопасности зданий и сооружений и общественной безопасности, связанной с антитеррористической деятельностью.

Белорусским государственным университетом транспорта в 2019 году разработан проект ТКП «Пассажирские устройства станций, вокзалов и остановочных пунктов на железнодорожном транспорте. Правила и нормы технологического проектирования, строительства, реконструкции и содержания».

В ТКП новые аспекты обеспечения безопасности и доступности железнодорожного транспорта для пассажиров регламентируются по следующим направлениям:

- обеспечение личной безопасности пребывания пассажиров и иных граждан на территории вокзалов, железнодорожных станций и остановочных пунктов;
- обеспечение безопасности и доступности транспортных услуг для физически ослабленных лиц;
- обеспечение безопасности и доступности транспортных услуг для отдельных категорий граждан, испытывающих затруд-

нения деятельности в общедоступной среде обитания (престарелые, граждане с малолетними детьми).

Регламентированные ТКП меры обеспечения личной безопасности на железнодорожных станциях, вокзалах и остановочных пунктах включают:

- обустройство защитно-охранных ограждений пассажирских путей, препятствующих свободному доступу граждан к ним;

- организация доступа на пассажирские платформы только через специально оборудованные железнодорожные пешеходные переходы, пешеходные мосты или тоннели, через здание вокзала или пассажирское здание;

- оборудование пунктов личного досмотра пассажиров, ручной клади и багажа для обеспечения общественной безопасности и в качестве меры по борьбе с террористической деятельностью на вокзалах, определяемых по решению Министерства внутренних дел Республики Беларусь;

- создание эффективной информационной среды обеспечения безопасности пребывания пассажиров на территории вокзала, пассажирского здания или остановочного пункта, в пешеходных тоннелях и на пешеходных мостах, пассажирских платформах, пешеходных переходах посредством размещения различных знаков безопасности (запрещающие, предупреждающие, пожарной безопасности, предписывающие, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения, указательные);

- оборудование пассажирских платформ островного типа, размещаемых в стесненных условиях, специализированными поручнями для предупреждения сноса пассажиров воздушной волной от движущихся вдоль платформы поездов;

- нанесение контрастных противоскользящих полос на краевых (верхней и нижней) ступенях любых лестничных маршей, ограничительных линий вдоль края пассажирских платформ.

Обеспечение безопасности и доступности транспортных услуг во время пребывания на станциях, вокзалах и остановочных пунктах физически ослабленных лиц включает регламентирование требований к безбарьерной среде объектов пассажирских устройств вокзалов, станций и инфраструктуры мультимодального взаимодействия: автомобильных стоянок и парковок, пешеход-

ных проходов, пешеходных дорожек и тротуаров, наземных, подземных, надземных пешеходных переходов, лестниц, пассажирских платформ, входов в здания и помещения, горизонтальных коммуникаций внутри здания, вертикальных коммуникаций внутри здания, билетных касс и камер хранения, залов ожидания, пунктов общественного питания и санитарных узлов.

Основные меры направлены на:

- избегание по возможности препятствий и перепадов уровней на путях движения;

- устройство пандусов, подъемников и лифтов, ступеней лестниц с поручнями;

- устройство тактильных полос, предупреждающих инвалидов с дефектами зрения о возможных опасностях и указывающих основные безопасные пути движения на территории вокзала и железнодорожной станции;

- устройство ограждений у опасных неустранимых мест на пути движения;

- предупреждение об опасностях с использованием речевых (звуковых) электронных информаторов;

- оборудование специальных площадок для посадки-высадки и стоянок для автомобилей физически ослабленных лиц;

- устройство торговых прилавков и кассовых окон на удобном для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата уровне и др.

Для обеспечения безопасности и доступности транспортных услуг для отдельных категорий граждан, испытывающих затруднения деятельности в общедоступной среде обитания (престарелые, граждане с малолетними детьми), предусмотрены:

- мероприятия по устранению препятствий на маршрутах следования (устройство пандусов в случае наличия перепадов уровней, оборудование многоэтажных зданий вокзалов, пешеходных тоннелей и мостов лифтами и подъемниками);

- рекомендации по сокращению протяженности маршрутов следования пассажиров на посадку-высадку за счет организации проходов через защитно-охранные ограждения возле пассажирских платформ;

- требования к наличию, размещению и оснащению помещений для отдыха пассажиров с детьми.

Принятие рассмотренного ТКП станет закономерным результатом проводимой на Белорусской железной дороге политики в сфере безопасности и доступности железнодорожного транспорта и создаст необходимые условия для применения передового опыта развития инфраструктуры для организации перевозок пассажиров.

Evgeny Fedorov, Belarusian State University of Transport (Belarus, Gomel), Master of Technical sciences, e-mail: rwitor@gmail.ru, 246653, Gomel, Kirova str., 34

INCREASING SAFETY AND ACCESSIBILITY RAILWAY FOR PASSENGERS. REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF TECHNICAL DEVICES OF THE PASSENGER COMPLEX

The necessity of continuing work aimed at ensuring guaranteed safety of people on the railway transport is justified. The main places of increased danger for passengers have been identified. New aspects of ensuring the safety and accessibility of railway transport for passengers are described.

Key words: railway transport; safety; accessibility; passenger; physically weakened person.

УДК 656.025.2

Якубович Сергей Петрович, Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск), магистр технических наук, аспирант Белорусского национального технического университета, e-mail: autozd@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22

РЕГУЛЯРНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Описаны факторы, оказывающие влияние на обеспечение регулярности движения наземного городского маршрутизированного транспорта, а также меры по ее поддержанию на высоком уровне.

Ключевые слова: перевозка; пассажир; наземный городской маршрутизированный транспорт; качество перевозок пассажиров; маршрут; рейс; расписание движения; диспетчерское управление.

Обслуживание пассажиров наземным городским маршрутизированным транспортом организуется с обязательным соблюдением регулярности движения транспортных средств, обеспечивающей точность, своевременность и бесперебойность перевозок. При этом население уверено в надежной работе городского маршрутизированного транспорта. При низкой степени регулярности движения пассажиры теряют такую уверенность и предпочитают пользоваться другими видами транспорта (личными или арендными автомобилями, автомобилями-такси), а на коротких расстояниях вообще не пользоваться услугами городского транспорта.

Теоретические исследования и анализ выполнения перевозок пассажиров показывают, что при высокой степени регулярности движения качество обслуживания пассажиров находится на высоком уровне. Это обусловлено ритмичной работой транспорта и равномерным распределением пассажиров между всеми транспортными средствами, работающими на маршруте. И, наоборот, при низкой регулярности движения качество обслуживания пассажиров снижается, так как интервалы не выдерживаются и транспортные средства распределяются по маршруту неравномерно, вследствие чего часть транспортных средств перегружена, пассажиры испытывают значительные неудобства и отказываются от поездки на короткие расстояния. Перевозчик недобирает часть выручки от продажи билетов. Низкая степень регулярности движения и неравномерная загрузка транспортных средств вызывают повышенные затраты времени на посадку и высадку пассажиров на остановочных пунктах. Из-за задержек транспортных средств нарушается режим вождения, повышается расход топлива и снижается эксплуатационная скорость.

На регулярность движения наземного городского маршрутизированного транспорта оказывает влияние ряд организационно-технических факторов:

1. Трасса маршрута.

При выборе трассы маршрута необходимо рассматривать варианты, обеспечивающие наименьшее время простоя транспорт-

ных средств на железнодорожных переездах и сложных перекрестках, а также варианты прохождения трассы по наиболее благоустроенным улицам населенного пункта. Кроме того, протяженность маршрута играет немаловажную роль. Установлено, что чем длиннее маршрут, тем ниже степень регулярности движения на нем. Из-за большого количества пересекаемых транспортных узлов (переездов, перекрестков, искусственных неровностей и т.п.) и остановочных пунктов возрастает вероятность задержек движения, при этом любая задержка неизбежно влечет за собой нарушение графика движения транспортных средств по всему маршруту.

2. Условия движения по маршруту.

Регулярность движения может нарушаться из-за изменений условий, при которых заданное в расписании время движения между остановочными пунктами маршрута обеспечить не представляется возможным. Это может быть внезапное ухудшение погодных условий, спонтанное повышение интенсивности и плотности транспортного потока, заторы вследствие дорожно-транспортных происшествий или нарушения работы светофоров, проведение работ по ремонту и благоустройству улично-дорожной сети и т.п. Огромное влияние на снижение степени регулярности движения на маршруте оказывают дорожные условия: неудовлетворительное состояние проезжей части (множественные поперечные трещины, выбоины, ямы, волнистость покрытия, уступы при сопряжении с мостами, путепроводами, железнодорожными и трамвайными путями), наличие значительного количества искусственных неровностей, снижение сцепных качеств дорожного покрытия (в летний период из-за высоких температур окружающей среды и повышенного содержания связующих углеводородов в дорожном покрытии, в зимний период из-за неудовлетворительной очистки и обработки улично-дорожной сети), наличие примыканий необустроенных улиц и дорог, приводящих к интенсивному загрязнению дорожного полотна главной дороги, 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.

3. Оборудование остановочных пунктов и их пропускная способность.

Вследствие недостаточной пропускной способности остановочного пункта на нем скапливаются пассажиры, что значительно увеличивает время посадки-высадки. При этом недостаточная длина или отсутствие посадочной платформы не позволяет одновременно обслуживать несколько транспортных средств, что с высокой вероятностью может привести к нарушению расписания и регулярности движения на нескольких маршрутах.

4. Время рейса.

Одним из основных мероприятий по улучшению транспортного обслуживания населения является снижение затрат времени пассажира на передвижение. Оно может быть достигнуто за счет повышения скоростей сообщения и уменьшения времени рейса. Время рейса состоит из времени движения и времени простоев на промежуточных пунктах [1]. Время движения определяется с учетом требований Правил дорожного движения и обеспечения безопасности перевозок. Время рейса может быть установлено как с определенным запасом в часы пик, так и при нормальных условиях улично-дорожного движения, т.е. без учета задержек, при которых требуется дополнительное регулирование отправлений транспортных средств на маршрут. При отсутствии достаточного запаса времени на рейс водитель опаздывающего транспортного средства не имеет возможности компенсировать опоздание и предполагаемый эффект от повышения скорости уменьшается за счет снижения регулярности движения. Важно учитывать, что слишком большой запас времени также снижает регулярность движения. Имея запас времени, водители задерживают транспортные средства на остановочных пунктах дольше необходимого либо движутся по маршруту с малой скоростью, для того чтобы прибыть на контрольный либо конечный пункт точно по расписанию. Такие действия вызывают недовольство у пассажиров, создают задержки для транспортных средств других маршрутов при подъездах к остановочным пунктам, нарушают ритмичность движения на маршруте и создают помехи для всех участников улично-дорожного движения.

5. Расписание движения и его выполнение.

Составление обоснованного, тщательно согласованного расписания движения транспортных средств на маршрутах перевозок пассажиров и точность его соблюдения всеми без исключения водителями являются залогом регулярности движения маршрутизированного транспорта. Каждый из подготовительных элементов составления расписания и техника его составления должны учитывать возможность обеспечения регулярности движения транспортных средств в соответствии с планом перевозок. Небольшие отклонения от расписания движения, связанные с общими нарушениями улично-дорожного движения (задержки у светофоров, непредвиденные остановки и др.), неизбежны. Чем крупнее город, тем напряженнее улично-дорожное движение и выше вероятность задержек. Возможность задержек предусмотрена в Республике Беларусь на законодательном уровне. Согласно требованиям пункта 227 Правил автомобильных перевозок пассажиров и пункта 47 Правил перевозок пассажиров городским электрическим транспортом при выполнении городских и пригородных перевозок пассажиров в регулярном сообщении допустимы отклонения от расписания движения от -3 до +5 минут [2, 3].

Основой для составления расписания движения служат сведения о сложившихся либо проектируемых пассажиропотоках на маршрутах. Именно они 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 (прямое – обратное). Выбор типа транспортного средства для определенного пассажиропотока 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 производится контролерами-учетчиками, находящимися у входных и выходных дверей автобуса. Учетчики записывают количество входящих и выходящих пассажиров на каждой остановке в специальную таблицу. Для табличного метода сплошного обследо-

дования пассажиропотоков характерна определенная последовательность этапов работы: подготовка к проведению, проведение обследования, обработка и оформление материалов, анализ данных проведенного обследования и их использование при совершенствовании работы наземного городского маршрутизированного транспорта [4].

6. Техническое состояние транспортных средств.

Неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств, как правило, приводит к внезапному и серьезному нарушению регулярности движения. Несвоевременный или неполный выпуск транспортных средств на маршруты и их простои из-за неисправностей увеличивают интервалы движения и тем самым ухудшают регулярность движения. Оперативные меры диспетчерского регулирования лишь незначительно исправляют ситуацию. Кроме того, неудовлетворительное техническое состояние транспортных средств уменьшает скорость движения по маршруту и существенно влияет на безопасность перевозок. Определенное влияние на регулярность движения оказывает тот факт, что на одних и тех же маршрутах используются транспортные средства разной степени изношенности и, как следствие, имеющие разные эксплуатационные качества. Применение на одном маршруте транспортных средств разных марок и моделей, отличающихся друг от друга динамическими качествами, маневренностью и имеющих различные средние технические скорости, обусловленные конструктивными и иными особенностями, также снижает регулярность движения. В результате пассажиры остаются недовольны поездкой, поскольку их ожидания качества транспортного обслуживания не оправдываются.

7. Диспетчерское управление.

Обеспечение регулярности движения в немалой степени зависит от работы диспетчерской службы. Ее деятельность включает в себя сбор информации, контроль, управление, учет и анализ работы транспортных средств на маршрутах. Деятельность диспетчерской службы ориентирована на поддержание высокой регулярности движения не только на контрольных точках маршрута, но и на всем его протяжении. Одной из причин нерегулярности движения являются несоблюдение точности отправления транспортных средств с начально-конечных пунктов маршрута из-за отсут-

ствия надлежащего контроля на промежуточных пунктах (контрольных точках). Для обеспечения высокой степени регулярности движения важны степень подготовки и опыт работы диспетчеров. 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. Так, например, в Пинске диспетчерское управление работой транспортных средств на маршрутах города осуществляется с помощью автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) «Азимут-2». Контроль и оперативное управление работой автобусов на городских маршрутах с учетом рекомендаций АСДУ осуществляется центральной диспетчерской ОАО «Пинский автобусный парк» и четырьмя диспетчерскими пунктами, расположенными на конечных пунктах городских маршрутов. Такая организация диспетчерского управления позволяет обеспечивать величину коэффициента выполнения рейсов на маршрутной сети на уровне 0,998, а коэффициента регулярности движения – 0,95. Указанные величины коэффициентов свидетельствуют о высокой степени устойчивости функционирования маршрутной сети [5].

8. Уровень подготовки водителей транспортных средств и организация их труда и отдыха.

Высокое профессиональное мастерство, квалификация и опыт водителя позволяют в полной мере использовать все технические возможности современных транспортных средств. Огромное влияние на поддержание регулярности движения на высоком уровне играет организация труда и отдыха водителей. Мероприятия по ее совершенствованию необходимо проводить на постоянной основе, при этом учитывать проявление у водителей устойчивости особой системы условных рефлексов – динамического стереотипа, вследствие чего для водителя наиболее предпочтительно отсутствие частого чередования смен работы.

Как показывают результаты исследований, основа рационального режима – это правильное чередование работы и отдыха. Проблема отдыха тесно связана с работоспособностью водителя транспортного средства. Для обеспечения высокой работоспособности водителей им должны предоставляться перерывы для отды-

ха и питания, а также дополнительные специальные перерывы для отдыха от управления. При этом продолжительность рабочего дня водителя должна отвечать требованиям законодательства. Наиболее благоприятным режимом труда в большинстве стран признан восьмичасовой рабочий день при пятидневной рабочей неделе.

Регулярность движения на городских маршрутах является одним из наиболее важных показателей качества работы перевозчика, и меры по ее поддержанию на высоком уровне целесообразно рассматривать как один из важнейших параметров качества транспортного обслуживания населения. При обеспечении высокой степени регулярности движения значительно улучшается качество обслуживания пассажиров за счет ритмичности подачи транспортных средств на остановочные пункты и более равномерного распределения пассажиров между всеми транспортными средствами, работающими на маршруте и, наоборот, при низкой регулярности движения качество обслуживания пассажиров ухудшается.

На степень регулярности движения оказывают влияние рассмотренные организационно-технические факторы и при разработке мероприятий это необходимо учитывать. Мероприятия по повышению качества работы перевозчиков на маршрутах наземного городского транспорта целесообразно рассматривать через призму обеспечения и поддержания на высоком уровне регулярности движения.

1. Перевозки грузов и пассажиров автомобильным транспортом. Термины и определения : СТБ 1487-2004. – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004. – 29 с.

2. Правила автомобильных перевозок пассажиров [Электронный ресурс] : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 30.06.2008 № 972 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

3. Правила перевозок пассажиров городским электрическим транспортом [Электронный ресурс] : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 22.11.2014 № 1088 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

4. 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 : БелНИИТ «Транстехника», 2017. – С. 110–118.

5. Исследование и разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети городского пассажирского транспорта города Пинска : отчет о НИР / БелНИИТ «Транстехника» ; науч. рук. С.П. Якубович. – Минск, 2017. – № ГР 20170893.

Sergey Yakubovich, *Belarusian Research Institute of Transport «Transtekhnika» (Belarus, Minsk), MSc in Engineering, PhD student of the Belarusian National Technical University, e-mail: autozd@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22*

REGULARITY OF TRAFFIC AS ONE OF THE MOST IMPORTANT PARAMETERS OF THE QUALITY OF TRANSPORT SERVICES TO THE POPULATION

The article describes the factors that influence the regularity of the movement of land urban routed transport as the most important indicators of the quality of the carrier's work on urban routes, as well as measures to maintain it at a high level.

Keywords: transportation; passenger; ground urban routed transport; passenger transport quality; route, flight; timetable; dispatch control.

Cristina Pronello, *Politecnico di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning – DIST, (Italy, Torino), PhD, Full Professor, e-mail: cristina.pronello@polito.it, Viale Mattioli, 39, 10125 Torino*

THE ROLE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN PASSENGERS' SAFETY

This paper aims to present the state of the art about how ITS and C-ITS can contribute to improve passengers' safety, both as car drivers and users of soft modes. The methods to assess the effects of ITS on road users' safety is presented, showing the potentialities as well as their limits. Finally, some conclusions and suggestions to policy makers are given.

Key words: ITS, intelligent transport systems; C-ITS, cooperative intelligent transport systems; safety; road users; cyclists; assessment, behaviour.

Introduction

The first milestone for the development of Intelligent Transport Systems (ITS) was the Action Plan for the Deployment of ITS in Europe, COM (2008) 886 [1], focused to accelerate and coordinate the deployment of ITS in road transport, including interfaces with other transport modes. This plan defined ITS as a mean applying Information and Communication Technologies (ICT) to transport, with attention to different transport modes and their interaction (including interchange hubs).

The second key milestone was the publication of the European Directive 2010/40/EU [2] that defined ITS as “*systems in which information and communication technologies are applied in the field of road transport, including infrastructure, vehicles and users, and in traffic management and mobility management, as well as for interfaces with other modes of transport*”. According to the EU legislation, a transport system becomes “intelligent” when information is a key element (not external, not incidental) and plays a crucial role.

Intelligent Transport Systems integrate telecommunications, electronics and information technologies with transport engineering in order to plan, design, operate, maintain and manage transport systems. The above Directive states that the application of information and communication technologies to transport sector are supposed to make a significant contribution to:

- improving environmental performance;
- efficiency, including energy efficiency;
- safety and security of road transport, including the transport of dangerous goods;
- public security and passenger and freight mobility;

whilst, at the same time, ensuring the functioning of the internal market as well as increased levels of competitiveness and employment.

In 2016, the Communication from the commission COM 2016(766) [3] provided a European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility. The Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) are the follow up of ITS, leading to the implementation of au-

tomated vehicles, implying communication from Vehicle to Infrastructure (V2I) and from Vehicle to Vehicle (V2V). In V2I, the infrastructure plays a coordination role by gathering global or local information on traffic and road conditions and, then, suggesting or imposing certain behaviours on a group of vehicles. Instead, V2V is more difficult to realize because of its decentralized structure and aims at organizing the interaction among vehicles and possibly developing collaborations among them. Connected vehicles have significant advantages over new technologies now appearing in high-end vehicles, such as radar, lidar, cameras, and other sensors. Indeed, they:

- have a greater range than on-board vehicle equipment;
- will allow to receive alerts of hazardous situations much earlier, providing more time to react and preventing accidents;
- do not depend on “line of sight” communications to be effective, unlike radar;
- are less expensive to install than radar and camera equipment inside vehicles.

This paper aims to present the state of the art about how ITS and C-ITS can contribute to improve passengers’ safety, both as car drivers and users of soft modes. The next section shows which are the effects of ITS on road safety, according to studies analysed in literature, while the subsequent section focuses on the interaction between road users (car and soft modes). Conclusions and suggestions to policy-makers are then put forward.

The effects of ITS on road safety

As the Directive 2010/40/EU highlights, road safety and security applications are one of the four priority areas for the development and use of specifications and standards. Indeed, road safety is a major issue in transport, affecting society and producing high social costs. According to the data from Eurostat [4], in EU-28, 25,643 road fatalities were recorded in 2016 and about 1.45 million road injuries. If the road fatalities are related to population size, on average, 50 road fatalities per million inhabitants are calculated.

The development of ICT during the last decades has allowed several applications and services in the transport sector, making them smarter (ITS). Some of those ITS applications are related to the road safety and can be infrastructure-based or vehicle-based. Indeed, OECD

[5] proposed three groups of ITS technologies: vehicle-based systems, infrastructure-based systems and cooperative systems. Vehicle-based are in-vehicle systems applied inside the car and aim to support the driver's decision-making and to improve his/her performance. Infrastructure-based systems are the so-called roadway ITS and are applied at the roadside with the main aim to regulate the driven speed to optimise the traffic flow and/or improve road traffic safety. In this last case, the drivers receive information as well as alerts at the right time about accidents or hazards, to allow them adapting their driving behaviour accordingly and, thus, avoiding a potential collision.

The advancement of ITS has moved some application to nomadic devices (information and warning services as well as navigation) while the last step of development is related to automated and connected vehicles and cooperative systems (C-ITS) that adopt both vehicle- and infrastructure-based systems and are supposed to improve safety.

Sepulcre et al. [6] observed how the effectiveness on road safety of applications based on cooperative management of vehicles depends on the technology adopted for the exchange of information, the positioning accuracy as well as the warning strategy adopted to make the driver aware about a potential dangerous situation.

The rationale of adopting C-ITS to increase road safety is that 85-90% of accidents are due to human factors [7] but an accident occurs when several events concur. The consequence is that the prevention needs to focus on a set of factors whose joint action creates the condition for an accident. ITS could help managing in a smart way several factors and controlling them. One of the wished benefits of using ITS to improve safety is the effect they are supposed to have on user behaviour. If the systems make users aware of the risk, this should spur a "behavioural adaptation" that is a risk compensation [8, 9].

Kulmala [8] proposed a nine-points list to assess how ITS can affect road safety, based on the ten-point list proposed by Draskóczy et al. [10], who included also the change of speed:

1. Direct in-vehicle modification of the driving task.
2. Direct influence by roadside systems.
3. Indirect modification of user behaviour.
4. Indirect modification of non-user behaviour.
5. Modification of interaction between road users.
6. Modification of exposure.

7. Modification of modal choice.
8. Modification of route choice.
9. Modification of accident consequences only.

Table 1 shows the framework to assess the effects on safety, considering: a) the user decision making (strategic, tactical and operational); b) the safety dimensions (exposure, crash risk and consequence); and c) the typology of effect (engineering and behavioural). We can observe how, for the first five points, the user action is more operational, mainly referring to change in driving speed because it is related to the crash risk. This last risk is also related to the user strategic action of changing mode and route. Such changes are related both to engineering and behavioural types of effect while the first two points only refer to engineering effect.

Table 1

Safety assessment framework by road user decision level, safety dimension and safety effect type

	Road user decision level			Safety dimension			Effect type	
	Strategic	Tactical	Operational	Exposure	Crash risk	Consequence	Engineering	Behavioural
1. Direct in-vehicle modification of the driving task								
2. Direct influence by roadside systems								
3. Indirect modification of user behaviour								
4. Indirect modification of non-user behaviour								
5. Modification of interaction users/non-users								
6. Modification of exposure								
7. Modification of modal choice								
8. Modification of route choice								
9. Modification of accident consequences only								

Note: Black colour shows that the mechanism (point) is mainly related to that aspect; grey colour shows relevance but no focus on the aspect.

Source: [8].

Whilst there is a vast amount of literature trying to assess the effects of ITS on mobility, ecology, traffic and road safety, a few studies focus on effect of ITS on safety and, notably, accidents. The reason why is the limited statistical data on accidents even related to non-cooperative ITS [11]. Even worst is the situation of studies on the safety effects of C-ITS, quite non-existent, because those systems are under development or in prototype phases. Ehlers et al. [11] observe that analysing the effects on safety of C-ITS implies that an important number of vehicles are equipped with those technologies and this can take a long time (year or decades) before having the possibility to analyse a real scenario.

Thus, the current studies refer more to some existing systems and, from those, try to forecast potential effects. Vaa et al. [12] used Norwegian accident data to estimate the effects on safety of Intelligent Speed Adaptation (ISA) and Adaptive Cruise Control (ACC). Virtanen et al. [13] estimated the effect on safety of eCall – the emergency call system developed for and by the European Union [14] – in Finland. Elvik et al. [15] carried out a meta-analysis on the effects of various variable message signs (VMS). Wilmlink et al. [16] carried out, within the eIMPACT EU project, an ex-ante estimate on the safety effects of a local danger warning system. Harding et al. [17] used accident data and computer simulations to carry out an ex-ante estimate of the effectiveness and benefits on safety of two cooperative systems: intersection movement assistant (V2V) and left turn assistant (V2V). Schirokoff et al. [18] made an ex-ante study to estimate the effect on safety of a cooperative intersection safety system (V2V, I2V), providing right-turning-, left-turning-, crossing-, traffic-light- and stop-line assistance.

Table 2 shows the classification of methods used so far to assess the effect of ITS on safety, elaborated by Ehlers et al. [11] on the basis of the classification proposed by Vaa et al. [19] and ETSC [20].

