

DOI: 10.34020/2073-6495-2021-2-184-202

УДК 656.076; 656.078; 004.89

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Лерман Е.Б.

Сибирский государственный университет путей сообщения
E-mail: gsv-73@yandex.ru

Теслова С.А., Сухарева С.В.

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
E-mail: sa-teslova@mail.ru, sukhareva_sv@mail.ru

Рассмотрены возможность и целесообразность внедрения современных технологий на транспорте в городской среде. Изучены предпосылки и условия развития беспилотных транспортных средств. Проанализированы статистические данные, позволяющие оценить экономические условия функционирования автомобильного транспорта. Осуществлен социологический опрос, выявляющий отношение населения к внедрению и развитию интеллектуальных технологий на транспорте, а также факторов, оказывающих на них влияние. На основании результатов опроса осуществлено моделирование предложений по преодолению факторов и рисков, сдерживающих развитие беспилотных транспортных средств.

Ключевые слова: информационная сеть, интернет вещей, автомобильный транспорт, автопилотируемое транспортное средство, городская среда.

ASSESSMENT OF OPPORTUNITIES FOR THE INTRODUCTION AND DEVELOPMENT OF UNMANNED VEHICLES IN MODERN SOCIO-ECONOMIC CONDITIONS

Lerman E.B.

Siberian Transport University
E-mail: gsv-73@yandex.ru

Teslova S.A., Sukhareva S.V.

Siberian State Automobile and Highway University
E-mail: sa-teslova@mail.ru, sukhareva_sv@mail.ru

The possibility and expediency of introducing modern technologies in transport in the urban environment are considered. The prerequisites and conditions for the development of unmanned vehicles are studied. Statistical data are analyzed to assess the economic conditions of road transport operation. A sociological survey was carried out that reveals the attitude of the population to the introduction and development of intelligent technologies in transport, as well as the factors that influence them. Based on the results of the survey, proposals were modeled to overcome the factors and risks that hinder the development of unmanned vehicles.

Keywords: information network, Internet of things, road transport, unmanned (self-driving) vehicle, urban environment.

Современные условия хозяйствования неразрывно связаны с информационными и смарт-технологиями. Научно-технический прогресс не стоит на месте и проникает во все сферы общественной жизни, в том числе в такую жизнеобеспечивающую отрасль, как транспорт. GPS и ГЛОНАСС системы уже стали привычными для многих хозяйствующих субъектов, использующих колесные транспортные средства. Смарт-технологии выходят на принципиально новый уровень, а именно – беспилотные транспортные средства.

Автопилотируемые транспортные средства являются результатом реализации двух революционных направлений в автомобильной промышленности:

- 1) перевод и подключение всех пассажирских транспортных средств к единой сети [23];
- 2) замена водителей автономными системами беспилотного управления автотранспортными средствами.

Экспериментальные попытки внедрения инновационных изобретений в области беспилотных транспортных средств можно наблюдать уже с начала XX в. (табл. 1).

Таблица 1

Исторический процесс создания беспилотных транспортных средств

Период/Год	Страна/Компания	Экспериментальная беспилотная функция/ Вид транспорта
1914 г.	Франция	Беспилотное управление/Авиатранспорт
1920 г.	США	Радиоуправление морскими судами
1921 г.	США	Радиоуправление автомобилем
1938–1956 гг.	США/General Motors/ Энергетические компании	Модель автоматизированного транспортного средства, предназначенного для использования на скоростных автомагистралях под контролем скорости, процесса вождения при помощи электрических сетей; прогноз начала функционирования таких транспортных средств в 1960 г.
1960-е гг.	США	Пропаганда повсеместного распространения и доминирования беспилотных средств в жизни общества
1970–1990 гг.	Мировой уровень	Научные изыскания в области создания и эксплуатации беспилотных транспортных средств, популяризация их в литературных произведениях, киноиндустрии

Таким образом, исторический период создания беспилотных транспортных средств насчитывает более 100 лет. В настоящее время многочисленные команды ученых, инженеров ведущих автомобилестроительных концернов ведут активные разработки, совершенствуя проекты создания беспилотного транспортного средства, адаптируя их к условиям использования.

На сегодняшний день получили распространение некоторые автоматизированные функции управления транспортными средствами (табл. 2).

Таблица 2

Автоматизированные элементы системы беспилотного управления транспортными средствами

Автомобильный концерн/Марка, модель транспортного средства	Автоматизированная функция/Система
Большинство современных автомобильных концернов	Антиблокировочная система контроля за процессом торможения, компьютерный контроль антипробуксовочной системы. Навигационные системы. Обеспечение обзора при движении, маневрировании, парковке с помощью камер
Lexus LS460L, Ford Lincoln MKS, Citroen C4 Picasso	Функция параллельной парковки, поиск парковочного места по габаритам автомобиля
BMW 5-й и 7-й серий	Поддержка заданной скорости и расстояния до перемещающегося впереди транспортного средства с помощью системы круиз-контроля и радаров
Lexus, Volvo S80	Система предупреждения об отсутствии включенного сигнала поворота при смене полосы движения
Volvo S60, Volkswagen	Система принудительного торможения и предупреждения возможности совершения дорожно-транспортного происшествия при обнаружении помехи или препятствия (например, пешехода)
Audi	Система предупреждения о появлении помех в так называемой «слепой зоне» посредством подачи сигналов на зеркало заднего вида
Infiniti M, EX	Система Lane Departure Prevention, предупреждающая о смещении с полосы движения и активирующая тормозную систему, обеспечивая возобновление движения по заданному направлению
Lexus	Система Pre-Collision обеспечивает помощь в торможении при создании аварийной ситуации, а также повышает безопасность водителя и пассажиров путем автоматической регулировки ремней безопасности
Opel Insignia	Система распознавания дорожных знаков
Audi Travolution	Система контроля сигналов светофоров, содействующая поддержанию скорости для беспрепятственного движения

Доступные в настоящее время функции беспилотного управления автомобилем достаточно востребованы, поскольку их применение обеспечивает, прежде всего, безопасность в эксплуатации и устойчивость к аварийным ситуациям. С течением времени с развитием техники и технологии, инновационные разработки, касающиеся управления транспортными средствами станут более доступными в вопросе стоимости и смогут применяться в бюджетных транспортных средствах.

