ГЛОНАСС/ГНСС Форум

Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на базе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Состояние и перспективы развития рынка подключенных транспортных средств в России и мире

(2-ое полугодие 2023 года)

2023 г.

Состояние и перспективы развития рынка подключенных транспортных средств в России и мире (аналитический отчет, 2023). В данной работе рассматриваются общие вопросы, связанные с развитием подключенного транспорта; представлены основные типы транспортных средств, относимых к подключенным транспортным средствам с определением соответствующих сегментов рынка; приведено описание различных типов автомобильных систем и технологий, относимых к классу технологий подключенных автомобилей. В отчете рассматриваются научно-технологические аспекты, связанные с исследованиями и разработками в области подключенного транспорта (библиометрический и патентный анализ). Также проведен анализ текущего состояния, ключевых тенденций и барьеров развития исследуемого рынка подключенного транспорта. В работе представлено описание деятельности ключевых компаний / стартапов, осуществляющих свою деятельность в сегменте систем и сервисов для подключенных автомобилей по основным макрорегионам (Европа, Северная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион) / Москва, 2023. – 100 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **4**

ГЛАВА 1. Общая информация о технологиях подключенного транспорта **5**

1.1 Общие сведения о подключенных транспортных средствах и технологических решениях, относимых к группе технологий подключенных транспортных средств **5**

1.2 Технологические особенности решений в сфере подключенного транспорта **12**

1.2.1 Технологические решения на стороне транспортных средств 12

1.2.2 Технологические решения на стороне сети 15

1.3 Научно-исследовательские аспекты развития разработок в сфере подключенного транспорта **17**

1.3.1 Анализ патентной активности 17

1.3.2 Библиометрический анализ 19

1.3.3 Ключевые разработки 20

1.4 Нормативно-технический ландшафт **23**

ГЛАВА 2. Мировой рынок подключенного транспорта **28**

2.1 Объем, прогноз развития, региональные особенности и ключевые сегменты рынка **28**

2.2 Ключевые тренды развития рынка **39**

2.3 Драйверы и барьеры развития. Основные риски и вызовы развития рынка подключенного транспорта **43**

2.4 Инвестиционная активность, сделки слияния и поглощения **45**

2.5 Регуляторные инициативы, определяющие развитие рынка **51**

2.6 Основные игроки и стартапы на рынке подключенного транспорта **60**

2.6.1 Северная Америка 60

2.6.2 Западная Европа 64

2.6.3 Азиатско-Тихоокеанский регион 68

ГЛАВА 3. Российский рынок подключенного транспорта **75**

3.1 Объём, прогноз развития, особенности рынка **75**

3.2 Драйверы и барьеры развития рынка **78**

3.3 Ключевые компании **80**

Крупные компании 80

Малые и средние компании (стартапы) 88

3.4 Проекты в сфере развития технологий подключенного транспорта **95**

Заключение **100**

Введение

На сегодняшний день внедрение цифровых решений нового поколения является одним из главных факторов, задающих вектор развития транспортной отрасли. Благодаря все более ускоряющемуся с каждым годом развитию программных и аппаратных средств на основе передовых технологий появились интеллектуальные автомобильные системы, обеспечивающие выполнение различных задач: от автоматической парковки и регулирования скорости в потоке до практически полной автоматизации управления транспортным средством. Развитие технологий связи с качественным улучшением возможностей в части скорости передачи данных, а также популяризация концепции «Интернета вещей» способствуют все более активному внедрению подключаемых посредством различных каналов связи систем на транспорте. Распространение технологий подключенных автомобилей, являющееся одним из главных трендов развития транспортной индустрии в последние годы, в обозримой перспективе способно значительным образом изменить как автомобильную индустрию, так и представление о транспорте в целом.