The first methods, “accident study” have been used to evaluate the effects of well-established ITS and are useful to assess long term effects of ITS. The second methods, “by proxy” or surrogate, are better to evaluate the effects of ITS not yet implemented or that have been operational for a short period. These last methods, useful for C-ITS, are suitable to evaluate short term effects using performance indicators, as speed or driver behaviour while the long term effects remain unknown [11, 21].

Table 2

Classification of evaluation methods for the safety effects of intelligent transport systems

(a) Accident study methods using significant accident data/accident statistics	(b) “By proxy” or surrogate methods
– isolated, independent accident studies with control group (before-after or with-without evaluation design)	– in-depth analysis of accident reports
– meta-analysis of several independent accident studies	– traffic simulation modelling
– induced exposure	– driving simulator and test track studies
	– field operational test and naturalistic driving studies
	– ex-ante estimate studies based on accident data/accident types and convictions under the road traffic act

Source: [11, 19, 20].

To try to overcome the above difficulties, ex-ante studies try to estimate the effects on safety before the implementation of ITS, laying on “if-then” approach and adopting some hypotheses related to technological and functional features of the system, vehicle fleet penetration rates and infrastructure coverage, trends of future accidents, and anticipated driver behaviour [12].

Ehlers et al. [11] observed that the aforementioned methods are not able to estimate in an easy and concrete way the effect on safety of C-ITS and, even more, they do not consider enough the uncertainties of such systems. To this end, they proposed to use bowtie analysis, based on the judgment of experts who provide the probabilities as linguistic terms, then converted to fuzzy numbers. Thus, the experts’ judgments and related weightings are key elements in the analysis. The authors found that bowtie analysis allows a quantitative assessment of the probabilities of the possible events and it is able to deal with uncertainties, well performing the evaluation of safety effect of C-ITS. The weakness of this method is related to its oversimplification of the accident phe-

nomenon, not measuring the relationships and interactions among the accident risk factors.

The effects of ITS on interaction between road and soft mode users

As shown above, the effect of ITS and C-ITS on road safety have been largely studied, nevertheless the limitations of the research due to the lack of extensive implementation of C-ITS. Different is the case of vulnerable road users who have not been so much analysed under the lens of ITS. This is a lack because those users are part of the transport systems and should be integral part of the system development, also because they are often the most injured in the traffic accidents. The European Road Safety Observatory [22] shows an alarming situation; in 2016 in the EU countries, bicycle fatalities are 8% of the total number of road accident fatalities, with 2.015 cyclists killed in road accidents (excluding Lithuania and Slovakia). A large proportion of cyclists of 65 years or older died as the cause of an accident (45%). 58% of the cyclist fatalities were killed inside urban areas, going from the 78% and 76%, respectively, in Croatia and Romania, to 26% in Latvia. 28% of the cyclist fatalities in the EU countries occurred at junctions, where bicycles have the second highest fatality share after buses or coaches. Finally, 26% of cyclists were killed when lighting was poor (twilight or darkness).

To this end, the cyclists are a key and urgent target for safety; they use a vehicle, even though non-motorised, and their behaviour needs to be analysed to make more effective the ITS. According to Silla et al. [23] five issues are key to explain road user behaviour according to the strategic, tactical and operational (individual) level:

1. safety margins that are fundamental to survive. Improving visibility through warning lights, signs or messages in the infrastructure and in vehicle-alarms, allows both car users and cyclists/pedestrians to reduce risk, even more if implemented in a combined way;

2. good or expected progress of trips, that are important for bikers who do not like changing speed and breaking [24];

3. rule following (law and social rules) has been found as a problem on both side of road users (drives and cyclists). Interesting enough is that cyclists often do not respect the rule; a Finnish study reported that 80% of cyclists did not respected some rule [25];

4. vehicle/road system (bicycle and infrastructure). Differently from car infrastructures, the lack of proper bicycle infrastructures, with the exception of northern countries, asks for a reconceiving the design of bike paths, with a particular attention to the different categories of users (and notably the elderly people). There is not a bicycle-to-car communication system able to facilitate the communication between road users and ITS could bridge this gap;

5. pleasure of driving and pleasure of cycling. This factor is very important influencing the attitude towards mobility [26, 27]; thus ITS should provide measure increasing the pleasure of cycling and protect them from fatalities and injuries.

Silla et al. [23] carried out a quantitative assessment of the impact on safety of five systems having high potential to improve the safety of cyclists (Table 3): Blind Spot Detection (BSD), Bicycle to Vehicle communication (B2V), Intersection Safety (INS), Pedestrian and Cyclist Detection System + Emergency Braking (PCDS + EBR) and VRU Beacon System (VBS).

Table 3

Overview of systems. Vulnerable Road User (VRU) groups addressed by each system

System	Abbreviation	VRU groups addressed	Targeted accidents
Blind Spot Detection	BSD	PCmM	The system prevents accidents with cars, trucks and buses and VRUs in the blind spot of the car/truck/bus (the blind spot can be on either side of the vehicle).
Bicycle to Vehicle communication	B2V	C	The system prevents accidents between cars/trucks/buses and cyclists due to inattention of the vehicle driver or cyclist.
Intersection Safety	INS	PCmM	The system prevents accidents between

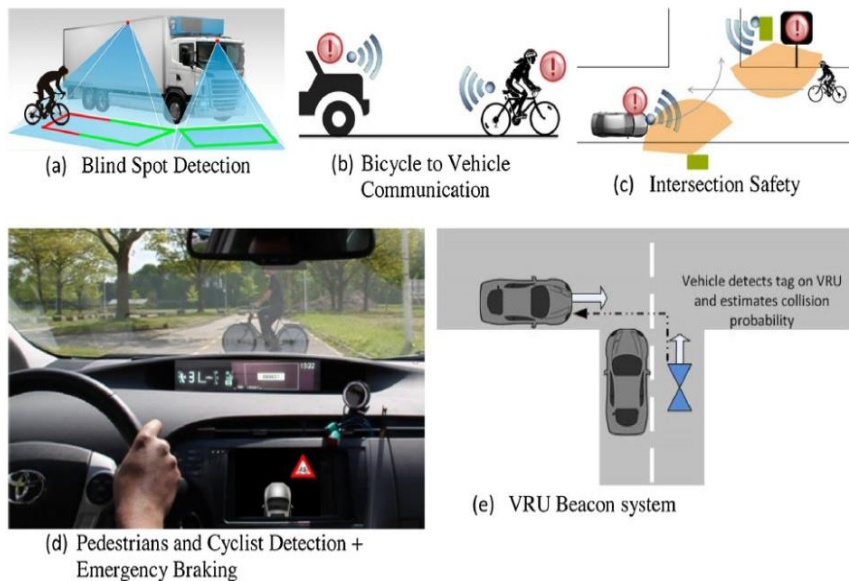
System	Abbreviation	VRU groups addressed	Targeted accidents
			cars/trucks/buses and VRUs at signalised and non-signalised intersections.
Pedestrian and Cyclist Detection System + Emergency Braking	PCDS + EBR	PC	The system prevents accidents in which the drivers would not have observed the pedestrian/cyclist otherwise, or would not have reacted in time. Therefore, the system will mainly prevent accidents related to the inattention of car drivers.
VRU Beacon System	VBS	PCmM	The system prevents accidents between cars/trucks/buses and all VRUs: pedestrians, cyclists, moped riders and motorcyclists. The system is also able to detect possible collisions when there is no line of sight between vehicle and VRU.

(*P = pedestrian, C = cyclist, m = moped rider, M = motorcyclist*) and the targeted accidents.

Source: [23].

The authors used the approach adopted by Kulmala [9] for evaluating the effects of ITS on traffic and further developed it to assess the impacts on safety of ITS designed for vulnerable road users (VRUs). They started from a list of 23 ITS close to market and with potential to improve the safety, mobility and/or comfort of VRUs. Then, selected a subset of 10 ITS within a workshop thanks to a multi-criteria analysis and ranked them considering all the key aspects, including costs, benefits, deployment, all vulnerable road user groups, and different types of ITS (infra-based, car-based, VRU-based and cooperative ITS). Out of

the 10 selected ITS, five were estimated to have an important effect on cyclist safety and were evaluated: BSD, B2V, INS, PCDS + EBR, and VBS (Figure 1).



Source : [23].

Figure 1. Systems to improve safety of cyclists

The results of the evaluation of Silla et al. [23] are based on the hypothesis that there is a full penetration of such systems. A positive impact of all analysed systems to prevent fatalities and injuries has been found; the highest effects are obtained jointly implementing PCDS + EBR and B2V (VBS shows the lowest effect). They calculated (base year 2012) a yearly reduction of all road fatalities within the EU-28 of about 1.0% for PCDS + EBR, 0.5% for B2V, and 0.3% for VBS. The corresponding yearly reduction of cyclist fatalities (same base year 2012) is 286 for PCDS + EBR, 151 for B2V, 121 for INS, 119 for BSD, and 77 for VBS. They finally estimated the forecast at 2020 and 2030, based on the estimated penetration rates and accident trends; the results showed that PCDS + EBR (-30 fatalities in 2030) and BSD (-16 fatalities in 2030) record the most important impact.

Conclusions

The review presented in this paper shows how many researchers have tried to evaluate the impacts of ITS on road safety to understand to which extent this technology can effectively decrease the high social cost related to accidents. The difficulty in those studies is that the ITS systems and, notably, the C-ITS, are not fully implemented or not implemented at all and there are not enough data to obtain robust estimates. Thus, only hypotheses and scenarios' construction can be used to simulate which effect the extensive use of ITS can produce. What seems missing in the analysed studies is a deep involvement of road users in discussing their perception, emotions and reactions when they are travelling. Behavioural analyses more focused on attitudes and observed behaviour could support the design of the ITS to make them more tailored to user needs and increase their acceptance.

References

1. EC (European Commission), COM(2008) 886 final. Communication from the Commission. Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe. Brussels, 16.12.2008. 15 p.
2. European Parliament and Council of the European Union. Directive 2010/40/EU; Official Journal of the European Union: Brussels, Belgium, 2010.
3. EC (European Commission), COM(2016) 766 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A European strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems, a milestone towards cooperative, connected and automated mobility. Brussels, 30.11.2016. 12 p.
4. Eurostat. Eurostat regional yearbook, European Union, 2019. 226 p.
5. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). Road Safety – Impact of New Technologies. OECD, Paris. 2003.
6. Sepulcre M., Gozalvez J., Hernandez J., Cooperative vehicle-to-vehicle active safety testing under challenging conditions. Transportation Research Part C 26, 2013. P. 233–255.
7. Häkkinen S. Tapaturmateoria ja niiden kehittäminen. Accident Theories and Development of Theories. Report No. 36/1978, Helsinki University of Technology, Laboratories of Industrial Management and Industrial Psychology, Otaniemi, 1978.
8. Kulmala R. Ex-ante assessment of the safety effects of intelligent transport systems. Accident Analysis and Prevention, 42, 2010. P. 1359–1369.
9. Wilde G.J.S. Target Risk. Dealing with the Danger of Death, Disease and Damage in Everyday Decisions. PDE Publications, Toronto. 1994.

10. Draskóczy M., Carsten O.M.J., Kulmala R. (Eds.). Road Safety Guidelines. CODE Project, Telematics Application Programme, Deliverable B5.2. 1998.
11. Ehlers U.C., Ryeng E.O., McCormack E., Khan F., Ehlers S., Assessing the safety effects of cooperative intelligent transport systems: A bowtie analysis approach. *Accident Analysis and Prevention* 99, 2017. P. 125–141.
12. Vaa T., Assum T., Elvik R., Driver Support Systems: Estimating Road Safety Effects at Varying Levels of Implementation. Institute of Transport Economics(TØI), Oslo (TØI report 1304/2014).
13. Virtanen N., Schirokoff A., Luoma J., Kulmala R., Impacts of an Automatic Emergency Call System on Accident Consequences. Finnish R&D Programme on Real-Time Transport Information AINO, Ministry of Transport and Communications, Finland. 2006.
14. EC (European Commission), e-Call: Time Saved, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/ecall-time-saved-lives-saved> (accessed date 20.09.2019). 2015.
15. Elvik R., Høyе A., Vaa T., Sørenson M., The Handbook of Road Safety Measures, 2nd edition. Emerald, Inc. 2009.
16. Wilmink I., Janssen, W., Jonkers E., Malone K., van Noort M., Klunder G., Rämä P., Sihola N., Kulmala R., Schirokoff A., Lind G., Benz T., Peters H., Schönebeck S., Impact Assessment of Intelligent Vehicle Safety Systems (eIMPACT Deliverable D4. Version 2.0). 2008.
17. Harding J., Powell G., Yoon R., Fikentscher J., Doyle C., Sade D., Lukuc M., Simons J., Wang J., Vehicle-To-Vehicle Communications: Readiness of V2V Technology for Application. National Highway Traffic Safety Administration. U.S. Department of Transportation, Washington, D.C (Report No. DOT HS 812 014). 2014.
18. Schirokoff A., Pilli-Sihvola E., Sihvola N., 2012. Assessing the safety impacts of intersection safety systems. *Social Behavioral Sciences*, 48, 2012. P. 1515–1524.
19. Vaa T., Penttinen M., Spyropoulou I., Intelligent transport systems and effects on road traffic accidents: state of the art. *IET Intel. Transp. Syst.* 1 (2), 2007. P. 81–88.
20. ETSC (European Transport Safety Council), Intelligent Transportation Systems and Road Safety. ETSC, Brussels. 1999.
21. Rudin-Brown C.M., Jamson S.L., Behavioural Adaptation and Road Safety: Theory, Evidence and Action. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. 2013.
22. European Road Safety Observatory, Traffic Safety Basic Facts 2018. https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/bfs20xx_cyclists.pdf (accessed date 25.09.2019). 2018.

23. Silla A., Ledena L., Rämää P., Scholliersa J., Van Noort M., Bell D., Can cyclist safety be improved with intelligent transport systems? Accident Analysis and Prevention 105, 2017. P. 134–145.

24. Leden L., The Safety of Cycling Children. Effect of the Street Environment, VTT Publications 55. PhD Thesis. VTT, Espoo. 1989.

25. Schepers P., Web survey through the ICTCT's discussion forum made by Paul Schepers, Rijkswaterstaat and conclusive mail sent in June 2015.

26. Pronello C., Camusso C., Travellers' profiles definition using statistical multivariate analysis of attitudinal variables. Journal of Transport Geography. Volume 19, Issue 6, November 2011, P. 1294–1308.

27. Leden L., 2008. What tools are needed to develop safe and joyful cycling for senior citizens. In: Humanist Conference, April 3–4 2008, Lyon, France.

Rappazzo Valentina, Politecnico di Torino,
Interuniversity Department of Regional and Urban
Studies and Planning – DIST, (Italy, Torino),
Researcher, PhD, e-mail: valentina.rappazzo@polito.it,
Viale Mattioli 39, 10125 Torino, Italy

ROAD SAFETY IN ITALY

This paper proposes at first a brief overview about the external impacts of transport, focussing on their size and relevance in the EU28. Figures and trends about accidents' victims are then presented (Section 1). Then Section 2 focusses on road accidents in Italy – considering trends, causes and victims – and presents some comparisons with other countries. Finally, some concluding remarks are proposed, highlighting the role of education to make perceived accidents' costs and overall social costs, both usually underestimated.

Key words: transport impacts; social costs; road safety; accidents; Italy.

Overview on external impacts of transport

Transports affect people's health and wellbeing both in a direct and indirect way. Of course, the right of mobility cannot be questioned and car use often represents a key element for people's freedom and quality of life [1]. Nevertheless, the right of mobility also entails some drawbacks, namely specific costs which are defined "social" because of their threaten for people's life. Some of these impacts are secondary

consequences of environmental criticalities, since both noise and air pollution provoke disorders and pathologies, compromising the human psychophysical wellbeing [2].

The total external costs of transport in the EU28 are estimated at € 987 billion¹ and the most relevant cost category is accident, accounting for 29% of the total costs. Besides that, congestion costs represent 27% of total external costs, while all environmental costs (climate change, air pollution, noise, well-to-tank and habitat damage) account for the remaining 44% of the total costs [3].

Table 1 shows the contribution of both passenger and freight transport to the total external costs, also highlighting the differences between transport modes [3]. The large share of road transport in the total EU28 transport performance makes that road transport itself – and particularly passenger cars – is the largest contributor to external costs (83% of the total costs, € 821 billion). This portion is huge when compared to the external costs of other transport modes: € 17 billion for rail; € 3 billion for Inland Waterways Transport (IWT); € 48 billion for aviation and € 98 billion for maritime transport².

These figures are extremely relevant and point out that is imperative to reduce the magnitude of such a phenomenon, whose understanding and perception is not always clear. To this extent, it is important to give a definition of what external accidents costs are. They can be considered as the “social costs of traffic accidents that are not covered by risk oriented insurance premiums [...] [as] the insurance system [...] determines [and cover] the share of the accident costs that are considered internal” [4]. Five main components of accidents costs are considered: human costs (the loss of wellbeing and the damaging of the psycho-physic integrity of both the victims and their relatives), medical costs, administrative costs, production losses and material damages [4]. Besides material costs – to which medical and administrative costs, as well as production losses and material damages can be ascribed – human costs are harder to be assessed and their quantification is a very delicate issue, clearly affected by moral considerations.

¹ This figure is Purchasing Power Standard (PPS) adjusted and only includes congestion costs for road transport, as it was not possible to estimate congestion costs for other modes [3].

² These two latter are rough estimation; for more detail see [4].

Table 1

External costs in the EU28 in 2016 (all figures are PPS adjusted) [3]

Vehicle category	Total external costs	Average external costs
Passenger transport modes	Billion €	€-cent/pkm
Passenger car	565	12.0
Bus/coach	19	3.6
Motorcycle	41	24.5
High speed train	1	1.3
Electric passenger train	11	2.6
Diesel passenger train		3.9
Aircraft	48 ^a	3.4
Light commercial vehicles	Billion €	€-cent/vkm
Light Commercial vehicle	118	24.7
Freight transport modes	Billion €	€-cent/tkm
Heavy Goods Vehicle	78	4.2
Electric freight train	5	1.1
Diesel freight train		1.8
IWT vessel	3	1.9
Maritime vessel	98 ^a	0.7

^a Rough estimations. For more details, see CE Delft et al. (2019c).

Figures about road deaths are impressive at different scales, although some Countries recorded great progresses in the last decades. According to the World Health Organization (WHO), road accidents killed 1.4 million people in 2016 all over the world, of whom about 75% were younger than 45 years old. In 2000, traffic accidents constituted the tenth cause of premature death all over the world, while nowadays they represent the eighth [5].

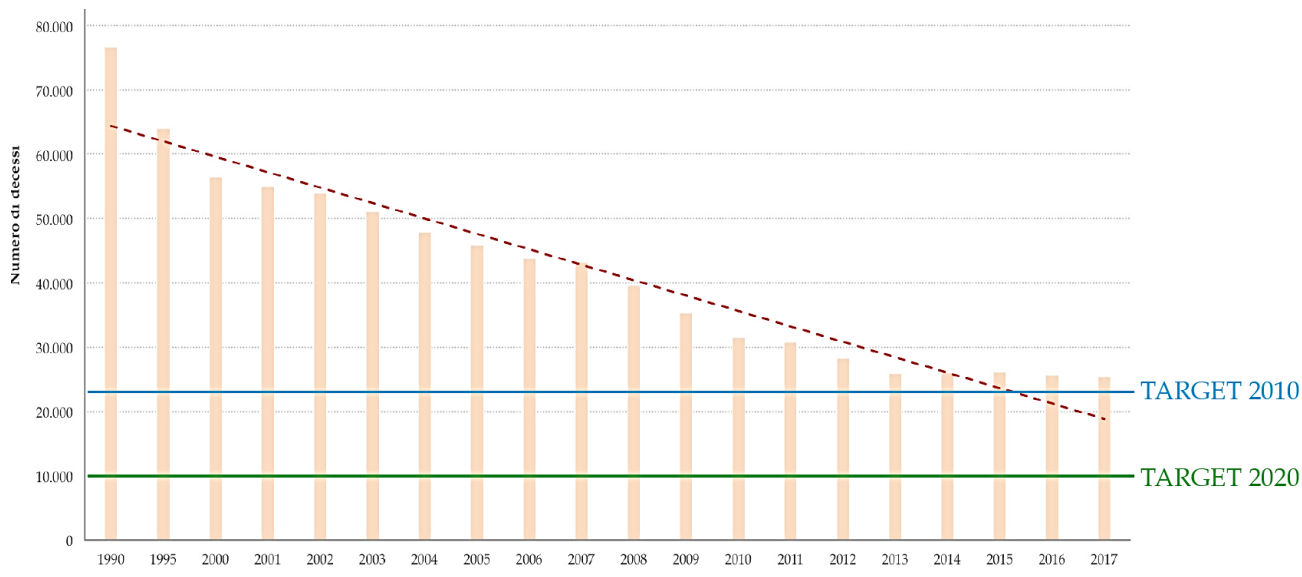
As regards the EU28, 25,726 people died in road accidents in 2016 and 25,249 in 2017 [6], in line with the decreasing trend of premature deaths due to road accidents highlighted by the historical series since 1990, as illustrated in Figure 1.

These data confirm the efficacy of dedicated policies and technological innovations recently implemented. Indeed, data referred to 2016-17 show a great reduction compared to the '90^s, when road deaths overcame 76,000. A consistent variation was recorded in 2000, while after this year the reduction became more modest, though constant, as in the last 20 years the number of victims more than halved, decreasing from about 55,000 in 2001 to about 26,000 in 2013 [6]. Since then, despite a slight decrease of about 2% per year, the threshold of 26-25,000 deaths per year seems hard to be outdated. This means that the direction is the right one – much has been done to introduce better safety standards, which allowed cutting down the phenomenon – but the decreasing speed is slower than some years ago. Further strategies and stronger actions from policy makers and public administrators – both at the EU level and from Member States – are still required to reach the ambitious EU's long-term goal of moving close to zero fatalities and serious injuries by 2050 [7].

Road accidents in Italy

In Italy, social costs due to road accidents account for about 1.1% of the national GDP, thus about € 19.3 billion per year[8; 9]. The average yearly reduction of road victims (2.6% for the period 2010-18) is far below to the requirement to reach the objective set at the European level, of halving the number of road deaths between 2020 and 2030.

Figure 2 reports the historical series of road accidents in Italy from 1986 to 2017, while Figure 3 reports the historical series of the number of deaths due to road accidents in Italy in the same period.



*Figure 1. Historical series of deaths per road accidents in EU28.
Reprocessing of Eurostat data 2018 (Energy, transport and environmental indicators)*

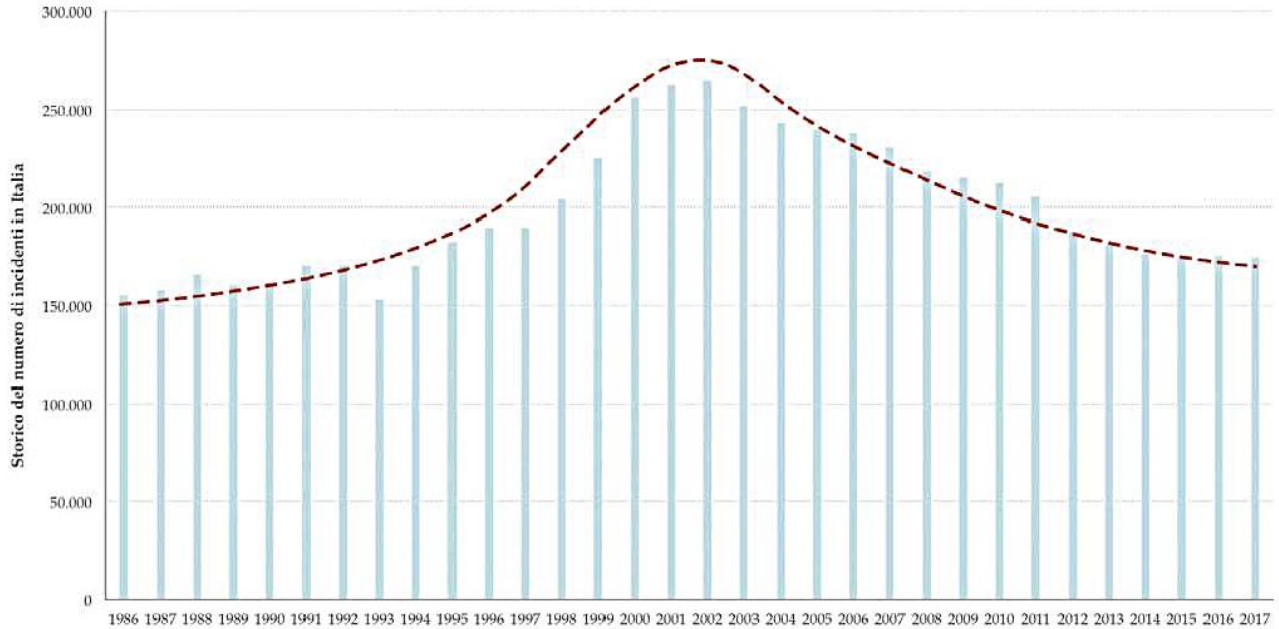


Figure 2. Historical series of road accidents in Italy from 1986 to 2017.
Reprocessing of data from ISTAT and ACI (2018)

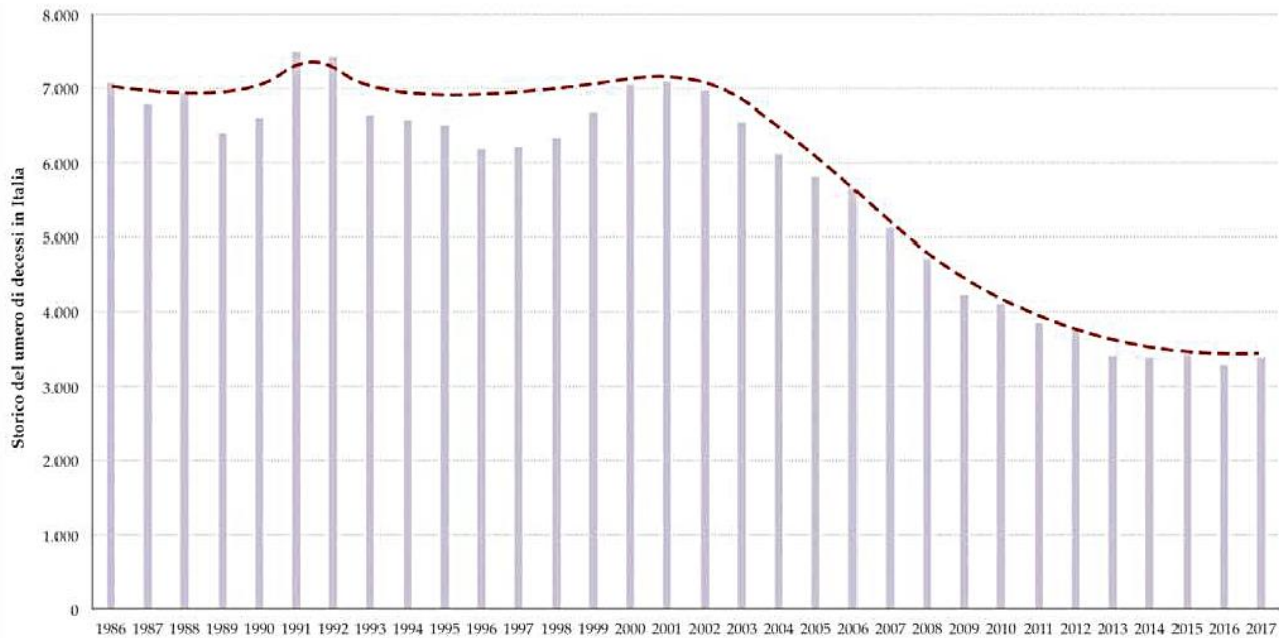


Figure 3. Historical series of deaths for road accidents in Italy from 1986 to 2017.
 Reprocessing of data from ISTAT and ACI (2018)

Comparing the two figures, it is interesting to observe that while the trend of road accidents is fluctuating – the minimum was recorded in 1986 (155,427 accidents), while the highest value was recorded in 2002 (265,402 accidents) – the current number of deaths halved if compared to the values recorded in the ‘80s and ‘90s. The historical series show that until the early 2000s the number of deaths swung between 7000 and 6000, while in 2005 the threshold of 6000 deaths was finally bypassed, as the total number of deaths was 5881. Overall, the number of road victims constantly reduced for 17 years, with a minimum of 3283 in 2016, then a slight increase was recorded in 2017: 3378 deaths, 17,309 serious injured and overall 174,933 accidents with injured people [9]. Although alarming, these figures are anyway much lower than the ones recorded in the last century, meaning that also Italy transposed the European strategies.