Вся совокупность автоматизированных и роботизированных функций управления транспортным средством в долгосрочной перспективе позволит перейти на новый этап развития автомобильной промышленности и создания огромной инфраструктурной системы, а именно – создание беспилотного транспортного средства с полной заменой функций человека как водителя [31].

Тема беспилотных транспортных средств становится все более актуальной, ей уделяется достаточно много внимания и в средствах массовой информации, и в технической периодике. И чем больше обсуждается возможность использования беспилотных транспортных средств не только на закрытых площадках, но и в городах, тем больше вопросов возникает: от проблем технического обеспечения до экономических и социальных.

В современной литературе достаточно много внимания уделяется указанным вопросам как в научно-технических исследованиях, так и в экономических. В большей степени авторы изучают проблему несколько односторонне. Так, в работах А.С. Горшкова, С.И. Гусева, В.В. Епифанова [2, 5] рассматривается информационное и техническое обеспечение интеллектуальных систем на транспорте, обеспечивающих безопасность движения. Ряд научных трудов посвящен разработкам беспилотных систем на рельсовом транспорте, в частности на железнодорожном [7], однако при этом отмечено, что именно автомобильный транспорт в первую очередь готов принять на себя цифровизацию и автоматизацию. Авторы других работ [1, 10–12] рассматривают возможности беспилотных систем на грузовом транспорте, в логистических системах и в транспортном обеспечении бизнес-процессов без привязки к населению и проблемам социально-экономического характера. Отдельными авторами выполнен значительный объем исследований [6, 13–15], в их трудах рассмотрен как зарубежный высокотехнологичный опыт разработки и внедрения беспилотных систем, так и социальные вопросы. Учитывая имеющиеся научные разработки, авторы данной статьи ставят своей целью углубить исследования в области применения беспилотных транспортных средств с учетом региональных особенностей транспортных систем, выработать собственный взгляд на проблемы и факторы, сопровождающие процесс внедрения новейших беспилотных технологий с учетом социального восприятия их различными группами населения.

Обобщая имеющиеся исследования, можно определить беспилотное транспортное средство как комплекс технических, программных, инфраструктурных элементов, обеспечивающих автоматическое управление движением без участия человека [7, 8, 30, 34]. Как указывалось выше, некоторые из таких технологий доступны населению в виде бортовых компьютеров, установленных на личные легковые автомобили, множества датчиков, позволяющих контролировать состояние автомобиля, а также систем автоматической парковки. Также испытания с положительным результатом были осуществлены в Голландии, они были связаны с тестированием автоматических колонн грузовых автомобилей и автопоездов, связанных между собой современными средствами связи и оснащенных камерами и радаром [16].

На данный момент беспилотные транспортные средства группируются в соответствии с применяемыми автоматизированными функциями и представляют собой шестиуровневую классификацию, отражающую также и цепочку постепенного внедрения и развития беспилотных транспортных средств (табл. 3).

Таким образом, на данный момент беспилотный автомобиль уже состоялся как технологическая система и с некоторыми успехами тестируется

Таблица 3

Классификация и эволюция беспилотных транспортных средств [33]

Уровень	Функция водителя	Наличие автоматизированных систем	Функции автоматизированных систем
0 ↓	Полное управление автомобилем	Датчики, система уведомлений	Информирование об уровне топлива, давления в шинах и прочие стандартные функции
1 ↓	Переключение на ручное управление в случае сбоев системы	Круиз-контроль, автоматическая парковочная система	Поддержка заданной скорости, положения на дорожной полосе
2 ↓	Требуется своевременная реакция водителя в случае сбоев системы	Системы навигации, управления ускорением, движением, торможением, маневрированием	Поддержка заданной скорости, контроль дистанции, процесса торможения и ускорения, автоматическая парковка, маневрирование в потоке
3 ↓	Частичное участие водителя на участках дорог с непредсказуемым движением		Полное управление автомобилем с возможностью переключения на водителя на участках с предсказуемым движением (автобаны)
4 ↓	Уровень аналогичен предыдущему, от водителя требуется внимание и частичный контроль работы систем		Полное управление автомобилем в географически ограниченном районе
5	Старт системы, указание пункта назначения		Полное управление без участия человека

различными компаниями, занимающимися смарт- и информационными технологиями, а также крупными автомобилестроительными концернами. Яркие примеры таких компаний: британский GATeWay, американские корпорации Jeneral Motors, Tesla, Google, Uber, немецкие концерны Audi, Volkswagen, BMW, шведский Volvo (Швеция), японская компания Nissan, китайские Baidu, Chery, среди российских компаний выделяют Cognitive Technologies, Яндекс, КамАЗ, Старлайн.

Предпосылками внедрения таких прогрессивных технологий является рост мобильности населения, плотности и интенсивности транспортных потоков, обусловленных значительным ростом концентрации автотранспортных средств. Согласно статистическим данным, парк автомобилей в мировом масштабе превышает 1 млрд единиц, этот объем характеризуется существенной неравномерностью. Наивысший показатель наблюдается в государстве Сан-Марино и составляет 1263 единицы транспорта на 1000 человек. Для сравнения в США данный показатель составляет 838 ед./1000 чел., в Новой Зеландии – 860, в Австралии – 730, в Италии – 655, а в России – 381 ед./1000 чел. (по статистическим данным на 2013–2019 гг.) [35]. Самые низкие значения установлены в африканских странах – от 2 до 5 ед. Но даже такая концентрация при низком уровне развития транс-

портной инфраструктуры может повышать вероятность дорожно-транспортных происшествий и, наоборот, высокоразвитая транспортная система не сможет исключить влияние избыточного количества автомобилей на стабильность ситуации на дорогах, включая не только безопасность, но и плотность движения.

Такие условия требуют от водителя ощутимых психологических и физических усилий и нагрузок, а также концентрации внимания, при этом значительным образом повышается риск вероятности дорожно-транспортных происшествий.

Рассмотрим официальную статистическую информацию, характеризующую транспортную ситуацию в стране и Омской области с точки зрения социальных и экономических параметров (табл. 4).

