

УДК 330.34:338.2

Л. А. ДУБЕШКО, магистрант, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск

## ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Изучены состояние информационных технологий на автомобильном транспорте и в дорожной деятельности Республики Беларусь. Развитие автоматизированных систем рассматривается на примере г. Минска, анализируются отдельные элементы интеллектуальной транспортной системы, процесс создания центра управления движением с использованием автоматизированных систем государственного дорожного хозяйства. Рассматриваются возможность реализации интеллектуальной транспортной системы пассажирских перевозок посредством создания единой платформы, объединяющей существующие информационные системы, а также необходимость их интеграции. Делаются выводы о первоочередных действиях реализации интеллектуальной транспортной системы пассажирских перевозок.

На современном этапе начинают широко использоваться цифровые методы создания, передачи, обработки и хранения информации, что приводит к широкому внедрению статических и динамических баз данных, организации телекоммуникационной связи для доступа к информации через наземные и спутниковые информационные каналы. Цифровизация транспортной деятельности предполагает интеграцию информационных потоков, коммуникационного обеспечения и автоматизации процессов в перемещении грузов и пассажиров. В Парке высоких технологий (далее – ПВТ) на начало 2020 года осуществляли деятельность 563 резидента, из них 21 организация реализовывала свою деятельность в области разработки и внедрения программного обеспечения и решений в области транспорта и логистики, что составляло порядка 3,7 % от общего количества резидентов ПВТ. Активно занимались разработкой программных продуктов в транспортной сфере республики восемь организаций. Остальные внедряли свои разработки за рубежом. Большинство программных продуктов ПВТ в области транспорта касались картографии, позволяющей обеспечить автомобилистов набором инструментов для взаимодействия с объектами инфраструктуры (паркинги, АЗС и т. п.), а также получения актуальных данных о состоянии автомобиля, наличии правонарушений и иной полезной информации о дорожной обстановке [1].

Внедрение автоматизированных систем в сфере пассажирских перевозок способствует реализации главных задач транспорта: безопасность, удобство, доступность для людей и бизнеса пассажирских перевозок, снижение издержек.

Интеллектуальная транспортная система (ИТС) внедряется в крупных городах с развитой транспортной инфраструктурой. Это капиталоемкий продукт. В США затраты на ее создание составляли порядка 1,23 млрд дол. США, аналогичная версия Японского проекта обошлась стране в 2,5 млрд дол. США, в России создание ЦОДД в Москве, образованного в форме государственного казенного учреждения, оценивается в размере 17,5 млрд руб.

Наиболее крупный город Республики Беларусь – Минск, характеризующийся увеличенным пассажиропотоком.

На объемы пассажирских перевозок влияют такие факторы, как численность населения, его мобильность. Несмотря на ежегодное снижение численности населения республики в г. Минске наблюдается ежегодный прирост (таблица 1).

Таблица 1 – Численность населения г. Минска и Республики Беларусь в 2017–2020 годы

Территория	Год				Соотношение 2020 к 2019, %
	2017	2018	2019	2020	
г. Минск	1978,6	1987,6	1996,3	2020,6	101,2
Республика Беларусь в целом	9491,8	9475,2	9413,4	9408,4	99,9

Примечание – Источник: [2].

Активность населения в передвижениях наблюдалась в 2018–2019 годах (таблица 2).

Таблица 2 – Объем перевезенных пассажиров в г. Минске

Вид транспорта	Единица измерения	Год				
		2015	2016	2017	2018	2019
Автобусы	млн чел.	289,9	276,2	279,6	303,0	316,6
	%	95,4	95,3	101,2	108,4	104,5
Трамваи	млн чел.	31,2	28,6	29,2	29,8	33,3
	%	79,2	91,7	102,1	102,1	111,7
Троллейбусы	млн чел.	173,1	155,4	150,8	154,7	160,8
	%	90,2	89,8	97,0	102,6	103,9
Метрополитен	млн чел.	305,3	291,0	284,1	283,4	293,7
	%	95,9	95,3	97,6	99,8	103,6
Воздушный	млн чел.	2,1	2,5	3,0	3,4	4,1
	%	105,0	119,0	120,0	113,3	120,6
Таксомоторный	млн чел.	3,0	3,4	3,6	7,9	12,7
	%	111,1	113,3	105,9	219,4	160,8
ВСЕГО	млн чел.	804,6	757,1	750,4	782,1	821,2
	%	93,7	94,1	99,1	104,2	105,0

Примечание – Источник: [2].