Transport accidents appear amongst the most frequent causes of death for the three youngest segments of population: 1-14 years old; 15-24 years old; 25-44 years old [10], highlighting some significant differences between males and females, particularly for teenagers and young adults. Transport accidents represent a very relevant cause of death for children (9.4% for boys and 6.8% for girls in the age range from 1 to 14 years old), who mainly (more than 50%) die as car passengers and as pedestrian being invested (about one third of the total number of children dying for a transport accident). Furthermore, transport accidents are the first cause of death for young people in the age range of 15-24 years old, highlighting a difference between males (452 out of the total 1321 deaths, thus 34%) and females (117 out of 464 deaths, thus 25%,). As regards the third age range – 25 to 44 years old – transport accidents remain the first cause of death for males (13.9%, thus 1007 out of 7254 deaths) and are recorded as the third cause of death for females (4.9%, thus 181 out of 3669) [10].

The number of road deaths being particularly significant for young people – conversely to what happens for cardiovascular diseases, cancer and other pathologies – is a further reason of concern for Italy, where the phenomena of aging population is alarming [8].

Among all drivers involved in accidents, the number of those between 40 and 49 years old (21%) is particularly high, followed by young people between 20 and 29 years old (19%), but there are high proportions even among the elderly (8% aged 70 and over). Consider-

ing all driving licence holders, the probability of being involved in an accident is higher in the very young, while it decreases from the age of 25 [8].

As regards the trends of victims classified per mode used (thus category of road users), in 2018 an increase is recorded in particular for moped-riders (108; +17.4%), confirmed as one of the most vulnerable category. Furthermore, the number of pedestrians' deaths increased as well (609; +1.5%)³. On the other hand, 2018 recorded a decrease in terms of victims amongst cyclists (219; -13.8%)⁴ and motorcyclists (618; -6.8%). Overall, vulnerable users accounts for almost 50% of road victims (1621 out of 3325), while car drivers and passengers are 1420 (42.7%, thus -3% compared to 2017) [8].

Where and when

In 2018 on motorways it has been recorded an increase in the number of deaths (+10.5%), while both accidents (-0,2%) and injured people (-2.5%) decreased. On urban areas, all figures related to transport accidents decreased in 2018: -4.4% deaths; -4.4% accidents and -2.9% injured people [8].

Most accidents and victims are recorded in summer. August turns out to be the most dangerous month due to the number of serious accidents (2.7 deaths per 100 accidents), while June and July record the greatest number of accidents (16.755 and 16.856 respectively). Conversely, January and February records the lowest number of accidents. The mortality index increases at night, while the injury index is higher in case of low visibility because of the darkness [8].

Main causes of road accidents and of violations

The Italian national statistical institute, ISTAT [8], highlights that 90% of road accidents happen because of a human error. Distractions, failure to comply with the rules of precedence or of traffic lights

³ In Italy, pedestrians account for about 20% (18.3% in 2018) of road victims, in line with the European average (21%), while the highest peaks are recorded in Estonia and Romania and the lowest values are recorded in the Netherlands [7; 9].

⁴ In Italy in 2017 cyclists dead were 254 out of 3378, thus 7.5%, roughly in line with the European average, although in Italy the share of cycling is lower than the European average. They are more than 20% in the Netherlands, while they were zero in 2017 in Luxemburg, country with one of the lowest cyclists' share in Europe [7; 9].

and high speeds are the main bad driving behaviours, causing 40.8% of road accidents in 2018. Other important causes are the failure to respect the safety distance (20.443; 9.2% of the total), irregular manoeuvre (15.192; 6.9%), incorrect behaviour towards the pedestrian (7.243; 3.3%) or of the pedestrian (7.021; 3.2%) and the presence of holes or accidental obstacles on the infrastructures (6.753; 3.1%).

Together with the causes of road accidents, it is interesting to consider the most frequent reasons of the major violations. In 2018, due to the decrease of controls, the penalties for violations fell by 4.4% overall. Nevertheless, excessive speed is the most frequent violation (2,513,936; although a decrease of -11.6% compared to 2017), while other important causes are the failure to observe and respect the signs (365.697; -6.6%), the failure to use seat belts and child safety systems (202.941; -0.03%) and improper use of the mobile phone while driving (136.950; -6.1%)⁵.

To this extent, despite it is well-known that the main cause of distraction is the use of smartphone while driving, in case of accident it is hard for public security agents to demonstrate that the driver was using the smartphone. The Police proposed in 2017 the withdrawal of the driving licence for a period ranging from two weeks to two months, but it is still not a law.

While in Europe speed reduction is retained as a crucial lever to reduce the number of car accidents and fatalities, in Italy there is still a very strong opposition to speed control, cutting across all population segments. As a consequence of the scarce enforcement of speed limits controls, a mayor cannot install a speed control in front of a school because this would be labelled as a mean “to make money on behalf of the citizens”, according to article 4 of law 168/2002.

Rate of road mortality

It is interesting to compare the rate of road mortality, thus the number of deaths per million inhabitants, for different member States. In 2017 the average road mortality in Europe was 49.7, while in 2010 its value was more than 60, thus showing a positive trend. However,

⁵ Despite the decrease recorded in 2018, in the first semester of 2017 the notifications related to the use of smartphone while driving increased of 18.1% compared to the same period in 2016 (from 27,415 to 32,373).

great dissimilarities exist within different countries. Virtuous examples are Sweden and the United Kingdom (respectively recording 25 and 27 deaths per million inhabitants), while much critical situations are recorded in Bulgaria and Romania, where the value is close to 100 deaths per million inhabitants. Italy – with 55.8 victims per million inhabitants in 2017 – is eighteenth in the list of the safest countries as regards road accidents [6]. Several reasons can explain these relevant differences: the length of the whole national road networks, its maintenance level and the periodical controls, of course the number of commuters and their modal choice, as well as specific policies aimed at increasing road safety.

The ambitious objective of zero victim, set at the European level, is rather difficult to be reached in Italy, as well as in other countries. The main reasons are the lack of controls, of maintenance, of discipline and respect as regards rules concerning both speed control and psycho-physical conditions while driving (e.g. breathalyser to detect possible use of drugs or abuse of alcohol).

Conclusion

As already said, road transport is the mode recording the highest accident rate: the number of deaths due to road transport is about 23 times greater than air and rail transport combined [6]. Indeed, in 2016 there have been 150 deaths for aerial accidents, of whom the greatest amount related to amateur aviation, thus small airplanes, gliders and hot air balloons. As regards railways, the historical series show a trend of constant decrease, with 964 deaths in 2016, compared to the 1270 recorded in 2010 in EU28. These figures, though regrettable, are very modest compared to the ones related to private motorized traffic [6].

It is then clear that the economic and financial impact of road accidents is huge and diversified, but not easy to be internalised. Although taxes and charges are commonly used for the internalisation of the external and infrastructure costs of road transport, it is not straightforward to target also accident costs by such policy instruments (the level of these costs depend on a complex set of cost drivers), since internalising accident costs through pricing measures is extremely difficult [11]. To this extent, other methods such as command-and-control measures (setting minimum safety standards) and subsidies are applied as considered more appropriate to regulate road safety and to ease the

objective of internalisation. Both EU-level safety standards and national-level requirements (as speed limits) contribute to provide a comprehensive response to external accident costs [12].

To this extent, key guidelines for the ambitious roadmap towards zero victims are:

- the improvement of internalisation measures;
- the further and broader applications of technological enhancements (many technological innovations are still only employed for simulations);
- more accurate and severe controls, about both the respect of driving rules and vehicle maintenance;
- education, communication and awareness raising activities.

While the application of both internalisation measures and technological enhancements and the enforcement as regards regulatory issues can be rather straightforward, the use of the education lever is more delicate and complex, with different efficacy depending on each country specificity (e.g. driving styles). Nevertheless, besides possible obstacles and difficulties, the education lever would be crucial to reveal the whole costs, make them perceived and allow (particularly young) people become more responsible and aware of both the risks and the huge costs derived from irresponsible driving behaviour. Both the risks and the costs are often underestimated, thus it may be important and effective to “translate” the total amount of social costs due to transports in per capita costs, as done by Istituto Regionale Programmazione Economica Toscana [13]. The estimated yearly expense of about 3.5 billion euros for the Region Toscana as amount of all social costs⁶ ascribable to transport – representing about 4% of the regional GDP and 26% of the total expenses of the Public Administration – have been reported as an expense of 1011 euros per capita.

Furthermore, education and awareness raising activities could influence bad driving behaviours, responsible of a great amount of transport accidents and, thus, of costs. The final goal is to encourage a modal shift towards transport modes which are more sustainable not only as regards accident costs, but all social costs which impact on people life, health and wellbeing.

⁶ The most consistent costs are, evidently, the ones related to accidents (almost 50%, thus 1616 million euro) and the exposure to air pollutants (1105 million euros).

References

1. Pronello C., Rappazzo V. Road pricing: how people perceive a hypothetical introduction. The case of Lyon. *Transport Policy*, 2014. 36, P. 192–205.
2. Camusso C., Pronello C. A study of relationships between traffic noise and annoyance for different urban site typologies. *Transportation Research Part D*, 2016. 44, P. 122-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2016.02.007>.
3. CE Delft. Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities: Executive summary, 2019. ISBN: 978-92-76-03080-5, doi: 10.2832/246834.
4. CE Delft. Handbook on the external costs of transport, 2019. ISBN 978-92-79-96917-1, doi: 10.2832/27212.
5. Global Health Observatory (GHO) data on estimation of deaths per cause, age, gender, country in 2000-2016: https://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/.
6. European Transport Safety Council. Ranking EU progress on road safety: 12th Road Safety Performance Index Report, Bruxelles, 2018.
7. EC (European Commission), COM(2018) 293 final. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Europe on the move - Sustainable Mobility for Europe: safe, connected, and clean. Brussels, 17.05.2018, 14 p.
8. ISTAT. Rapporto Annuale 2019 – La situazione del Paese – Sintesi. 2019.
9. ISTAT, ACI. Incidenti stradali - Anno 2017, 2018.
10. ISTAT. Principali cause di morte, anno 2012, 2014.
11. CE Delft, Infrac, Fraunhofer ISI. External Costs of Transport in Europe - Update Study for 2008, 2011.
12. CE Delft. Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities: Main Findings, 2019. ISBN: 978-92-76-03076-8, doi: 10.2832/004905
13. Lattarulo, P. (care of). I costi ambientali e sociali della mobilità. Milano, Franco Angeli, 2003.

Секция 3. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

УДК 339.565:005.932(476)

*Зиневич Алексей Сергеевич, Белорусский национальный
технический университет (Беларусь, Минск),
магистр экономических наук, ассистент,
e-mail: a.zinevich@tut.by, 220013, г. Минск, ул. Я. Коласа, 12*

ТРАНЗИТНАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Уточнены сущность и экономическое содержание научной категории «транзитная привлекательность» применительно к национальной транспортно-логистической системе (НТЛС). Отмечены геоэкономические и геополитические преимущества высокого уровня транзитной привлекательности страны. Сформулированы критерии транзитной привлекательности НТЛС для международных грузоперевозчиков, сформирована ее экономическая модель.

Ключевые слова: логистика; национальная транспортно-логистическая система; транзитная привлекательность; транзитный потенциал; критерии транзитной привлекательности; оценка транзитной привлекательности.

Развитая транспортно-логистическая система страны является важнейшим инфраструктурным элементом национальной экономики. Под национальной транспортно-логистической системой (НТЛС) понимается экономическая система управления цепями поставок в масштабах страны, базирующаяся на сети логистических центров различной степени функциональности и предполагающая интеграцию всех участников транспортно-логистической деятельности в целях достижения конкурентных преимуществ [1].

В современных условиях прогрессирующей экономической глобализации и интернационализации мировых рынков товаров и услуг транзитная привлекательность НТЛС представляет собой

характеристику транспортных систем макроуровня, выступающую необходимым условием для обеспечения конкурентоспособности страны и ее транспортного комплекса на внешнем рынке. Важная роль высокой транзитной привлекательности как конкурентного преимущества страны актуализирует научные исследования, направленные на получение ее достоверной оценки и разработку путей ее развития.

Теоретическую базу для исследования категории транзитной привлекательности составляют научные труды отечественных и зарубежных авторов, посвященные проблемам развития транспортных систем на уровне страны и ее регионов. Вопросы функционирования транспортно-логистических систем страны и региона с точки зрения перспективных подходов к управлению ими, прежде всего системного логистического подхода, включая проблему реализации транзитных возможностей, являются предметом исследований российских авторов: Н.О. Дунаевой [2], О.Н. Ларина [3], Л.Б. Миротина [4], Т.А. Прокофьевой [5], В.И. Сергеева [6], О.А. Фрейдман [7] и других. В Республике Беларусь тематика реализации транзитных возможностей страны и обеспечения ее транзитной привлекательности для международных грузоперевозчиков раскрывается белорусскими учеными-экономистами, работающими над решением проблем развития транспортной логистики. Среди них Р.Б. Ивуть [8], Д.М. Антюшеня [9], В.Г. Булавко [10], И.А. Еловой [11], А.Д. Молокович [12].

Раскрытие сущности категории «транзитная привлекательность» предполагает установление ее взаимосвязи и различий с родственной категорией, широко применяемой в отечественной и зарубежной литературе по транспортной логистике, – «транзитный потенциал». В [13] под транзитным потенциалом транспортно-логистической системы страны понимается совокупность внешних и внутренних факторов, определяющих возможности данной страны (региона) по оказанию транспортно-логистических и иных сопутствующих услуг в целях обслуживания международных транзитных потоков грузов и пассажиров, следующих по ее территории. При этом критерием отнесения перевозки к транзитному сообщению выступает нахождение пунктов отправления и назначения за пределами национальной границы (территориальный аспект транзита).

Таким образом, понятие транзитного потенциала в большей степени связано с количественной и качественной характеристикой предложения на внешнем рынке транспортно-логистических услуг. В свою очередь, уровень транзитной привлекательности НТЛС отражает степень соответствия услуг, оказываемых в рамках указанной системы, текущим потребностям и ожиданиям зарубежных грузоотправителей, перевозчиков и иных субъектов внешнего рынка. Указанные субъекты выступают источником формирования спроса на транзитные перевозки грузов через территорию страны и на логистическое обслуживание транзитных грузопотоков. Отсюда следует приоритетность использования понятия «транзитная привлекательность» в условиях глобальной трансформации мировой экономической системы от «рынка продавца» к «рынку потребителя».

С экономической точки зрения высокий уровень транзитной привлекательности НТЛС является источником для получения ряда *геоэкономических и геополитических преимуществ*, к числу которых относятся:

- прямые валютные поступления в государственный бюджет страны в виде доходов от осуществления транзитных автомобильных перевозок и сопутствующего транспортно-логистического обслуживания транзитных грузопотоков (грузопереработка в смешанном сообщении, придорожный сервис, проезд по платным автомагистралям и так далее);

- приток в страну, имеющую статус транзитного государства, иностранных инвестиций, направленных на развитие транспортно-логистической инфраструктуры;

- внедрение современной транспортной техники и логистических технологий для обеспечения устойчивой работы международных транзитно-транспортных коридоров и минимизации издержек в цепях поставок;

- развитие национальной внешней торговли и внутренних перевозок, а также интенсификация процесса экономического развития транзитных регионов страны;

- использование института международного транзита грузов как средства усиления влияния страны на международной арене и улучшения ее мирового имиджа.

В 2018 году общий объем доходов Республики Беларусь от транзита всеми видами транспорта, включая трубопроводный, по территории страны составил 1 604,7 млн долларов США [14], что на 5,2 % выше значения за 2017 год (1 526,1 млн долларов США) и на 6,2 % превышает программное задание на 2018 год (1 510,8 млн долларов США).

Решение задачи по расширению транзитных возможностей НТЛС предопределяет необходимость разработки *системы критериев транзитной привлекательности* на макрологистическом уровне. Совокупность таких критериев может быть логически разделена на две относительно самостоятельные группы факторов:

1) *внешние объективные факторы* – имеют природно-географический характер и выступают необходимым условием для отнесения страны к числу транзитных государств:

– экономико-географическое расположение страны на карте мира;

– рельеф и природно-климатические условия;

– наличие на территории страны развитой сети автомобильных и железных дорог и прохождение по ее территории международных транзитно-транспортных коридоров;

2) *внутренние инфраструктурно-технологические и экономико-правовые факторы* – являются предметом макроэкономической политики государства в области развития транспортной логистики и транзитного потенциала страны, инструментом повышения транзитной привлекательности НТЛС в динамике:

– сеть логистических и транспортно-логистических центров с необходимым количеством объектов и их оптимальным размещением, рациональной специализацией и высокой комплексностью услуг;

– развитая сеть автодорожных пунктов пропуска на государственной границе страны с оптимальной пропускной способностью, учитывающей мощность и направленность приоритетных транзитных грузопотоков;

– отечественный парк подвижного состава, обеспечивающий возможности транзитных грузоперевозок по территории страны перевозчиками-резидентами и отвечающий потребностям рынка по количеству транспортных средств, их типам кузова и грузоподъемности, соответствию мировым экологическим стандартам;

– развитость национального рынка транспортно-логистических услуг и его сегмента логистического аутсорсинга, функционирование логистических провайдеров высокого уровня (3PL и выше);

– реализация на практике логистических принципов и методов управления процессом товародвижения на микро- и макроуровне;

– развитость современных способов транспортировки грузов, включая интермодальные контейнерные грузоперевозки;

– передовые информационные технологии в области транспорта и логистики, современные логистические информационные системы;

– эффективность таможенных технологий и, в частности, процесса таможенного оформления;

– государственная экономическая политика в области регулирования международного транзита грузов (национальная и в рамках таможенных союзов);

– иные направления государственной экономической политики: улучшение инвестиционного климата, приватизация инфраструктурных объектов и так далее;

– научный и кадровый потенциал страны в сфере транспортной логистики.

Для международных перевозчиков конкретными *критериями транзитной привлекательности* страны выступают: высокая скорость доставки, выражающаяся в минимизации транзитного времени, минимум логистических издержек, сохранность груза при транспортировке и высокое качество логистического обслуживания транзитного грузопотока.

В условиях усиления конкуренции на международном рынке транспортно-логистических услуг важной методической задачей в области исследования транзитных возможностей НТЛС выступает оценка текущего уровня и динамики ее транзитной привлекательности для международных перевозчиков. Изложенная выше теоретическая характеристика категории «транзитная привлекательность» предопределяет проведение указанной оценки в соответствии с двумя укрупненными методическими подходами:

– исследование транзитной привлекательности с помощью экспертной оценки с привлечением в качестве респондентов по-

тенциальных потребителей услуг по транспортно-логистическому обслуживанию транзитных грузопотоков;

– оценка транзитной привлекательности путем анализа уровня развития и степени реализации транзитного потенциала транспортно-логистической системы страны с применением существующих подходов и методик.

Представленные теоретико-методические компоненты концепции транзитной привлекательности НТЛС систематизированы в графической форме на рисунке.



Содержание концепции транзитной привлекательности НТЛС

Сформированная авторская экономическая модель транзитной привлекательности НТЛС для международных автоперевозчи-

ков может быть представлена в виде следующей функциональной зависимости:

$$TA = f(TT, LC, CS, SQ), \quad (1)$$

где TA – текущий уровень транзитной привлекательности НТЛС, *англ.* transit attractiveness (*результурующий показатель*);

TT – критерий транзитного времени, *англ.* transit time (*обратная зависимость*);

LC – уровень логистических издержек перевозчика, *англ.* logistics costs (*обратная зависимость*);

CS – степень сохранности груза при его транспортировке по территории транзитной страны, *англ.* cargo safety (*прямая зависимость*);

SQ – показатель качества логистического обслуживания транзитного грузопотока, *англ.* service quality (*прямая зависимость*).

Интегрированный логистический подход к решению задачи по повышению степени транзитной привлекательности НТЛС Республики Беларусь для международных грузовых перевозчиков и иных субъектов внешнего логистического рынка требует реализации мероприятий, нацеленных на комплексную оптимизацию критериев модели (1). Представленная разработка дополняет инструментарий развития транзитных возможностей Беларуси, элементы которого предложены и обоснованы в публикациях [1; 13; 15; 16].

1. Ивуть Р.Б., Зиневич А.С., Скориков В.А. Теоретико-методические основы развития национальной логистической системы в Республике Беларусь // Наука и техника. 2016. Том 15. № 6. С. 504–510.

2. Дунаева Н.О. Управление модернизацией транспортной инфраструктуры региона для реализации транзитного потенциала : дис. ... канд. экон. наук. М., 2009. 170 с.

3. Развитие транзитного потенциала автотранспортных систем регионов: монография / О.Н. Ларин [и др.]. М. : ВИНТИ РАН, 2010. 343 с.

4. Миротин Л.Б., Ларин О.Н. Интегрированная модель транспортной системы регионов Российской Федерации // Транспорт : наука, техника, управление. 2008. № 1. С. 25–28.

5. Прокофьева Т.А., Адамов Н.А. Стратегия развития логистической инфраструктуры в транспортном комплексе России : монография.

М. : Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, 2014. 308 с.

6. Сергеев В.И., Федоренко А.Г., Геррами В.Д. Роль логистики в развитии транспортного комплекса Российской Федерации: в разрезе корректировки транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 6. С. 7–25.

7. Фрейдман О.А. Анализ логистического потенциала региона : монография. – Иркутск : ИрГУПС, 2013. 164 с.

8. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: теория, методология, практика : монография / под общ. и науч. ред. Р.Б. Ивуть. Волгоград : Сфера, 2016. 292 с.

9. Антюшеня Д.М. Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: становление и развитие : монография. Минск : БНТУ, 2016. 221 с.

10. Булавко В.Г. Формирование показателей оценки инновационной конкурентоспособности транспортно-логистической системы. Минск : ГИУСТ БГУ, 2013. 272 с.

11. Еловой И.А., Лебедева И.А. Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / под науч. ред. В.Ф. Медведева. Минск : Право и экономика, 2011. 460 с.

12. Молокович А.Д., Апанасович В.В. Мультимодальное транспортное сообщение в регионе «Балтийское море – Таможенный союз»: реализация потенциала. Минск : Центр «БАМЭ-Экспедитор», 2014. 412 с.

13. Ивуть Р.Б., Зубрицкий А.Ф., Зиневич А.С. Развитие транзитного потенциала Республики Беларусь в условиях формирования ее транспортно-логистической системы // Новости науки и технологий. 2015. № 1. С. 19–33.

14. В Минтрансе рассмотрели итоги развития логистической системы Беларуси и обсудили основные направления ее развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://bamar.org/information/news/2019_03_29_96310/ (дата обращения: 10.09.2019).

15. Зиневич А.С. Развитие национальной транспортно-логистической системы Республики Беларусь в контексте реализации проекта «Новый Шелковый путь» // Новые горизонты – 2016 : сб. материалов III Белорусско-Китайского молодеж. инновац. форума. Минск : БНТУ, 2016. С. 218–220.

16. Ивуть Р.Б., Зиневич А.С., Кисель М.М. Развитие транзитного потенциала логистической инфраструктуры Республики Беларусь / Инфраструктурное обеспечение социально-экономического развития региона : материалы Международ. науч.-практ. конф. Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2017. С. 22–33.

Alexey Zinevich, Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk), Master of Economics, assistant lecturer, e-mail: a.zinevich@tut.by, 220013, Minsk, Ya. Kolasa str., 12

TRANSIT ATTRACTIVENESS AS A CHARACTERISTIC OF THE NATIONAL TRANSPORT-LOGISTICAL SYSTEM IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The article presents the essence and economic content clarification of the scientific category “transit attractiveness” concerning the national transport-logistical system (NTLS). Geoeconomic and geopolitical benefits of NTLS transit attractiveness are noted. Criteria of NTLS transit attractiveness for international freight carriers are formulated, the economic model for transit attractiveness is developed.

Key words: logistics; national transport-logistical system; transit attractiveness; transit capacity; transit attractiveness criteria; transit attractiveness assessment.