Таблица 4

Выборка статистических социально-экономических показателей, характеризующих транспортную ситуацию [19, 20, 25]

Период	Наличие автотранспорта, всего		Количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими		Среднедушевые денежные доходы, руб.	
	РФ, тыс. ед.	Омская область, ед.	РФ, тыс. ед.	Омская область, ед.	РФ	Омская область
1	2	3	4	5	6	7
2011	42861,8	551903	199868	2 938	20780	16516
2012	45384,1	587074	203597	3 377	23221	18027
2013	48131,6	626132	204068	3 027	25928,3	21363,7
2014	50500,2	657238	199720	2 990	27767	24060
2015	51355,4	661616	184000	3 342	30467	25839
2016	52337,5	633867	173694	3 094	30747	25241
2017	46877,1	544341	169432	2 962	31422	25223
2018	47425,4	529989	168099	2 996	33167	25328
2019	55838,2	611548	164358	2913	35245,3	26824
Средний темп прироста, %	3,36	1,29	-2,44	-0,11	8,42	7,29

Необходимо отметить рост числа автомобилей по Российской Федерации – 3,36 %, однако по Омской области наблюдается незначительная вариация показателя, которая может быть связана с уровнем среднедушевых денежных доходов за последние три года. За I квартал 2020 г. легковых автомобилей продано больше на 1,3 % по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года в массовом марочном сегменте (345524 ед.) и на 9,3 % больше автомобилей продано в премиальном сегменте (37680 ед.) [21]. Также в 2020 г. число кредитных средств, выданных на покупку автомобилей (как новых, так и подержанных), возросло на 11,6 % (218,2 тыс. ед. в I квартале 2020 г. против 195,5 тыс. ед. за аналогичный период 2019 г.). Кредитная статистика свидетельствует о том, что количество автомобилей, проданных по кредитным программам в начале 2020 г., является максимальным по сравнению с аналогичными периодами прошлых лет, начиная с 2014 г. При этом регионом с наибольшим приростом выдачи кредитов является именно Омская область (+30,1 %), для сравнения в Москве и Санкт-Петербурге

этот показатель составил 11,2 и 11,1 % соответственно [26]. Такой динамике в том числе способствовало развитие и продление государственных программ льготного кредитования на приобретение автомобилей российского производства, дифференциация кредитных программ банками, их доступность и гибкость условий предоставления.

Также по данным Центрального банка Российской Федерации в 2019 г. вновь начала расти убыточность обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО), причиной этому стало увеличение выплат в совокупности с сокращением суммы полученных страховых премий. Сокращение поступления страховых взносов главным образом вызвано сокращением среднего размера страховой премии в связи с реформированием системы ОСАГО, а именно тарифного коридора расширением с 9 января 2019 г. на 20 % для физических лиц как в сторону уменьшения, так и роста, а также корректировкой отдельных коэффициентов.

Увеличение среднего размера выплат связано с ростом доли выплат за причинение вреда жизни и здоровью потерпевших (до 6,4 % за год). Корректирующее влияние на показатель могла оказать практика натурального возмещения ущерба, а также снижение числа ДТП. Необходимо отметить, что при этом удельный вес выплат по решению суда в общей сумме выплат по ОСАГО сократился в два раза за год до значения 3,3 %, а число жалоб в области ОСАГО снизилось почти на 37 % [32].

В целом по стране количество дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими снижено на 2,44 %, что может быть связано с вниманием правительства к обеспечению безопасности на дорогах, ростом количества устройств, фиксирующих нарушения на дорогах и т.д. [18]. В Омской области этот показатель стал также ниже, но на незначительную величину (0,11 %), это может объясняться еще не совсем развитой инфраструктурой, качеством дорожного покрытия. Интересна статистика дорожно-транспортных происшествий в зависимости от дня недели и времени суток: количество аварий значительно растет в понедельник и среду, а также с 7 утра до 14 ч дня, т.е. в час пик. Больше аварий возникает именно по вине водителей: легковых автомобилей – на 2,6 %, такси – 15,7 %, автобусов – на 3,7 %, а количество аварий по вине водителей, управлявших лицензированным общественным транспортом, на 40 %. Таким образом, можно сделать вывод об исключительном влиянии человеческого фактора на безопасность дорожного движения и связанные с этим социально-экономические показатели. При значительной плотности и интенсивности потоков транспорта управление автомобилем превращается в сложный, напряженный процесс, который требует от водителя предельного внимания и психологических и физиологических усилий, приводящих в конечном итоге к аварийным ситуациям.

Перегруженность дорог, несоответствующая этому дорожная инфраструктура, ограниченность человеческих возможностей влиять на аварийные условия стимулируют процесс создания и использования эффективных средств защиты водителя и пассажиров, а именно электронных и интеллектуальных систем поддержки человека, находящегося в транспортном средстве или вне его. Указанные факторы и стали основными предпосылками создания беспилотных транспортных средств в будущем, которые подразумевают полное исключение участия человека в процессе управления автомобилем.

Если в настоящее время управление, например, авиатранспортом с использованием систем автопилотирования не вызывает ни удивления, ни сомнения, то использование таких возможностей искусственного интеллекта на наземном транспорте, а именно на автомобильном, вызывает множество вопросов.

Поскольку внедрение таких разработок касается, прежде всего, человека и замены его функций при управлении автомобилем, то в первую очередь возникает вопрос – а готово ли человечество доверить свою жизнь электронной системе?

В США еще несколько лет назад специалисты провели опрос среди 1500 респондентов в 10 странах мира и установили, что половина опрошенных готова доверить свои жизнь и здоровье автоматическим системам управления [30]. Позже подобный опрос был проведен и в России с участием порядка 8400 человек, 43 % из которых отрицательно относятся к использованию автопилотов, обосновывая свой ответ тем, что автоматические системы могут дать сбой и в неконтролируемых сложных ситуациях их реакция будет ниже, чем у профессионального водителя. Действительно, по данным статистики, насчитывается порядка 20 инцидентов с автопилотируемыми транспортными средствами, в некоторых из которых пострадали люди, а ведь это не массовое, а еще опытно-экспериментальное использование таких автомобилей. Так, в 2015 г. зафиксирована первая авария транспортного средства с автопилотом компании «Google», в которой пострадали ее сотрудники, а в 2016 г. зафиксированы случаи гибели водителя «беспилотника», причиной во всех случаях стали ошибки бортовых компьютеров. Кроме того, респонденты не обошли вниманием и социальный фактор: 24 % также дали отрицательный ответ, обосновав его тем, что возникнет массовое увольнение водителей и рост безработицы [4]. 21 % опрошиваемых дали положительный ответ, считая внедрение автопилотов путем к снижению влияния человеческого фактора, приводящего к серьезным дорожно-транспортным происшествиям, 12 % респондентов затруднились дать ответ. Конечно, большая часть населения еще скептически относится к такого рода разработкам, однако научно-технический прогресс дает о себе знать, и общество вместе с ним должно двигаться вперед, поэтому все же респонденты надеются на то, что пилотируемое вождение станет более безопасным, комфортным и менее стрессовым. Опросы, проведенные за рубежом компанией Bosch, показывают достаточно интересные результаты [3] (табл. 5).