Передовые системы, функционирующие на основе данных с автомобилей и задействующие различные технологии нового поколения, позволяют обеспечить полный контроль использования транспортных средств, повысить эффективность работы транспортного парка, снизить эксплуатационные издержки. Так, с развитием технологий связи нового поколения, технологий сенсоров и алгоритмов обработки «больших данных» появились системы на основе транспортной телематики, предоставляющие такие передовые возможности, как продвинутая аналитика использования, удаленная диагностика с предиктивными функциями и т.д. Активный интерес к внедрению подобных технологических решений, способных обеспечить оптимизацию затрат на использование транспортных средств со стороны компаний и частных лиц, способствует стремительному росту рынка соответствующих продуктов и сервисов.

В данной работе рассматриваются различные аспекты, связанные с показателями развития исследований и разработок в области подключенного транспорта и подключаемых автомобильных систем, а также с развитием соответствующих сегментов рынка подключенного транспорта и сервисов для подключенных автомобилей.

ГЛАВА 1. Общая информация о технологиях подключенного транспорта

1.1 Общие сведения о подключенных транспортных средствах и технологических решениях, относимых к группе технологий подключенных транспортных средств

Под термином **подключенное транспортное средство** понимают транспортное средство, которое может осуществлять двунаправленную связь с другими системами вне автомобиля (с помощью имеющегося на борту встроенного модуля связи либо подключаемого внешнего устройства). Подобные технологии позволяют автомобилю совместно использовать доступ в Интернет и данные с другими устройствами как внутри, так и снаружи автомобиля. В более широком смысле понятие подключенный транспорт включает в себя технологии, которые позволяют транспортным средствам получать данные о своих параметрах и окружающей среде, а также обмениваться этой информацией с другими участниками движения и внешними системами. Набор передаваемых данных может включать в себя данные о скорости, местоположении, состоянии двигателя и другие параметры.

Развитие технологий подключенных автомобилей является важным шагом в повышении безопасности, эффективности и комфортности транспорта. В настоящее время все больше производителей оснащает свои автомобили передовыми решениями в части информационно-развлекательных систем, передовых систем содействия водителю, сервисов удаленного контроля и диагностики и др., управляемых сложным программным обеспечением. Эти системы могут так или иначе требовать поддержки и обновления, осуществляя обмен данными посредством бортового устройства, либо через смартфон пользователя. В настоящее время возрастающий интерес к интеллектуальным решениям в части содействия водителю и технологиям автономного вождения стимулирует развитие подключенности на транспорте. По оценке авторитетной консалтинговой компании Gartner, к 2025 году 45% от 2,2 млрд. всех сотовых подключений будет приходиться на подключенные автомобили[1].

В широком смысле технологии подключенного транспорта включают в себя следующие основные типы технологических решений и сервисов, использующих различные виды подключений:

- Подключаемые встроенные (штатные) системы на борту автомобиля (в том числе головные устройства с навигационным, информационно-развлекательным функционалом, функционалом в части контроля использования и диагностики транспортного средства)
- Подключаемые системы мониторинга транспорта и управления автопарком
- Подключаемые охранно-поисковые системы

[1] https://machinaresearch.com/news/press-release-global-internet-of-things-market-to-grow-to-27-billion-devices-generating-usd3-trillion-revenue-in-2025/

- Подключаемые системы экстренного реагирования (eCall, ЭРА ГЛОНАСС и пр.)
- Подключаемые системы, обеспечивающие автоматизацию управления транспортными средствами / передовые системы содействия водителю (ADAS)
- Системы управления зарядкой подключенного транспорта, позволяющие оптимизировать использование энергии
- Подключаемые системы с внешним / навесным оборудованием (в том числе – с задействованием мобильных устройств водителя), устанавливаемые с целью реализации сервисов страховой телематики, платежных сервисов, сервисов контроля состояния водителя и прочих сервисов на основе автомобильных данных

В целом необходимо отметить, что с развитием технологий возможно появление новых типов сервисов на основе автомобильных данных и бизнес-моделей, поэтому обозначенный выше перечень не является закрытым. Стоит подчеркнуть, что согласно некоторым подходам к понятию подключенного транспорта также относят *подключаемую дорожную инфраструктуру* и *специализированные сервисы (V2X-сервисы) для подключенного и высокоавтоматизированного транспорта.*

В более узком смысле в настоящее время развитие технологий подключенного транспорта так или иначе связывается с технологиями **V2X (Vehicle – to - Everything).** Под технологиями V2X понимается связь транспортного средства (расположенных на борту устройств, имеющих доступ к данным систем автомобиля) с инфраструктурой, другими транспортными средствами, либо другими субъектами и системами, которые могут передавать потенциально полезную информацию и оказать влияние на развитие ситуации на дороге. Основные 4 группы технологии V2X представлены на рисунке 1.