В 2020 году повышение уровня заболеваемости и принятые профилактические меры, такие как перевод работников (студентов, учащихся) на удаленную работу (учебу), ограничение на направление в командировки, привели к уменьшению потребности населения в перемещениях. В г. Минске объемы перевозок пассажиров автомобильным, городским электрическим транспортом и метрополитеном и пассажирооборот снизились к уровню прошлого года на 16,5 и 23,6 % соответственно.

За пятилетку спрос на услуги по перевозкам пассажиров автомобильным, городским электрическим транспортом и метрополитеном, измеряемый пассажирообо-

ротом в расчете на одного жителя в год, прирастал до 2020 года (таблица 3).

Это было связано с введением безвизового режима, проведением Европейских игр и иных спортивных мероприятий. Также немало важную роль играли: внутренняя трудовая миграция (по данным Национального статистического комитета, прирост внутрисубъектской миграции в 2016–2019 годах наблюдался только в г. Минске и Минской области [3]); особенности планирования структуры, связанные с взаиморасположением на территории города и пригорода обособленных жилых и промышленных районов, что вызывает необходимость в трудовых перемещениях на значительные расстояния.

Таблица 3 – Спрос на услуги транспорта в г. Минске в 2016–2020 гг.

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Пассажиروоборот, млн пас·км	5641,3	5642,1	5841,4	6280,2	4798,7
Процент к предыдущему периоду	99,9	100,0	109,2	117,0	76,4
Пассажирооборот в расчете на одного жителя, пас·км	2864,2	2850,1	2938,9	3145,9	2374,9
Процент к предыдущему периоду	98,5	99,5	103,1	107,0	75,5
Среднее расстояние поездки, км	7,48	7,54	7,50	7,69	7,02

*Примечание – Источник: собственная разработка автора.*

В г. Минске функционирует развитая маршрутная сеть магистральных видов городского транспорта (метрополитен, трамвай, автобус, троллейбус), обладающих высокими провозными возможностями и бесперебойной работой.

Маршрутная сеть г. Минска представлена 517 маршрутами (230 городских, 244 пригородных, 17 междугородных и 26 международных). В столице действуют три ветки метро с 31 станцией, в том числе двумя пересадочными. В городе протяженность автобусных маршрутов составляет 2452,9 км, троллейбусных – 661 км, трамвайных – 82,8 км.

В Минске и прилегающих районах Минской области используется ещё один вид скоростного общественного транспорта – минская городская электричка, которая обслуживает два железнодорожных маршрута в пределах Минска и ближайшего пригорода. Альтернативой общественному транспорту выступают аренда авто, каршеринг, прокат велосипедов. В городе с 2019 года работает система общественного проката велосипедов и самокатов – «Колобайк», которая располагает 3000 велосипедами, 300 электровелосипедами и 250 электросамокатами. При этом никаких стационарных станций не предусмотрено: транспорт можно взять в прокат с помощью мобильного приложения App Store и Google Play. В столице Беларуси представлено несколько операторов каршеринга – Anytime, «Везуха», Westgroup, Hello.

Сегментация потребителей услуг по перевозкам пассажиров, которые выполняются автомобильным транспортом (автобусами), городским электрическим транспортом (трамваями и троллейбусами) и метрополитеном по критерию «вид транспорта» показывает, что наи-

большим спросом пользуются услуги по перевозкам пассажиров автобусами и метро (рисунок 1).