УДК 338.012

Козлов Валерий Васильевич
Миленский Валерий Семенович, кандидат
технических наук, доцент
Белорусский научно-исследовательский институт
транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО И НАЦИОНАЛЬНОГО РЫНКОВ ЛОГИСТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННЫХ УСЛУГ

Освещены современные тенденции развития европейского и национального рынков логистических и транспортно-экспедиционных услуг, а также факторы и условия, влияющие на объемы, количество и качество оказываемых услуг.

Ключевые слова: глобализация; международные транспортные коридоры; логистическая система; программа; тенденции; транспорт; транзит.

Современный этап глобализации экономики на евроазиатском пространстве характеризуется острой конкурентной борьбой за сферы влияния на рынках производства и сбыта товаров. Особенно ярко это проявляется среди государств Восточной Европы с развивающимися экономиками, стран Черноморско-Каспийского и Среднеазиатского регионов.

В последние 5–7 лет объемы перевозки грузов по наземным международным транспортным коридорам постоянно меняются. Например, в рамках международного транспортного коридора Западная Европа – Западный Китай (через Турцию, кавказский регион – Среднюю Азию) поток грузов снижается, а в направлении Скандинавия – Балканы (через Беларусь и Украину) – возрастает.

Развитие европейского рынка логистических и транспортно-экспедиционных услуг в 2018 году и первые месяцы 2019 года происходило в условиях отставания темпов роста экспорта товаров от импорта, увеличения номенклатуры товаров и доминирования ряда стран в региональных торговых связях. При этом внешняя торговля стран ЕС ежегодно демонстрирует рост (рис. 1) [1].

Наиболее высокие темпы роста европейского транспортно-экспедиционного и логистического рынка наблюдались в 2010, 2012 и 2013 годах. Это было связано с развитием азиатского (Китай, Индия) и российского рынков. Темпы роста снизились к уровню 2010 года на 9 % в 2017 году и на 12 % в 2018 году (рис. 2) [2].

Эксперты BNP Paribas считают, что основные доходы субъектов, оказывающих транспортно-экспедиционные или логистические услуги, в течение 2017 и 2018 годов были получены от обслуживания процессов перевозок грузов – 44 %, а также обработки товарной продукции в логистических центрах (хабах) – 24 % (рис. 3) [3].

Из доклада BNP Paribas следует, что уменьшение на 5 % доли транспортно-экспедиционных и логистических услуг (логистического аутсорсинга) в области доставки грузов в 2018 году связано в первую очередь с требованиями владельцев грузов (заказчиков перевозки) к исполнителям транспортных услуг по выполнению дополнительных операций без изменения перевозочной (фрахтовой) ставки (например, документальное оформление груза для предоставления таможенным или другим контрольным службам).

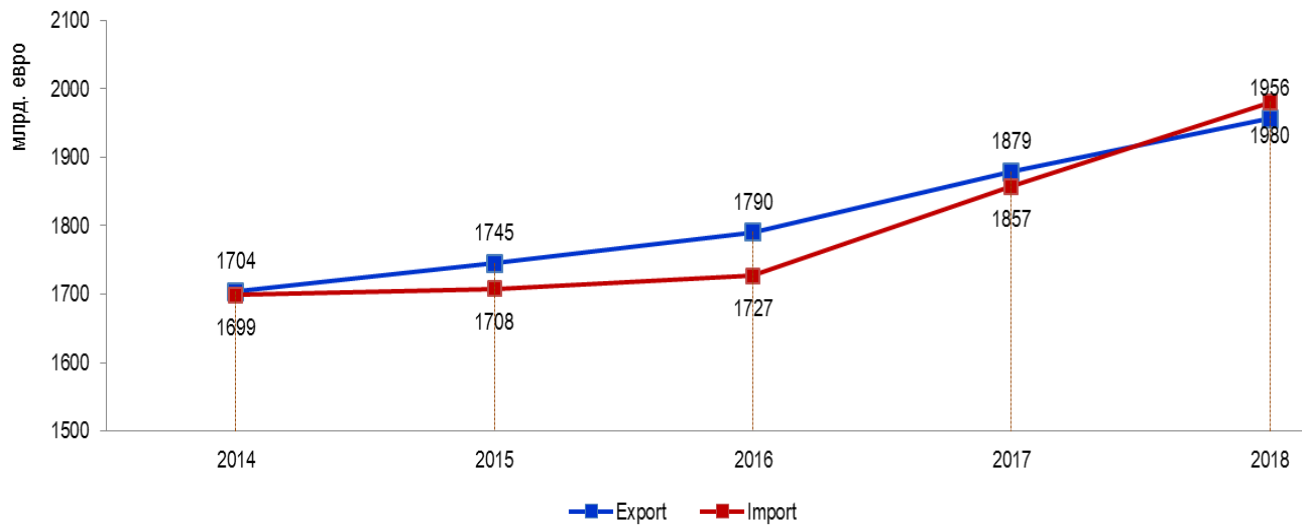


Рис. 1. Динамика изменения объемов внешней торговли стран ЕС

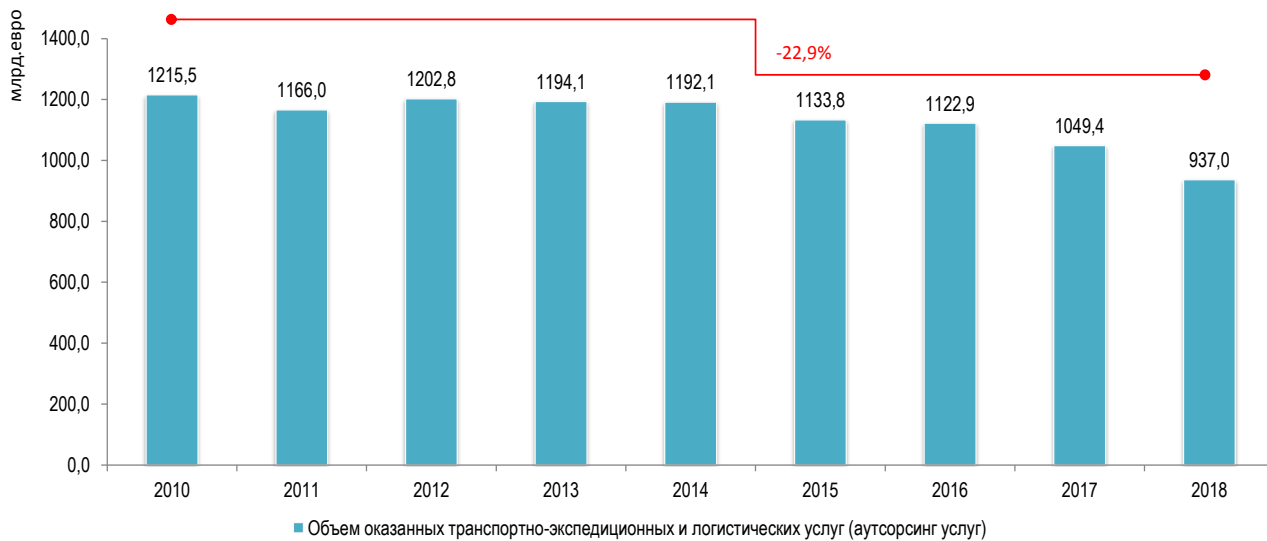


Рис. 2. Объем транспортно-экспедиционных и логистических услуг (логистического аутсорсинга) в ЕС

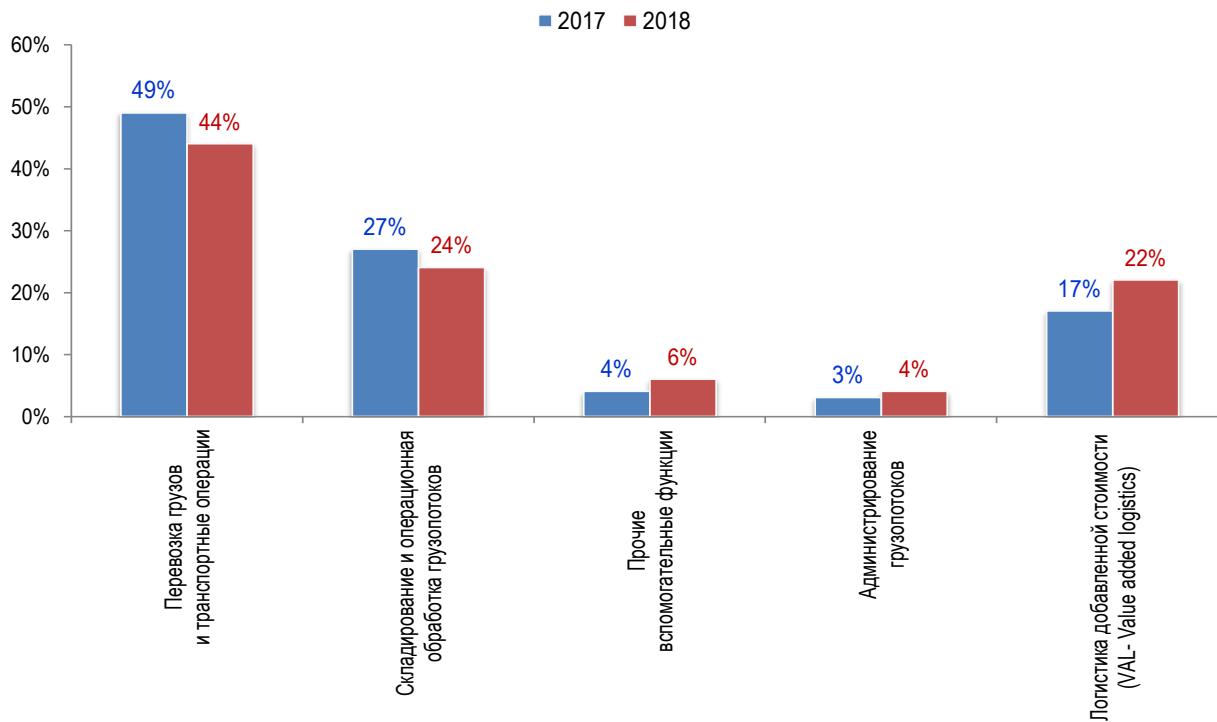


Рис. 3. Структура транспортно-экспедиционных и логистических услуг (логистического аутсорсинга) в ЕС

В 2018 году и первой половине 2019 года на рынке транспортно-экспедиционных и логистических услуг Европы наблюдалось увеличение количества средних предприятий и сокращение мелких. Кроме того, произошло укрупнение логистических центров (хабов) в аэро- и морских портах Европы, что в 2018 году стало причиной снижения на 3 % объема складских операций, выполняемых транспортно-экспедиционными и логистическими компаниями.

Современной тенденцией европейских стран в области транспортно-экспедиционной и логистической деятельности становится широкое применение в оперативной деятельности цифровых технологий, которые стали основой для управления логистическими потоками и деятельностью предприятия. Цифровые платформы, применяемые в транспортно-экспедиционной и логистической деятельности Польши и Литвы, приведены на рис. 4.

Для дальнейшего роста рынка услуг в условиях широкого применения цифровых технологий в странах ЕС признано необходимым повышать компетенцию персонала компаний и увеличивать количество 3PL-провайдеров. Это позволит впоследствии оптимизировать бизнес-процессы и повысить качество оказания логистических услуг.

В странах Европы в течение последних трех лет предприятия, осуществляющие транспортно-экспедиционную и логистическую деятельность, стали принимать участие в изготовлении промышленной продукции, производстве товаров повседневного спроса и розничной торговле [4]. Это позволило им увеличить выручку и прибыль (рис. 5).

Потребители услуг стали предъявлять требования к транспортно-экспедиционным компаниям и логистическим операторам в отношении комплексности предоставляемых услуг. Это стимулировало логистических операторов к переходу на 3PL-уровень [5]. Доля участия 3PL-операторов в экономике Германии и Польши приведена на рис. 6.

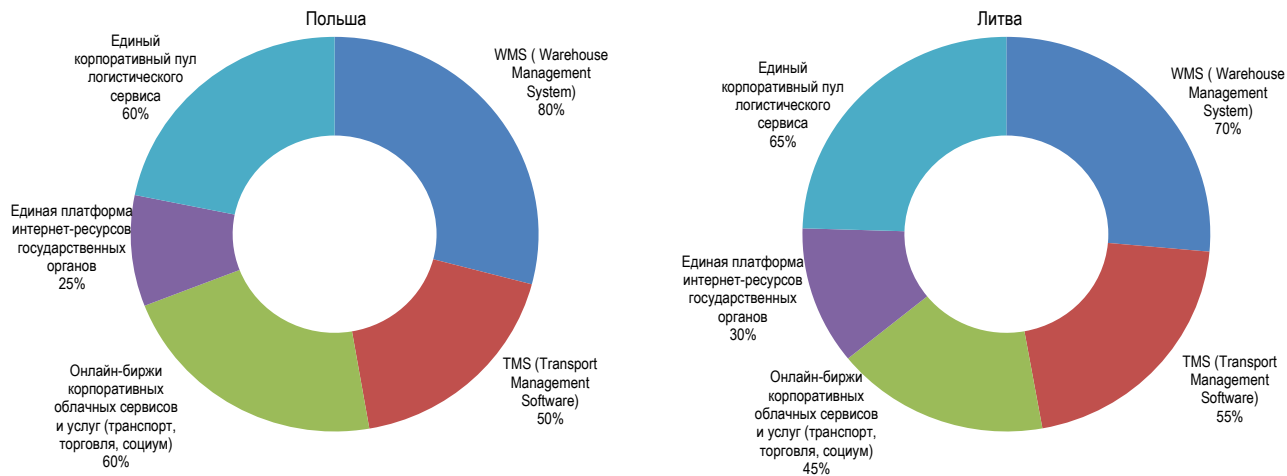


Рис. 4. Цифровые платформы, применяемые в транспортно-экспедиционной и логистической деятельности Польши и Литвы

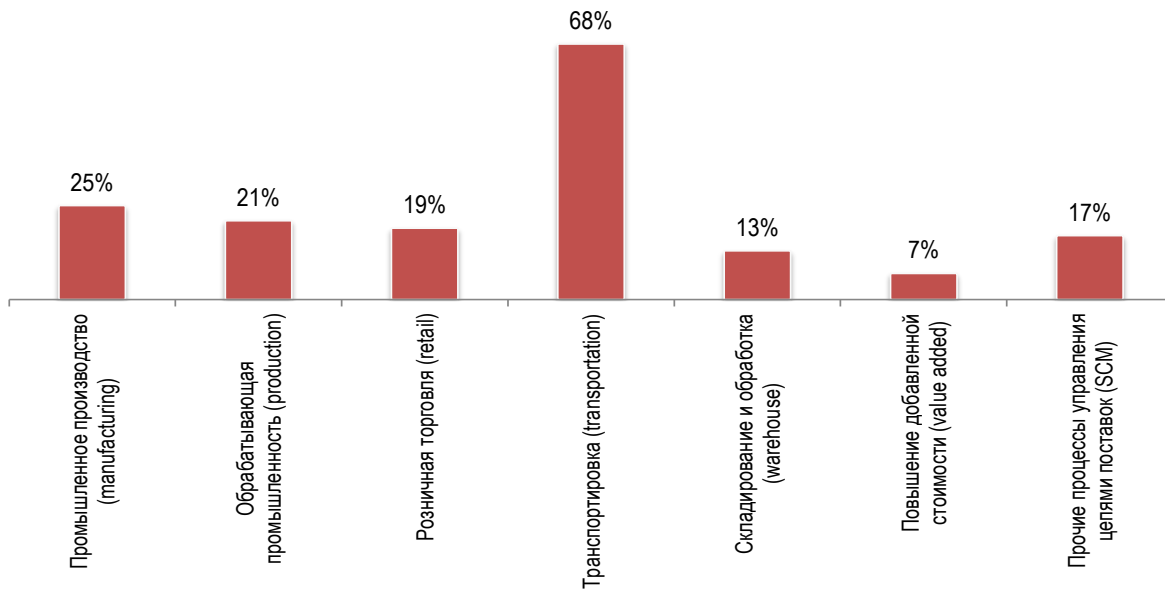


Рис. 5. Направления деятельности предприятий, оказывающих транспортно-экспедиционные и логистические услуги, в странах Европы

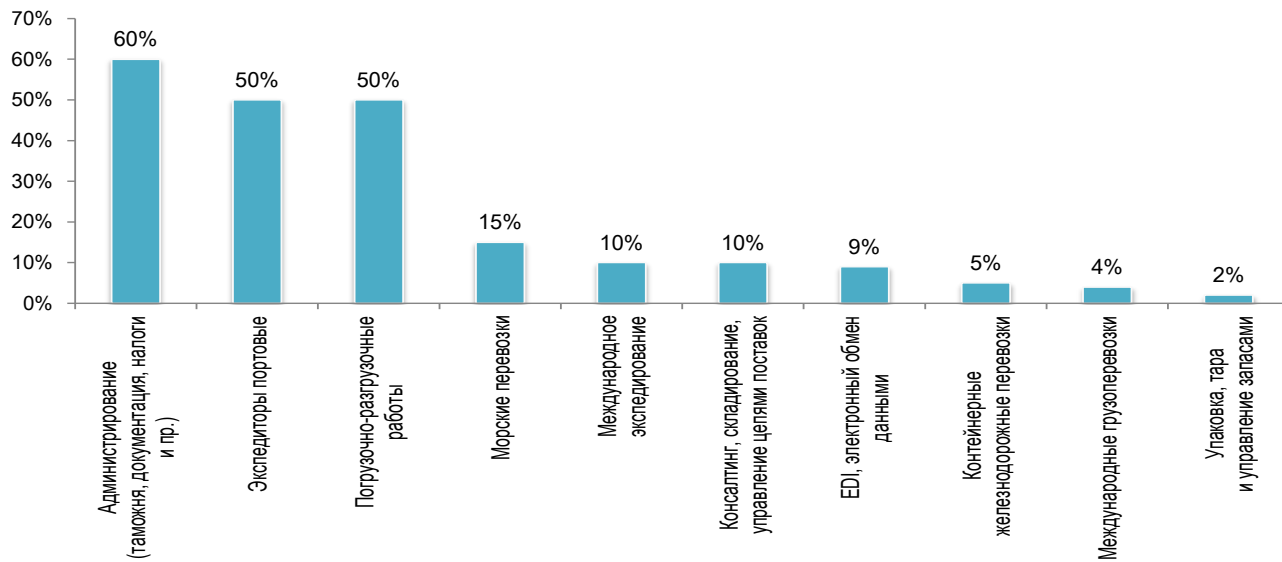


Рис. 6. Доля участия 3PL-операторов в экономике Германии и Польши

Анализ тенденций на рынках логистических и транспортно-экспедиционных услуг в странах Европы показал, что происходит:

- замедление темпов роста экономики и торговли в Польше, Литве и Латвии, включая объемы инвестиций в производственную сферу и уровень покупательской способности населения [6];

- усиление международных санкций в отношении России, что отрицательно влияет на объемы транспортно-экспедиционной и логистической работы отдельных операторов (с 2014 года рынок транспортно-экспедиционных услуг между странами ЕС и Россией сократился по экспорту из ЕС в среднем на 20–40 %, из стран Скандинавии – на 28 %, из Польши, Литвы, Эстонии, Германии – на 8 % (рис. 7) [7];

- активизация транспортно-экспедиционной работы и оказание логистических услуг, направленных на сокращение транспортных расходов при перевозках сборных грузов;

- рост фрахтовых ставок на международные автомобильные, железнодорожные и морские перевозки в среднем на 2–7 % в год;

- усиление процесса регулирования рынка логистических услуг;

- рост стоимости топлива за счет снижения количества скидок от производителей и уменьшения сервисных сборов по топливным картам для корпоративных клиентов [8].

Перечисленные тенденции косвенно влияют на развитие логистических и транспортно-экспедиционных услуг в Республике Беларусь. Происходит снижение количества организаций в областях и рост в г. Минске и Минской области, расширяется сфера применения в операционной деятельности современных информационных технологий, в частности онлайн-агрегаторов (электронных бирж).

Согласно исследованиям компании Trans.eu, в 2018 году 58 % всех заказов для перевозчиков поступало через агрегаторы, порядка 25 % сделок заключено непосредственно с владельцами грузов и около 10 % через логистических провайдеров (рис. 8) [9].

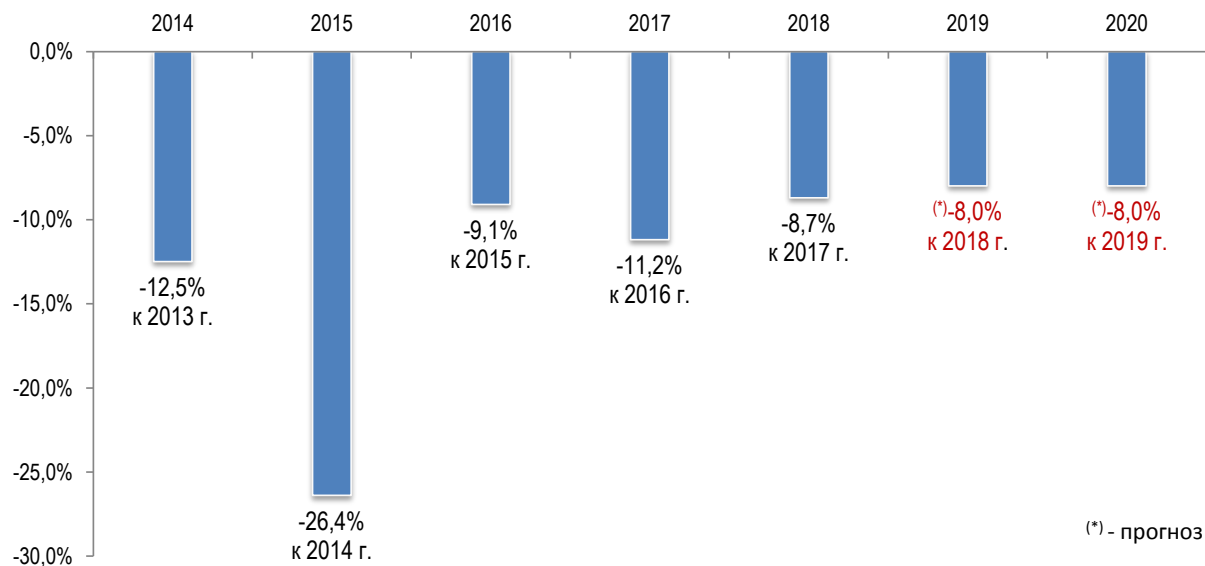


Рис. 7. Динамика объема транспортно-экспедиционных услуг между странами ЕС и Россией (за исключением импорта нефти, нефтепродуктов и связанных с ними материалов)

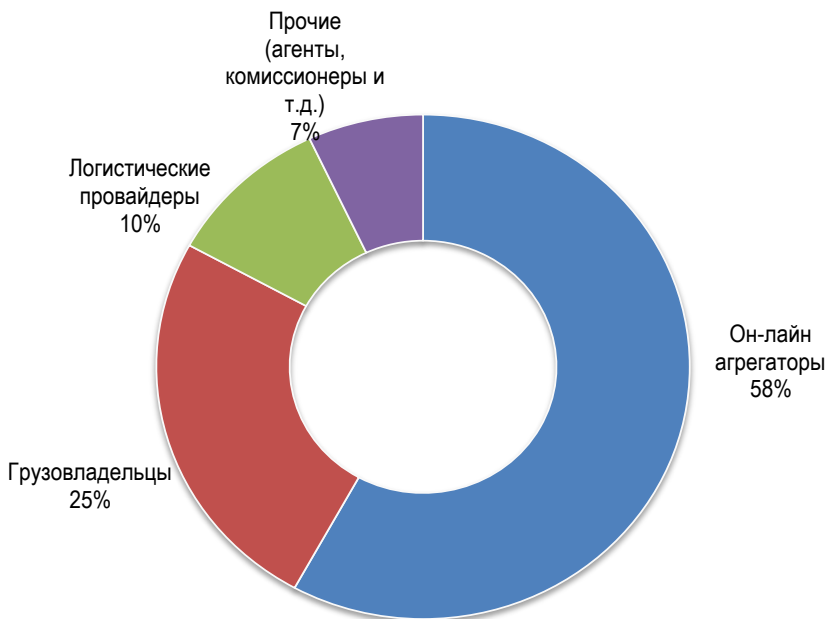


Рис. 8. Источники заказов транспортно-экспедиционных услуг белорусских субъектов хозяйствования в 2018 году

Несмотря на растущую популярность электронных бирж в области перевозок грузов, они не в достаточной степени удовлетворяют потребности заказчиков. Для владельца груза важно, чтобы посредник брал на себя работу по оформлению документов и предоставлял гарантии сохранности груза. Но лишь немногие онлайн-агрегаторы способны осуществлять документооборот в электронной форме. Как правило, ответственности за сохранность перевозимых грузов агрегаторы не несут. К тому же формат аукциона требует дополнительного времени на его проведение, что неприемлемо при выполнении экстренных заказов. На практике онлайн-агрегаторы столкнулись с необходимостью принимать на себя ответственность на уровне полноценных логистических провайдеров.

В краткосрочной перспективе для создания благоприятных условий развития логистической деятельности в Беларуси целесообразно реализовать следующие меры:

- упростить таможенные и пограничные формальности на основе реализации проекта по созданию единой межведомственной автоматизированной системы сбора, хранения и обработки информации при осуществлении всех видов государственного контроля за перемещением товаров через таможенную границу;
- создать условия, облегчающие получение земельных участков для строительства и эксплуатации объектов логистической инфраструктуры;
- снизить таможенные ставки при приобретении современного складского, технологического, информационного и подъемно-транспортного оборудования для оснащения логистического центра;
- создать при министерствах и ведомствах, осуществляющих координацию товаропроводящих потоков, венчурные фонды, основанные на принципе государственно-частного партнерства;
- установить контакты с ведущими международными структурами: Всемирным обществом инженеров-логистов, Европейской логистической ассоциацией и Европейским бизнес-альянсом;
- интегрировать национальные транспортные, транспортно-экспедиционные и логистические организации в мировой рынок услуг.

1. Евростат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Internationaltrade_in_goods_-_a_statistical_picture. – Дата доступа: 04.06.2019.

2. Market size of the logistics sector in Europe [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/639897/logistics-market-size-europe>. – Дата доступа: 09.06.2019.