Как видно из результатов опроса, чаще всего респондентами (65 %) упоминался процесс парковки и поиск места для нее (60 %), что неудивительно при городской инфраструктуре, пока не готовой принять растущее с каждым годом количество автомобилей.

Также опрошиваемым был поставлен вопрос об использовании времени, освободившегося в результате движения с применением автопилота. Большинство респондентов в указанных странах (63 %) предпочли бы смотреть в окно, на втором месте – онлайн-переписка (61 %) и 56 % пожелали бы общаться с пассажирами. Таким образом, потенциальные или действующие водители хотели бы заниматься тем, что в действительности отвлекает их от управления транспортным средством и впоследствии приводит к воз-

Таблица 5

Результаты социологического исследования по вопросу отношения населения к беспилотным транспортным средствам, %

Пункт опроса	Германия	Франция	Япония	Бразилия	США	Китай	Суммарный средний показатель по всем странам
Функции, заменяемые беспилотными системами							
Парковка	66	64	56	77	50	76	65
Поиск парковочного места	59	60	51	70	45	77	60
Управление в условиях заторов на дорогах	60	54	63	67	44	66	59

никновению аварийных ситуаций. Кроме того, на вопрос «В каких обстоятельствах вы бы переключились на автопилот?» большинство участников опроса (67 %) единогласно ответили – при длительных поездках, что вполне объяснимо физиологическими потребностями водителя в отдыхе и сне, 60 % – на автостраде, т.е. в условиях достаточно предсказуемого движения и равномерного транспортного потока, 53 % хотели бы снять с себя ответственность за управление автомобилем в плохих погодных условиях, а 52 % во время движения по городу, что опять же объяснимо с точки зрения напряженности движения, особенно в часы пик.

Особо необходимо отметить, что больше половины участников опроса, проведенного компанией Bosch, считают наличие функций автопилота важным пунктом и стимулом к покупке автомобиля, особенно такой результат характерен для опрашиваемых мужчин, причем, чем младше по возрасту был респондент, тем выше для него оказался интерес к беспилотным транспортным средствам.

Несомненно, молодежь – это целевая аудитория новейших разработок в области транспорта, и опрос, проведенный среди населения г. Омска, это доказывает. В электронном тестировании участвовало 300 респондентов, включая сотрудников, студентов, магистрантов высших учебных заведений, сгруппированных в четыре, примерно равные по количеству возрастные группы (табл. 6).

Таблица 6

Структурная группировка опрашиваемых респондентов

Возраст опрашиваемых респондентов, лет	Удельный вес, %	Водительский стаж опрашиваемых респондентов, лет	Удельный вес, %
18–30	24,8	Нет стажа	44,6
31–40	25,7	До 10 лет	22,8
41–50	24,8	От 10 до 20 лет	15,8
51 год и старше	24,8	Более 20 лет	16,8

Респонденты дали оценку возможностям применения автопилотируемых транспортных средств (табл. 7). Результаты опроса позволили выявить не только непосредственное отношение населения к новейшим разработкам в области интеллектуальных систем управления транспортными средствами, но и выявить факторы, сдерживающие или ограничивающие применение автопилотируемых транспортных средств в городской среде, в частности в периферийных городах с миллионным населением, таких, например, как Омск.

Таблица 7

Структура ответов респондентов

Вариант ответа	Обоснование	Доля ответов, %
<i>Как Вы относитесь к использованию автопилотируемых транспортных средств в ближайшей перспективе?</i>		
Положительно	Снижение влияния человеческого фактора, приводящего к дорожно-транспортным происшествиям	9,9
Положительно	Рост пропускной способности городских дорог	6,9
Положительно	Увеличение возможности передвижения части населения с ограниченными возможностями (инвалидов, в том числе по зрению)	22,8
Отрицательно	Рост безработицы	11,9
Отрицательно	Отсутствует доверие электронным системам управления автомобилем	29,7
Отрицательно	Несоответствие природно-климатических условий принципам работы систем автопилота, как следствие – сбои в работе электронных систем	8,9
Отрицательно	Недостаточное качество и содержание дорожного покрытия, снижение безопасности движения и работы электронных систем	9,9
<i>Если бы Вам предоставили возможность воспользоваться автопилотируемым транспортным средством, как бы Вы поступили?</i>		
Да	Все новое интересно, точно бы попробовал	20,8
Скорее да	Новое настораживает, но интерес сильнее	25,7
Скорее нет	Нет уверенности, что технологии адаптированы окончательно	23,8
Точно нет	Эксплуатация автопилотируемых транспортных средств в современных условиях невозможна	18,8
Затрудняюсь ответить	–	10,9

В ходе опроса выявлено, что 39,6 % опрошиваемых положительно относятся к перспективе применения автопилотируемых транспортных средств в городской среде, указывая на возможности как обеспечения роста безопасности дорожного движения, так и сокращения уровня загрузки дорог.

Почти 50 % респондентов хотели бы реализовать экспериментальное управление беспилотным транспортным средством, однако искусственный интеллект и вероятность неполадок по разнообразным причинам вызывают сомнения и скептическое отношение к нововведениям. При этом около

60 % опрошиваемых дали отрицательную оценку возможностям использования автопилотируемых транспортных средств, называя при этом самые разные причины, иногда неожиданные и отличающиеся от первоначальных гипотез разработчиков.

Таким образом, можно выделить основные аспекты и обстоятельства, влияющие на возможность повсеместного использования автопилотируемых транспортных средств в городских условиях и при этом ограничивающие их внедрение и требующие особого внимания в своем обосновании и решении (рисунок). Необходимо отметить тесную связь причин, проблем, путей их решения, некоторую «сеть» социальных, технических, экономических обстоятельств, которые определяют процесс развития интеллектуальных систем на транспорте и образуют в результате совокупный эффект, ликвидирующий все отрицательные факторы. Целесообразно рассмотреть данную систему более подробно.