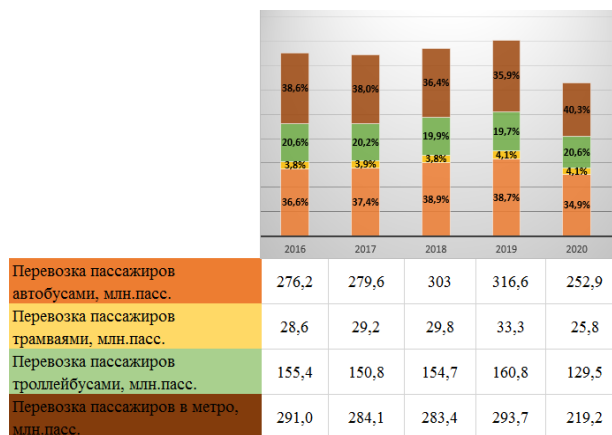


Рисунок 1 – Структура объема перевозок пассажиров автомобильным, городским электрическим транспортом и метрополитеном за 2016–2020 годы по видам транспорта (собственная разработка автора)

Наземный автомобильный и городской электрический транспорт лидируют по объему перевезенных пассажиров, поскольку имеют разветвленную, плотную маршрутную сеть, что позволяет максимально приблизить пассажиров к целям поездки в любом районе города, в том числе к станциям метрополитена и железнодорожным станциям, а также имеют более низкий тариф на транспортные услуги. Метрополитен по сравнению с наземным транспортом обладает рядом существенных преимуществ: более высокой комфортностью и скоростью передвижения, низким интервалом движения в часы пик.

Минск располагает большим потенциалом транспортных услуг, что требует организации и четкой логистики пассажирских перевозок.

На сегодня отсутствует взаимосвязь между видами транспортных услуг и самими перевозчиками. Наблюдаются только отдельные элементы координации маршрутов автомобильного общественного транспорта. В г. Минске оператором автомобильных перевозок выступает государственное предприятие «Столичный транспорт и связь», который обеспечивает организацию автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении на определенной территории.

Услуги по перевозке пассажиров наземным транспортом в г. Минске оказывают субъекты государственной и негосударственной форм собственности: 70 юридических лиц и 6 индивидуальных предпринимателей. Около 640 единиц транспортных средств негосударственного сектора экономики регулярно осуществляют перевозку пассажиров на 44-м городском и 28-м пригородном экспрессных маршрутах.

На рынке городских перевозок наибольшей конкурентоспособностью (исходя из выполняемых объемов перевозок) обладают государственное предприятие «Минсктранс» и Минский метрополитен.

Указанные организации-перевозчики обладают парком подвижного состава с наибольшими правовыми возможностями, состоящим (по данным на 01.01.2020) из 1542 автобусов (на городских маршрутах используется 1394 автобуса), 80 электробусов, 756 троллейбусов,

137 трамваев, 361 вагона электропоездов метрополитена. Такая численность и структура парка подвижного состава транспорта общего пользования, большую часть которого составляют транспортные средства большой и особо большой вместимости, необходима для обеспечения потребностей в городских и пригородных перевозках пассажиров в часы пик – временные промежутки, когда происходит массовое передвижение людей, чаще всего от места их проживания к местам работы, и наоборот.

Вместе с тем сложившаяся структура парка подвижного состава транспорта общего пользования не позволяет использовать его с максимальной эффективностью в межпиковый период, то есть в период спада пассажиропотока, что является слабой стороной организаций, обязанных выполнять автомобильные перевозки транспортом общего пользования. Такое использование транспортных средств ведет к необоснованным расходам, увеличению затрат, оказанных транспортных услуг. Кроме того, сложившаяся организация перевозочного процесса не позволяет гибко регулировать процесс перевозки.

Организации и индивидуальные предприниматели, выполняющие иные автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении, несмотря на незначительную рыночную долю (исходя из объемов выполняемых перевозок), занимают лидирующие позиции при выполнении автомобильных перевозок пассажиров в регулярном сообщении по экспрессным маршрутам, так как такие перевозки отвечают запросам потребителей, отдающих наибольшее предпочтение скорости и комфорту перевозки вне зависимости от её стоимости.

Для совершенствования работы пассажирского транспорта общего пользования с точки зрения государства необходимо повысить его привлекательность, при этом заинтересовать транспортные организации в минимизации расходов транспортного обслуживания населения с целью уменьшения субсидирования.

Имеющиеся проблемы требуют разработки и внедрения новых технологий учета пассажиров и транспортной работы в целом. Использование цифровых информационных технологий на автомобильном, городском электрическом транспорте и метрополитене позволит обеспечить не только доступность информации пассажиру, но и вести учет каждой единицы транспорта и объем перевозимых пассажиров, прогнозировать спрос на данный вид услуг, регулировать потоки и многое другое.