3. BNP Paribas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.realestate.bnpparibas.com/our-specialities/logistics-industrial>. – Дата доступа: 14.06.2019.

4. Logistics market in Europe [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docslide.us/download/link/logistics-market-in-europe-2016-2020>. – Дата доступа: 21.06.2019.

5. The third-party logistics provider [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.europages.co.uk/companies/thirdparty%20logistics%20provider.html>. – Дата доступа: 02.07.2019.

6. Перспективы развития мировой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.imf.org/en/publications/weo>. – Дата доступа: 04.07.2019.

7. Евростат. Статистика международной торговли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/international-trade-in-goods/data/database>. – Дата доступа: 05.07.2019.

8. Информационная база данных GlobalPetrolPrices [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://globalpetrolprices.com/diesel_prices/europe. – Дата доступа: 14.07.2019.

9. Trans.eu [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.trans.eu/by/blog>. – Дата доступа: 26.07.2019.

Valery Kozlov

Valery Milenki, PhD in Engineering, Associate Professor
Belarusian Research Institute of Transport
«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),
e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22

THE MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE EUROPEAN AND NATIONAL LOGISTICS MARKETS AND FREIGHT FORWARDING SERVICES

Modern trends in the development of the European and national markets of logistics and freight forwarding services, as well as factors and conditions affecting the volume, quantity and quality of services.

Globalization; international transport corridors; logistics system; program; trends; transport; transit.

УДК 658.8 (075.8)

Миленький Валерий Семенович,

кандидат технических наук, доцент,
Белорусский научно-исследовательский институт
транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),
e-mail: st@niit.by, 220005, г. Минск, ул. Платонова, 22а

РАЗВИТИЕ ТРАНЗИТНОГО ПОТЕНЦИАЛА И МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РАМКАХ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Рассмотрены проблемы, которые должны быть устранены для повышения конкурентоспособности субъектов хозяйствования Союзного гос-

ударства в области транспорта, а также меры, проекты, позволяющие сформировать объединенную транспортную систему Союзного государства и снять барьеры на пути движения товарных потоков.

Ключевые слова: транзит; транспортная инфраструктура; Союзное государство Беларуси и России; транспортное законодательство.

Первым межгосударственным актом, который запустил процесс интеграции Беларуси и России, стал Договор между Российской Советской Федеративной Социалистической Республикой и Белорусской Советской Социалистической Республикой от 18 декабря 1990 года. Впоследствии подписаны Договор о дружбе, добрососедстве и сотрудничестве между Российской Федерацией и Республикой Беларусь (от 21 февраля 1995 года), Договор об образовании Сообщества Беларуси и России (от 2 апреля 1996 года) и Соглашение о создании Парламентского Собрания (от 29 апреля 1996 год). 8 декабря 1999 года в Москве состоялось подписание Договора о создании Союзного государства, а также принята Программа действий Республики Беларусь и Российской Федерации по реализации положений договора. Принятие этих актов стало основой для работы государственных органов по интеграционному объединению стран, а в области транспорта – созданию единого транспортного пространства.

Транспортные комплексы Беларуси и России играют важную роль в производственной и социальной инфраструктуре своих стран. При этом их потенциал может быть значительно увеличен за счет использования преимуществ, которые определены нормативными правовыми актами Союзного государства. Для проведения системной работы по формированию и функционированию объединенной транспортной системы Союзного государства сопредседатели Координационной комиссии министры транспорта Беларуси и России подписали План мероприятий на 2019–2021 годы. Одним из важных направлений плана является гармонизация и совершенствование законодательных и нормативных правовых актов в области транспорта на основе унификации и учета требований, приведенных в международных конвенциях и соглашениях. В Беларуси мониторинг законодательства в области транспорта и его сравнительный анализ проводится научно-

исследовательским институтом транспорта «Гранстехника». В результате анализа определен перечень нормативных правовых актов двух стран.

В Республике Беларусь деятельность в области автомобильного транспорта регламентируется:

– Гражданским кодексом, Кодексом об административных правонарушениях;

– законами от 5 мая 1998 г. № 140-З «Об основах транспортной деятельности»; от 14 августа 2007 г. № 278-З «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках»;

– указами Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 (ред. от 02.09.2019) «О лицензировании отдельных видов деятельности», от 22 июля 2004 г. № 341 «О порядке установления количества разрешений на проезд автотранспортных средств иностранных государств по территории Республики Беларусь», от 26 августа 2008 г. № 444 «О некоторых вопросах проведения конкурсов на право выполнения автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении», от 16 октября 2009 г. № 510 (ред. от 04.09.2019) «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь»;

– постановлениями Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 970 «Об утверждении Правил автомобильных перевозок грузов», от 30 июня 2008 г. № 972 «О некоторых вопросах автомобильных перевозок пассажиров», от 29 июня 2018 г. № 512 «О внесении дополнений и изменений в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 июня 2008 г. № 971» (вместе с Положением о порядке подтверждения профессиональной компетентности лиц, ответственных за организацию и выполнение международных автомобильных перевозок, и выдачи соответствующих свидетельств), от 24 сентября 2008 г. № 1398 «Об утверждении Положения о порядке проведения конкурса на право выполнения автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении»;

– постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 ноября 2018 г. № 28 «О порядке распределения, выдачи и использования разрешений» и др.

В Российской Федерации деятельность в области автомобильного транспорта регламентируется:

– Гражданским кодексом, Кодексом об административных правонарушениях;

– федеральными законами Российской Федерации от 4 мая 2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности», от 8 ноября 2007 г. № 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», от 24 июля 1998 г. «О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения»;

– постановлениями Правительства Российской Федерации от 31 октября 1998 г. № 1272 «О государственном контроле (надзоре) за осуществлением международных автомобильных перевозок», от 16 октября 2001 г. № 730 «Об утверждении Положения о допуске российских перевозчиков к осуществлению международных автомобильных перевозок», от 30 июля 2004 г. № 398 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере транспорта», от 14 февраля 2009 г. № 112 «Об утверждении Правил перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом», от 15 апреля 2011 г. № 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом», от 16 февраля 2008 г. № 89 «Об утверждении Правил выдачи российских разрешений и специальных разовых разрешений на осуществление международной автомобильной перевозки с территории или на территорию третьего государства иностранным перевозчикам, а также иностранных разрешений и многосторонних разрешений российским перевозчикам», от 19 марта 2013 г. № 236 «Об утверждении Положения о федеральном государственном транспортном надзоре» и др.

Сравнивая положения перечисленных нормативных правовых актов, можно сделать вывод, что при определенной схожести в подходах к регламентированию имеются значительные отличия, что при построении объединенной транспортной системы может создать определенные трудности. Аналогичная ситуация с регламентированием транспортной деятельности наблюдается в странах ЕАЭС. При этом в рамках Содружества Независимых Государств

постановлением Межпарламентской Ассамблеи от 27 марта 2017 г. № 46-20 утвержден модельный закон «Об автомобильном транспорте». В отдельных странах ЕАЭС предпринимаются попытки создания единого нормативного правового документа в области транспорта. Например, в Казахстане был разработан проект Транспортного кодекса, который регламентировал деятельность всех видов транспорта. Однако его редакция была отклонена Парламентом.

Для унификации законодательства в области транспорта в рамках Союзного государства Беларуси и России целесообразно не актуализировать законы одного из государств для унификации законодательства сторон, а разработать Транспортный кодекс Союзного государства Беларуси и России. Это позволит выработать единую терминологию и подходы к регламентированию транспортной деятельности, а впоследствии распространить его действие на все государства ЕАЭС.

Унифицированное законодательство снимет многие барьеры, которые возникают у перевозчиков в процессе их деятельности, и позволит более эффективно использовать благоприятное расположение Союзного государства на пути товарных потоков из Азии в Европу, из стран Скандинавии на Балканы.

Основные маршруты перевозки пролегают по международным транспортным коридорам. Из 10 основных международных (Критских) транспортных коридоров 2 пересекают территорию Беларуси и России с Запада на Восток и с Севера на Юг.

Коридор II начинается на территории Германии, проходит от Берлина через Варшаву, Минск, Москву и завершается в Нижнем Новгороде. Он занимает четвертое место по грузонапряженности в Европе. В 2018 году железнодорожным транспортом через территорию республики перевезено 7,75 млн тонн грузов, или 4,6 % общего объема перевозки в сообщении Китай – Европа. В рамках коридора создана вся необходимая инфраструктура для транзитного перемещения товарных потоков. Магистральная железнодорожная линия электрифицирована, имеет протяженность 607 км и позволяет обеспечить скорость перемещения специализированных контейнерных поездов порядка 1100 километров в сутки, что превышает показатели, достигнутые на маршрутах из Польши в Нидерланды (690 км в сутки) и из Германии в Турцию (660 км

в сутки). Участки автомобильных дорог в составе международного коридора соответствуют 1-й категории, имеют четыре полосы для движения транспортных средств с допустимой нагрузкой на одиночную ось 11,5 т и скоростью для легковых транспортных средств 120 км/ч, для грузовых 100 км/ч. На всем протяжении автомобильной магистрали имеются в достаточном количестве заправочные станции, пункты питания и технического сервиса. Ежегодно по этой автомагистрали транзитом перемещается более 450 тыс. большегрузных автомобилей.

Вторым по значимости для Республики Беларусь является IX международный транспортный коридор, который берет свое начало на территории Финляндии, проходит через Санкт-Петербург, Псков, Оршу, Гомель, Киев, Кишинев, Бухарест, Дмитровград и завершается в Греческом городе Александруполис. Маршрут по перемещению товаров через Беларусь в направлении Север – Юг позволяет обслуживать товарные потоки в регионы Балтийского, Черного и Средиземного морей. На территории Беларуси коридор имеет ответвление IX-b, которое начинается в Гомеле, проходит через Минск, Вильнюс и завершается в Калининграде. Участки железнодорожных и автомобильных магистралей этого коридора на территории Беларуси в полной мере обеспечивают беспрепятственное движение транспортных средств, обустроены соответствующей инфраструктурой.

Транзитом через Беларусь и Россию курсирует более двух десятков специализированных контейнерных ускоренных железнодорожных поездов. В 2018 году в сообщении Китай – Европа ими перевезено порядка 325 тыс. контейнеров. К 2025 году прогнозируется транзитом перевозить 1 млн контейнеров в год. Это в полной мере соответствует Плану мероприятий по формированию и функционированию объединенной транспортной системы Союзного государства в части развития перевозок грузов контейнерными поездами для расширения рынка транспортных услуг.

Министерством транспорта и коммуникаций Республики Беларусь проводится системная работа по дальнейшему совершенствованию дорожно-транспортной инфраструктуры. В текущем году планируется на условиях государственно-частного партнерства начать реализацию проекта «Реконструкция автомобильной дороги М-10: граница Российской Федерации (Селище) – Гомель –

Кобрин», которая позволит сократить расстояние перевозки грузов автомобильным транспортом в направлении Азия – Россия – Беларусь – Европа. При этом наша страна заинтересована в координации этого проекта с планами строительства в России автомобильного транспортного маршрута «Меридиан» (Оренбург – Саратов – Тамбов – Липецк – Брянск).

Перспективным направлением развития автомобильных магистралей является проект по созданию дороги Санкт-Петербург – Минск (через Опочку – Полоцк – Лепель). Его реализация позволит за счет прокладки нового маршрута сократить расстояние между городами по сравнению с традиционным направлением более чем на 130 км и создаст реальные условия для увеличения транзитных перевозок из Северо-Западных регионов России. Кроме того, в республике проводятся подготовительные работы по реконструкции автомобильных дорог М-3 Минск – Витебск и Р-46 Лепель – Полоцк – граница Российской Федерации (Юховичи).

Не менее важным проектом, реализуемым Минтрансом Беларуси, является модернизация инфраструктуры аэропортов, средств аэронавигационного обеспечения, спецтехники и технологического оборудования, развитие сервисных услуг. На территории Национального аэропорта Минск в текущем году введена в эксплуатацию вторая взлетно-посадочная полоса, внедрены технологии, позволяющие упростить оформление и таможенное декларирование при транзите грузов через территорию республики. Авиакомпании страны обновили свой флот современными воздушными судами, что создало основу для рассмотрения вопроса о развитии межрегиональных перевозок между городами России и Беларуси.

Создание международного логистического центра на базе Национального аэропорта Минск, расположенного в непосредственной близости от Китайско-Белорусского промышленного парка «Великий камень», а также строительство в особой экономической зоне «Бремино-Орша» логистической инфраструктуры позволит Беларуси в перспективе стать крупным аэрохабом.

Между Россией и Беларусью нет прямого сообщения по водным путям. При этом представляет интерес возможное участие инвесторов из России в реализации проекта по реконструкции путей сообщения по рекам Днепр, Припять, Буг и Висла (Е-40). На

протяжении этого пути в речных портах можно сформировать сеть мультимодальных логистических центров, которые позволят обслуживать грузопотоки с юга России через белорусское Полесье в направлении стран Европы.

При всей очевидности выгоды от использования транзитных возможностей России и Беларуси в сообщении Китай – Европа предприниматели из различных стран мира ищут альтернативные маршруты: через Турцию – Кавказ – Среднюю Азию или Южный морской путь (через Суэцкий канал). Для повышения конкурентоспособности Беларуси и России в области транзита следует проводить скоординированную работу по созданию благоприятных условий по пересечению границ на внешнем контуре Союзного государства, в первую очередь по развитию цифровых технологий при таможенном и пограничном контроле, чтобы максимально снизить время нахождения транспортных средств на контрольных пунктах и при подъезде к ним.

Совершенствуя транспортную инфраструктуру и технологии перевозок, необходимо внедрять современные информационные технологии. В последние годы в Беларуси проводится работа по автоматизации процессов на основе перевода информации в цифровой формат. Создаются различные автоматизированные системы. В таможенных органах применяется программное обеспечение, позволяющее автоматизировать процедуру обработки информации по товарам, перемещаемым через автодорожные пункты таможенного оформления из Беларуси в Россию и обратно. На Белорусской железной дороге при осуществлении грузовых перевозок ряд юридически значимых перевозочных, товаросопроводительных, коммерческих и иных технологических документов имеют электронный вид и обрабатываются автоматизированной системой «Электронная перевозка». Комплексные работы по цифровизации транспортной системы проводятся в Российской Федерации. В этой сфере можно синхронизировать действия Беларуси и России, чтобы в дальнейшем не проводить работы по их унификации.

Реализация предложенных мер позволит сформировать единенную транспортную систему Союзного государства и снять барьеры на пути движения товарных потоков.

*Valery Milenki, PhD in Engineering, Associate Professor,
Belarusian Research Institute of Transport
«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),
e-mail: st@niit.by, 220005, Minsk, Platonova str., 22a*

**DEVELOPMENT OF TRANSIT CAPACITY AND MODERNIZATION
OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE WITHIN THE FRAMEWORK
OF THE UNION STATE**

The problems that should be eliminated to improve the competitiveness of economic entities of the Union state in the field of transport, as well as measures to form a unified transport system of the Union state and remove barriers to the movement of goods flows are considered.

Key words: transit; transport infrastructure, Union State of Belarus and Russia; transport legislation.

Секция 4. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 681.178.1

Еленский Павел Георгиевич, ЗАО «Мехатроника»

(Беларусь, Вилейка), e-mail: office@mechatronics.by

Мажей Андрей Андреевич, индивидуальный предприниматель

(Беларусь, Минск), e-mail: amazhei@gmail.com,

Сониц Олег Анатольевич, Белорусский национальный технический университет (Беларусь, Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА В МЕЛКОСЕРИЙНЫХ СИСТЕМАХ СБОРА ДАННЫХ

Описана концепция модульной системы дистанционного мониторинга автотранспорта и ее применение для решения практических задач транспортной телематики.

Ключевые слова: системы мониторинга транспорта; одноплатный компьютер; ГЛОНАСС; CAN-интерфейс; видеорегистрация.

В настоящее время практически каждое предприятие, имеющее на балансе автотракторную технику, задумывается об оснащении транспортных средств системами дистанционного мониторинга параметров работы либо уже завершило этот процесс. В большинстве случаев регистратор системы мониторинга транспорта (СМТ) объединен с приемником глобальной системы позиционирования (GPS и ГЛОНАСС), а также модулем передачи информации (GSM-модем). Благодаря экономической эффективности СМТ и их востребованности появилась целая индустрия транспортной телематики, где белорусские производители успешно конкурируют на мировом рынке [1], [2]. Более того, появились нормативные документы, устанавливающие обязательные требования к оснащению СМТ новой техники [3]. При этом рынок средств транспортной телематики переживает переход к массово-

му производству, что, с одной стороны, снижает стоимость технических решений для потребителей, с другой стороны, с рынка устраняются мелкие производители оборудования и программного обеспечения, которые оказываются неконкурентоспособными.

Традиционными функциями СМТ являются: контроль местоположения, пробега и архив передвижения транспортных средств, контроль фактического расхода топлива, температуры в грузовом отсеке, параметров работы транспортного средства, полученных с бортовой шины CAN. Но со стороны потребителей услуг с ростом вовлеченности СМТ в бизнес-процессы предприятия возникают новые запросы на дополнительные функции СМТ:

- бортовая система учета работы фронтального погрузчика, имеющая в составе принтер для выдачи чека;

- дистанционный мониторинг емкости ГСМ с включением насоса на выдачу топлива после прикладывания электронной карты получателя топлива;

- видеофиксация работы агрегата в случае выхода параметров его работы (обороты, температура) за установленные пределы.

В связи с этим поставщикам услуг СМТ необходимо техническое решение, которое позволит гибко использовать серийно выпускаемые терминалы мониторинга и датчики и расширять их функционал путем добавления новых модулей от сторонних разработчиков.

Это может быть реализовано в концепции модульной СМТ, состоящей из серийного терминала мониторинга и одноплатного компьютера под управлением операционной системы Linux, цепи питания и периферийных устройств [4]. Структура предлагаемой модульной СМТ приведена на рис. 1.

Концепция и аппаратно-программное обеспечение модульной СМТ было проверено авторами в решении нескольких задач дистанционного сбора информации.

Задачей первого прототипа модульной СМТ являлась регистрация параметров движения автомобиля и виброускорений в точке крепления акселерометра, а также видеофиксация дорожной поверхности при превышении вертикального ускорения над заданным максимальным значением.

Разработанная модульная СМТ была установлена на легковой автомобиль, датчик ускорений в специально изготовленном

корпусе закреплен в багажном отсеке над задним мостом. IP-камера записывала видео дорожной поверхности за автомобилем при его движении. Благодаря тому, что запись видео осуществлялась постоянно в промежуточный буфер, после включения сохранялись также 30 секунд до наступления события. Таким образом удавалось фиксировать на видео неровности дороги. Критерием события для записи видео являлось превышение значения вертикального ускорения величины в 3 м/с^2 .

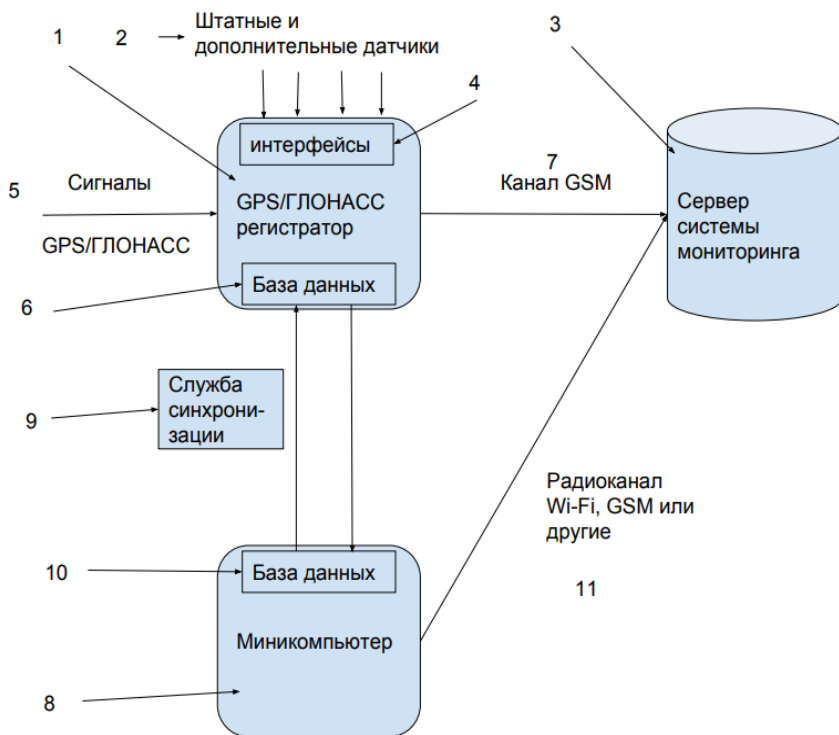


Рис. 1. Структурная схема модульной СМТ

В результате эксперимента был получен массив данных с отметками времени о местоположении автомобиля, скорости движения, вертикальных ускорениях, анализ которых приведен в табл. 1. Получен набор видеофайлов общим количеством 36 штук.

Результаты эксперимента

Показатель	Значение					
	1	2	3	4	5	6
Номер отрезка						
Длина отрезка, км	4,35	2,58	2,84	3,86	17,5	7,56
Средняя скорость движения, км/ч (за исключением остановок)	35,6	42,3	54,1	76,4	84,1	64,8
Максимальное значение виброускорения, мм/с ²	9,05	7,1	8,8	8,2	4,9	8,95
Среднее значение модуля виброускорения, мм/с ² (за исключением остановок)	0,76	0,83	0,87	0,65	0,62	1,25
Количество превышений виброускорения над пороговым значением (число записанных видеофрагментов)	2	4	4	4	3	19

В дальнейшем авторами был разработан модуль обмена информацией между модульной СМТ и информационными шинами CAN транспортного средства, а также дополнительно устанавливаемыми датчиками, который был использован на предприятии ЗАО «Мехатроника» и позволил организовать запись параметров быстродействующих процессов (рис. 2).

Гибкая архитектура системы позволила оперативно адаптировать СМТ с БПТ для записи параметров давления в гидроцилиндре и угла наклона стрелы мусоровоза с целью получения исходных данных для разработки системы бортового взвешивания контейнеров. Для этого по шине CAN были подключены датчик угла наклона стрелы манипулятора и датчик давления в поршневой полости гидроцилиндра.

Результатами выполнения проекта стал массив данных, содержащий трек движения мусоровоза с местами погрузок и выгрузок, записанный с периодичностью 10 с, а также детализированный массив данных с датчика давления и датчика угла наклона, записанных с периодичностью 0,01 с. Полученные данные позволили сделать выводы об оптимальном интервале измерения давления при подъеме стрелы для целей взвешивания контейнера.

Разработанная модульная СМТ используется также для дистанционного мониторинга топливохранилищ и дизель-генераторов (рис. 3).

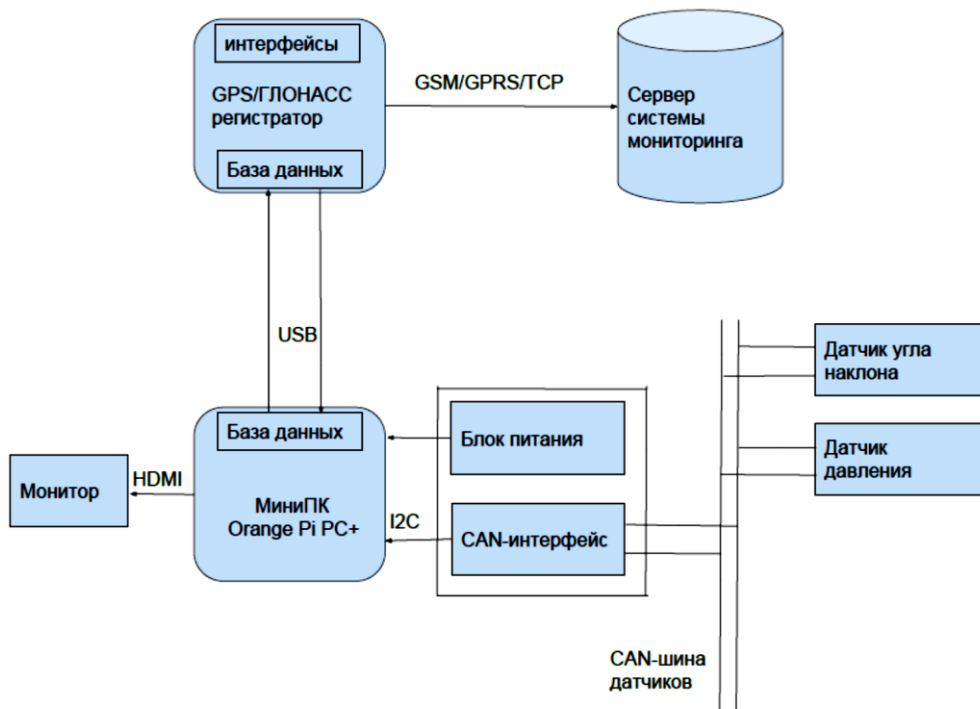


Рис. 2. Структурная схема модульной СМТ с БПТ для сбора информации о работе гидросистемы мусоровоза

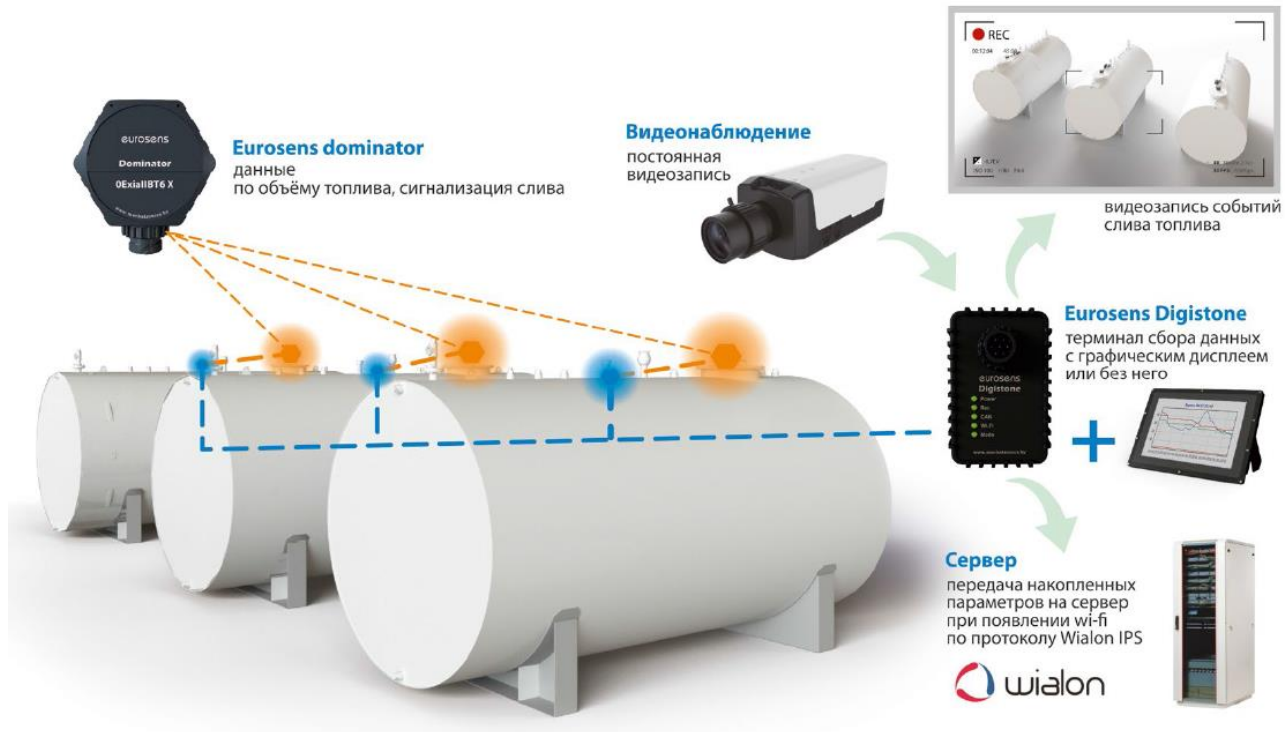


Рис. 3. Структурная схема модульной СМТ, осуществляющей мониторинг уровня топлива в хранилище и видеорегистрацию событий слива

Разработанная модульная СМТ может существенно сократить затраты времени и других ресурсов в работах по изучению динамических процессов на борту транспортного средства, а также иных систем, включающих в себя элементы сбора данных, их обработки и управления. В форме законченного технического решения разработка имеет экспортный потенциал и выпускается предприятием ЗАО «Мехатроника» под названием Eurosens Digistone.