Помимо обозначенных на иллюстрации групп технологий, согласно некоторым подходам, обособленно выделяют также технологии V2C *(«Vehicle-to-Cloud»* - связь транспортного средства с облаком) и технологии V2D *(«Vehicle-to-Device»* – связь транспортного средства с внешними мобильными устройствами). В контексте развития электромобилей в составе технологий V2X выделяют группу технологий V2G («Vehicle-to-Grid»), включающую в себя технологии, позволяющие осуществлять обмен энергией аккумуляторов с электросетью.

В настоящее время выделяют 2 типа подключений V2X в зависимости от архитектуры каналов передачи данных: **C-V2X** (Cellular V2X, или сотовая V2X) – и **DSRC** (Digital Short Range Communication, технология связи ближнего радиуса). На сегодняшний день технология C-V2X использует для передачи информации соединение LTE, однако в будущем ожидается, что технология будет работать на базе сетей 5G.

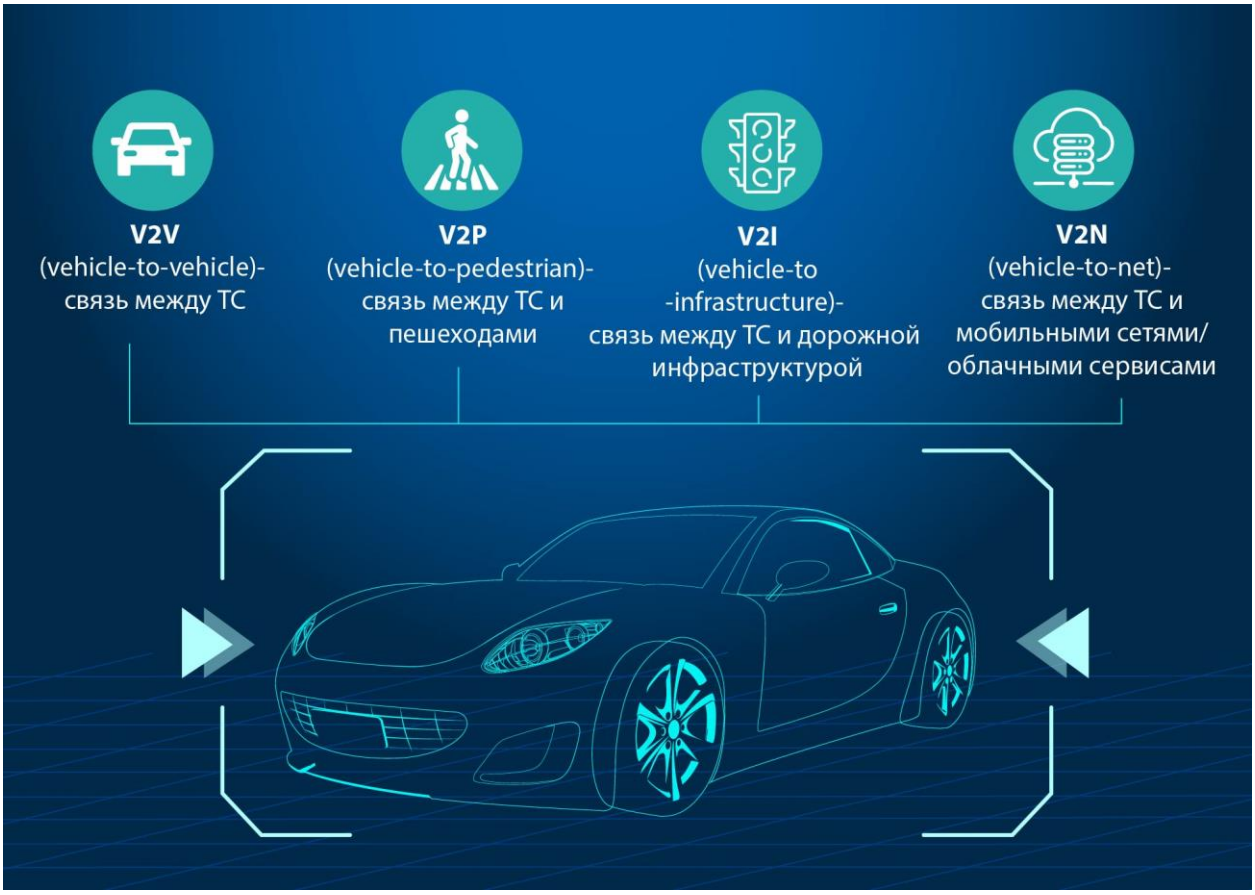

Рисунок 1. Группы технологий связи V2X. Источник: составлено автором

Связь пятого поколения в сравнении с LTE будет обладать меньшей задержкой сигнала, что позволит автомобилям осуществлять эффективную коммуникацию между собой и с инфраструктурой, принимать мгновенные решения (например, пересылать и принимать сигналы о резком торможении одного из участников дорожного движения). Более подробно о технологических решениях, типах архитектуры каналов связи и стандартах V2X будет представлено далее в п. 1.2.

Ниже рассмотрим подробнее каждую из обозначенных групп подключений более подробно.

1. Связь между подключенными транспортными средствами, V2V. Технология обмена информацией между подключенными ТС позволит избежать различного рода столкновений - в частности, при переезде через нерегулируемые перекрестки, при повороте налево при движущемся встречном потоке и т.д. Ожидается, что в перспективе активное распространение подключенных транспортных средств и V2V-технологий позволит значительно сократить количество дорожно-транспортных происшествий с участием автомобильного транспорта. Указанная технология будет полезна применительно к транспортным средствам как высокого уровня, так и низкого уровня автоматизации.