Для внедрения цифровых технологий на транспорте устанавливается соответствующее оборудование.

В г. Минске 2376 единицы пассажирского транспорта оборудованы системами видеонаблюдения (в том числе 1406 автобусов, 753 троллейбуса, 80 электробусов, 137 трамваев). Внедрена навигационная спутниковая система для автомобильного транспорта. Валидаторы отечественного производства установлены в наземном транспорте Минска: автобусах, троллейбусах, трамваях, электробусах и поездах городских линий. Всего более 15500 валидаторов для бесконтактной оплаты проезда.

Имеются следующие автоматизированные системы (АС):

- АС управления дорожным движением (АСУДД);
- АС диспетчерского управления общественным транспортом;
- система видеонаблюдения в местах массового скопления граждан;

- система фотофиксации скоростных режимов;
- система контроля инцидентов и маршрутного ориентирования;
- система управления движением грузового транспорта;
- система управления парковочным пространством;
- АС оплаты и контроля проезда (АСОКП).

АСУДД предназначена для обеспечения эффективного процесса управления движением транспортных потоков в городе при помощи средств световой сигнализации. На базе АСУДД, которая имеет программно-технический комплекс центрального управляющего пункта, проводится интеграция других вышперечисленных систем. Наиболее подробно ее функционал описан в статье Д. В. Капского и Д. В. Навоя «Создание интеллектуальной транспортной системы крупнейших городов» [4]. В настоящее время основными пользователями АСУДД являются органы Министерства внутренних дел Республики Беларусь. Ограниченность функциональности АСУДД позволяет говорить о ней как об одном из элементов интеллектуальной транспортной системы. Такими являются и другие указанные системы.

В рамках автоматизированной системы диспетчерского управления пассажирским транспортом действует информационное табло для остановок, которое предоставляет актуальную информацию о движении общественного транспорта в режиме онлайн. Работает мобильное приложение «Транспорт ВУ», которое позволяет отслеживать движение общественного транспорта онлайн, узнавать актуальное расписание, фактическое время прибытия транспорта на конкретную остановку и выстраивать удобный маршрут к месту назначения [5].

В г. Минске АСОКП внедрена с 2014 года. На смену бумажным проездным пришли электронные проездные билеты, которые используются на всех видах общественного транспорта. Пассажирам предоставлена новая форма оплаты проезда, которая позволяет выбрать наиболее выгодный и удобный вариант. Количество предлагаемых тарифов увеличилось с 96 до 226 видов, на одну бесконтактную смарт-карту (БСК) можно записать до шести разных тарифов. Оплата проезда занимает несколько секунд, а пополнять проездные на БСК теперь можно через терминалы «БПС-Сбербанка» [6]. С января 2019 года оплатить проезд в метро можно картой Visa PayWave и MasterCard Contactless, также кобейджинговыми картами «Белкарт-Maestro». В мае 2019 года бесконтактные банковские карты заработали в наземном транспорте. Открыт первый интерактивный остановочный пункт, на котором установлено сенсорное табло с расписанием движения транспорта, позволяющее задать маршрут и выбрать требуемые виды транспорта для поездки. Кроме того, на остановке можно зарядить мобильный телефон, при необходимости вызвать специалистов служб МЧС или милиции, воспользоваться услугами банкомата, инфокиоска и бесплатного Wi-Fi.

Параллельно с автоматизированными системами, используемыми на транспорте, существуют автоматизированные системы, которые используются при строительстве и содержании автомобильных дорог.

На базе РУП «Белдорцентр» создан и развивается информационный центр дорожного хозяйства (URL: <https://i.centr.by>) (далее – ИЦДХ), который предназначен для обеспечения актуальной информацией об автомо-

бильных дорогах и сооружениях на них, их параметрах, характеристиках, условиях функционирования. ИЦДХ – это единая база данных дорожного хозяйства с обеспечением доступа для работы с системой в корпоративной сети и сети Интернет организациям дорожного хозяйства, имеющим распределенную пространственную структуру и разветвленную филиальную сеть [6].