Перспективным вариантом развития модульной СМТ является использование математических библиотек языка программирования Python для выполнения расчетных задач непосредственно в ходе сбора данных. Это позволит эффективно испытывать различные алгоритмы анализа данных и управления непосредственно на борту транспортного средства. Например, на основе измеренных виброускорений можно проводить спектральный анализ колебаний в режиме реального времени на борту автомобиля и оценивать соответствие системы подпрессоривания нормам виброзащиты.

Стоит отметить, что задачей международной ассоциации ведущих автопроизводителей Automotive Grade Linux является создание операционной системы для транспортных средств и системы управления беспилотным автомобилем Udacity. Оба проекта являются бесплатными, с наработками, доступными для всех желающих, а также имеют в качестве основы системы управления операционную систему Linux. Описанная разработка полностью совместима с этими проектами на аппаратном и программном уровне и может являться частью этих крупных проектов, которые окажут существенное влияние на развитие современных транспортных средств.

1. Система спутникового мониторинга Wialon – характеристики, документация [Электронный ресурс] // офиц. сайт компании «Гуртам». – Режим доступа: <http://gurtam.com>. – Дата доступа: 31.08.2019.

2. Продукты ЗАО Мехатроника – характеристики, документация [Электронный ресурс] // офиц. сайт компании ЗАО «Мехатроника». – Режим доступа: <http://mechatronics.by>. – Дата доступа: 31.08.2019.

3. Глобальная навигационная спутниковая система. Система экстренного реагирования при авариях. Автомобильная система/устройство вызова экстренных оперативных служб. Общие технические требования : ГОСТ Р 54620-2011. – М. : Стандартиформ, 2015

4. Мажей, А.А. Перспективная модульная система сбора параметров работы транспортных средств и анализа дорожной обстановки / А.А. Мажей, П.Г. Еленский // Актуальные вопросы машиноведения : сб. науч. тр. – Вып. 7. – Минск : ОИМ НАНБ, 2018. – С. 60–63.

Pavel Yelensky, CJSC «Mechatronics» (Belarus, Vileyka),

e-mail: office@mechatronics.by

Andrew Mazhei, individual entrepreneur (Belarus, Minsk),

e-mail: amazhei@gmail.com

Oleg Sonich, Belarusian National Technical University (Belarus, Minsk)

A FLEXIBILITY OF MODULAR GPS TRACKING SYSTEMS IN DIFFERENT TELEMATICS APPLICATIONS

The article describes the concept of a modular monitoring system for remote monitoring of vehicles and its application for solving practical problems of transport telematics.

Key words: transport monitoring systems; single board computer; GLONASS; CAN interface; video recording.

УДК 65.13

Коваль Дмитрий Николаевич, магистр технических наук

Алешко Александр Анатольевич

Яцкевич Денис Джонович

Белорусский научно-исследовательский институт

транспорта «Транстехника» (Беларусь, Минск),

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

СМАРТ-ТАХОГРАФ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК: ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ

Рассмотрена эффективность применения цифровых тахографов второго поколения (смарт-тахографов) для повышения безопасности международных автомобильных перевозок в Европейском союзе.

Ключевые слова: смарт-тахограф; международная перевозка; контроль; карточка; DSRC.

Одной из составляющих безопасности автомобильных перевозок является соблюдение водителями режима труда и отдыха, особенно при выполнении международных перевозок. Европейское законодательство о дорожном движении устанавливает для водителя ежедневную и еженедельную продолжительность управления автомобилем, периодичность и продолжительность отдыха. Первым документом в этой сфере был Регламент Совета ЕС № 3820/85 от 20 декабря 1985 г. по гармонизации определенного социального законодательства, касающегося автомобильного транспорта, который устанавливал режим труда и отдыха водителей и предписывал применение на автомобильных транспортных средствах (АТС) контрольных устройств, фиксирующих работу водителей.

Контрольным устройством, устанавливаемым на борту автомобиля и выполняющим регистрацию скорости и режима труда водителей, в настоящее время является тахограф.

По данным Европейской комиссии [1], мошенничество с тахографами – постоянная проблема автомобильных перевозок по территории Европейского союза (ЕС). Результаты проверок свидетельствуют, что одновременно нарушать требования к эксплуатации тахографа и режима труда и отдыха в ЕС могут до 45 000 водителей транспортных средств.

Согласно информации Euro-Control Route [2], в 2017 г. 242 758 автомобилей останавливали для контроля на дорогах ЕС. Из них 53 960 (22,23 %) имели нарушения режима труда и отдыха водителей.

Исследования Европейской комиссии показали, что существуют различные методы, позволяющие манипулировать цифровым тахографом, что создает опасность для дорожного движения, а также оказывает негативное влияние на конкуренцию на рынке и условия труда водителя. Эти манипуляции, включая использование магнитов, переключателей или двойных энкодеров, могут быть выявлены при контроле, но это требует постоянного мониторинга. Применяются и более совершенные методы искажения данных, такие как устройства для дистанционного отключения датчика движения с использованием маскирующего переключателя или пультов дистанционного управления.

Вышеупомянутые недостатки системы цифрового тахографа привели к разработке устройств нового поколения. С учетом стратегии ЕС по усилению контроля за осуществлением международных автомобильных перевозок, использованию интеллектуальных транспортных систем и глобальной спутниковой инфраструктуры навигации и расположения приняты Регламент (ЕС) № 165/2014 Европейского Парламента и Совета от 4 февраля 2014 г. и Регламент (ЕС) № 2016/799 от 18 марта 2016 г., которыми установлено использование цифрового тахографа второго поколения – смарт-тахографа.

Смарт-тахограф имеет модуль Глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), позволяющий автоматически записывать местоположение транспортного средства, а также специальный модуль связи ближнего действия (DSRC), позволяющий считывать сохраненные данные с тахографа без остановки транспортного средства для контроля.

Смарт-тахограф оснащен новой системой криптографии для повышения безопасности. Функциональная схема системы смарт-тахографа приведена на рис. 1.

По данным исследований доктора Гданьского университета Михаила Суханека [1], количество коммерческих автомобилей в ЕС к 2020 г. достигнет 39,7 млн. Легкие коммерческие транспортные средства с максимально допустимой массой менее 3,5 т, на которые не распространяются требования законодательства в части установки тахографов, составляют более 80 % всех коммерческих транспортных средств. Таким образом, к 2020 г. в ЕС будет насчитываться 32,5 млн легких коммерческих автомобилей, а число транспортных средств, подлежащих оснащению смарт-тахографами, составит более 7 миллионов, их количество в разрезе стран ЕС приведено в табл. 1.

Затраты на оснащение смарт-тахографами в ЕС к 2020 г. прогнозируются от 6,4 до 15,9 млрд евро.

Предполагается, что использование смарт-тахографов в большегрузных АТС и автобусах приведет к снижению количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП), ущерб от которых составляет наибольшую долю прочих дорожных транспортных расходов.



Рис. 1. Функциональная схема системы смарт-тахографа

Таблица 1

Число транспортных средств,
подлежащих оснащению смарт-тахографами

Страна	Количество транспортных средств *
Austria	75 763
Belgium	151 895
Bulgaria	128 247
Croatia	60 892
Czech Republic	229 907
Denmark	46 855
Estonia	43 875
Finland	106 205
France	655 900
Germany	989 007
Greece	259 943
Hungary	103 830
Ireland	51 674
Italy	906 383
Latvia	35 476
Lithuania	64 566
Luxembourg	13 134
Netherlands	143 493
Poland	1 274 216
Portugal	117 260
Romania	300 343
Slovakia	97 305
Slovenia	38 066
Spain	529 227
Sweden	92 873
United Kingdom	686 392
EU	7 202 727
* - прогнозные данные	

Согласно отчету Европейского агентства по окружающей среде прочие дорожные транспортные расходы составляют до 2,5 % стоимости валового внутреннего продукта. Они состоят из оценочной стоимости ущерба:

- жизни и здоровью человека, пострадавшего в ДТП;
- для его родственников и друзей;
- от повреждения груза и автомобиля.

В состав прочих транспортных расходов также входят затраты на услуги полиции и медицинское обслуживание.

При средних темпах роста ВВП в размере 1,9 % и доле прочих дорожных транспортных расходов в размере 2,5 % ВВП общая стоимость прочих дорожных транспортных расходов в ЕС в 2020 г. составит 401,8 млрд евро.

ДТП со смертельным исходом имеют наибольшую долю оценочной стоимости ущерба и составляют 88 % от их общей стоимости. Одним из методов оценки стоимости таких ДТП является использование оценочного числа ДТП со смертельным исходом и стоимости статистической жизни (VSL). Эти показатели разнятся по возрастным группам и странам, поэтому в различных исследованиях стоимость ДТП варьируется от 1,5 млн до 3,0 млн евро.

Распределение оценочной стоимости ущерба от ДТП в ЕС приведено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение оценочной стоимости ущерба от ДТП в ЕС

Со смертельным исходом	С тяжелой травмой	С легкой травмой
88 %	11 %	1 %

По данным [1], исходя из прогнозируемого количества ДТП, распределения оценочной стоимости ущерба от ДТП со смертельным исходом и оценочной VSL в 1,7 млн евро, оценочная стоимость ущерба от ДТП в 2020 г. составит 37,7 млрд евро.

Количество погибших в ДТП в странах ЕС приведено в табл. 3.

Анализ данных полицейских структур стран ЕС показывает, что из общего количества погибших в ДТП 6 % жертв составляют погибшие в ДТП с участием транспортных средств, оснащенных цифровыми тахографами.

Таблица 3

Количество погибших в ДТП в странах ЕС

страна	Количество погибших в 2011 году, чел	Количество погибших в 2015 году, чел	Количество погибших в 2020 году чел *
Austria	523	479	351
Belgium	858	732	557
Bulgaria	657	708	758
Croatia	418	348	210
Czech Republic	773	738	632
Denmark	220	178	139
Estonia	101	67	29
Finland	292	266	205
France	4 111	3 459	2 666
Germany	4 009	3 459	2 631
Greece	1 141	793	297
Hungary	638	644	644
Ireland	186	162	167
Italy	3 860	3 428	2 696
Latvia	179	188	224
Lithuania	296	242	173
Luxembourg	33	36	42
Netherlands	661	621	539
Poland	4 189	2 938	1 439
Portugal	932	624	237
Romania	2 018	1 893	1 595
Slovakia	355	310	240
Slovenia	141	120	80
Spain	2 060	1 689	1 134
Sweden	319	259	184
United Kingdom	1 960	1 804	1 656
EU total	30 930	26 185	19 523

* прогнозные данные

Отвлечение внимания остается наиболее частой причиной ДТП (до 50 % всех ДТП). В 12 % случаев оно вызывается усталостью водителя, а в 6 % случаев усталость водителя является ос-

новой причиной аварии (по данным Всемирной организации здравоохранения, 2017 г.).

В связи с применением смарт-тахографа предполагается снижение на 19 % количества ДТП с участием грузовых автомобилей и автобусов, что повлечет снижение дорожных транспортных расходов в странах ЕС на 4,5 млрд евро в год.

1. Retrofitting smart tachographs by 2020: Costs and benefits / European added value unit / PE615/643. – February, 2018.

2. Research for TRAN Committee : Road enforcement databases: economic feasibility and costs [Electronic resource]. – Mode of access: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/617464/IPOL_IDA\(2018\)617464_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2018/617464/IPOL_IDA(2018)617464_EN.pdf).

Dmitry Koval, Master of Engineering sciences

Alexander Aleshko

Denis Yatskevich

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

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

SMART TACHOGRAPH AS A MEANS OF IMPROVING ROAD TRANSPORT SAFETY: EUROPEAN EXPERIENCE

The article discusses a method for improving the safety of international transport by improving the control of working and resting modes of drivers of automobile vehicles using second-generation digital tachographs (smart tachographs).

Key words: smart tachograph; international shipping; AETR; control; card; DSRC.

*Таболіч Тат'яна Георгіевна, кандидат тэхнічных навук, доцэнт
Козлов Валерый Васільевіч*

*Беларускі навучна-даследавальскі
інстытут транспарта «Транстэхніка» (Беларусь, Мінск),
e-mail: tt@niit.by, 220005, г. Мінск, ул. Платонава, 22*

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ БЕЛАРУСИ

Выполнен сравнительный анализ характеристик наиболее часто применяемых в транспортно-логистической деятельности навигационных систем. Выявлены основные аспекты их развития в транспортно-логистической системе Беларуси.

Ключевые слова: логистика; навигация; программное обеспечение; системы управления; цифровые технологии.

Развитие информационных технологий, глобализация товарных рынков и рост объема товаропотоков между Азией и ЕС инициировали необходимость трансформации технологий управления в транспортной логистике и в целом цепями поставок. В условиях роста конкурентоспособности экономики повышаются требования потребителей в B2B и B2C-сегментах. На первое место выходит необходимость внедрения и соблюдения принципов логистики 5C: стоимость, сервис, скорость, сохранность, стабильность. Внедряемые рыночные модели меняют характер логистических процессов и архитектуру цепочек, сокращая ряд звеньев. На традиционный рынок выходят игроки, предлагающие более гибкие ценовые решения по доставке товара с использованием новых технологий, решения, оптимизирующие организацию доставки, сокращающие время и повышающие безопасность доставки.

Цифровые технологии являются эффективным инструментом снижения информационных барьеров и обеспечения макси-

мальной координации между различными участниками цепей поставок, удовлетворения потребителей всех сегментов рынка транспортной деятельности.

Одним из направлений цифровизации транспортно-логистической системы является решение задачи по мониторингу перемещения грузов во времени и пространстве. Применение геоинформационных, информационно-аналитических, навигационных и коммуникационных систем в транспортно-логистической системе является актуальным. В настоящее время в Европе и Беларуси существует множество коробочных решений, позволяющих сократить время доставки грузов и операционные затраты, оптимально планировать и отслеживать перемещение товаров. Они существуют для всех видов транспорта, при этом наиболее широкое развитие получили в автотранспорте. Это обусловлено бурным развитием систем GPS-навигации, позволяющих отслеживать в режиме реального времени местонахождение искомого объекта, в том числе и транспортного средства.

Анализ показал, что навигационные программы, применяемые в деятельности международными автоперевозчиками, заметно отличаются друг от друга по функционалу, удобству пользования и целому ряду иных параметров, и в первую очередь – программным обеспечением (программная оболочка, платный или бесплатный софт, работа в онлайн- либо офлайн-режиме). Обследование проводилось путем сбора информации из открытых источников данных и методом экспертного опроса основных участников транспортно-логистической системы республики. Классификация и объем обеспеченности системами навигации белорусских участников международных перевозок грузов, осуществляющих перевозки по процедуре МДП, приведены на рис. 1.

Как видно из диаграммы, наиболее широко используется программное обеспечение Navitel Navigator. С целью понимания выбора навигационного программного обеспечения белорусскими международными автомобильными перевозчиками проведен анализ достоинств и недостатков наиболее популярных навигационных программ, используемых в республике (табл. 1).

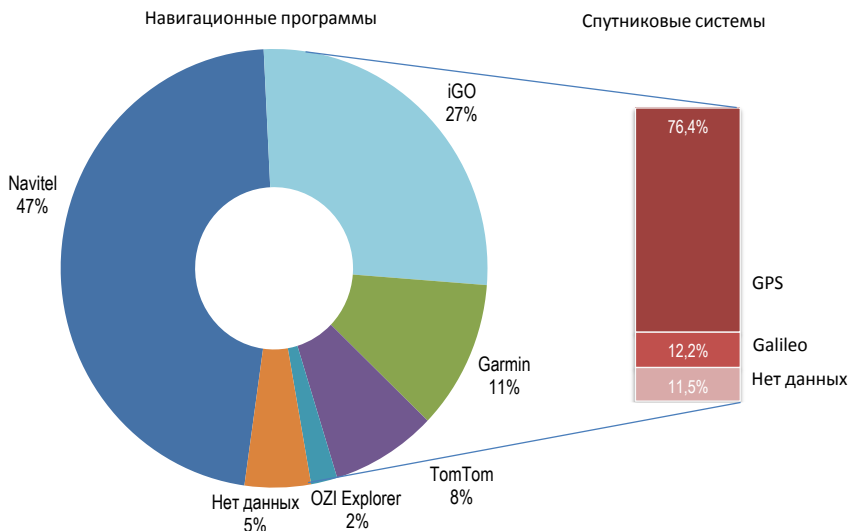


Рис. 1. Классификация и объем обеспеченности системами навигации белорусских участников международных перевозок грузов, осуществляющих перевозки по процедуре МДП

Таблица 1

Характеристики некоторых навигационных программ

Программа	Достоинства	Недостатки
Navitel Navigator GPS & Maps [1]	Наличие подробных карт небольших населенных пунктов и других стран; возможность установки пользовательских карт, отслеживания тех участков дорог, на которых образовалась пробка; отображается информация о погоде; возможно обмениваться sms-сообщениями с другими пользователями и визуально на карте наблюдать за их местонахождением в реальном времени;	Неудобство пользовательского интерфейса; изображение карт перенасыщено излишней информацией, что нередко отвлекает и мешает в них ориентироваться; отсутствует отображение сложных дорожных развязок с указанием заданного направления

Программа	Достоинства	Недостатки
	установка программного обеспечения и навигационных карт на любое устройство, в том числе есть версии для мобильных платформ на базе Android	
Sygie [2]	Два варианта отображения интерфейса: горизонтальный и вертикальный; режим 3D; экономайзер	Повышенные системные требования (два вычислительных ядра 1,2 ГГц, 1 ГБ памяти, отдельное графическое ядро не слабее Adreno 220 и Android 4.x)
Waze [3]	Возможность каждому участнику движения самому пополнять программу информацией: сообщать об авариях, пробках, дорожных работах, постах контроля, ценах на заправках и т.д.; построение актуального маршрута с учетом дорожной ситуации; обмен оповещениями о важных путевых событиях (пробках, авариях, опасностях и т. д.) между пользователями	Отсутствие режима 3D; некорректно работающий голосовой поиск; ограниченное количество языков
Maps.me [4]	Бесплатный навигатор с открытым исходным кодом; доступен на платформах iOS, Android и Blackberry; при предварительной загрузке карт функционирует без доступа в интернет; автономность работы без подключения к сети	Сложный интерфейс; отсутствие информации о пробках и погоде; установленные карты занимают много места во внутренней памяти устройства
Garmin [4]	Развернутые функциональные возможности (ежемесячные обновления, касающиеся условий дорожного	Наличие «мертвых зон» покрытия; запоздалое обновление;

Программа	Достоинства	Недостатки
	<p>движения, фотокамер фиксации, «лежачих полицейских», объездов);</p> <p>защита от перепада напряжения, молнии, эксплуатации в жестких условиях (повышенная температура, холод);</p> <p>автономность работы без подключения к сети</p>	<p>ценовой сегмент «премиум»</p>
Google Maps [4]	<p>Наличие карт большинства стран мира;</p> <p>быстрое выстраивание маршрутов с учетом обстановки на дороге;</p> <p>актуальные данные о маршрутах общественного транспорта</p>	<p>Отсутствие информации о дорожных развязках с функцией Junction View;</p> <p>множество недоработок при прокладывании маршрута и других ошибок в написании названий улиц;</p> <p>дополнительные интеграции в программу, например игр Pac-Man, рекламы и т.д.</p>
iGO [5]	<p>Удобный и понятный интерфейс;</p> <p>организованная и структурированная база данных POI и функция поиска объектов;</p> <p>возможность легкого и емкого масштабирования;</p> <p>большой выбор пользовательских языков</p>	<p>Отсутствие объектов, обозначенных на картах дробями (нумерация домов, зданий и сооружений);</p> <p>практически отсутствует импорт/экспорт POI;</p> <p>не показывает пробки, не строит маршрут в объезд пробок;</p> <p>редко обновляются карты</p>

По результатам проведенного обследования можно сделать следующие выводы:

1. Навигационные программы, используемые международными автоперевозчиками, заметно дифференцированы по функци-

аналу, удобству пользования и целому ряду иных параметров (программная оболочка, оплата обновлений, способ работы в режиме реального времени).

2. Выявлено наличие правовых, технических и экономических аспектов, не позволяющих использовать программы более активно. Имеют место отличия применяемых стандартов, протоколов обменом данными, отсутствие законодательного регулирования в едином формате, что усложняет взаимодействие систем перевозчиков с целью сокращения времени доставки.

3. Выбор программного решения зависит от уровня экономической состоятельности автомобильного перевозчика. Единого программного решения, удовлетворяющего все потребности, или агрегатора, позволяющего объединить имеющиеся решения, не существует.

4. Применение вида программного обеспечения зависит от его территориального охвата (внутри- и межкорпоративный, внутригосударственный и международный, межконтинентальный) и ширины охвата деятельности международного автомобильного перевозчика.

Необходимо отметить целенаправленное недопущение интероперабельности систем различными разработчиками программного обеспечения (открытые или закрытые интерфейсы, стандарты, в которых с достаточной подробностью описаны используемые в программе интерфейсы обмена данными, открытая эталонная реализация и обратный инжиниринг) с целью увеличения степени пенетрации собственного продукта и доли рынка.

Ввиду отсутствия кросс-платформенных (универсальных, единых) программ для навигационных систем, удовлетворяющих требованиям всех потенциальных потребителей, фонд ЕС «Соединяющаяся Европа» (CEF) проводит работы по созданию единой коммуникационной платформы навигации для всех пользователей и разработчиков, включая построение к 2020 году систем широкополосной связи Европы (CEBF) [6].

1. Навигационные системы: руководство по выбору GPS-навигаторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://autokatalog.by/article/588/>. – Дата доступа: 10.09.2019.

2. Sygic представляет самое передовое навигационное приложение, работающее в автономном режиме [Электронный ресурс]. – Режим до-

ступа: <http://apps4all.ru/post/10-01-14-sygic-predstavlyayet-samoe-peredovoe-navigatsionnoe-prilozhenie-rabotayuschee-v-avtonomnom-rezhime>. – Дата доступа: 12.09.2019.

3. Плюсы и минусы Waze – 2019 – Talkin go money [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.talkingofmoney.com/pros-cons-of-waze>. – Дата доступа: 12.09.2019.

4. Плюсы производителя GPS-навигаторов Garmin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.digital-voice.ru/page/plyusy-garmin.html>. – Дата доступа: 12.09.2019.

5. Лучшие навигационные программы: рейтинг решений для GPS-навигаторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/kakaja-navigatsionnaja-programma-luchshe.html>. – Дата доступа: 13.09.2019.

6. Innovation and networks executive agency [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility>. – Дата доступа: 10.06.2019.

Tatyana Tabolich, PhD in Engineering sciences, Associate Professor

Valery Kozlov

Belarusian Research Institute of Transport

«Transtekhnika» (Belarus, Minsk),

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

ANALYSIS OF APPLICATION OF NAVIGATION AND COMMUNICATION SYSTEMS IN THE TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM OF BELARUS

The factors and conditions that influence the formation of digital technologies in the transport and logistics system of the Republic of Belarus are considered, a comparative analysis of the characteristics of the most used navigation systems in the transport and logistics system of Belarus is performed. During the study, the main trends in the development of digital technologies in the transport and logistics system of Belarus were identified.

Key words: logistics operators; logistics centers; navigation; freight forwarding companies; control systems; digital technologies.

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

Volha Yakavenka, M.Sc. in Economics and Industrial Management,
PhD Candidate

Dimitrios Vlachos, PhD in Mechanical Engineering, Professor
Aristotle University of Thessaloniki (Greece, Thessaloniki),

e-mail: vyakaven@auth.gr, 54124, Greece, Thessaloniki, P.O. Box 461

DIGITALIZATION AND DIGITAL TRANSFORMATION OF THE LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN

Industry 4.0 leads to changes in the way companies work and organize themselves, the use of innovations entails the transformation of traditional supply chains (SC) and logistics placing digital information at the core. Digital transformation has been defined as the use of new digital technologies as to enhance business processes. It has become a key concern for many organizations, but how it can be developed remains an open question. This paper aims to provide a theoretical framework of the digitalization in logistics and SC industry.

Key words: digitalization; digital transformation; technology; logistics; supply chain.