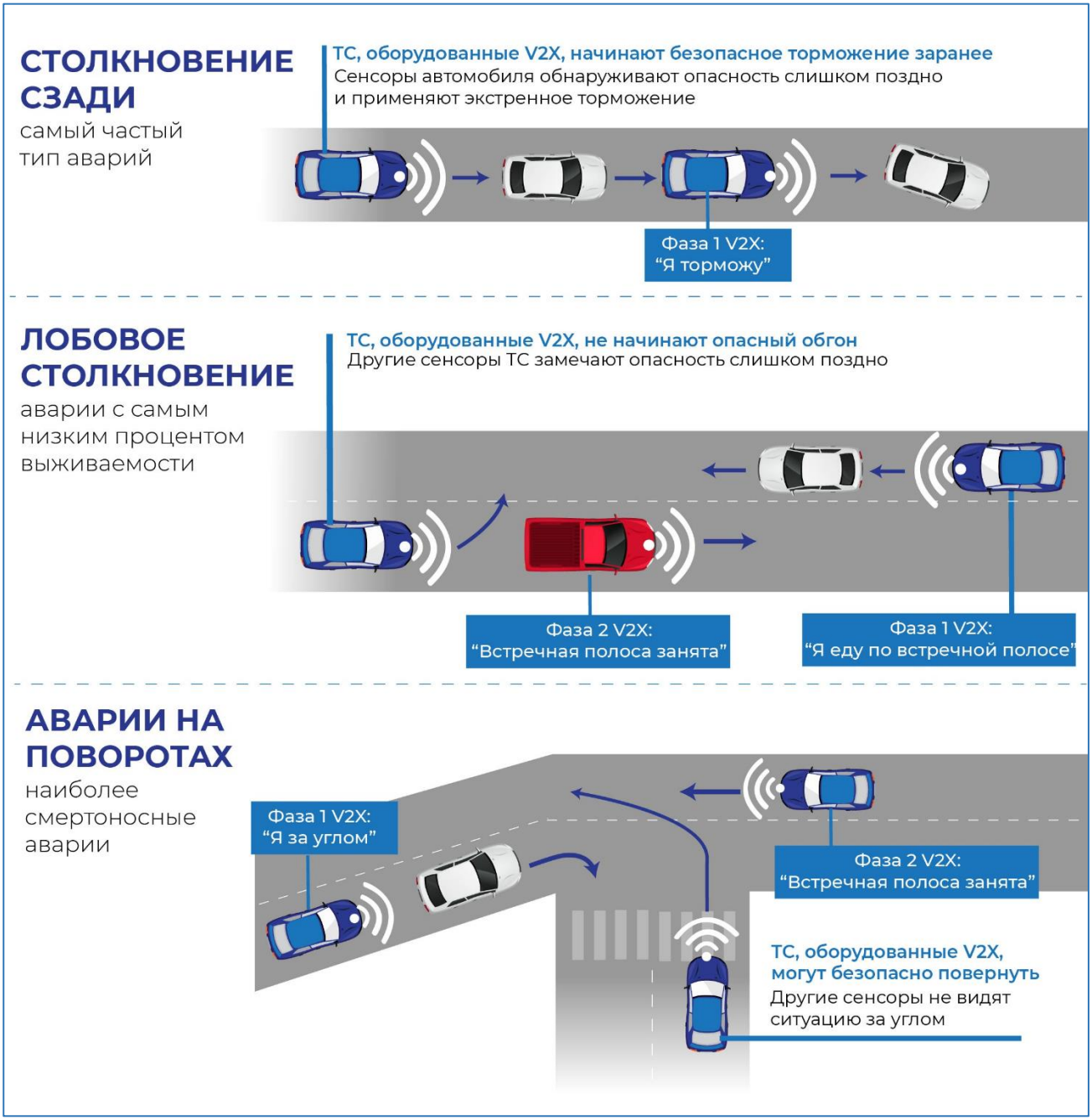

Рисунок 2. Применение технологий V2X в целях предотвращения ДТП.
Источник: составлено авторам с использованием материалов дайджеста компании Sreda Solutions

Так, при обеспечении взаимодействия автомобилей друг с другом возможным станет реализация таких сценариев, как контролируемое системой автомобиля безопасное торможение и безопасный обгон: модуль системы подключенного автомобиля с функциями автоматизации управления сможет просчитать траекторию обгона с учетом данных параметров движения встречных автомобилей (которые могут быть не всегда точно определены при помощи сенсорных аппаратных решений), и передать соответствующую команду модулю управления автомобилем только в случае безопасности совершаемого маневра. Аналогичным образом при обеспечении обмена данными автомобилей друг с другом может быть реализован безопасный поворот налево на потенциально опасных участках дорожной сети (см. рисунок выше).

2. Технологии обмена данными между автомобилем и подключенной инфраструктурой, V2I. Данная группа технологий является неотъемлемой частью интеллектуальных транспортных систем (ИТС), которая заключается в двунаправленном обмене информацией между транспортным средством и дорожной инфраструктурой. Эта информация включает в себя данные о дорожном движении, полученные от других транспортных средств, данные от датчиков, установленных в элементах дорожной инфраструктуры (камеры, светофоры, указатели полосы движения, уличные фонари, дорожные знаки, парковочные счетчики / снифферы и т.д.), и данные, передаваемые непосредственно из ИТС (ограничения скорости, погодные условия, аварии и т.д.). Обмен данными между автомобилем и инфраструктурой также позволяет информировать участников дорожного движения о ситуации на дороге и обеспечить безопасное движение в условиях плохой видимости, например, в условиях тумана или обильного снегопада.

