

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 338.2

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-19>

ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Л. В. Лapidус¹, В. Н. Шорохова²

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

¹ e-mail: infodilemma@yandex.ru

² e-mail: valera.shorokhova@mail.ru

Аннотация. Типичным признаком цифровой экономики является трансформация бизнес-моделей во всех отраслях экономики под воздействием развития цифровых технологий, диффузии разных классов решений искусственного интеллекта. В автомобильной промышленности драйвером таких трансформаций являются беспилотные системы управления транспортным средством и нарастающее влияние парадигмы «мобильность как услуга» (MaaS), получившая особую популярность в последние годы.

Растущий рынок MaaS, смещение потребительской ценности от модели владения к модели пользования формируют новую мобильность, согласно которой транспортная система зависит от реализации принципов концепции шеринговой экономики. Совместное пользование начинает играть важную роль и становится доминантой в формировании новых потребительских паттернов, что напрямую отражается на бизнес-моделях как российских, так и зарубежных автопроизводителей. Влияние оказывает и рост зрелости беспилотных технологий, что отражается на стратегических партнерствах и сделках слияний и поглощений (M&A), включая стартапы, специализирующиеся на технологиях беспилотного вождения.

Целью данного исследования является выявление и систематизация концептуальных основ MaaS и практики трансформации бизнес-процессов в условиях развития беспилотных технологий.

В статье предложены рекомендации по формированию инновационных бизнес-моделей автопроизводителей с учетом происходящих изменений в технологической составляющей внешней среды под воздействием развития технологических решений искусственного интеллекта в парадигме MaaS. Особое внимание уделено разработке предложений по успешной трансформации бизнес-моделей ведущих автопроизводителей с учетом мировых трендов MaaS и растущей зрелости беспилотных технологий.

При проведении исследования авторы опирались на научные труды отечественных и зарубежных ученых, документы с государственными инициативами по вопросам использования беспилотных технологий на дорогах общего пользования в Австралии, Великобритании, Германии, КНР, Нидерландах, РФ, США, Южной Корее. Информационную базу составили отчеты консалтинговых компаний: McKinsey, BCG, KPMG, PwC, статистические данные EU Industrial R&D Investment Scoreboard, NAIC, OICA.

Ключевые слова: беспилотные технологии, искусственный интеллект, бизнес-модель, автономные автомобили, Индустрия 4.0, мобильность как услуга, цифровая трансформация бизнеса, автомобильная промышленность.

Для цитирования: Лapidус Л. В., Шорохова В. Н. Трансформация бизнес-моделей в автомобильной промышленности в условиях развития беспилотных технологий // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 2. – С. 19–33, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-19>.

TRANSFORMATION OF BUSINESS MODELS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF UNMANNED TECHNOLOGIES

L. V. Lapidus¹, V. N. Shorokhova²

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

¹ e-mail: infodilemma@yandex.ru

² e-mail: valera.shorokhova@mail.ru

Abstract. A typical feature of the digital economy is the transformation of business models in all sectors of the economy under the influence of the development of digital technologies, the diffusion of different classes of artificial intelligence solutions. In the automotive industry, the driver of such transformations are unmanned vehicle control systems and the growing influence of the “mobility as a service” (MaaS) paradigm, which has gained particular popularity in recent years.

The growing MaaS market and the shift of consumer value from the ownership model to the use model form a new mobility, according to which the transport system depends on the implementation of the principles of the sharing economy concept. Sharing begins to play an important role and becomes dominant in the formation of new consumer patterns, which directly affects the business models of both Russian and foreign automakers. The growing maturity of unmanned technologies also has an impact, which is reflected in strategic partnerships and mergers and acquisitions (M&A) transactions, including with startups specializing in unmanned driving technologies.

The purpose of this study is to identify and systematize the conceptual foundations of MaaS and the practice of transforming business processes in the context of the development of unmanned technologies.

The article offers recommendations on the formation of innovative business models of automakers, taking into account the ongoing changes in the technological component of the external environment under the influence of the development of technological solutions of artificial intelligence in the MaaS paradigm. Special attention is paid to the development of proposals for the successful transformation of business models of leading automakers, taking into account the global trends of MaaS and the growing maturity of unmanned technologies.

When conducting the study, the authors relied on scientific works of domestic and foreign scientists, documents with state initiatives on the use of unmanned technologies on public roads in Australia, Great Britain, Germany, China, the Netherlands, the Russian Federation, the USA, and South Korea. The information base was compiled by reports of consulting companies: McKinsey, BCG, KPMG, PwC, statistical data of EU Industrial R&D Investment Scoreboard, NAIC, OICA.

Key words: unmanned technologies, artificial intelligence, business model, autonomous cars, Industry 4.0, mobility as a service, digital transformation of business, automotive industry.

Cite as: Lapidus, L. V., Shorokhova, V. N. (2023) [Transformation of business models in the automotive industry in the context of the development of unmanned technologies]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 19–33, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-19>.

Введение

Технологический вектор цифровой трансформации бизнес-моделей в автомобильной промышленности подчиняется влиянию мегатрендов, одним из которых является инновационная мобильность, концептуально описанная в качестве парадигмы «Мобильность как услуга» (*Mobility as a Service, MaaS*).

Существуют разные трактовки MaaS, например, по UITP – «это интеграция различных видов транспортных услуг в единую службу мобильности, доступной по запросу»¹. Генеральный директор *ITS-Finland*, некоммерческой ассоциации интеллектуальных транспортных систем и услуг,

Сампо Хиетанени определяет *MaaS* как «модель распределения, обеспечивающая транспортные потребности пользователей через единый интерфейс поставщика услуг» [13]. Также М. Камарджианни и М. Матиас определяют концепцию *MaaS* как «предоставление всех транспортных услуг и пассажирских сервисов по технологии одного окна» [14]. Подчеркнем, что концепция *MaaS*, являясь распределителем транспортных услуг, объединяет виды транспорта через Интернет [11].

Ключевыми положениями парадигмы *MaaS* являются: 1) транспорт – услуга; 2) услуга инновационной мобильности предоставляется через сервис,

¹ MOBILITY AS A SERVICE (2019), *International Association of Public Transport (UITP): MaaS*, available at: https://www.metropolis.org/sites/default/files/resources/Report_MaaS_final.pdf (accessed: 20.01.2023).

зачастую через единую платформу мобильности; 3) одной из ключевых сопутствующих услуг является осуществление маршрутизации с использованием разных видов транспорта на основе критериев «оптимизация затрат времени на поездку из пункта А в пункт В», «сохранение качества транспортных услуг при пересадке на разные виды транспорта» и др. Особую актуальность *MaaS* представляет для построения умных городов, что требует новых моделей сотрудничества от отдельных частных поставщиков транспортных услуг до объединения транспортных служб в единую бесшовную систему [1].

Развитию *MaaS* способствует рост зрелости технологий дистанционного зондирования, интеллектуальных систем, расширение киберфизического пространства для создания новых возможностей для развития наземных беспилотных транспортных средств. По данным *Research and Markets*, среднегодовой темп роста мирового рынка беспилотных автомобилей (*CAGR*) за 2015–2020 годы составил 12,7%². При этом, по докладу компании *Wevolver* «*Autonomous Vehicle Technology Report 2020*», полностью беспилотные автомобили пока еще отсутствуют, что связано с административными и техническими ограничениями, требованиями и стандартами³. Основной мировой тренд направлен на последовательное наращивание уровня автономности автомобилей до самого высокого пятого уровня, которые по прогнозу появятся не ранее 2028 года, к 2030 году их выпуск составит 12 млн единиц⁴.