1. Introduction

The definition of globalization is closely connected to the state of “being globalized”, that in terms of economic relations means the modification of the nature of international trade by increasing connectivity and exchange of information. More than \$4 trillion in goods are shipped annually to satisfy global market demand, and more than 80 percent of the consumer goods are carried by the ocean through multi-modal and multi-partner networks (IBM, 2018). As a result, modern SCs become complex and more vulnerable to disruption. The logistics industry suffers from poor visibility, weak communication among partners, fragmented and inefficient information that heavily depends on paper-based systems (World Economic Forum, 2016a). The challenges like counterfeiting, fraud, damages, billing and paper usage, disputes,

cargo theft, loss and waste are becoming a matter of urgency and need more transparency and visibility in SC and logistics operations. Moreover, the latest trends in society and business such as mobile computing, social media, and online retailing have changed the traditional landscape of SC and logistics.

The recent research of World Economic Forum (World Economic Forum, 2016b) indicates that digitalization in logistics could provide \$1.5 trillion in value and reduce emissions by 10-12% through the year 2025. This process needs reliable software and hardware solutions in order to transform a typical SC to its digital counterpart. Living in the industry 4.0 era where Internet of Things (IoT) technology enables real-time data retrieval and storage, SC digitalization could proceed to the next level and engage blockchain solutions. A report of DHL and Cisco (2015) estimates that by the next decade, IoTs in logistics and SCs will generate \$1.9 trillion in value. In this sense, blockchain technology can pioneer the future of SC management ensuring more efficient and secure data flows. Global blockchain in the SC market is expected to reach \$424.24 million by 2023 with a Compound Annual Growth Rate of 48.37 % (IndustryARC, 2018).

The digitalization of the entire SC arises out of necessity to manage large amount of data generated from plan, source, make, deliver and return levels, and aims to improve logistics processes, optimize workflows and reduce lead times. Digital logistics are characterized as a sequence of the following actions: cooperation, connectivity, adaptiveness, integration, autonomous control, cognition that aim to redesign the way of business processes to sustainable development (Kayikci, 2018a). However, digitalization in SC and logistics is still in an early maturation phase. There is a lack of understanding of the role of smart technologies, as well as a gap in knowledge on how to implement and utilize them in SC and logistics industry.

In this paper, we aim to shed light on the processes of the digitalization and digital transformation in logistics and SC industry. We attempt to raise the awareness of the companies about the implication of digitalization and its relevant technologies and develop a framework on how companies should digitally integrate their SC and logistics. The rest of the paper is organized as follows: in Section 2 we identify the emerging technologies that are prevalent in SC and logistics, in Section 3 we discuss the implementation options with respect to value creation

and operational effectiveness, and finally, in the last section we provide the conclusions and highlight future research directions.

2. Technologies in Logistics and SC

Digitalization is a sociotechnical process of applying digitizing techniques to broader social and institutional contexts that renders digital technologies infrastructural and makes information and communication available anywhere, anytime, within any context and for any user (Kayikci, 2018; Tilson et al., 2010). It creates potential digital opportunities that have a transformative effect upon the organization of economic activity by supporting business model innovation (e.g. dynamic digital freight exchange) (Autio et al., 2018). Digital transformation can be used to optimize processes, to reduce costs, to provide new products/services or to gain new market shares (Tekic & Koroteev, 2019). Digital innovation implies the use of technology or information in order to develop capabilities that can improve and even transform the processes in SC and logistics. Digital logistics and SC are designed to manage, plan and synchronize freight and operations in real-time manner, providing full transparency, visibility and efficiency, reducing failures and predicting possible risks.

The technologies can be used within and outside an organization to facilitate information and transaction sharing across enterprises in order to improve decision-making, sourcing, inventory and cargo tracking, transparency and visibility of processes. The conducted analysis toward the global situation revealed the following technological trends in SC and logistics industry: cloud computing, mobility, data warehouse, automated storage and retrieval, optimization software, sensors, data analytics, social media, drones, autonomous vehicles, blockchain, IoT, virtual and augmented reality, 3D printing, machine learning and artificial intelligence (AI), (Pagano et al., 2020). For example, the use of sensors and tags gives the opportunity to know exact location and condition of each shipment. The utilization of drones in warehouse premises supports dynamic pricing by scanning stocks and their conditions. Robots do the picking, transporting of goods, give feedback on current available capacity. Mobile devices can scan barcodes, realize document management or shipment tracking. While AI can uncover and model the complex patterns and relationships between data sets and derive an accurate solutions. At the same time, SC clouds is a way to

accumulate and share information on the base of joint platforms between SC stakeholders (e.g. customers, companies, suppliers) with controlled, real-time access and transparency to data (e.g. about a shared logistics infrastructure or planning parameters). This information is delivered from a collected group of computing resources instead of being hosted on-premise servers. It is worth to note, that the aforementioned technologies can be integrated with existing systems like enterprise resource planning (ERP), transportation management systems (TMS), quality assurance/control, labor management systems etc. providing the collective impacts.

The term big data refers to the data from various digital sources and to the tools and processes to handle, use and analyze it (Lehmacher, 2017). Data sharing and data management accompany the implementation of predictive analytics of internal and external data. It aims to increase speed, flexibility, accuracy of the SC, provide real-time, end-to-end transparency and, finally, enhance its efficiency and reduce digital waste caused by manual paper-based data handling (Alicke et al., 2016). Data analytics include the manipulation and computation of large batches of data in order to detect patterns and correlations, and to provide up-to-date information for decision-making. For example, the outcomes of data analytics can be used for the path optimization in vehicle routing problem. This massive volume of both real-time and master (fixed) data is stored and processed with the use of the data warehouse platforms and analytics software accordingly.

Sensor technologies (e.g. RFID, optical codes or barcodes, wireless sensor networks, video vehicle identification system) have found a broad implementation within SC. This type of devices can detect events or changes in the environment, communicate and interact with others over the internet and can be utilized for monitoring of shipments, fleet utilization, driving habits, etc. and alert in case of any disruption. The information retrieved from sensor devices is a building stone of IoT. Items via connection to the internet obtain new capabilities and functions and become “smart things” (Torbacki & Kijewska, 2019). For example, the data about SC KPI measure “lead time” can be gathered via RFID, optical codes, inductive technologies or WSN. Then it is transmitted with the use of Bluetooth, wireless sensor networks, GPRS, GSM or machine-to-machine. Finally, the data is processed by transport management system, while data sharing could be organized by devel-

opment of dashboards, apps, etc. Connecting assets, systems, and processes across the SC, the IoT can allow organizations to achieve full network visibility in real time. IoT systems that are integrated into transportation units using smart interconnected devices (e.g. tags, seals, trackers, tracers, sensors) can record data and store it on the blockchain.

Blockchain is a tamper-proof, decentralized and distributed digital record of transactions that creates trust and is said to be highly resilient. Information, once added to a blockchain, is time-stamped and cannot be easily modified. Blockchain technology from its early steps focused on security issues as it was oriented for an electronic equivalent of paper money and introduced the first digital currency that could reliably face real world challenges, like the double spending problem where a single digital token could be spent more than once (Yakavenka et al., 2018). The wide and fast adoption of the blockchain architecture created a set of innovative applications, besides e-currency, e.g. smart contract, smart property – provenance, licensing-permission. Blockchain can ensure immediate, across-the-board transparency, can be used to automate processes, further reducing costs of SC.

Summing up, digital supply chain management consists of two interconnected SCs: physical that represents the flow of physical goods in the real worlds and virtual that represents the information about the physical chain (Li & Liu, 2019). Virtual chain is fuelled by machine and sensor data, and via a connectivity layer the gathered information is provided for any kind of analytics (Hofmann & Rüsçh, 2017). By simulating and analyzing the information about the operations of the virtual SC different decision-making scenarios are generated. Thus, the technologies create a digital twin of physical chain that functions in order to improve it and predict disruptions. All these technologies work together aiming to optimize SC, reduce costs required for transportation and storage, improve visibility and resilience. Therefore, the use of modeling, simulation, virtualization, digital twins and other technological analysis tools can support the decision-making process.

3. Implementation and value creation

Digitalization often begins with a strategy that defines what goals to be achieved and how they will be reached. Within this strategy four key element should be indentified, namely scope, scale, speed, and source of business value creation (Bharadwaj et al., 2013). Then this

strategy is extended to digital organizations, digital operation and digital products/services (Büyüközkan & Göçer, 2018). It is worth noting that digital transformation is not just about adaptation of software-hardware updates, but it is also a transformation of organization's institutional and operational ecosystems (Ulas, 2019). The transformation into a digital SC and logistics requires capabilities to be built in the organization along with the rethinking of the existing business model, recruitment of specialists and environment to be established so as to collect data and analyze big data streams. In order to extract value from data the organizations should pass the following steps:

- recognize the need for digital transformation,
- identify business problem to be improved,
- decide what information is required,
- identify data sources,
- analyze and update technological infrastructure,
- develop or buy analytical capabilities,
- organize information and training for staff,
- recruit specialists in data science and information technology

(if needed).

The technologies described in the previous section aim to create greater value for the customers and improve profitability of the companies. According to Aliche et al. (2016) the adoption of new technologies can reduce SC costs up to 30%. The typical goals that motivate digital innovation in SC are: (i) increased profitability through cost reduction, (ii) increased capital utilization and (iii) increased fixed asset utilization. According to Tjahjono et al. (2017) Industry 4.0 will affect the order fulfilment and transport logistics to a greater extent and will provide more opportunities than threats. Hofmann & Rüsç (2017) argue that logistics is an appropriate application area for Industry 4.0. The potential value creation that is related to the technologies can be expressed in increasing profit, improving efficiency, minimization of cost and lead time, increasing visibility and reduction of waste. Below we discuss some quantitative and qualitative impacts of technologies implementation in SC and logistics.

IoT system can be designed to optimize, manage and monitor container operations along an intermodal corridors, combining container tracking, rail management and inland navigation (Muñuzuri et al.,

2019). This helps to reduce loading/unloading time, improve utilization of intermodal terminals infrastructure, connection between different modes, and enhance customer satisfaction, so on. In case of inventory management IoT can provide real time visibility. Adding sensors leads to 100% accuracy rate of inventory (Abdel-Basset et al., 2018).

The usage of Blockchain technology in collaboration with IoT in logistics and SC management can ensure more transparency and traceability, reduce or remove dependencies on intermediaries, enable inventory visibility (e.g. via smart contracts) across the SC, simplify auditing, improve security and drive effective tracking and communication. Blockchain can provide paperless and seamless transfer of goods (info on what/when/where/how much is being transferred), track and reduce pilferages and theft, smooth and accelerate the process of customs clearance, vessel turnaround time, auditing. By using blockchain, the information can be shared between exporters, importers, and banks on a distributed ledger, it can streamline and automate letters of credit processes, etc. Blockchain has the potential to reduce administrative and logistics timelines in shipping by more than 85 percent – from more than one week to less than one day.

Machine learning can reduce the forecasting error by 30 to 50% (Alicke et al., 2016). The use of analytics in inventory optimization can reduce inventories by up to 20%. While in road freight companies:

- in maintain scheduling it can cut maintain costs by up to 30% and reduce incidence of breakdown by 75%,

- in network design optimization it can reduce distribution cost by 5% to 10% (including fuel costs) and lead times by up to 10%, shippers can track the capacity, cost and estimated delivery times for different routes for a given shipment before making a decision on the marketplace,

- improve the utilization of logistics assets (World Economic Forum, 2016a).

Development of cross-border platforms can provide companies access to a global marketplace and, thus, increase their turnover, while the use of crowdsourcing platforms could improve utilization rates (of transportation mode/unit or warehouse capacity) and, also, reduce the associated emissions. Thus, sharing economy provides the opportunity to enhance demand for under-used assets and to share fixed costs, to

minimize investment, to eliminate empty backhauls. It could be realized through the creation of transport or warehouse-sharing platforms.

Smart logistics is usually mentioned in the context of smart city and last-mile delivery. It implies the use of intelligent technologies like intelligent transport systems, autonomous logistics, physical internet, intelligent cargo and self-organizing logistics (Kauf, 2019). As one can note the main focus is given to management of transport, congestion and mobility as to support development of intelligent city including the optimization of urban flows. This process implies the use of GIS and GPS data, vehicle to vehicle communication as well as vehicle to infrastructure communication. Some potential benefits due to implementation of smart logistics are: decrease of car accident by 40-80%, reduction of travelling time and energy use by 45-70%, increase of economic advantages.

According to IRU (2018) the first priority in road transport is given to safe driving innovation technologies and automation. This includes electronic stability programmes (ESP), anti-lock braking system (ABS) as well as cutting edge technologies, driving assisted systems, driverless trucks, telematics in fleet management. The utilization of these technologies should lead to enhancing working conditions, improving driver safety, boosting productivity (e.g. by implementing electronic documentation such as e-CMR and TIR) and insure sustainability (e.g. by enhancing engine efficiency or decarbonisation).

From a social point of view digitalization of logistics and SC can insure reduction in carbon emissions, traffic congestion, accidents and provide benefits for customers, however it might have the potential threats against traditional labor market.

The main challenges of digitalization are unclear economic benefits of technologies implementation, high investments in software and machinery, the lack of uniform standards and regulations as well as data security issues, insufficient qualification of employees regarding the digital technologies. The last one is due to the fact that the process of digitalization is interdisciplinary in nature and requires knowledge in operations management, computer science and engineering, supply chain management (Schniederjans et al., 2019). Additionally, the companies, especially SMEs, are not ready to move their infrastructure into the cloud (Bedell-Pearce, 2018) and share the information due to a possible disruptions and loss of the data sovereignty. Moreover, there are

a lot of questions on how different stakeholders will collaborate within a digital SC.

4. Conclusions

Within this paper we identify and discuss the implication of digitalization in the field of SC and logistics management. This study also highlights the benefits, challenges and examines the impacts of digital transformation. Against this background, this work is theoretical in nature. The empirical research in this area are needed to be conducted in order to provide guidance for digital SC and logistics adoption. Also, the future research efforts should focus on development of the models that address SC problems in the context of digital SC. These models can refer to quality, inventory management, logistics issues and others. Moreover, empirical research should be conducted in order to examine how organizations are digitally transformed.

References

1. Abdel-Basset, M., Manogaran, G., & Mohamed, M. (2018). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future Generation Computer Systems*, 86, 614–628. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.04.051>.
2. Alicke, K., Rachor, J. & Seyfert, A. (2016). Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain. *McKinsey & Company Supply Chain Management*.
3. Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D. W., & Wright, M. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 72–95. <https://doi.org/10.1002/sej.1266>.
4. Bedell-Pearce, J. (2018). Safe digital transformation for SMEs. *Network Security*, 2018(11), 6–7. [https://doi.org/10.1016/S1353-4858\(18\)30110-7](https://doi.org/10.1016/S1353-4858(18)30110-7).
5. Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37:2.3>.
6. Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157–177. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.02.010>.
7. DHL Trend Research, & Cisco Consulting Services. (2015). *Internet of Things in Logistics*. Retrieved from http://www.dhl.com/content/dam/Local_Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf.

8. Hofmann, E., & Rüsich, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>.

9. IBM. (2018). Leveraging the Blockchain from Transactions to Returns. Retrieved from <https://www.ibm.com/blogs/think/2018/01/blockchain-retail/>.

10. IndustryARC. (2018). *Blockchain Market in Supply Chain: By Type (Public, Private and Consortium); By Application (Contract management, Payment systems, Procurement, Provenance, Ownership transfer, Asset Tracking and Inventory Control) and Geography - Forecast (2018-2023)*. Retrieved from <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-blockchain-in-supply-chain-market-is-expected-to-reach-42424-million-by-2023-with-a-cagr-of-4837--during-the-forecast-period-679277413.html>.

11. IRU. (2018). *The future of Road Transport_short*. <https://doi.org/10.1097/00002508-198602020-00001>.

12. Kauf, S. (2019). Smart logistics as a basis for the development of the smart city. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.016>.

13. Kayikci, Y. (2018a). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21, 782–789. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.184>.

14. Kayikci, Y. (2018b). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21, 782–789. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.184>.

15. Lehmacher, W. (2017). *Management for Professionals The Global Supply Chain*.

16. Li, Q., & Liu, A. (2019). Big data driven supply chain management. *Procedia CIRP*, 81, 1089–1094. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.258>.

17. Muñozuri, J., Onieva, L., Cortés, P., & Guadix, J. (2019). Using IoT data and applications to improve port-based intermodal supply chains. *Computers and Industrial Engineering*, (xxxx), 105668. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.042>.

18. Pagano, Anthonu M. and Liotine, M. (2020). *Technology in Supply Chain Management and Logistics*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04194-0>.

19. Schniederjans, D. G., Curado, C., & Khalajhedayati, M. (2019). Supply chain digitisation trends: An integration of knowledge management. *International Journal of Production Economics*, (June), 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.012>.

20. Tekic, Z., & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons*, 62(6), 683–693. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.002>.

21. Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, C. (2010). Research Commentary —Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. *Information Systems Research*, 21(4), 748–759. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0318>.
22. Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. (2017). What does Industry 4.0 mean to Supply Chain? *Procedia Manufacturing*, 13, 1175–1182. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.191>.
23. Torbacki, W., & Kijewska, K. (2019). Identifying Key Performance Indicators to be used in Logistics 4.0 and Industry 4.0 for the needs of sustainable municipal logistics by means of the DEMATEL method. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.055>.
24. Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662–671. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.101>.
25. World Economic Forum. (2016a). World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries : In collaboration with Accenture Logistics Industry. Retrieved from <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-logisticswhitepaper-final-january-2016.pdf>.
26. World Economic Forum. (2016b). World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries : In collaboration with Accenture Logistics Industry.
27. Yakavenka, V., Vlachos, D., & Bechtsis, D. (2018). Blockchain Impact On Food Supply Chains: A Critical Taxonomy. *MIBES Transactions*, 12(1), 221–228.

Секция 5. КАДРОВОЕ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 364.27(043.3)

Казак Тамара Владимировна, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Беларусь, Минск), профессор, доктор психологических наук, член-корреспондент международной академии психологических наук
Зенкевич Александр Георгиевич, Белорусский государственный университет транспорта (Беларусь, Гомель), e-mail: sasha_zenkevich@mail.ru, 246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ С КАДРОВЫМ РЕЗЕРВОМ РУКОВОДИТЕЛЕЙ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматривается психологическое обеспечение работы с кадровым резервом руководителей учреждения высшего образования с различным уровнем руководства. Обосновывается необходимость выделения критериев при формировании кадрового резерва. Приведены основные теоретические положения, на которых должна базироваться работа по психологическому обеспечению кадрового резерва. Приводятся результаты эмпирического исследования, а также анализ и интерпретация полученных данных. Предложены рекомендации по совершенствованию системы управления персоналом при формировании кадрового резерва руководителей.

Ключевые слова: учреждение высшего образования; кадровый резерв; психологическое обеспечение; управление персоналом.

Формирование кадрового резерва руководителей является одной из составляющих системного подхода работы с персоналом. Авторами проведено исследование психологического обеспечения работы с кадровым резервом руководителей учреждения высшего образования (далее – УВО) с различным уровнем руководства на примере УВО «Белорусский государственный университет транспорта».

В соответствии с постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 21 октября 2011 г. № 105 «О внесении изменений в выпуск 28 Единого квалификационного справочника должностей служащих» [1] и параллельным делением руководителей на уровни, введенным Т. Парсонсом [2; 3], все респонденты были разделены на три группы: высший, средний и низовой уровни руководства (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика выборки уровней руководства кадрового резерва

Критерий	Характеристика	Высший уровень	Средний уровень	Низовой уровень
		Количество – 17	Количество – 24	Количество – 64
Возраст, лет	20–29			10
	30–39	1	3	25
	40–49	3	7	19
	50–59	5	13	6
	60–69	8	1	4
Пол	Мужской	11	11	21
	Женский	6	13	43
Семейное положение	Состоят в браке	15	17	43
	Не состоят в браке	1	2	13
	Разведены		3	3
	Овдовели			1
	Не указали	1	2	4
Место рождения	Город	11	20	57
	Городской поселок			1
	Село	6	4	6
Образование	Высшее	17	24	63
	Среднее			1
Вторая ступень высшего образования	Не имеют	16	22	58
	Магистратура	1	2	6
Ученая степень	Не имеют	4	13	44
	Доктор наук	3	2	1
	Кандидат наук	10	9	19

Критерий	Характеристика	Высший уровень	Средний уровень	Низовой уровень
		Количество – 17	Количество – 24	Количество – 64
Ученое звание	Не имеют	4	13	44
	Профессор	3		
	Доцент	10	11	20
Занимаемая должность		Первый проректор	Заместители деканов	Доценты
		Проректор по учебной работе	Заведующие кафедрами	Старшие преподаватели
		Проректор по научной работе	Главный бухгалтер	Ассистенты
		Проректор по воспитательной работе	Заведующий канцелярией	Методисты
		Проректор по административно-хозяйственной работе	Заведующий столовой	Экономисты
		Директор ИПК и ПК	Начальники отделов	Бухгалтеры
		Директор Минского филиала		Специалисты
		Деканы		Инженеры
				Техники
Стаж работы в занимаемой должности, лет	0–5	2	10	29
	6–10	8	6	18
	11–15	2	4	8
	16–20	3	3	6
	21–25	2	1	1
	26–30			2

Критериями выборки послужили: возраст, пол, семейное положение, место рождения, образование, вторая ступень высшего

образования, наличие ученой степени и ученого звания, занимаемая должность, стаж работы в занимаемой должности.

Эмпирическое исследование осуществлялось в пять этапов:

1. *Подготовительный этап.* Проводился сбор и анализ научной литературы, научных публикаций по проблеме исследования; поиск теоретических оснований и методической базы; подбор методик.

2. *Этап проведения эмпирического исследования.* Предполагал пошаговое решение задач:

Шаг 1. Разбивка выборки респондентов на уровни руководства.

Шаг 2. Психодиагностика когнитивных, личностных и коммуникативных характеристик личности руководителей УВО различных уровней руководства.

Шаг 3. Психодиагностика мотивационных характеристик личности руководителей УВО различных уровней руководства.

3. *Этап обработки первичных данных.* Полученные данные были обработаны по ключу и сведены в таблицы (по всей выборке в целом) для более удобной дальнейшей статистической обработки. При статистической обработке использованы U-критерий Манна-Уитни (для двух сравниваемых групп), критерий Краскела-Уоллиса (для трех и большего числа групп), первичные описательные статистики, корреляционный анализ (коэффициент ранговой корреляции Спирмена), частные корреляции, регрессионный, факторный анализ. Данные обрабатывались с помощью электронного пакета Statistica 13.0 и программы Microsoft Excel.

4. *Этап качественного анализа и интерпретации эмпирических данных.* На основании полученных данных были сделаны выводы о психологическом обеспечении работы с кадровым резервом руководителей УВО с различным уровнем руководства.

5. *Этап разработки методических рекомендаций.* Разработаны рекомендации по психологическому обеспечению работы с кадровым резервом руководителей УВО с различным уровнем руководства.

Оценка корреляции между возрастом работников и полом, семейным положением, местом рождения, образованием, второй ступенью высшего образования, наличием ученой степени и ученого звания, стажем работы в занимаемой должности проводи-

лась с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена [4].

Критерий ранговой корреляции Спирмена (коэффициент корреляции рангов) [5] – это непараметрический показатель связи между переменными, измеренными в ранговой шкале. Для расчета коэффициента корреляции нет необходимости в каких-либо предположениях о характере распределений признаков в генеральной совокупности. В этом случае степень тесноты связи порядковых признаков представляют ранги сравниваемых величин.

Деление респондентов проводилось на три группы в зависимости от уровня руководства (высший, средний, низовой). Для каждой из групп респондентов вычислялись значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена между возрастом и остальными вышеперечисленными характеристиками, используемыми в исследовании. Полученные результаты представлены на рис. 1.

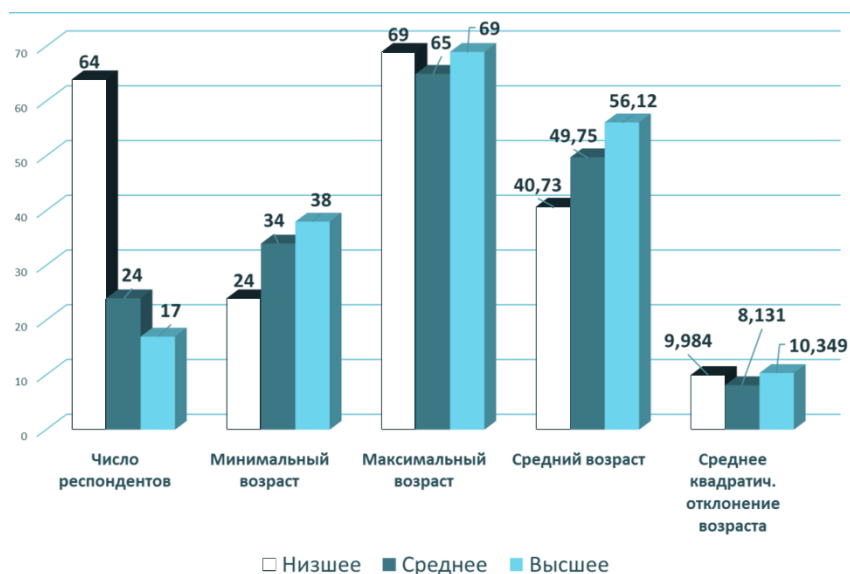


Рис. 1. Возраст респондентов разных уровней руководства

Для *высшего* уровня руководства выявлены значимые отрицательные корреляции между *возрастом* работников высшего уровня и *уровнем активности* ($r = -0,675$, $\alpha = 0,003$).

Для *среднего уровня руководства* не выявлено значимых корреляций между возрастом работников и ни одной из остальных характеристик.

Для *низового уровня руководства* возраст работников значимо коррелирует со *стажем работы* ($r = 0,534$, $\alpha = 0,000$).

Изучение корреляций между стажем работы в занимаемой должности и другими характеристиками проводилось с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Для *высшего уровня руководства* имеет место одна значимая отрицательная корреляция ($r = -0,499$, $\alpha = 0,041$) между *стажем работы в занимаемой должности* и *уровнем активности*.

Для *среднего уровня руководства* выявлены значимые отрицательные корреляции между *стажем работы* в занимаемой должности и следующими характеристиками: *склонность к сотрудничеству* ($r = -0,419$; $\alpha = 0,042$), *навыки решать проблемы* ($r = -0,432$; $\alpha = 0,035$), *творческий подход* ($r = -0,481$; $\alpha = 0,017$) и *влияние на людей* ($r = -0,447$; $\alpha = 0,028$).