В составе ИЦДХ функционируют информационные системы:

- корпоративный банк данных параметров автомобильных дорог, обеспечивающий формирование и ведение базы данных об элементах автомобильных дорог и их параметрах, выполняемых ремонтах;

- система управления транспортно-эксплуатационным состоянием автомобильных дорог «Ремонт», основывается на диагностике автомобильных дорог, которая выполняется ежегодно. В процессе диагностики собираются данные о продольной и поперечной ровностях, прочности покрытия, сцепных качествах покрытия, объеме дефектов на покрытии, интенсивности движения, геометрических характеристиках покрытия и др. Сбор основных данных осуществляется с использованием мобильных лабораторий, по окончании которых информация вносится в базу данных этой системы для анализа и подготовки программы работ по текущему и капитальному ремонту;

- система управления состоянием мостов «Белмост» обеспечивает автоматизацию управления состоянием мостов. База данных системы содержит практически всю информацию о мостовых сооружениях на автомобильных дорогах страны, что позволяет анализировать соответствие технического состояния мостовых сооружений нормативным требованиям, которые гарантируют безопасный и беспрепятственный пропуск грузопассажирских перевозок с учетом оптимальных капиталовложений;

- «Учет и анализ дорожно-транспортных происшествий» обеспечивает автоматизацию процесса их учета и анализа на сети дорог общего пользования, является средством статистики. Система позволяет пользователям получать различные справочные сведения о дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах общего пользования;

- информационно-поисковая система «Фонд документов дорожного хозяйства» предназначена для ознакомления специалистов государственного дорожного хозяйства с нормативными документами, которые используются при проектировании, строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог и искусственных сооружений на территории Республики Беларусь;

- система управления персоналом – кадровая программа, обеспечивающая автоматизацию кадрового делопроизводства и поддержку управления персоналом в организациях государственного дорожного хозяйства;

- движение фонда дорог и дорожных сооружений – программа, предназначенная для сбора, хранения и обработки информации о параметрах, транспортно-эксплуатационном и техническом состоянии автомобильных дорог общего пользования и сооружений на них;

- автоматизированная информационная система оформления специальных разрешений на проезд тяжелых и (или) крупногабаритных транспортных средств

(ТКТС) позволяет обеспечить оформление таких разрешений посредством сети Интернет с возможностью отслеживания этапов рассмотрения подаваемых заявлений в режиме реального времени;

- геоинформационная система (ГИС) кадастра автомобильных дорог базируется на основе географических данных и атрибутивной информации из различных баз данных;

- «Автоматизированная система управления зимним содержанием автомобильных дорог», отображающая состояние поверхности дорожного полотна и погодных условий;

- «Оперативная информация о дорожных условиях по данным дорожно-измерительных станций» – веб-приложение со свободным доступом пользователям.

Также в дорожной отрасли созданы и функционируют система автоматического сбора платы за проезд по платным автомобильным дорогам «Beltoll», а также система высокоскоростного динамического взвешивания.

Все перечисленные автоматизированные системы, используемые на автомобильном транспорте и в дорожной деятельности, являются элементами ИТС. Вместе с тем отсутствует единая платформа, способная интегрировать элементы в единую ИТС.

Имеются предпосылки для создания ИТС: масштабность города Минска, развитость инфраструктуры, а самое главное – уже внедрены некоторые элементы ИТС (навигационная система, электронная оплата проезда, имеются автомобильные системы дорожного хозяйства и автоматизированная система управления дорожным движением).

В настоящее время одной из проблем создания ИТС является отсутствие необходимой основы ее существования.

Анализ отдельных элементов интеллектуальной транспортной системы и процесса создания Центра управлением движения показывает, что ИТС образуется через интеграцию информационных систем посредством образования единой платформы с центрами управления. Создание интеллектуальной транспортной системы пассажирских перевозок возможно при четкой выстроенной архитектуре.

В Республике Беларусь в 2019 г. разработан и принят государственный стандарт СТБ 2556–2019 (ISO 14813-1:2015) «Интеллектуальные транспортные системы. Архитектура интеллектуальных транспортных систем. Технические требования. Часть 1. Сервисные домены интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы», который основывается на международном стандарте [8]. В данном стандарте определена общая архитектура ИТС, он служит отправной базой для системного инженерного задания.