Цифровая среда для автомобильной промышленности характеризуется высокой турбулентностью, что обосновано изменением бизнес-моделей компаний-конкурентов, непредсказуемыми траекториями потребительского поведения, быстрой трансформацией рынков [2]. В таких условиях автопроизводители вынуждены конкурировать за расходы на исследования и разработки *R&D*. Согласно докладу Европейской комиссии «*The 2018 EU Industrial R&D Scoreboard*», автомобильная промышленность входит в топ-3 по объему *R&D*-инвестиций в мире, уступая место производителем

компьютерной техники и электроники (*ICT Producers*), фармацевтики и биотехнологий (*Health Industries*)⁵. Мировым лидером по объему инвестиций в *R&D* в автомобильной промышленности является Европа (свыше 90% от мировых инвестиций в *R&D* автомобильной промышленности)⁶.

Особенности формирования бизнес-моделей в автопроме

Бизнес-модели в автомобильной промышленности претерпевают трансформации в ответ на вызовы внешней среды, которые стали наиболее заметными в эпоху цифровой экономики. Основная задача – сохранение стратегической устойчивости и наращивание конкурентоспособности [17]. В последнее время бизнес-моделированию уделяется все больше внимания как со стороны ученых, так и практиков, которые вынуждены отвечать на вызовы цифровой экономики раньше, чем данный вопрос получит концептуальную систематизацию в научных трудах. Важно отметить, что различают разные подходы к бизнес-моделированию, например, Г. Чесбро, Р. Розенблюм рассматривают бизнес-модель как процесс/метод; М. В. Джонсон, К. М. Кристенсен и Х. Кагерманн как совокупность элементов; А. Остервальдер, И. Пинье как концептуальный инструмент⁷. Адаптационный подход У. Чан Кима и Р. Моборна учитывает конкретные условия функционирования бизнеса и позволяет выявлять наиболее существенные факторы в каждом блоке бизнес-модели через опросы конкретных специалистов [8]. По мнению Генри Чесбро и Ричарда Розенблюма, понятие «бизнес-модель» широко используется, но редко хорошо определена [9].

Исторически автомобильная отрасль опиралась на три отраслевые бизнес-модели. Первая – «**Модель без излишеств**» (модель компании *Ford*) с основными признаками: самая низкая цена, экономия на масштабе; стандартизация и унификация процесса производства. За счет стратегии снижения стоимости автомобиля *Ford Model T* в период с 1908 по 1927 годы всего было свыше 15 млн⁸.

² Research and Markets (2020) *Autonomous Cars Global Market Opportunities and Strategies to 2030: COVID-19 Growth and Change*, available at: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5230068> (accessed: 20.01.2023).

³ Wevolver, *Autonomous vehicle technology report 2020*, available at: <https://efficiencywins.nexperia.com/innovation/2020-autonomous-vehicle-technology-report.html> (accessed: 20.01.2023).

⁴ The 2017 Digital-Auto-Report, PwC's Strategy& (2017). [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/about/media/press-releases/digital-auto-report17.html> (accessed: 20.01.2023).

⁵ European Commission, Joint Research Centre, Vezzani, A., Hernández, H., Gkotsis, P., et al. (2019) *EU R&D scoreboard: the 2018 EU industrial R&D investment scoreboard*. Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/131813>.

⁶ European Commission, Joint Research Centre, Hernández, H., Grassano, N., Tübke, A., et al. (2019) *The 2019 EU industrial R&D investment scoreboard*. Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/04570>.

⁷ Osterwalder A., Pigneur Y. (2010) *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers* Wiley, New Jersey available at: https://tudelft.openresearch.net/image/2015/10/28/business_model_generation.pdf (accessed: 20.01.2023).

⁸ Устройство автомобилей: Ford Motor Company // Персональный сайт преподавателя Гончаровой О.Г. КГБПОУ «Каменский агротехнический техникум»: [сайт]. – URL: http://k-a-t.ru/PM.01_mdk.01.01/9_Ford/index.shtml (дата обращения: 17.01.2021).

Вторая – «**Модель диверсификации**» (модель компании *General Motors*) с запуском производственных линий под выпуск автомобилей из разных ценовых категорий (*Buick, Oldsmobile, Chevrolet, Pontiac, Cadillac*) с целью расширения рынка сбыта продукции. Это одна из самых популярных моделей компаний в автомобильной промышленности на протяжении более 50 лет. Третья – «**Модель бережливого производства**» (модель компании *Toyota*), ориентированная на высокую фондоотдачу, контроль и совершенствование качества продукции, построение партнерств с поставщиками комплектующих. Такую модель отличает соответствие детерминант качества автомобилей потребительским предпочтениям. Можно отметить, что это в большей степени базовая модель для автопроизводителей с начала 80-х годов.

Сущность и классификация беспилотных технологий на транспорте

Развитие современных программно-вычислительных систем, наращивание объемов больших данных, модификация интеллектуальных систем стали неотъемлемой частью процесса трансформации бизнес-моделей автопроизводителей и перехода на автономный режим управления. Квинтэссенция автономии определяется в способности машины выполнять задачи без участия человека, используя взаимодействие программирования с окружающей средой [19]. При этом **автономная система** способна проводить анализ, создавать модель мира и, на

основе полученных данных, планировать действия и выполнять вычислительную последовательность без взаимодействия человек-оператор [7]. Выделяют космический, воздушный, наземный и водный беспилотные транспортные средства [4]. Наибольшее распространение автономности приходится на воздушные и наземные мобильные средства: беспилотный летательный аппарат (БЛА), беспилотный автомобиль (БА); беспилотный шаттл (БШ); беспилотный поезд (БП); роверы [16].

Анализ показал, что **автоматизированные системы** не эквивалентны автономным (беспилотным), поскольку деятельность первых осуществляется по заданным параметрам для эффективного выполнения повторяющихся действий, а вторые функционируют в неопределенных условиях, что позволяет им независимо управлять операциями и ситуативно адаптироваться в соответствии с существующими потребностями и задачами. «**Беспилотное транспортное средство** – механическое транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, которое может передвигаться без участия водителя»⁹. В соответствии с SAE J3016, **беспилотный автомобиль** – это транспортное средство, способное воспринимать окружающую среду и работать без участия человека, но связь пассажир-человек может присутствовать и быть готовым взять на себя управление¹⁰. За основу категории «**уровень беспилотного автомобиля**» в данном исследовании принята классификация *SAE International* (см. таблицу 1).