Среди факторов, ограничивающих повсеместное внедрение автопилотируемых транспортных средств в городскую среду стоит выделить, например, природно-климатический. Территория Российской Федерации отличается значительной протяженностью территории и находится в четырех основных климатических поясах, в каждом из которых свой температурный режим, влажность и прочие показатели, а в ряде регионов снежный покров может присутствовать более полугода. Снег, лед могут стать значимой причиной и угрозой тому, что разметка дороги, знаки могут не распознаваться электронными системами. Протяженность дождей, а также длительность светового дня могут повлиять на работоспособность датчиков, так как в основе проектов лежит распознавание при помощи лазерных технологий предметов, объектов, а также определение дистанции между ними. Летом 2018 г. российским инженерам было предложено разработать беспилотный автомобиль для эксплуатации при низких температурах и в условиях резких перепадов климатических зон, инициатором проекта, носящего название «Зимний город», выступает инновационный центр «Сколково». Однако в настоящее время нет результатов испытаний эксплуатации автопилотируемых автомобилей при низких температурах и высокой влажности, поэтому данный вопрос требует особого решения, поскольку адаптация к природно-климатическим условиям несет в себе тесную связь как с инфраструктурой городской сети в целом, так и с обеспечением безопасности и условий дорожного движения для всех его участников.

Научно-технический прогресс и развитие технологий во многом зависят от государственной политики, а также устройства власти в стране, правительственных программ законодательной и финансовой поддержки бизнеса. В настоящее время наблюдается активная правительственная поддержка и содействие разработкам в области беспилотных технологий, например, подготовлена система мер под названием «Дорожная карта», которая содержит в себе вопросы законодательного характера по ликвидации административных препятствий в целях обеспечения работы «Национальной технологической инициативы “Автонет”», направленной на развитие и внедрение беспилотных транспортных технологий, телематических сервисных платформ, систем навигации и помощи водителю, беспроводной связи нового поколения, технологий в сфере кибербезопасности, функци-



Модель оценки факторов, ограничивающих развитие интеллектуальных транспортных систем и беспилотных транспортных средств

онирования электротранспорта и других транспортных средств, работающих с использованием альтернативных видов топлива, и связанных с ними сервисов [27].

Также Президент Российской Федерации В.В. Путин поручил правительству подготовить мероприятия по созданию российской сервисной информационной, телекоммуникационной платформы, которая объединяла бы существующие информационные системы ЭРА-ГЛОНАСС, «Платон», ГИБДД, МЧС, Минтранса и другие сервисы. Данное объединение в перспективе может стать основой для создания правил, законов в области организации беспилотного движения автомобилей, установления их юридического статуса.

Конечно, внедрение автопилотируемых транспортных средств направлено в первую очередь на повышение качественного уровня жизни населения, исключение влияния таких факторов, как дорожно-транспортные происшествия, сверхзагруженность дорожной сети, психологические перегрузки. Вместе с тем самым существенным и важным вопросом, который в настоящее время вызывает волнение у всех участников процесса создания и эксплуатации беспилотного транспорта, является вероятность роста безработицы. Каждое транспортное средство, оборудованное беспилотными технологиями, предполагает сокращение соответственно одного водителя, что в дальнейшем может привести к массовым протестам, конфликтам. При этом предполагается, что прежде всего данная проблема затронет интересы водителей грузовых автотранспортных средств.

Транспортировка грузов через всю страну от предприятий-производителей до розничных сетей, а также перемещение военной техники – это важнейшая отрасль, именно в этом направлении планируется в первую очередь использовать автопилотируемые транспортные средства. Также это одно из направлений постепенного внедрения автоматизированных перевозок наряду с их использованием в опасных зонах (например, районы разработки и добычи различных ресурсов), в закрытых экспериментальных зонах, таких как «Иннополис» или «Сколково», а также в темное время суток, когда городские дороги относительно свободны [24].

Последнее влечет за собой такие преимущества, как транспортное обеспечение населения и освобождение водителей от работы в темное время суток.

Неприятие населением новейших разработок в области транспорта (напомним, что порядка 60 % негативно относятся к такого рода разработкам) должно устраняться путем постепенного внедрения автоматизированных функций управления автомобилем, их адаптацией к самому человеку и к инфраструктуре конкретного города. Требуется обучение обращению с автопилотируемыми транспортными средствами, разъяснение всех возможных функций, преимуществ и последствий. Начало этому процессу уже положено, многие крупные автомобильные концерны выпускают современные автомобили, оборудованные элементарными датчиками (уровня и расхода топлива, давления в шинах) и более современными системами автоматической парковки. И даже к ним человеку требуется время для адаптации, а также для того, чтобы разработчикам и производителям сделать стоимость таких интеллектуальных транспортных средств доступной.

Ежегодно в Российской Федерации водительские права выдаются приблизительно 1,3 млн человек, а в соответствии с прогнозом в ближайшие 20 лет около 4 млн водителей могут лишиться рабочих мест. Также реконструкция всего транспортного пространства путем автоматизации большинства функций с большой долей вероятности вызовет сокращение персонала в управленческих структурах, отвечающих за работу транспорта и организацию дорожного движения. Например, деятельность отделов дорожно-патрульной службы (ДПС), а также обеспечение проверок водительских прав и сопутствующих документов будут лишены необходимости, сейчас наблюдается повсеместное расширение системы уличного видеонаблюдения, функционирование которого уже исключает участие человека в процессе контроля за дорожным движением. Также необходимо отметить и реформирование правил страхования и непосредственно деятельности страховых компаний, поскольку беспилотные транспортные средства позиционируются в качестве безаварийных видов транспорта и в связи с этим не требуют страховой защиты.

С внедрением беспилотных транспортных средств неминуемо возникнут проблемы с информационной защитой от взлома систем беспилотного управления, поднимется вопрос обеспечения безопасности хранения и эксплуатации таких автомобилей, поскольку наличие множества системных подключений, связи с информационным пространством по значительному числу каналов является причиной уязвимости современных систем.