Для *низового уровня руководства* выявлена значимая отрицательная корреляция между *стажем работы в занимаемой должности* и *склонностью к сотрудничеству* ($r = -0,254$; $\alpha = 0,043$), а также положительная корреляция между *стажем работы* и *склонностью к приспособлению* ($r = 0,329$; $\alpha = 0,008$).

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Стаж работы респондентов разных уровней руководства

Показатель	Уровень руководства		
	Высший	Средний	Низовой
Число респондентов	17	24	64
Минимальный стаж в должности, лет	2	0	1
Максимальный стаж в должности, лет	24	22	30
Средний стаж в должности, лет	11,41	8,29	8,20
Среднее квадратичное отклонение стажа	6,874	6,747	7,040

При проведении корреляционного анализа для респондентов, относящихся к разным уровням руководства, были выявлены разные наборы коррелируемых переменных, что указывает на различие психологических характеристик и избираемых стратегий поведения респондентов разных уровней руководства.

Для респондентов *высшего уровня руководства* выявлены значимые отрицательные корреляции между *возрастом* и *уровнем активности*, а также между *стажем* и *уровнем активности*.

Корреляционные плеяды, построенные для высшего, среднего и низового уровней руководства, показали, что наибольшее количество значимых корреляций между рассматриваемыми переменными имеет место для работников низового уровня, а наименьшее – для высшего. На наш взгляд, это объясняется значительными различиями в объемах выборок респондентов разных уровней руководства (высший – 17, средний – 24 и низовой уровень – 64 человека).

Таким образом, *руководители высшего уровня*, имеющие большой стаж в занимаемой должности и значительный возраст, в большинстве своем не склонны к проявлению внешней активности, отдавая предпочтение активности внутренней.

Для *руководителей среднего уровня* не выявлено значимых корреляций между *возрастом* сотрудника и ни одной из остальных переменных, но выявлены значимые отрицательные корреляции между *стажем работы в занимаемой должности* и следующими характеристиками: *склонность к сотрудничеству*, *навыки решения проблем*, *творческий подход* и *влияние на людей*.

Для респондентов *низового уровня руководства* выявлены значимые положительные корреляции между *возрастом* и *стажем* респондентов, между *стажем* и склонностью к *приспособлению*; а также отрицательная корреляция между *стажем* и склонностью к *сотрудничеству*.

Это позволяет предположить, что длительное сохранение сотрудником низового уровня руководства связано с его высокой способностью к приспособлению к требованиям руководства и условиям труда.

Для сравнения взяты регистрируемые признаки респондентов, относящихся к разным группам в зависимости от психологических характеристик и уровня руководства. Для этого использовался U-критерий Манна-Уитни и критерий Краскела-Уоллиса (для трех и большего числа групп) [6].

С помощью U-критерия Манна-Уитни было установлено, что между женщинами и мужчинами ни по одной из рассматриваемых характеристик не выявлены значимые различия. Только по

двум шкалам опросника Томаса выявлены близкие к значимым различия. По шкале «соперничество» (при уровне значимости 0,068) средний ранг респондентов мужского пола превышает средний ранг респондентов женского пола. По шкале «приспособление» (с уровнем значимости 0,076) наблюдается противоположная ситуация: средний ранг респондентов женского пола превышает средний ранг респондентов мужского пола. Результаты сравнения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнение руководителей по полу

Переменная	Ранговая сумма группы 1 (Мужчины)	Ранговая сумма группы 2 (Женщины)	U	Z	p-level
Потребность в достижениях	2304,00	3261,00	1314,000	-0,183	0,855
Способность к планированию деятельности	2299,50	3265,50	1309,500	-0,212	0,832
Соперничество	2611,00	2954,00	1063,000	-1,827	0,068
Сотрудничество	2295,00	3270,00	1305,000	-0,244	0,808
Компромисс	2467,50	3097,50	1206,500	-0,892	0,372
Избегание	2218,50	3346,50	1228,500	-0,750	0,453
Приспособление	2061,00	3504,00	1071,000	-1,777	0,076
Уровень активности	2299,50	3265,50	1309,500	-0,212	0,832
Организаторские склонности	2496,50	2963,50	1072,500	-1,588	0,112
Умение (неумение) управлять собой	2281,00	3284,00	1291,000	-0,332	0,740
Личные ценности	2175,50	3389,50	1185,500	-1,021	0,307
Личные цели	2210,00	3355,00	1220,000	-0,794	0,427
Саморазвитие	2281,00	3284,00	1291,000	-0,332	0,740
Навыки решать проблемы	2275,00	3290,00	1285,000	-0,371	0,710
Творческий подход	2331,00	3234,00	1341,000	-0,007	0,995
Влияние на людей	2370,00	3195,00	1304,000	-0,247	0,805
Понимание особенностей управленческого труда	2322,50	3242,50	1332,500	-0,062	0,951
Навыки руководства	2443,00	3122,00	1231,000	-0,723	0,470
Умение (неумение) обучать	2477,50	3087,50	1196,500	-0,947	0,344
Способность формировать коллектив	2221,00	3344,00	1231,000	-0,724	0,469

При проведении сравнения руководителей по семейному положению всех респондентов разделили на две группы: состоящие в браке и не состоящие в браке. Статистически значимые различия между респондентами, состоящими и не состоящими в браке, выявлены только в способности к планированию деятельности ($p = 0,007$) и стремлении к сотрудничеству ($p = 0,039$). Результаты сравнения руководителей по семейному положению приведены в табл. 4.

Таблица 4

Сравнение руководителей по семейному положению

Переменная	Средний ранг группы 1 (Состоят в браке)	Средний ранг группы 2 (Не состоят в браке)	Ранговая сумма группы 1 (Состоят в браке)	Ранговая сумма группы 2 (Не состоят в браке)	U	Z	p-level
Способность к планированию деятельности	52,42	34,92	3722,00	838,00	538,000	-2,696	0,007
Сотрудничество	44,65	57,92	3170,00	1390,00	614,000	-2,068	0,039

Сравнение руководителей по наличию ученой степени проводилось при использовании U-критерия Манна-Уитни.

Сначала было проверено наличие различий в значениях регистрируемых характеристик респондентов, имеющих ученые степени разных уровней (доктор наук/кандидат наук/магистр). Ни по одной из характеристик не были выявлены значимые различия между лицами, имеющими ученые степени.

После включения в это сравнение лиц, не имеющих ученой степени, были выявлены значимые различия в *навыках руководства, умении обучать и способности формировать коллектив*. Результаты приведены в табл. 5.

С использованием U-критерия Манна-Уитни были сопоставлены характеристики кандидатов и докторов наук. Ни по одной из рассматриваемых характеристик не было выявлено значимых различий между кандидатами и докторами наук.

Сравнение по ученому званию проводилось с помощью критерия Краскела-Уоллиса. Этот критерий используется для провер-

ки равенства средних нескольких выборок. Многовыборочным обобщением U-критерия Манна-Уитни является ранговый критерий Краскела-Уоллиса. По отношению к любому монотонному преобразованию шкалы измерения он инвариантен.

Таблица 5

Сравнение руководителей по наличию ученой степени

Переменная	Группа респондентов	Число респондентов в группе	Средний ранг	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Навыки руководства	Нет ученой степени	58	47,36	8,264	3	0,041
	Магистр	2	30,50			
	Кандидат наук	39	58,86			
	Доктор наук	6	76,92			
Умение обучать	Нет ученой степени	58	46,58	8,582	3	0,035
	Магистр	2	34,25			
	Кандидат наук	39	60,18			
	Доктор наук	6	74,67			
Способность формировать коллектив	Нет ученой степени	58	46,68	9,436	3	0,024
	Магистр	2	33,00			
	Кандидат наук	39	59,49			
	Доктор наук	6	78,58			

При сопоставлении между собой характеристик респондентов, не имеющих ученого звания, имеющих звание доцента и звание профессора, по тем же трем характеристикам (*навыки руководства, умение обучать и способность формировать коллектив*) были выявлены статистически значимые различия. Еще по четырем характеристикам (*потребность в достижениях, стремление к компромиссу, организаторские склонности и личные ценности*) были выявлены близкие к значимым (при уровне значимости 0,06–0,07) различия. Результаты сравнения приведены в табл. 6.

Таблица 6

Сравнение руководителей по ученому званию

Переменная	Группа респондентов	Число респондентов в группе	Средний ранг	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Навыки руководства	Нет ученого звания	61	47,10	5,877	2	0,053
	Доцент	41	60,41			

Переменная	Группа респондентов	Число респондентов в группе	Средний ранг	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
	Профессор	3	71,67			
Умение обучать	Нет ученого звания	61	46,61	6,547	2	0,038
	Доцент	41	61,43			
	Профессор	3	67,67			
Способность формировать коллектив	Нет ученого звания	61	47,02	6,639	2	0,036
	Доцент	41	60,07			
	Профессор	3	78,00			

Сравнение руководителей по уровню руководства также проводилось на основании применения критерия Краскела-Уоллиса [7]. Между респондентами высшего, среднего и низового уровня руководства выявлены статистически значимые различия в навыках руководства, организаторских склонностях, умении управлять собой и личных целях. Результаты сравнения приведены в табл. 7.

Таблица 7

Сравнение руководителей по уровню руководства

Переменная	Группа респондентов	Число респондентов в группе	Средний ранг	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Навыки руководства	Высший уровень	17	46,43	9,510	2	0,009
	Средний уровень	24	57,83			
	Низовой уровень	64	70,91			
Организаторские склонности	Высший уровень	17	46,59	6,807	2	0,033
	Средний уровень	24	64,17			
	Низовой уровень	64	58,66			
Умение управлять собой	Высший уровень	17	54,84	6,550	2	0,038
	Средний уровень	24	40,40			
	Низовой уровень	64	63,88			
Личные цели	Высший уровень	17	46,72	7,051	2	0,029
	Средний уровень	24	61,92			
	Низовой уровень	64	64,06			

Проведенное исследование дает возможность сделать выводы, что по половому признаку между мужчинами и женщинами не

выявлены значимые различия. Способность к планированию деятельности в большей степени присуща лицам, состоящим в браке, а стремление к сотрудничеству – лицам, не состоящим в браке. В наибольшей степени навыки руководства, умение обучать и способность формировать коллектив характерны для докторов наук, а в наименьшей – для магистров. Промежуточное положение между магистрами и кандидатами наук занимают лица, не имеющие ученой степени. Анализ результатов сравнения по уровню руководства показал, что наиболее высокий уровень организаторских склонностей характерен для руководителей среднего уровня. Навыки руководства, умение управлять собой и личные цели в наибольшей степени характерны для руководителей высшего уровня.

Для каждой группы респондентов был выполнен факторный анализ с целью выявления структуры взаимосвязей между фиксируемыми в исследовании переменными. В качестве таких переменных выступили: *потребность в достижениях, способность к планированию деятельности, уровень активности, организаторские склонности*, результаты диагностики выявления стиля поведения в конфликтных ситуациях по методике, разработанной К. Томасом, и результаты диагностики способности к *эффективной управленческой деятельности*.

На основании анализа собственных значений факторов было установлено, что для описания факторной структуры респондентов низового и среднего уровня достаточно использования пяти факторов. Для респондентов высшего уровня использовалась шестифакторная модель.

Для респондентов высшего уровня руководства *способность к планированию деятельности* выступает в качестве отдельного фактора, практически не коррелируя ни с одной из остальных переменных.

Для работников среднего уровня руководства *способность к планированию деятельности* уже отрицательно коррелирует с потребностью в достижениях (эти переменные образуют пятый фактор). Это дает основания полагать, что работники среднего уровня руководства свои способности к планированию деятельности направляют в основном на решение текущих повседневных задач, не стремясь к более высоким достижениям.

Для респондентов низового уровня руководства эта переменная относится к пятому фактору и положительно коррелирует с *потребностью в достижениях*. На наш взгляд, сочетание этих качеств (способность к управлению своей деятельностью и потребность в достижениях) позволит работникам низового уровня руководства добиться значительных успехов в своей деятельности и, возможно, приведет к карьерному росту.

Для каждой группы респондентов был выполнен регрессионный анализ. На основании имеющихся статистических данных были построены несколько линейных регрессионных моделей, где в качестве зависимых переменных выступили *понимание особенностей управленческого труда* и *навыки руководства*. В качестве независимых переменных использовались результаты опросника Томаса: *стратегии поведения в конфликтной ситуации*, *потребность в достижениях*, *способность к планированию деятельности*, *уровень активности* и *организаторские склонности*.

Таким образом, сопоставляя построенные регрессионные модели для руководителей разных уровней руководства, следует отметить следующее. В качестве основного предиктора обеих рассматриваемых зависимых переменных – *понимание особенностей управленческого труда* и *навыки руководства* – для респондентов низового и среднего уровней руководства выступают *организаторские склонности*. Для руководителей среднего уровня к *организаторским склонностям* добавляется способность к планированию деятельности. Регрессионные модели, построенные по данным психологической диагностики руководителей высшего уровня для зависимых переменных *понимание особенностей управленческого труда* и *навыки руководства*, не имеют общих предикторов.

Для выявления однородностей и различий между респондентами каждого уровня руководства по результатам тестирования был проведен кластерный анализ.

В качестве переменных-критериев для кластеризации (деления респондентов на группы) использовались следующие переменные:

- *организаторские склонности*;
- *понимание особенностей управленческого труда*;
- *навыки руководства*.

Процедуры кластерного анализа выполнялись для респондентов разных уровней руководства (высшего, среднего и низового). В качестве метода кластеризации использовали межгрупповое связывание, в качестве меры близости объектов – квадрат Евклидова расстояния.

Среди руководителей *высшего уровня* были выделены 3 кластера, включающие 6, 8 и 2 респондента.

Из респондентов *среднего уровня руководства* были выделены три кластера, включающие 10, 11 и 3 респондента.

Интересно отметить тот факт, что только для руководителей *среднего уровня* имеются значимые различия между респондентами разных кластеров для таких переменных, как *ученая степень, способность к планированию деятельности*, а также две стратегии поведения в конфликтной ситуации: *компромисс* и *приспособление*.

Среди респондентов *низового уровня руководства* также были выделены 3 кластера, включающие 10, 42, 12 респондентов. Специфической переменной, по которой имеются значимые различия между представителями разных кластеров респондентов низового уровня руководства, является *уровень активности*. Заметим, что в используемой методике оценки уровня активности низкие значения этого показателя характерны для личностей, отличающихся активной жизненной позицией, не склонных к обдумыванию своих действий и их последствий, активно действующих и обладающих высокой настойчивостью в достижении своих целей.

Таким образом, сопоставляя результаты, полученные для представителей разных уровней руководства, можно отметить, что для респондентов всех уровней руководства между представителями разных кластеров имеются значимые различия практически по всем переменным, характеризующим способность к эффективной управленческой деятельности, оцениваемым с помощью личностного опросника Кэттелла для определения степени выраженности двадцати индивидуальных характеристик.

Для респондентов *высшего уровня руководства* имеются значимые различия между представителями разных кластеров по переменной *потребность в достижениях*.

Для руководителей *среднего уровня* имеются значимые различия между респондентами разных кластеров по переменным

ученая степень, способность к планированию деятельности, компромисс и приспособление.

Для руководителей *низового уровня* имеются значимые различия между респондентами разных кластеров по *перменной уровень активности*.

Ни для одной из групп респондентов не были выявлены значимые различия между кластерами по таким переменным, как *пол, семейное положение, возраст, стаж работы в занимаемой должности*.

Факторы значимости включения в кадровый резерв руководителей УВО одинаковы, как для всего общества, так и для тех или иных уровней руководства УВО (высший, средний и низовой): «без включения в кадровый резерв руководителей не будет хорошо оплачиваемой работы» (53 %) – это самый главный и общеизвестный фактор, «нельзя стать классным специалистом в выбранной области» (40 %), следовательно, «нет карьерного роста» (37 %). Во всех трех формулировках прослеживается связь с одним и тем же представлением о связи нахождения в кадровом резерве руководителей УВО со статусом, а соответственно и с заработком.

По данным анкетного опроса, проводимого среди респондентов всех трех уровней кадрового резерва руководителей УВО (высший, средний и низовой), доминирующим мотивом для включения работников в кадровый резерв руководителей является интерес к работе руководителя.

Анализ данных исследования позволит в дальнейшем совершенствовать работу с кадровым резервом руководителей в УВО «Белорусский государственный университет транспорта».

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время не применяется перечень психодиагностического инструментария, рекомендованный при отборе кандидатов на вышестоящие руководящие должности. Не в полной мере, а иногда и не применяются типовые программы психологической подготовки работников кадрового резерва руководителей УВО. Не достаточно разработаны научно обоснованные рекомендации по психологическому обеспечению работы с кадровым резервом для выдвижения на должности руководителей УВО.

2. При отборе в кадровый резерв руководителей УВО психологическое тестирование как один из факторов повышения каче-

ства профессиональной деятельности и элемент кадровой работы должно применяться высококвалифицированными специалистами научно и ответственно.

3. Психологическое обеспечение работы с кадровым резервом для выдвижения на должности руководителей УВО будет эффективным, если психолог к этой работе будет подключаться не разово, а постоянно будет работать с кандидатом в течение всего периода нахождения в кадровом резерве руководителей УВО, т.е. речь идет о непрерывном психологическом сопровождении работы с кадровым резервом.

В УВО должна проводиться непрерывная работа по психологическому сопровождению кадрового резерва руководителей с учетом проходящих процессов реформирования в области системы высшего образования, а также соответствующей модели руководящей должности и уровня профессионального образования.

4. Изучение проблемы психологического обеспечения работы с кадровым резервом для выдвижения на должности руководителей УВО позволило получить представление об участии психолога, а также выявить имеющиеся проблемы.

1. О внесении изменений в выпуск 28 Единого квалификационного справочника должностей служащих : постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь от 21 октября 2011 № 105 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2012. – № 8/25813.

2. Парсонс, Т. Теоретическая социология / Т. Парсонс. – М. : Книжный дом «Университет», 2002. – Ч. 2. – 424 с.

3. Парсонс, Т. Система современных обществ / Т. Парсонс ; пер. с англ. Л.А. Седова и А.Д. Ковалева ; под ред. М.С. Ковалевой. – М. : Аспект Пресс, 1998. – 270 с.

4. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medstatistic.ru/theory/spirmen.html>. – Дата доступа: 17.04.2017.

5. Коэффициент корреляции рангов Спирмена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node36.html>. – Дата доступа: 17.04.2017.

6. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб. : Речь, 2010. – 350 с.

7. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. – М. : Физматлит, 2006. – 816 с.

Tamara Kazak, Belarusian state University of Informatics and Radioelectronics (Belarus, Minsk), Professor, doctor of psychology, corresponding member of the international Academy of psychological Sciences
Alexander Zenkevich, Belarusian state University of transport (Belarus, Gomel), e-mail: sasha_zenkevich@mail.ru, 246653, Gomel, Kirova str., 34

PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF WORK WITH THE PERSONNEL RESERVE OF HEADS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

The article deals with the psychological support of work with the personnel reserve of heads of higher education institutions with different levels of leadership. Necessity of allocation of criteria at formation of a personnel reserve is proved. The basic theoretical positions on which work on psychological providing of a personnel reserve has to be based are resulted. The results of empirical research, as well as the analysis and interpretation of the data are presented. Recommendations for improving the personnel management system in the formation of the personnel reserve of managers are proposed.

Key words: personnel reserve; psychological support of work with the personnel reserve of managers; formation of personnel reserve; improvement of the personnel management system.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Секция 1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ.....	5
<i>Гольдман Г.Э., Исупов А.А., Кункевич А.И.</i> О состоянии международных автомобильных перевозок грузов в первом полугодии 2019 года.....	5
<i>Гольдман Г.Э., Исупов А.А., Кункевич А.И.</i> О целесообразности присоединения Республики Беларусь к соглашению INTERBUS.....	10
<i>Короленок Т.И.</i> Международные воздушные перевозки и Монреальская конвенция 1999 года. Необходимость ее принятия в Беларуси.....	19
<i>Миленький В.С., Кулеш А.Н., Гольдман Г.Э.</i> Факторы, оказывающие влияние на изменение объемов пассажиروоборота.....	24
<i>Филиппова Р.В.</i> Направления использования оценок издержек, связанных с временными параметрами функционирования городских транспортных систем....	30
Секция 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК.....	39
<i>Ляхов С.В., Монкевич В.Г., Гончаров И.П., Сайко Г.М.</i> Об обеспечении безопасности транспортной деятельности в Республике Беларусь.....	39
<i>Малыгин И.Г., Королев О.А.</i> Внедрение когнитивных транспортных систем для обеспечения безопасности дорожного движения.....	47
<i>Руденец Н.А., Коваль Д.Н.</i> Контроль температуры при перевозке быстрозамороженных скоропортящихся пищевых продуктов в Республике Беларусь.....	61
<i>Рябушенко А.В.</i> Оптимизация скоростного режима на улично-дорожной сети города как фактор безопасности дорожного движения.....	65
<i>Степанов А.В.</i> Влияние окружающей среды на безопасность водителей автотранспорта.....	74
<i>Фёдоров Е.А.</i> Повышение безопасности и доступности железнодорожного транспорта для пассажиров.	

Требования к проектированию технических устройств пассажираского комплекса.....	81
<i>Якубович С.П.</i> Регулярность движения как один из важнейших параметров качества транспортного обслуживания населения.....	86
<i>Pronello C.</i> The role of intelligent transport systems in passengers' safety.....	94
<i>Rappazzo V.</i> Road safety in Italy.....	107
Секция 3. РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	120
<i>Зиневич А.С.</i> Транзитная привлекательность как характеристика национальной транспортно-логистической системы.....	120
<i>Козлов В.В., Миленский В.С.</i> Основные тенденции развития европейского и национального рынков логистических и транспортно-экспедиционных услуг.....	128
<i>Миленский В.С.</i> Развитие транзитного потенциала и модернизация транспортной инфраструктуры в рамках Союзного государства.....	141
Секция 4. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ.....	150
<i>Еленский П.Г., Мажей А.А., Сонич О.А.</i> Использование модульной системы мониторинга транспорта в мелкосерийных системах сбора данных.....	150
<i>Коваль Д.Н., Алешко А.А., Яцкевич Д.Д.</i> Смарт-тахограф как средство повышения безопасности автомобильных перевозок: европейский опыт.....	157
<i>Таболитч Т.Г., Козлов В.В.</i> Анализ применения навигационных и коммуникационных систем в транспортно-логистической системе Беларуси.....	165
<i>Dubina Y., Yakavenka V., Vlachos D.</i> Digitalization and digital transformation of the logistics and supply chain.....	172
Секция 5. КАДРОВОЕ И НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА.....	183
<i>Казак Т.В., Зенкевич А.Г.</i> Психологическое обеспечение работы с кадровым резервом руководителей учреждения высшего образования.....	183
	201

Научное издание

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

Материалы

V Международной заочной
научно-практической конференции
(Минск, 1–3 октября 2019 года)

Ответственный за выпуск *Т.М. Колмакова*
Редактор *К.В. Яковлева*
Верстка *К.В. Яковлевой*

Подписано в печать 18.11.2019.

Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times. Цифровая печать.

Усл. печ. л. 11,85. Уч.-изд. л. 10,28. Тираж 20 экз. Заказ 38.

Республиканское унитарное предприятие
«Белорусский научно-исследовательский институт транспорта
«Транстехника».

Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/137 от 8 января 2014 г.

Ул. Платонова, 22, 220005, г. Минск.



Белорусский научно-исследовательский институт транспорта «ТРАНСТЕХНИКА»

г. Минск,
ул. Платонова, 22

Тел.: +37517-331-65-46
Тел./факс: +37517-292-40-74

e-mail: ti@nilit.by
www.transtehnika.by

БелНИИТ «Транстехника» является ведущей научной организацией Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь и предлагает широкий диапазон исследований:



Оптимизация на основе исследования пассажиропотоков маршрутной сети пассажирского транспорта

Разработка проектов, направленных на обеспечение транспортной и экологической безопасности

Разработка и внедрение авиационных правил и процедур

**Разработка норм расхода топлива на механические транспортные средства, машины и оборудование.
Мониторинг применения норм расхода топлива**

**Испытание рефрижераторов, цистерн и изотермических фургонов на соответствие требованиям СПС.
Выдача свидетельств СПС (FRC). Проверка термографов, установленных на рефрижераторах**

Разработка норм затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств и дорожно-строительных машин для планирования затрат и ценообразования

Разработка нормативной и технологической документации по техническому обслуживанию и текущему ремонту грузовых автомобилей, автобусов, городского электрического транспорта и дорожно-строительных машин

Разработка эксплуатационных норм пробега автомобильных шин и разработки технологических процессов шиномонтажа, балансировки колес, окраски транспортных средств

Технологические расчеты станций технического обслуживания автомобилей

Повышение квалификации руководителей работников и специалистов в области транспорта, бизнес управления, логистики, переподготовка и повышение квалификации рабочих

Издание научной и справочной литературы, рекламных материалов



BELARUSIAN RESEARCH INSTITUTE OF TRANSPORT «TRANSTEKHNIKA»

Minsk
22 Piatonov Str.

Tel.: +37517-331-65-46
Fax.: +37517-282-40-74

e-mail: tt@nilit.by
www.transtekhnika.by

BelNIT «Transtekhnika» is the leading scientific organization of the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Belarus, and offers a wide range of studies:



Optimization based on study of passenger route network of rail and urban transport



Development and optimization of schemes of delivery of goods, including foreign trade, with the participation of water transport



Development and implementation of aviation regulations and procedures



Development projects aimed at ensuring the transport and environmental experience



Survey refrigerated and insulated vans. Licensing of ATP (FRC)



Development of norms of fuel consumption for motor vehicles, machinery, and equipment for effective accounting and control of fuel consumption in the organisation



Development of norms of expenses for maintenance and repair of motor vehicles for the planning and pricing



Development of normative and technical documentation on maintenance and current repairs of trucks, buses, urban electric transport and road-building machines



Develop interim performance standards mileage tires



Development of technological processes of tire fitting, balancing of wheels, painting of vehicles



Technological calculations of technical stations car service



Further training of managers and specialists, retraining and advanced training of workers in the field of transport, business management, logistics, etc.



Publishing of scientific and reference literature, promotional materials