Таблица 1. Уровни автоматизации автомобилей, *ADAS*

Уровень автоматизации автомобиля	Ключевые характеристики	Пример
Нулевой уровень (отсутствие автоматизации)	Транспортное средство функционирует в ручном режиме управления на постоянной основе, выполняя динамическую задачу вождения. Встроенная система уведомлений, антиблокировочная система, система ночного видения не являются характеристиками беспилотного режима управления, в связи с чем на данном уровне отсутствует автоматизация	<i>Ford Focus</i> , 2004 г.
Первый уровень (помощь водителю)	Платформа поддерживает переменную скорость движения, систему автоматической парковки, систему помощи движения по полосе, предостерегающие водителя от дорожно-транспортных происшествий и нарушений правил дорожного движения. Встроенные системы помогают водителю при осуществлении единичного действия, однако управление транспортным средством находится полностью под контролем непосредственного участника движения	<i>Toyota Corolla</i> , 2018 г.
Второй уровень (частичная автоматизация)	Движение автомобиля осуществляется в соответствии с заданными параметрами маршрута; транспортное средство включает систему временного автопилота, систему автоматического движения в пробках. Так активизируются процессы поддержки водителя в области управления транспортным средством, включая работу в продольной и поперечной плоскостях, которые позволяют контролировать скорость движения и поворот руля транспортного средства	<i>Tesla Model S</i>

⁹ Алексеева Е. Государственная дума решила пустить беспилотники на дороги общего пользования // За рулем: [сайт]. – 2023. – URL: <https://www.zr.ru/content/news/900052-gosduma-reshila-pustit-bespilo/> (дата обращения: 17.01.2021).

¹⁰ SAE International: *Standards J3016 Levels of Driving Automation*, available at: <https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic> (accessed: 20.01.2023).

Продолжение таблицы 1

Уровень автоматизации автомобиля	Ключевые характеристики	Пример
Третий уровень (условная автоматизация)	Автономное движение транспортного средства осуществляется на установленном участке дороги при определенных дорожных и погодных условиях, использование систем <i>Super-Cruise</i> , <i>SARTRE</i> . Несмотря на высокую автоматизацию управления, существует необходимость в участии водителя при возникновении внештатных ситуаций на дороге	<i>Audi A8</i> , 2019 г.
Четвертый уровень (высокая автоматизация)	Это высокий уровень автономности транспортного средства, действия которого осуществляются посредством активного участия технологий: <i>LiDAR</i> , <i>RADAR</i> , высокочастотных камер дальнего видения, датчиков положения автомобиля на карте. Для нормального функционирования транспортному средству требуются идеальные погодные условия и наличие трехмерных карт местности во время движения	<i>Google Waymo</i>
Пятый уровень (полная автоматизация)	Полная автономность транспортного средства: автомобиль является роботом с искусственным интеллектом, действия которого не ограничены его автономным передвижением: допустимо принятие нестандартных и не автоматических действий, в то время как действия участника дорожного движения ограничены активацией и деактивацией этой системы	Отсутствует

Источник: составлено авторами на основе *SAE International* ¹¹

Можно выделить следующие основные характеристики автономного транспортного средства: 1) автоматическое управление; 2) минимальное и/или полное отсутствие человеческого фактора; 3) комплексность технологий, таких как, 360 градусов видеокamеры, технологии *LiDAR* (определение локации автомобиля в пространстве); *RADAR* (распознавание внешних объектов с определением их размера, скорости движения, расстоя-

ния до объекта, т.е. его близости); различного рода сенсоры; технологии машинного обучения; гео- и навигационные технологии; картографирование; системы связи между транспортными средствами (*Vehicle-to-vehicle*, *V2V*), между транспортным средством и инфраструктурой (*Vehicle-to-infrastructure*, *V2I*), транспортным средством и водителем (*Vehicle-to-Driver*, *V2D*) и др. (см. таблицу 2).

Таблица 2. Зоны взаимодействия беспилотного автомобиля

№ п/п	Тип взаимодействия		Описание типа взаимодействия
	аббревиатура	расшифровка	
1	<i>V2V</i>	<i>Vehicle-to-vehicle</i> (транспортное средство – транспортное средство)	Связанные автомобили – взаимодействие между транспортными средствами
2	<i>V2I</i>	<i>Vehicle-to-infrastructure</i> (транспортное средство – инфраструктура)	Между транспортным средством и внешними объектами инфраструктуры
3	<i>V2X</i>	<i>Vehicle-to-Everything</i> (транспортное средство – внешние объекты)	Между транспортным средством и внешними объектами
4	<i>V2D</i>	<i>Vehicle-to-Driver</i> (транспортное средство – водитель)	Между транспортным средством и водителем
5	<i>V2P</i>	<i>Vehicle-to-Passenger</i> (транспортное средство – пассажир)	Между транспортным средством и пассажиром
6	<i>V2N</i>	<i>Vehicle-to-Network</i> (транспортное средство – сеть сотовой связи)	Между транспортным средством и сетью сотовой связи
7	<i>X2X</i>	<i>Everything-to-Everything</i> (внешние объекты – внешние объекты)	Между внешними объектами инфраструктуры

Источник: составлено авторами

¹¹ SAE International (2018) *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles J3016_201806*, available at: https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/ (accessed: 20.01.2023).

Бизнес-модели технологических компаний, которые разрабатывают интеллектуальные системы для беспилотного транспорта, зачастую специализируются на отдельных областях, например, ПО для автопроизводителей или LiDAR. При этом и традиционные автопроизводители стараются переходить на собственное ПО. В техническом аспекте беспилотные транспортные средства постоянно модифицируются и влияют на бизнес-модели и конкурентный ландшафт, в связи с чем необходимо регулярно мониторить теоретические и практические основы беспилотных технологий на транспорте в турбулентной среде цифровой экономики.

Особенности развития рынка беспилотного автотранспорта через призму концепции МaaS

В настоящее время автомобильная промышленность стоит перед вызовами цифровой экономики и запускает цифровую трансформацию в ответ на риски и возможности интеллектуальных систем. На рынке разработчиков беспилотных автомобилей и имеющих опытные образцы можно выделить ведущих автопроизводителей BMW, Ford, Audi, Nissan, Volkswagen, Tesla, Toyota, Volvo и технологические компании Apple, Bosch, Continental, Google и другие [3]. В данном случае стратегический вектор создания беспилотных робомобилей ориентирован на построение многокомпонентной системы. Именно такая система в будущем имеет потенциал стать цифровой платформой для участников рынка. С учетом того, что автономные транспортные средства преобразуют не только автомобильную отрасль, но и сельское хозяйство, транспорт, логистику, туризм и страхование, можно ожидать растущий спрос на беспилотные разработки в ближайшие годы.

Эволюцию рынка беспилотного транспорта условно можно разделить на три ключевых этапа:

1 этап. Зарождение рынка (1950–2010 гг.) – формирование предпосылок для развития рынка; разработка научной базы; создание прототипов частично автономного транспорта («Стэндфордская тележка», военная машина скорой помощи ALVINN);

2 этап. Становление рынка (2010–2018 гг.) – выпуск автомобилей различных уровней автономности; проведение испытаний на закрытых полигонах и на дорогах общего пользования; формирование нормативно-правовой базы и разработка государственных стратегий развития автомобильной отрасли в рамках беспилотных технологий;

3 этап. Активный рост (2018 г. – наст. время) – массовое производство автономных транспортных

средств, их встраивание на базе МaaS; транспорт как услуга; сервис через единую платформу мобильности; маршрутизация с использованием всех видов транспорта.