Все проблемы, тем или иным образом связанные с использованием беспилотных транспортных средств, требуют уже в ближайшее время их решения и сверхусилий ученых различных областей, опытных конструкторов и инженеров, а также государства и населения как первостепенного пользователя.

Внедрение и использование беспилотных транспортных средств, однако, позволяет обозначить и положительные социально-экономические эффекты:

- сокращение затрат времени, что позволит во время управления автомобилем выполнять множество других функций (отдых в целях снижения психоэмоциональных нагрузок, выполнение трудовых обязанностей, ведение деловой переписки, установление контактов в целях обеспечения роста производительности труда). Кроме этого автоматизированные системы обеспечивают помощь при выборе кратчайшего маршрута, что также способствует сокращению потерь времени в движении, сокращению проявлений «транспортной усталости» водителей и повышению качества обслуживания;

- сокращение объемов вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу за счет применения альтернативных видов топлива и энергии, а также оптимизации и утилизации устаревшего подвижного состава;

- «повышение мобильности населения с ограниченными возможностями, и как следствие, качества их жизни, возможность поездок, осуществляемых лицами, не имеющими прав на вождение, или несовершеннолетними;

- снижение стоимости транспортных услуг, прежде всего за счет сокращения численности персонала и экономии фонда заработной платы, а также эксплуатационных затрат, которые в настоящее время занимают

наибольший удельный вес в определении себестоимости перевозки. Необходимо здесь еще раз отметить возможность применения альтернативных видов топлива и его экономии за счет его контроля автоматизированными системами, учитывая рост цен на бензин и величины акцизов на него, поскольку транспортная составляющая в конечной стоимости продукции значительным образом влияет на итоговые цены продукции как промышленного, так и народного значения» [8, 22, 29];

- повышение эффективности использования пропускной способности автомобильных дорог почти в четыре раза [17], и как следствие, снижение количества дорожно-транспортных происшествий, улучшение экологической обстановки;

- «экономическое развитие большого числа компаний и фирм, которые в перспективе смогут завоевать “нишу” в данной сфере деятельности, рост количества инвестиционных проектов и финансирования, вместе с тем обеспечение рабочих мест и улучшения макроэкономических показателей страны» [8] (валовой внутренний продукт, национальный доход и пр.);

- дальнейшее расширение концепции каршеринга легковых автотранспортных средств, которая позволит фирмам сократить сумму операционных расходов.

Перспективы развития и внедрения автопилотируемых транспортных средств в повседневную жизнь людей весьма привлекательны и, учитывая определенные предпосылки и проблемы, крайне необходимы. Информационные технологии, автоматические системы управления развиваются значительными темпами и активно поддерживаются во всех развитых странах мира. Эксперты прогнозируют, что выход на рынок беспилотных транспортных средств может состояться к 2030 г., но самым важным вопросом является финансирование таких проектов. Например, обеспечение одного города сетью 5G для того, чтобы сделать возможным создание и развитие интеллектуальной транспортной системы, требует инвестиций в размере 3,3 млрд долл. Стоимость автопилотируемого транспортного средства составляет около 35 тыс. долл. [28]. «Конечно, при таких цифрах возникает большой вопрос об окупаемости, так как технологии становятся массовыми, удобными и востребованными, когда они доступны и обеспечены всеми необходимыми ресурсами» [7]. Поэтому необходима совместная работа государственных и частных структур, научных организаций, расширение и развитие механизмов проектного финансирования в целях обеспечения их эффективности, формирование единых подходов, стандартов, типовых программ, что позволит постепенно создавать современную, развитую транспортную инфраструктуру.

Литература

1. Барканов И.С. Возможные перспективы развития транспортной логистики на основе использования электрогрузовиков и технологии автопилотов // *Инновационное развитие*. 2018. № 6 (23). С. 29–30.
2. Горшков А.С. Мониторинги и распознавание объектов на перегонах и переездах // *Современные проблемы радиоэлектроники и связи: материалы XV Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием*. Иркутск, 2018. С. 172–175.

3. Грачева К. Готово ли общество к беспилотным автомобилям? // Грузовое и пассажирское автохозяйство. 2017. № 10. С. 22–25.
4. Грушников В.А. Перспективы беспилотных колесных транспортных средств // Автомобильная промышленность. 2018. № 1. С. 4–10.
5. Гусев С.И., Епифанов В.В. Система функционирования беспилотного автотранспортного средства // Вестник Ульяновского государственного технического университета. 2019. № 4 (88). С. 63–68.
6. Ксенофонтов М.Ю., Милякин С.Р. Перспективы автомобилизации в Евросоюзе и Китае при различных сценариях распространения беспилотных совместно используемых автомобилей // ЭКО. 2018. № 9 (531). С. 85–107.
7. Куприяновский В.П., Аленков В.В., Степаненко А.В. и др. Развитие транспортно-логистических отраслей европейского союза: открытый BIM, интернет вещей и кибер-физические системы // International journal of open information technologies. 2018. Т 6. № 2. С. 54–100.
8. Лерман Е.Б., Теслова С.А., Сухарева С.В. Автомобильный транспорт и информационная сеть: социально-экономические аспекты консолидации // Вопросы управления. 2019. № 4 (40). С. 106–121.
9. Лерман Е.Б., Теслова С.А., Сухарева С.В. Автомобильный транспорт и информационная сеть: социально-экономические аспекты консолидации // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2020. № 1. С. 57–64.
10. Морозова Ю.А. Беспилотные технологии в логистике: опыт применения, проблемы и перспективы // Логистика и управление цепями поставок. 2019. № 4 (93). С. 33–39.
11. Османова Д.А. Перспективы использования беспилотных грузовых автомобилей // Актуальные направления повышения доходности бизнеса – 2020: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции. 2020. С. 112–118.
12. Пустохин Д.А., Быкова О.Н., Некрасова Е.С. Перспективы применения новых технологий в транспортно-логистических системах // Логистика. 2020. № 1 (158). С. 22–25.
13. Руденко Н.И. Социальные исследования беспилотных автомобилей: теоретический обзор // Журнал социологии и социальной антропологии. 2019. Т. 22. № 6. С. 123–149.
14. Савицкая Н.В., Камзол П.П., Казанская Л.Ф. Перспективы развития беспилотного транспорта в России // Бюллетень результатов научных исследований. 2018. № 2. С. 18–28.
15. Сазонов С.Л. Китай – мировой лидер в области инновационных технологий беспилотного вождения? // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. 2020. Т. 25. № 25. С. 333–348.
16. Escotwin примет участие в испытаниях автоматической колонны на территории Европы. «Грузовое и пассажирское автохозяйство». 2016. № 7. С. 12–17.
17. Автопилоты вчетверо увеличат пропускную способность дорог. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2012/avtopiloty-vchetvero-uvelichat-propusknuyu-sposobnost-dorog> (дата обращения: 06.010.2020).
18. Баршев В. Понедельник – день аварийный. ГАИ посчитала погибших за год: Российская газета – Федеральный выпуск № 40 (7798). URL: <https://rg.ru/2019/02/20/v-rossii-snizilos-chislo-dtp-i-postradavshih-v-nih-grazhdan.html> (дата обращения: 05.08.2020).
19. Выплаты по договорам страхования в страховых организациях: Федеральная служба государственной статистики. ЕМИСС. URL: <https://fedstat.ru/indicator/30978> (дата обращения: 05.09.2020).
20. Выплаты по договорам страхования в страховых организациях: Федеральная служба государственной статистики. ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/30992> (дата обращения: 05.09.2020).