Согласно мнению многих экспертов, на сегодняшний день *развертывание подключаемой дорожной инфраструктуры*, способной обеспечить обмен данными с подключенными транспортными средствами нового поколения и другими участниками дорожного движения с минимально возможной задержкой, является одним из критически важных моментов в повышении безопасности дорожного движения и развитии сегмента высокоавтоматизированных автомобилей,

3. Технологии обмена данными между транспортными средствами и устройствами пешеходов также играет значимую роль в достижении целей по снижению количества происшествий на дорогах и создании безопасных улично-дорожных сетей. Это одна из наиболее новых технологических групп в области V2X, которая призвана сократить количество столкновений автомобилей и пешеходов. Другие технологии V2X, такие как V2V и V2I, предполагают использование устройств на борту автомобиля и дорожной инфраструктуры, специально подготовленных для взаимодействия друг с другом. В настоящее время некоторые автопроизводители используют сенсорные системы для предупреждения столкновения с пешеходами, основанные на лидарах или камерах с 360-градусным обзором. Другой подход к технологии V2P состоит в разработке нового поколения портативных устройств и мобильных приложений, обеспечивающих возможность информирования водителей о возможных столкновениях с пешеходами.

Область применения V2P может также применяться к другим «уязвимым» участникам дорожного движения (vulnerable road users, VRU), таким как велосипедисты или водители самокатов.

4. Технологии обмена данными между транспортным средством и сетью / облаком, V2N / V2C. Этот уровень подключения позволяет рассматривать автомобили как устройство точно так же, как смартфоны, планшеты и другие мобильные устройства.

В более узком смысле в данной группе технологий рассматривается подключение через встроенные системы или внешние устройства к облаку. Данная группа технологических решений фактически включает в себя все системы эксплуатируемых в настоящее время на дорогах транспортных средств, имеющих

подключение к интернету с возможностью передачи данных и обновления программного обеспечения / контента. Сегодня роль подключения автомобиля к облаку больше не ограничивается предоставлением периферийных преимуществ, таких как развлечения на борту, но также используется для реализации многих важных функций в части эксплуатации ТС и обеспечения безопасности. Связь между автомобилем и облаком (V2C) использует доступ V2N к широкополосным сетям сотовой мобильной связи для обеспечения обмена данными.

Благодаря подключению к Интернету (встроенному или с помощью подключаемого устройства), автомобильная информационно-развлекательная система, подобно смартфонам, сегодня поддерживает множество встроенных и сторонних приложений. Они могут варьироваться от приложений для потоковой передачи музыки и видео до интеллектуальной навигации и платежных инструментов. Эти приложения действуют как мост, соединяющий автомобиль со сторонними облачными серверами и платформами, используя подключение к Интернету через eSIM (встроенную SIM-карту) или посредством связанного подключенного к сотовой сети мобильного устройства с Android Auto или Apple CarPlay. Схема организации процесса подключения к облаку в этом случае представлена на рисунке 3.