В настоящее время большинство стран, развивающих МaaS, обеспечивают единый бесшовный интерфейс с возможностью проведения платежей, связанных с транспортом и логистикой. В экосистему МaaS входят:

1) *агрегатор*, позволяющий удаленно управлять способом передвижения, а также настраивать телекоммуникационные и информационные оповещения и использовать страхование по принципу PAYD (pay-as-you-drive), которое зависит от погодных условий, количества людей в машине, маршрута пути;

2) *инфраструктура с развитыми автомагистралями, дорожными путями*, которые обеспечивают прямое взаимодействие между автомобилями, автомобилем и внешними объектами и между объектами окружающей среды. Эти зоны создают основу для формирования стратегических альянсов¹².

Для полноценного внедрения МaaS необходимы открытость и доступность данных (API) транспортных операторов для коммерческого использования в режиме реального времени, а также единая платформа (учетная запись, карта) для оплаты транспортных услуг на базе электронных платежей [12]. Встраиваясь в парадигму новой мобильности, разработчикам автономных автомобилей требуется беспрецедентный уровень сотрудничества с операторами транспортных услуг, в связи с чем ведущие автоконцерны перестраивают текущие бизнес-процессы для поддержания конкурентоспособности на растущем рынке альтернативной мобильности.

Рынок беспилотных автомобилей пока еще не имеет четкой привязки к конкретной отрасли, в связи с чем на его становление воздействуют два критически важных фактора: стратегические партнерства/альянсы между автоконцернами и технологическими компаниями (разработчиками технологий), и сделки слияний и поглощений (M&A) между поставщиками комплектующих изделий и технологическими провайдерами.

Особенности стратегических партнерств, слияний и поглощений (M&A) на рынке беспилотных технологий и беспилотных автомобилей

Рынок автономных транспортных средств является незанятой нишей как для традиционных, так и других игроков, что дает возможность техноло-

¹² Kearney A. T. (2020) *How automakers can survive the self-driving era?* available at: <https://www.es.kearney.com/automotive/article/?a/how-automakers-can-survive-the-self-driving-era> (accessed: 20.01.2023).

гическим компаниям, таким как *Google*, *Apple*, *Microsoft* ставить и достигать коммерческие цели в данной области. *McKinsey Global Institute* прогнозирует два сценария развития рынка автономных автомобилей: высоко прогрессивный и низко прогрессивный¹³. Согласно высоко прогрессивному сценарию, доля беспилотных машин от общего парка автомобилей достигнет 15–20% к 2030 году, а в соответствии с низко прогрессивным сценарием к 2040 году составит только 10%¹⁴. Усредняя данные сценарии развития рынка автономных автомобилей, можно утверждать, что доля беспилотных машин к 2035 году будет варьироваться от 10% до

15%, что составит порядка 9–10 млн единиц. Это отражает факт привлекательности и масштабируемости данного рынка для потенциальных игроков, рост которого активен уже на текущий момент.

На рисунке 1 отражена динамика продаж беспилотных автомобилей 3-го уровня автономности (левая ось) по сравнению с продажами обычных автомобилей (правая ось) в период 2018–2025 гг. По *Gartner*, в 2019 году совокупный объем рынка потребительских и коммерческих автомобилей, находящихся на 3-ем уровне автономности, составил 398 тыс. единиц¹⁵.

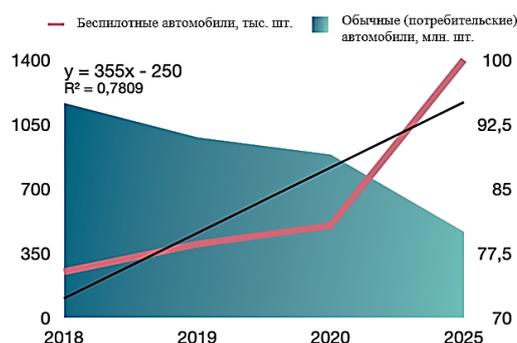


Рисунок 1. Продажи беспилотных коммерческих и потребительских автомобилей 3-го уровня автономности, тыс. шт. (левая ось) и обычных автомобилей, млн шт. (правая ось).

Источник: составлено авторами на основе данных отчета *Gartner*¹⁶ и *OICA*¹⁷

График отражает тот факт, что парк беспилотных коммерческих и потребительских автомобилей 3-го уровня автономности стремительно растет, однако продажи относительно традиционных автомобилей недостаточно высоки. Для сравнения, по данным Международной организации производителей автомобилей (*International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, OICA*), совокупный объем продаж коммерческих и потребительских автомобилей в 2019 году составил 91 млн единиц, что в десятки раз превышает объем продаж автомобилей 3-го уровня автономности¹⁸. Рассмотренная линейная модель $y = 355x - 250$ имеет высокий

уровень детерминации R^2 , что отражает тесную зависимость количества обычных (потребительских) и беспилотных автомобилей. Дополнительно, график линейной модели $y = 355x - 250$ представлен на рисунке 1. *BCG* имеет более позитивный взгляд на развитие беспилотных автомобилей и прогнозирует к 2026 году выпуск более 15 млн единиц автономных автомобилей, из которых около 500 тыс. единиц будут находиться на 4-ом уровне автономности¹⁹.

Согласно отчету А.Т. Kearney, компании или альянсы, которые наиболее быстро реагируют на изменения рынка и одни из первых разрабатывают технологии и стандарты их внедрения, станут не-

¹³ Von Paul Gao, Hans-Werner Kaas, Detlev Mohr, Dominik Wee (2016), *Automotive revolution – perspective towards 2030*, McKinsey Global Institute, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry/de-de#> (accessed: 20.01.2023).

¹⁴ Там же.

¹⁵ Meghan Rimol (2019), *Gartner Forecasts More Than 740,000 Autonomous-Ready Vehicles to Be Added to Global Market in 2023*, available at: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-11-14-gartner-forecasts-more-than-740000-autonomous-ready-vehicles-to-be-added-to-global-market-in-2023> (accessed: 20.01.2023).

¹⁶ Там же.

¹⁷ International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, OICA, available at: <https://www.oica.net/category/sales-statistics>. (accessed: 20.01.2023).

¹⁸ Там же.

¹⁹ Бутенко В. Беспилотники на бездорожье. *Harvard Business review*, Цифровизация производства, 2017. № 42, pp. 25–33. [Электронный ресурс], – URL: <https://cdn.hbr-russia.ru/application/2018/57/xo8nh/original-17n2.pdf> (accessed: 20.01.2023).

сомненными лидерами в данной незанятой нише²⁰. Для бесперебойного функционирования и развития рынка беспилотного транспорта целесообразна кооперативная разработка технологий следующего поколения. Наибольшую роль в беспилотном автомобиле играет техническая оснащенность: программное обеспечение. На становление рынка воздействуют: стратегические партнерства / альянсы

между автоконцернами и разработчиками технологий; сделки слияний и поглощений (M&A) между поставщиками комплектующих изделий и технологическими провайдерами.

На рисунке 2 представлена динамика роста рынка ключевых технологий, необходимых для создания и функционирования беспилотных автомобилей и поддерживающих их сервисов.