Для создания ИТС пассажирских перевозок необходима целостная научно обоснованная концепция, четко определяющая архитектуру: процессы и субъекты, совместимость различных систем. Этот документ должен описывать взаимодействие между техническими компонентами транспортных систем, включая оборудование на борту транспортного средства участников дорожного движения, дорожного оборудования и центров управления движением, определять протоколы обмена данными, а также нормативные документы и стандарты. Для работы ИТС пассажирских перевозок необходимо организо-

вать оперативное, в режиме реального времени, взаимодействие с автоматизированными системами Государственной автоинспекции, дорожно-спасательной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, организаций, осуществляющих дорожную деятельность, Центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды, служб скорой помощи, органов городского управления, средств массовой информации, транспортных организаций и потребителей этих услуг.

В настоящее время в Республике Беларусь различными организациями по заказам и инициативном порядке ведутся работы по созданию целого ряда информационных систем с функционалом ИТС. Вместе с тем единая стратегическая концепция создания и развития в рамках единой информационной среды транспортного комплекса не выработана. Одной из задач органов власти является разработка концепции развития ИТС с определением, в первую очередь, ее функций (рисунок 2).



Рисунок 2 – Функции ИТС (собственная разработка)

Концептуальную схему построения ИТС следует рассматривать как организацию системной формы взаимодействия всех видов транспорта, более эффективное использование транспортного ресурса за счет совместных транспортных операций с наиболее рациональными вариантами поточных схем движения пассажиров, с обеспечением наиболее высокого уровня качества транспортных услуг.

С учетом мировой практики при разработке и внедрении ИТС как инвестиционного проекта необходима последовательность действий [9].

Иерархия структуры ИТС состоит из нескольких слоев. Исследовав теоретические знания в этой области [10] и рассматривая ИТС в рамках города Минска, можно выделить три слоя (рисунок 3).

Первый слой представляет собой самый низкий уровень системы, которая образована как детекторами, так и исполнительными элементами, и в нем проводится как сбор данных, так и незначительные действия по управлению. Происходит сбор статистических и динамических данных о транспортно-эксплуатационных качествах пути, транспортных средствах и транспортных терминалах, изменение состояния управляемых дорожных знаков, изменение состояния светофоров и т. д. Второй слой характеризует оперативное управление небольшими участками

транспортных сетей, отдельных терминалов или транспортных средств. Здесь функционируют системы управления метро и центры управления: обслуживания инфраструктуры, управления движением автобусов и трамваев, дорожным движением, платежными системами, по чрезвычайным ситуациям и другие. Третий слой характеризует всю транспортную систему больших участков, в частности города Минска. Здесь происходит обработка, унификация и извлечение информации из подсистем второго слоя.

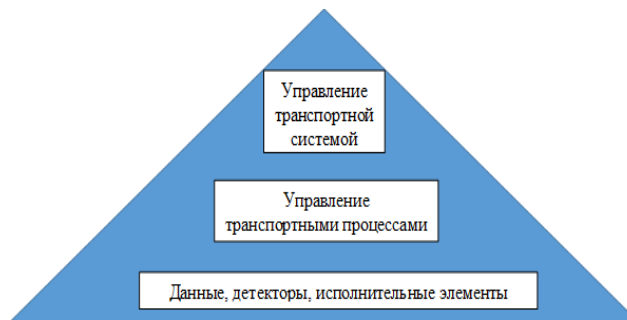


Рисунок 3 – Иерархическая структура ИТС г. Минска (собственная разработка)

Иерархическая структура ИТС одинакова как для потребителей, так и для инфраструктуры. Отдельные подсистемы (сервисные домены) ИТС располагаются в нескольких слоях ИТС. Существует тесная связь в обмене информацией между подсистемами [11].

ИТС должна учитывать политическую и институциональную структуры страны, описывать взаимодействие между техническими компонентами транспортных систем, включая оборудование на борту транспортного средства участников дорожного движения, дорожное оборудование и центров управления, а также служить отправной базой для системного инженерного задания, которые должен проводиться в ходе разработки проекта. Должны быть прописаны требования к информационно-коммуникационным системам, определены протоколы обмена данными, а также нормативные документы и стандарты.