21. Динамика российского авторынка в 1 квартале 2020 года: Аналитическое агентство «АВТОСТАТ». URL: https://www.autostat.ru/pages/about_company/ (дата обращения: 05.10.2020).
22. Динамика цен и акцизы на бензин в России. URL: <https://tass.ru/info/5255147> (дата обращения: 07.08.2020).
23. История беспилотных автомобилей. URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/505872/> (дата обращения: 01.07.2020).
24. Мартынова А. Такси будущего: «Умные» технологии вычислят лихачей и сократят дорогу домой // Комсомольская правда. 2019. № 34 (26960). С. 17. URL: <https://www.nsk.kp.ru/daily/26959/4013260/> (дата обращения: 18.10.2020).
25. Наличие автомобильного транспорта: Федеральная служба государственной статистики. ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36228> (дата обращения: 05.09.2020).
26. НБКИ и АВТОСТАТ: в 1 квартале 2020 года в кредит было продано рекордное за последние 7 лет количество автомобилей: Национальное бюро кредитных историй (НБКИ). URL: <https://www.nbki.ru/company/news/?id=89285> (дата обращения: 28.09.2020).
27. Об утверждении плана по устранению административных барьеров и правовых ограничений при реализации дорожной карты «Автонет». Распоряжение от 29 марта 2018 года № 535-р. URL: <http://government.ru/docs/31810/> (дата обращения: 06.05.2020).
28. Сколько стоят беспилотные автомобили и можно ли их купить. URL: <https://bespilot.com/chastye-voprosy/skolko-stoyat-ba-i-mozhno-li-ikh-kupit> (дата обращения: 11.10.2020).
29. Средние потребительские цены на бензин автомобильный и дизельное топливо в субъектах Российской Федерации (по годам). URL: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/123.htm (дата обращения: 07.08.2020).
30. Сухарева С.В. Экономические и социальные аспекты внедрения беспилотных автомобилей // NovaInfo. 2016. № 50-2. С. 117–119. URL: <http://novainfo.ru/article/7623> (дата обращения: 18.12.2019).
31. Транспорт будущего: краткосрочный горизонт автомобилей. URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/490966/> (дата обращения: 01.07.2020).
32. Центральный банк Российской Федерации. Обзор ключевых показателей деятельности страховщиков 2019. № 4. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/27614/review_insure_19Q4.pdf (дата обращения: 10.10.2020).
33. Davies Alex. Everyone Wants a Level 5 Self-Driving Car – Here’s What That Means, WIRED. URL: <https://jalopnik.com/the-fascination-with-self-driving-cars-started-nearly-1-1782241743> (дата обращения: 12.11.2019).
34. Lerman E.B., Suhareva S.V., Teslova S.A. Socio-economic aspects of the introduction of self-driving vehicles in an urban environment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 753. Chapter. 6. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/753/7/072005>, last accessed 2020/15/07.
35. List of countries by vehicles per capita. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_vehicles_per_capita#cite_note-17 (дата обращения: 18.10.2020).

Bibliography

1. Barkanov I.S. Vozmozhnye perspektivy razvitiya transportnoj logistiki na osnove ispol'zovaniya jelektrogruzovikov i tehnologii avtopilotov // Innovacionnoe razvitie. 2018. № 6 (23). P. 29–30.
2. Gorshkov A.S. Monitoringi i raspoznavanie ob#ektov na peregonah i pereezdah // Sovremennye problemy radioelektroniki i svjazi: materialy XV Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh s mezhdunarodnym uchastiem. Irkutsk, 2018. P. 172–175.