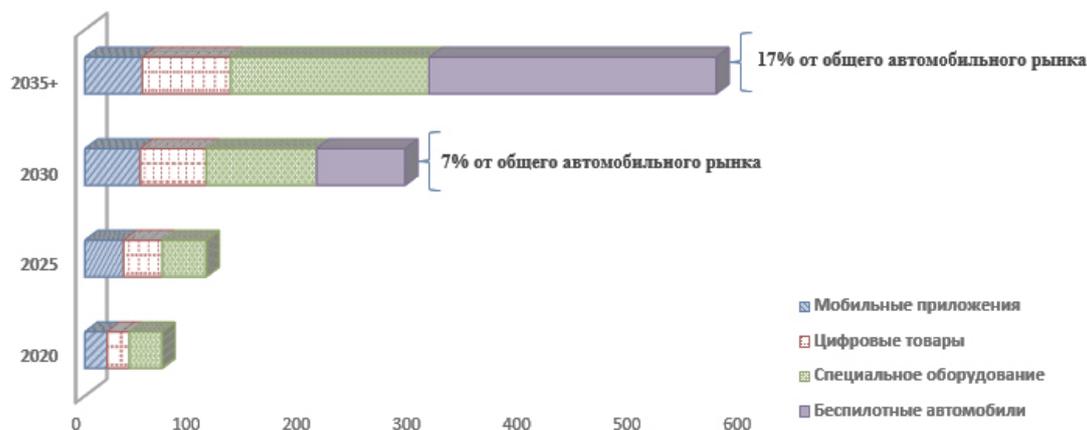


Рисунок 2. Динамика роста мирового рынка автономных транспортных средств и специального оборудования в период 2020–2035 гг., млрд долларов США

Источник: составлено авторами на основе А. Т. Kearney «How automakers can survive in self-driving era?»²¹

Специальные мобильные приложения, встроенные для коммуникаций между автомобилями и иными внешними объектами, к 2030 году достигнут годового объема в \$86 млрд, а рынок оборудования (системы внутреннего контроля, связи и направления) – \$103 млрд, при этом отдельно рынок беспилотных автомобилей составит \$95 млрд²². Мобильные приложения, специальное оборудование и беспилотный транспорт к 2030 году принесет \$292 млрд годовой выручки²³. Так, рынок беспилотных автомобилей составит 7% от общего автомобильного рынка и возрастет к 2030 году в 5–7 раз вместе с сопутствующими ему приложениями и товарами. Это создаст более кооперационную среду на рынке между технологическими и автомобильными компаниями.

Только фирмы с высокой абсорбционной способностью могут поддерживать свои инновационные подходы и деятельность в быстро меняющихся рыночных условиях [5]. К настоящему времени рынок автономных транспортных средств вовлек множест-

во агентов, включая телекоммуникационные компании, поставщиков автомобильных деталей, технологические компании, страховые компании, поставщиков оригинального оборудования и автопроизводителей. Траектории деятельности технологических компаний охватывают: традиционные сферы: CRM (система управления взаимоотношений с клиентами); платежные операции; операционные системы; мобильные приложения; новые сферы: операционные системы автомобилей; пользовательский интерфейс; облачные системы хранения данных, полученных от беспилотных автомобилей.

Вектор автопромышленных концернов, помимо профильного направления по производству автомобилей, комплектующих изделий, дизайна автомобилей, расширился на разработку операционных систем, мобильных приложений, стриминговых сервисов и иного мультимедийного контента. Здесь наблюдается перекрестное взаимодействие технологических и автомобильных компаний. Например, Mercedes-Benz предлагает онлайн-платформу

²⁰ Kearney A. T. (2020) *How automakers can survive the self-driving era?* available at: <https://www.es.kearney.com/automotive/article/?a/how-automakers-can-survive-the-self-driving-era> (accessed: 20.01.2023).

²¹ Там же.

²² Там же.

²³ Там же.

Mercedes Me²⁴ и иные подключенные услуги, BMW-ConnectedDrive интегрирует функции по безопасности, навигационные и информационно-развлекательные функции²⁵, а Tesla встраивает широкие сенсорные экраны, демонстрируя цифровое качество обслуживания клиентов²⁶.

Сложность и многогранность используемых технологий для поддержания и функционирования беспилотного автомобиля требует беспрецедентного уровня сотрудничества между всеми участниками формирующегося рынка (поставщики оригинального оборудования, телекоммуникационные компании, поставщики интеллектуальных систем и ПО, производители компонентов, поставщики комплектующих и материалов, производители мобильных платформ и технологий).

Нередко поиск технологичных решений приводит к сделкам M&A для совершенствования новых компетенций и продуктов компаний, которые будут иметь решающее значение для будущих бизнес-моделей. По данным PitchBook, по итогам 2019 года мировой объем инвестиций в сегменте беспилотных автомобилей составил \$10,4 млрд более чем в 140 сделках²⁷. На рисунке 3 представлена карта участников рынка беспилотных технологий вокруг крупных автопроизводителей, которая отражает преобладающее большинство сделок автопроизводителей по заключению партнерств и сделок по поглощению небольших технологических компаний, занимающихся производством технологий для беспилотного автомобиля.



Рисунок 3. Ключевые партнерства на рынке беспилотных технологий

Источник: заимствовано из *The Future of Mobility: Automated Driving, Connected Cars, and Shared Mobility*²⁸

Стоит отметить, что некоторые технологические компании, такие как Uber, AURORA, nVIDIA находятся в стратегических партнерских отношениях

с несколькими автопроизводителями одновременно, поскольку они предлагают уникальный продукт, обладающий широким спросом на рынке автоном-

²⁴ Mercedes me (2023) available at: <https://www.mercedes.me/en/> (accessed: 20.01.2023).

²⁵ BMW Connected Drive (2023) available at: <https://www.bmw.ru/ru/topics/offers-and-services/bmw-digital-services-and-connectivity/connected-drive-overview.html> (accessed: 20.01.2023).

²⁶ Laird Jeremy (2013) *The Tesla S has the most insane in-car touchscreen multimedia system ever*; TechRadar available at: <http://www.techradar.com/news/car-tech/the-new-tesla-s-has-the-most-insane-in-car-touchscreen-multimedia-system-ever-1185159> (accessed: 20.01.2023).

²⁷ Быкова Н. Когда мы поедem на роботакси// Эксперт: [сайт]. – 28.09.2020. – URL: <https://expert.ru/expert/2020/40/kogda-my-poedem-na-robotaksi> (дата обращения: 20.01.2023).

²⁸ NAIC: Centre for automotive research: *The Future of Mobility: Automated Driving, Connected Cars, and Shared Mobility*, Southern Automotive Conference (SAC) – October 2018, [Электронный ресурс], –URL: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-11/the-future-of-mobility-autonomous-electric-shared.pdf> (accessed: 20.01.2023).

ных автомобилей. Появление технологических гигантов (*Apple, Google*), поставщиков услуг мобильности (*Uber, Lyft*), и специализированных производителей оригинального оборудования (*Tesla*) вынуждает традиционных активно развивать технологии для нового вида мобильности, беспилотного вождения.

В связи с критической значимостью области программного обеспечения, многие крупные автоконцерны стремятся к консолидации с технологическими партнерами, что меняет текущие правила игры в автомобильной промышленности. Для

того, чтобы выделиться среди конкурентов, важно создать превосходящий по функциям и качеству продукт [15]. При этом технологические бренды по-прежнему пользуются популярностью, и существует вероятность того, что они могут внести большой вклад в создание имиджа корпоративного бренда, чем товарные бренды [18]. В таблице 3 отражены ключевые примеры вышеуказанной консолидации некоторых участников рынка с указанием объемов и технологического направления инвестиционных вложений.