Таким образом, для создания основы ИТС пассажирских перевозок необходимо:

- разработать национальную концепцию ИТС;
- выстроить четкую архитектуру ИТС, определяющую связи между слоями ИТС;
- совершенствовать существующие аппаратно-программные и информационные системы в рамках единой стратегической концепции внедрения ИТС в соответствии с разработанными и принятыми нормативными документами;
- подготовить и принять нормативные документы в области проектирования, строительства, внедрения и эксплуатации ИТС, использования единых стандартов, форматов, баз данных при разработках информационных систем для обеспечения дальнейшей интеграции в единое информационное пространство;
- разработать перечень первоочередных объектов автоматизации с применением информационных технологий по результатам анализа процессов и деятельности организации пассажирского транспорта и дорожного хозяйства.

## Список литературы

1 Бизнес-задачи. Транспорт и логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iba.by/industries/transport-logistics>. – Дата доступа : 04.06.2020.

2 Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.belstat.gov.by](http://www.belstat.gov.by). – Дата доступа : 24.09.2020.

3 Общие итоги миграции населения по областям и г. Минску [Электронный ресурс] // Труд и занятость в Республике Беларусь : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Режим доступа : [https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/97e/97e9d257\\_e0d9bb1c5f9b1b1071c116ca.pdf](https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/97e/97e9d257_e0d9bb1c5f9b1b1071c116ca.pdf). – Дата доступа : 02.02.2021.

4 **Капский, Д. В.** Развитие автоматизированной системы управления дорожным движением Минска как части интеллектуальной транспортной системы города / Д. В. Капский, Д. В. Навой // Наука и техника [Электронный ресурс]. – Т. 16. – № 1 (2017). – С. 38–48. – Режим доступа : [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/27593/Razvitie\\_avtomatizirovannoj\\_sistemy\\_upravleniya\\_dorozhny\\_m\\_dvizheniem\\_Minska.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/27593/Razvitie_avtomatizirovannoj_sistemy_upravleniya_dorozhny_m_dvizheniem_Minska.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Дата доступа : 15.07.2020.

5 Смарт-системы – Современные банковские цифровые технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.belcard.by/smart-systems>. – Дата доступа : 15.07.2020.

6 Валидатор совести: оправдывает ли себя автоматизированная система оплаты проезда. Общество [Электронный ресурс] // Агентство Минск-новости : информационно-городской портал. – Режим доступа : <https://minsknews.by/validator-sovesti-opravdyivaet-li-sebya-avtomatizirovannaya-sistema-oplatyiproezda/>. – Дата доступа : 15.08.2020.

7 Инфоцентр : информ. центр дорож. хоз-ва [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://i.centri.by/>. – Дата доступа : 02.02.2021.

8 Об утверждении, введении в действие, отмене и изменении технических нормативных правовых актов [Электронный ресурс] : постановление Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь, 8 июля 2019 г., № 42 // Консультант-Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2021.

9 **Ампилов, А. В.** Использование системы ГЛОНАСС в целях повышения эффективности транспортных систем городов / А. В. Ампилов // Т-СОММ: телекоммуникации и трансп. – 2011. – № 2. – С. 30–32.

10 **Гейдт, А. А.** Механизм и система стратегического планирования развития дорожно-транспортной инфраструктуры / А. А. Гейдт. – СПб. : Нестор, 2004. – 117 с.

11 **Кочерга, В. Г.** Интеллектуальные транспортные системы в дорожном движении / В. Г. Кочерга, В. В. Зырянов, В. И. Коноплянко. – Ростов н/Д : Рост. гос. строит. ун-т, 2001. – 107 с.

Получено 05.05.2021

### **L. A. Dubeshko.** Implementation of an intelligent passenger transport system.

The article examines the state of information technologies in road transport and road activities in the Republic of Belarus. The development of automated systems is considered on the example of Minsk, individual elements of an intelligent transport system are analyzed, and the process of creating a traffic control center using automated systems of the state road management is analyzed. The article considers the possibility of implementing an intelligent passenger transport system by creating a single platform that combines existing information systems, as well as the need for their integration. Conclusions are drawn about the priority actions for the implementation of an intelligent passenger transport system.