3. *Gracheva K.* Gotovo li obshchestvo k bespilotnym avtomobiljam? // *Gruzovoe i passazhirscoe avtohozjajstvo*. 2017. № 10. P. 22–25.
4. *Grushnikov V.A.* Perspektivy bespilotnyh kolesnyh transportnyh sredstv // *Avtomobil'naja promyshlennost'*. 2018. № 1. P. 4–10.
5. *Gusev S.I., Epifanov V.V.* Sistema funkcionirovaniya bespilotnogo avtotransportnogo sredstva // *Vestnik Ul'janovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta*. 2019. № 4 (88). P. 63–68.
6. *Ksenofontov M.Ju., Miljakin S.R.* Perspektivy avtomobilizacii v Evrosojuze i Kitae pri razlichnyh scenarijah rasprostraneniya bespilotnyh sovmestno ispol'zuemyh avtomobilej // *JeKO*. 2018. № 9 (531). P. 85–107.
7. *Kuprijanovskij V.P., Alen'kov V.V., Stepanenko A.V. i dr.* Razvitie transportno-logisticheskikh otraslej evropejskogo sojuza: otkrytyj BIM, internet veshhej i kiberfizicheskie sistemy // *International journal of open information technologies*. 2018. T. 6. № 2. P. 54–100.
8. *Lerman E.B., Teslova S.A., Suhareva S.V.* Avtomobil'nyj transport i informacionnaja set': social'no-jekonomicheskie aspekty konsolidacii // *Voprosy upravlenija*. 2019. № 4 (40). P. 106–121.
9. *Lerman E.B., Teslova S.A., Suhareva S.V.* Avtomobil'nyj transport i informacionnaja set': social'no-jekonomicheskie aspekty konsolidacii // *Transport: nauka, tehnika, upravlenie*. Nauchnyj informacionnyj sbornik. 2020. № 1. P. 57–64.
10. *Morozova Ju.A.* Bespilotnye tehnologii v logistike: opyt primeneniya, problemy i perspektivy // *Logistika i upravlenie cepjami postavok*. 2019. № 4 (93). P. 33–39.
11. *Osmanova D.A.* Perspektivy ispol'zovaniya bespilotnyh gruzovyh avtomobilej // *Aktual'nye napravleniya povysheniya dohodnosti biznesa – 2020: sbornik nauchnyh trudov po materialam I Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii*. 2020. P. 112–118.
12. *Pustohin D.A., Bykova O.N., Nekrasova E.S.* Perspektivy primeneniya novyh tehnologij v transportno-logisticheskikh sistemah // *Logistika*. 2020. № 1 (158). P. 22–25.
13. *Rudenko N.I.* Social'nye issledovaniya bespilotnyh avtomobilej: teoreticheskij obzor // *Zhurnal sociologii i social'noj antropologii*. 2019. T. 22. № 6. P. 123–149.
14. *Savickaja N.V., Kamzol P.P., Kazanskaja L.F.* Perspektivy razvitiya bespilotnogo transporta v Rossii // *Bjulleten' rezul'tatov nauchnyh issledovanij*. 2018. № 2. P. 18–28.
15. *Sazonov S.L.* Kitaj – mirovoj lider v oblasti innovacionnyh tehnologij bespilotnogo vozhdeniya? // *Kitaj v mirovoj i regional'noj politike. Istorija i sovremennost'*. 2020. T. 25. № 25. P. 333–348.
16. Ecotwin primet uchastie v ispytaniyah avtomaticheskoi kolonny na territorii Evropy. «Gruzovoe i passazhirscoe avtohozjajstvo». 2016. № 7. P. 12–17.
17. Avtopiloty vchetvero uvelichat propusknuju sposobnost' dorog. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2012/avtopiloty-vchetvero-uvelichat-propusknuyu-sposobnost-dorog> (data obrashhenija: 06.010.2020).
18. *Barshev V.* Ponedel'nik – den' avarijnyj. GAI poschitala pogibshih za god: Rossijskaja gazeta – Federal'nyj vypusk № 40 (7798). URL: <https://rg.ru/2019/02/20/v-rossii-snizilos-chislo-dtp-i-postradavshih-v-nih-grazhdan.html> (data obrashhenija: 05.08.2020).
19. Vyplaty po dogovoram strahovaniya v strahovyh organizacijah: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. EMISS. URL: <https://fedstat.ru/indicator/30978> (data obrashhenija: 05.09.2020).
20. Vyplaty po dogovoram strahovaniya v strahovyh organizacijah: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. EMISS. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/30992> (data obrashhenija: 05.09.2020).
21. Dinamika rossijskogo avtorynka v 1 kvartale 2020 goda: Analiticheskoe agentstvo «AVTOSTAT». URL: https://www.autostat.ru/pages/about_company/ (data obrashhenija: 05.10.2020).
22. Dinamika cen i akcizy na benzin v Rossii. URL: <https://tass.ru/info/5255147> (data obrashhenija: 07.08.2020).

23. Istorija bespilotnyh avtomobilej. URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/505872/> (data obrashhenija: 01.07.2020).
24. *Martynova A.* Taksi budushhego: «Umnye» tehnologii vychisljat lihachej i sokratjat dorogu domoj // Komsomol'skaja pravda. 2019. № 34 (26960). P. 17. URL: <https://www.nsk.kp.ru/daily/26959/4013260/> (data obrashhenija: 18.10.2020).
25. Nalichie avtomobil'nogo transporta: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki. EMISS. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36228> (data obrashhenija: 05.09.2020).
26. NBKI i AVTOSTAT: v 1 kvartale 2020 goda v kredit bylo prodano rekordnoe za poslednie 7 let kolichestvo avtomobilej: Nacional'noe bjuro kreditnyh istorij (NBKI). URL: <https://www.nbki.ru/company/news/?id=89285> (data obrashhenija: 28.09.2020).
27. Ob utverzhdenii plana po ustraneniu administrativnyh bar'erov i pravovyh ograničenij pri realizacii dorozhnoj karty «Avtonet». Rasporyazhenie ot 29 marta 2018 goda № 535-r. URL: <http://government.ru/docs/31810/> (data obrashhenija: 06.05.2020).
28. Skol'ko stojat bespilotnye avtomobili i možno li ih kupit? URL: <https://bespilot.com/chastye-voprosy/skolko-stoyat-ba-i-mozhno-li-ikh-kupit> (data obrashhenija: 11.10.2020).
29. Srednie potrebitel'skie ceny na benzin avtomobil'nyj i dizel'noe toplivo v sub#ektah Rossijskoj Federacii (po godam). URL: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/123.htm (data obrashhenija: 07.08.2020).
30. *Suhareva S.V.* Jekonomicheskie i social'nye aspekty vnedrenija bespilotnyh avtomobilej // NovaInfo. 2016. № 50-2. P. 117–119. URL: <http://novainfo.ru/article/7623> (data obrashhenija: 18.12.2019).
31. Transport budushhego: kratkosrochnyj gorizont avtomobilej. URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/490966/> (data obrashhenija: 01.07.2020).
32. Central'nyj bank Rossijskoj Federacii. Obzor ključevykh pokazatelej dejatel'nosti strahovshhikov 2019. № 4. URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/27614/review_insure_19Q4.pdf (data obrashhenija: 10.10.2020).
33. *Davies Alex.* Everyone Wants a Level 5 Self-Driving Car – Here's What That Means, WIRED. URL: <https://jalopnik.com/the-fascination-with-self-driving-cars-started-nearly-1-1782241743> (data obrashhenija: 12.11.2019).
34. *Lerman E.B., Suhareva S.V., Teslova S.A.* Socio-economic aspects of the introduction of self-driving vehicles in an urban environment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 753, Chapter 6. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/753/7/072005>, last accessed 2020/15/07.
35. List of countries by vehicles per capita. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_vehicles_per_capita#cite_note-17 (data obrashhenija: 18.10.2020).