Таблица 3. Примеры сделок на рынке беспилотных технологий и автомобилей

Компания	Сектор	Действие	Сумма сделки (\$ млн)	Партнер	Технология	Год сделки
GM	Автопроизводитель	Инвестиции	500	Lyft	Беспилот. авто	2016
Toyota	Автопроизводитель	Acquisition	нд	JayBridge Robotics	Беспилот. авто	2016
Google	Технологии	Партнерство	нд	Fiat Chrysler	Беспилот. авто	2016
Ford, Venture Capital Firms	Автопроизводитель	Инвестиции	16	NuTonomy	Беспилот. авто	2016
Delphi	Компоненты	Инвестиции	90	Quanergy	LiDAR	2016
Intel	Технологии	Партнерство	нд	Mobileye, Delphi	Беспилот. авто	2016
Intel	Технологии	Acquisition	15300	MobileEye	Сенсоры	2017
Lyft	Rideshare	Партнерство	нд	Nutonomy	Беспилот. авто	2017
Avis	Car Rental	Партнерство	нд	Waymo	Беспилот. авто	2017
Baidu	Технологии	Партнерство	нд	NVIDIA	AI	2017
Microsoft	Технологии	Партнерство	нд	Toyota	Беспилот. авто	2017
Bosch	Automotive Supplier	Партнерство	нд	DAIMLER	Беспилот. авто	2018
Nvidia	Технологии	Партнерство	нд	Continental	Беспилот. авто	2018
Jaguar	Автопроизводитель	Партнерство	нд	Waymo	Беспилот. авто	2018
Alibaba	Технологии	Инвестиции	100	AutoX	Беспилот. авто	2019
Apple	Технологии	Acquisition	200	Drive.ai	Беспилот. авто	2019
Ford	Автопроизводитель	Партнерство		Volkswagen	Беспилот. авто	2019
Renault-Nissan-Mitsubishi	Автопроизводитель	Инвестиции	2800	FORD	Беспилот. авто	2019
Nvidia	Технологии	Партнерство	нд	Toyota	Беспилот. авто	2019
Toyota	Автопроизводитель	Партнерство	нд	Suzuki	Беспилот. авто	2019
Amazon	Технологии	Acquisition	1200	Zoox	Беспилот. авто	2020
ArgoAL	Технологии	Acquisition	1600	AudiID	Беспилот. авто	2020
Toyota	Автопроизводитель	Инвестиции	400	Poni.ai	Беспилот. авто	2020

Источник: составлено авторами на основе релевантных интернет-ресурсов

Появление новых игроков на рынке беспилотных технологий на транспорте является важным условием для успешной трансформации бизнес-моделей ведущих автопроизводителей мира. Наиболее ценным пакетом для функционирования беспилотного автомобиля является внутреннее ПО, в связи с чем целесообразна кооперативная работа автомобильных концернов и технологических компаний.

Рассмотрев множество сделок по построению партнерских отношений и сделок M&A, проводящих значительный объем инвестиций и вытесняющих технологические и функциональные пробелы, можно предположить, что на рынке беспилотных технологий сформируется 4–5 крупных игроков, которые будут обеспечивать полноценный цикл производства, внедрения и функционирования бес-

пилотного автомобиля, в результате чего будет создана вертикальная мировая интеграция или многоуровневая экосистема.

Автомобильным концернам следует опираться на принципы новой мобильности в «экономике пассажиров»: предоставление возможности коммерческим организациям совместного использования автомобилей, услуг по требованию и по подписке. Так, Daimler Moovel и IBM создали сервис совместных поездок (райдшеринг) Car2Go, а компания General Motors инвестировала \$500 млн в сервис совместного использования LYFT, конкурирующих с Zipcar. Ожидается, что уже к 2025 году парк беспилотных такси достигнет 2 млн единиц²⁹. Так, General Motors объявила о запуске услуги беспилотных такси в 2020 году, а стартап WeRide в КНР, получивший ранее разрешение на дорожные испытания транспортных средств, уже запустил сервис беспилотного такси³⁰.

Предложения по формированию инновационных бизнес-моделей автопроизводителей

Трансформация бизнес-моделей крупных автоконцернов – необходимое условие успеха в цифровую эпоху. Ожидается, что у инновационных фирм будет выше прибыльность и рыночная стоимость [10]. Перестройка бизнес-моделей автопроизводителей под влиянием растущей роли в беспилотных автомобилях и MaaS смещает вектор их деятельности к выпуску продукта как услуги. Построение партнерских отношений, модификация процесса производства, создание кастомизированного продукта, подключение через единый агрегатор сервиса мобильности на гибкой основе (по схемам монетизации: по подписке, по требованию), цифровые каналы взаимодействия, появление новых источников доходов и повышенные расходы на научно-исследовательские разработки – это ключевые аспекты, над которыми будут работать автомобильные концерны в цифровую эпоху в ближайшие годы.

Происходящая цифровая трансформация открывает новые возможности для развития автомобильной промышленности. Принцип «высокое качество при низкой цене» не соответствует текущим вызовам Индустрии 4.0. Появляются новые каналы

получения доходов, меняется ценностное предложение, трансформируются традиционные бизнес-модели. Основываясь на подходе Business Canvas Александра Остервальдера и Ива Пенье, авторами была разработана digital бизнес-модель автопроизводителей под воздействием беспилотных технологий в MaaS (см. рисунок 4).

Резюмируя вышесказанное, отметим, что на пороге четвертой промышленной революции в мире мобильности формируется новая ценность потребителя, которая больше опирается на потребности в технологических инновациях, чем в автомобиле. По оценкам аналитиков, цифровая трансформация автопроизводителей может достичь к 2025 году 700 млн долларов³¹. Результатом цифровой революции может стать исчезновение многих компаний и репрофилирование рынков, причем происходит эти процессы будут со стремительной скоростью³².

Заключение

Разработка беспилотных автомобилей – ключ к участию на новых рынках мобильности, в связи с чем уже сегодня необходимо наращивать инвестиции в научные исследования и разработки, развивать новые компетенции для обеспечения будущей конкурентоспособности в области надежных технологий автономного вождения. Большинство лидеров рынка имеют укоренившуюся нишу в автомобильном секторе: *BMW, Ford, Toyota, Volkswagen*, однако рынок постепенно наполняется «новыми» технологическими игроками, такими как *Google, Apple, Яндекс SDG*. По этой причине крупные автомобильные концерны адаптируют бизнес-модели под новые технологические условия с переходом к производству беспилотных автомобилей.

Анализ сделок M&A и особенностей формирования стратегических альянсов на рынке беспилотных технологий и беспилотных автомобилей, показал, что рынок автономных транспортных средств вовлек множество агентов, включая телекоммуникационные компании, технологические компании, страховые компании и автопроизводителей. Подобные многоуровневые системы обеспечивают полноценный цикл производства, внедрения и функционирования беспилотного автомобиля, создавая вертикальную интеграцию.

²⁹ Unsted S. (2019), *Robo-Taxi Industry Could Be Worth \$2 Trillion by 2030, UBS Says 2019*, Bloomberg available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-23/robo-taxi-industry-could-be-worth-2-trillion-by-2030-ubs-says> (accessed: 20.01.2023).

³⁰ Jane Zhang (2020) South China Morning Post, Chinese self-driving start-up WeRide to test fully driverless cars in Guangzhou, available at: <https://www.scmp.com/tech/start-ups/article/3092618/chinese-self-driving-start-weride-test-fully-driverless-cars> (accessed: 20.01.2023).

³¹ Digital Transformation of the Automotive Industry, Frost & Sullivan, 3 March 2017. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cio.osp.ru/news/250918-K-2025-godu-obem-rynka-tehnologiy-tsifrovoy-transformatsii-v-avtoprome-velichitsya-do-170-milliardov-dollarov> (accessed: 20.01.2023). cuments/2019-11/the-future-of-mobility-autonomous-electric-shared.pdf (accessed: 20.01.2023).

³² Bradley J., et al. (2015) *Digital Vortex: How Digital Disruption is Redefining Industries*, Global Center for Digital Business Transformation available at: <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/industry-solutions/digital-vortex-report.pdf> (accessed: 20.01.2023).

<p>Блок 7. Ключевые партнеры</p> <p>Устойчивая экосистема: поставщики оригинального оборудования, телекоммуникационные компании, поставщики интеллектуальных, облачных систем и ПО, производители компонентов, поставщики комплектующих и сырого материала, производители мобильных платформ и технологий; государственные и финансовые учреждения;</p>	<p>Блок 5. Ключевые виды деятельности</p> <p>Проектирование и продвижение услуги через экосистему, при этом авто-деятельность: проектирование, инжиниринг, производство кастомизированного продукта, дистрибуция, обновление программного обеспечения и сервисное обслуживание автомобиля.</p> <p>Блок 6. Ключевые ресурсы</p> <p>Материальные: производственные площади 4.0 (завод по изготовлению и сборке, основные средства), инжиниринговые центры, интеллектуальные: права собственности на бренд, секреты производства, промышленный образец (патент), человеческие: персонал (специалисты), финансовые: денежные средства, дебиторская задолженность, акции;</p>	<p>Блок 1. Ценностное предложение</p> <p>Пользование автомобилем через интегрированный сервис мобильности на гибкой основе (по подписке, по требованию) с включением кастомизированных параметров.</p>	<p>Блок 3. Взаимоотношения с потребителями</p> <p>Цифровые каналы взаимодействия: приложения-агрегаторы для доступа к автомобилю, оплаты мобильности, обеспечения медиа-контента, персональная помощь через официальные дилерские, сервисные центры.</p> <p>Блок 4. Каналы взаимодействия</p> <p>Интеграция цифрового и физического центра продаж, digital-banking, агрегатор услуг мобильности.</p>	<p>Блок 2. Потребительские сегменты</p> <p>Массовый рынок; B2B: представители экосистемы для разработки и поддержания единого сервисного продукта, ритейл, лизинговые компании, B2C: потребитель, ориентированный на использование автомобиля как услугу, преимущественно-миллениалы, B2G: взаимодействие для построения необходимой городской и юридической инфраструктуры, выдачи разрешений на использование технологии беспилотного вождения.</p>
<p>Блок 9. Структура расходов</p> <p>Технологическое и инвестиционное преимущество. Фиксированные издержки: расходы на поддержание сервиса мобильности (агрегатора услуг) ПО, контент, большая доля расходов - НИОКР, проведение тестирований автономных систем управления; налоги, проценты по займам, расходы на получение лицензий и сертификатов, страхование, з/п аппарата управления, маркетинг, коммунальные платежи; Переменные издержки: производство автомобиля (материалы и сырье), топливо и электроэнергия для технологических целей;</p>		<p>Блок 8. Структура доходов</p> <p>Доходы от опций по подписке и услуг по требованию (60%), реализации автомобиля (20%), запасных частей (10%), сервисного обслуживания (5%), другие (инвестиции, лизинг) (5%);</p>		

Рисунок 4. Digital бизнес-модель автопроизводителей под воздействием беспилотных технологий и MaaS
 Источник: составлено авторами

Цифровая бизнес-модель автопроизводителей ориентирована на автономное и мобильное обслуживание клиентов через сквозную оптимизацию всех процессов и новую систему продаж. Конкурентное преимущество автомобильных концернов будет базироваться как на инновационных продуктах, так и инновационных бизнес-моделях. В непредсказуемой цифровой среде для компаний стало важным

не просто иметь конкурентное преимущество, но и добиться устойчивого конкурентного преимущества. Разработав цифровую бизнес-модель, автопроизводители способны создавать высокий барьер для входа остальных участников. Своевременная адаптация бизнес-моделей, построение стратегических партнерств – необходимые условия для достижения лидерства в новых условиях.

Литература

1. Лapidус Б. М., Лapidус Л. В. Гладкая бесшовная транспортная система – инновационная модель будущего: природа, сущность, детерминанты качества // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2017. – № 2. – С. 45–64, <https://doi.org/10.38050/01300105201723>. – EDN: YQPTKZ.
2. Лapidус Л. В. Стратегии цифрового лидерства на эволюционной шкале цифровой экономики // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений международной научной конференции, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2019 года. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 72–75. – EDN: SANLOV.
3. Маков П. В. Тенденции развития автономных систем управления автомобилем без участия водителя // Современное машиностроение: наука и образование: материалы 4-й Международной научно-практической конференции / под ред. М. М. Радкевича и А. Н. Евграфова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – С. 522–530.
4. Сидоринко Е. П. Классификация беспилотных транспортных средств // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Оренбург, 20–22 ноября 2019 года. – Оренбург, 2019. – С. 760–766. – EDN: XLFTMG.
5. Ali M., Kan K. A. S., Sarstedt M. (2016). Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*, Vol. 69, Is.11, pp. 5317–5323. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131>.
6. Athanasopoulou A. et al. (2019). What technology enabled services impact business models in the automotive industry? An exploratory study. *Futures*, Vol. 109, pp. 73–83, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.001>.

7. Boulanin V., Verbruggen M. (2017) Unravelling the machinery in *Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems*. Stockholm, pp. 7–12.
8. Chan Kim W., Renee Mauborgne (2015) *Blue Ocean Strategy, Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Hardcover – Harvard Business Review Press; Expanded edition, p. 320.
9. Chesbrough H. and Rosenbloom R. S. (2001) The Dual Edged Role of the Business Model in Leveraging Corporate Technology Investments. In L. M. Branscomb, P.E. Auerwald (Eds.), *Taking Technical Risks: How Innovators, Executives, and Investors Manage High Tech Risks*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 57–68.
10. Cho H. J., Pucik V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value, *Strategic Management Journal*, Vol. 26 Is. 6, pp. 555–575, <https://doi.org/10.1002/smj.461>.
11. European University Institute, Kupfer, D., Bert, N., Finger, M. (2015) *Mobility-as-a-Service : from the Helsinki experiment to a European model?*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2870/07981>.
12. Hensher D. A. (2017), Future bus transport contracts under mobility as a service regime (MaaS) in the digital age: are they likely to change?, *Transportation research part A: policy and practice*, Vol. 98, pp. 86–96, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.006>.
13. Hietanen S. (2014) «Mobility as a Service» – The new transport model? *Eurotransport* , Vol. 12, Is. 2, available at: <https://silو.tips/download/sampo-hietanen-ceo-its-finland> (accessed: 20.01.2023).
14. Kamargianni M. et al. (2016) A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport, *Transportation Research Procedia*. Vol. 14. pp. 3294–3303, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>.
15. Mudambi S. (2002) Branding importance in business-to-business markets: Three buyer clusters, *Industrial Marketing Management*, Vol. 31. Is. 6, pp. 525–533, [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(02\)00184-0](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(02)00184-0).
16. Puylaert S. et al. (2018). Mobility impacts of early forms of automated driving – A system dynamic approach, *Transport Policy*, Vol.72, pp. 171–179, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.013>.
17. Ranjith V. K. (2016) Business models and competitive advantage, *Procedia Economics and Finance*. Vol. 37, pp. 203–207, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30114-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30114-9).
18. Takumi Kato (2019), Comparison of the Influence of Self-Driving Technology Brand Name on Purchase Intention Between Japan and the US, *25th International Conference on Production Research Manufacturing Innovation: Cyber Physical Manufacturing, Procedia Manufacturing* 39, pp. 1369–1376.
19. Williams A. (2015) Defining autonomy in systems: challenges and solutions in eds A. P. Williams and P. D. Scharre, *Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers*, NATO Allied Command, Norfolk, Virginia, pp. 27–62.

References

1. Lapidus, B. M., Lapidus, L. V. (2017) [A smooth seamless transport system is an innovative model of the future: nature, essence, determinants of quality]. *Vestnik Moskovskogo universiteta* [Bulletin of the Moscow University]. Vol. 2, pp. 45–64, <https://doi.org/10.38050/01300105201723>. (In Russ.).
2. Lapidus, L. V. (2019) [Digital leadership strategies on the evolutionary scale of the digital economy]. *Business Management in the Digital Economy: A collection of abstracts of the International scientific conference* [Business Management in the Digital Economy: A collection of abstracts of the International scientific conference]. St. Petersburg, pp. 72–75. (In Russ.).
3. Makov, P. V. (2014) [Trends in the development of autonomous car control systems without driver participation]. *Sovremennoe mashinostroenie: nauka i obrazovanie: materialy 4-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Materials of the 4th International Scientific and Practical Conference «Modern Mechanical Engineering: science and education»]. St. Petersburg: Publishing House of the Polytechnic University. un-ty, p. 150. (In Russ.).
4. Sidorinko, E. P. (2019) [Classification of unmanned vehicles]. *Progressivnye tekhnologii v transportnyh sistemah: sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Progressive technologies in transport systems: Collection of materials of the XIV International Scientific and Practical Conference] Orenburg, pp. 760–766. (In Russ.).
5. Ali, M., Kan, K. A. S., Sarstedt, M. (2016) Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*, Vol. 69. Is. 11, pp. 5317–5323, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131>. (In Eng.).
6. Athanasopoulou, A., de Reuver, M., Nikou, S., Bouwman, H. (2019) What technology enabled services impact business models in the automotive industry? An exploratory study. *Futures*, Vol. 109, pp. 73–83, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.001>. (In Eng.).
7. Boulanin, V., Verbruggen, M. (2017) Unravelling the machinery. *Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems*. Stockholm, pp. 7–12. (In Eng.).

8. Chan, Kim W., Renee Mauborgne (2015) *Blue Ocean Strategy. Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*, Hardcover – Harvard Business Review Press; Expanded edition, p. 320. (In Eng.).
9. Chesbrough, H., Rosenbloom, R. S. (2001) The Dual Edged Role of the Business Model in Leveraging Corporate Technology Investments. In L. M. Branscomb, P.E. Auerwald (Eds.). *Taking Technical Risks: How Innovators, Executives, and Investors Manage High Tech Risks*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 57–68. (In Eng.).
10. Cho, H. J., Pucik, V. (2005) Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*. Vol. 26, Is. 6, pp. 555–575, <https://doi.org/10.1002/smj.461>. (In Eng.).
11. European University Institute, Kupfer, D., Bert, N., Finger, M. (2015) *Mobility-as-a-Service: from the Helsinki experiment to a European model?*. Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2870/07981>. (In Eng.).
12. Hensher, D. A. (2017) Future bus transport contracts under mobility as a service regime (MaaS) in the digital age: are they likely to change?, *Transportation research part A: policy and practice*. Vol. 98, pp. 86–96, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.006>. (In Eng.).
13. Hietanen, S. (2014) «Mobility as a Service» – The new transport model? *Eurotransport*. Vol. 12, Is. 2. Available at: <https://silo.tips/download/sampo-hietanen-ceo-its-finland> (accessed: 20.01.2023). (In Eng.).
14. Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M., Schäfer, A. (2016) A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport. *Transportation Research Procedia*. Vol. 14, pp. 3294 – 3303, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>. (In Eng.).
15. Mudambi, S. (2002) Branding importance in business-to-business markets: Three buyer clusters. *Industrial Marketing Management*. Vol. 31, Is. 6, pp. 525–533, [https://doi.org/10.1016/S0019-8501\(02\)00184-0](https://doi.org/10.1016/S0019-8501(02)00184-0). (In Eng.).
16. Puylaert, S., Snelder, M., van Nes R., van Arem B. (2018) Mobility impacts of early forms of automated driving – A system dynamic approach. *Transport Policy*. Vol. 72, pp. 171–179, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.013>. (In Eng.).
17. Ranjith, V. K. (2016) Business models and competitive advantage, *Procedia Economics and Finance*. Vol. 37, pp. 203–207, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30114-9](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30114-9). (In Eng.).
18. Takumi Kato (2019) Comparison of the Influence of Self-Driving Technology Brand Name on Purchase Intention Between Japan and the US. *25th International Conference on Production Research Manufacturing Innovation: Cyber Physical Manufacturing, Procedia Manufacturing* 39, pp. 1369–1376. (In Eng.).
19. Williams, A. (2015) Defining autonomy in systems: challenges and solutions in eds A. P. Williams and P. D. Scharre. *Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers*, NATO Allied Command, Norfolk, Virginia, pp. 27–62. (In Eng.).

Информация об авторах:

Лариса Владимировна Лapidус, доктор экономических наук, профессор, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

SPIN-код РИНЦ: 2574-5420, **IstinaResearcherID (IRID):** 7747618, **Scopus Author ID:** 56346948300

e-mail: infodilemma@yandex.ru

Валерия Николаевна Шорохова, аспирант, научная специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

IstinaResearcherID (IRID): 499038476

e-mail: valera.shorokhova@mail.ru

Вклад соавторов:

Лapidус Л. В. – 0.5 / 1.2,

Шорохова В. Н. – 0.7 / 1.2

Статья поступила в редакцию: 29.01.2023; принята в печать: 23.03.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Larisa Vladimirovna Lapidus, Doctor of Economics, Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

RSCI SPIN code: 2574-5420, **IstinaResearcherID (IRID):** 7747618, **Scopus Author ID:** 56346948300

e-mail: infodilemma@yandex.ru

Valeria Nikolaevna Shorokhova, postgraduate student, scientific specialty 5.2.3. Regional and sectoral economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Istina Researcher ID (IRID): 499038476

e-mail: valera.shorokhova@mail.ru

Contribution of the authors:

Lapidus L. V. – 0.5 / 1.2,

Shorokhova V. N. – 0.7 / 1.2

The paper was submitted: 29.01.2023.

Accepted for publication: 23.03.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.