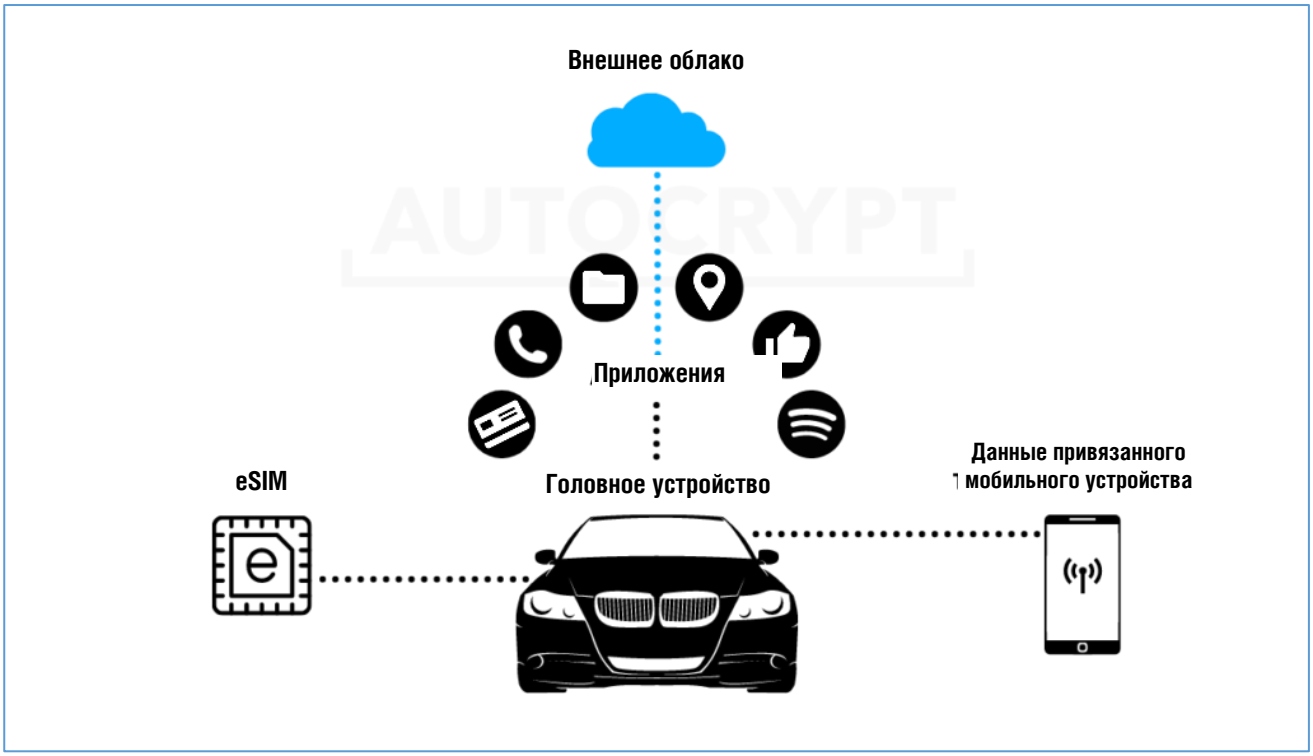

Рисунок 3. Схема организации процесса подключения к облаку бортовой информационно-развлекательной системы. Источник: Autocrypt

На проиллюстрированном примере можно обособленно выделить еще одну группу технологий – **V2D (связь транспортного средства и внешнего устройства)**. Так, сопряжение телефона с бортовой системой (или информационно-развлекательной системой) автомобиля с помощью приложений Apple CarPlay или Android Auto с помощью USB-кабеля или посредством Bluetooth-соединения является ярким примером реализации подобной технологии. К примеру, с помощью приложения Android Auto можно отражать функционал оснащенного ОС Android

смартфона на приборной панели автомобильной системы, осуществлять воспроизведение медиаконтента с помощью автомобильной infotainment-системы и др., что не только позволяет расширить функционал бортовой системы, но и повысить комфорт и безопасность поездок.

По мнению экспертов, в обозримой перспективе технология V2C также может сыграть важную роль в развитии концепции совместной мобильности[2]. Например, предпочтения водителей можно сохранить в облаке и использовать в сервисах совместного использования автомобилей для автоматической регулировки положения сиденья, зеркал, радиостанций и многого другого.

Позитивными эффектами от внедрения технологий V2X (в частности, комплексного развития V2V- и V2I - технологий) являются повышение уровня безопасности дорожного движения, увеличение показателей эффективности использования транспортных систем, а также сокращение расхода топлива и выбросов CO_2.

Так, по оценкам НАБДД США[3], внедрение систем V2X поможет снизить количество дорожно-транспортных происшествий минимум на 13%, что приведет к уменьшению количества аварий на 439 000 в год. Особенно заметны эффекты внедрения при задействовании подобных решений в контексте автоматизированных автомобилей. Согласно данным компании Sreda Solutions, при движении автономного ТС по автомагистрали снижение энергопотребления прогнозируется на уровне 35% при использовании сенсоров (радары, лидары), установленных на автомагистрали для определения порядка движения ТС по полосам.

В целом, позитивные эффекты от развития технологий подключенного транспорта и роста количества подключенных ТС на дорогах являются очевидными. Преимущества подключенных автомобилей и услуг на основе автомобильных данных могут заинтересовать различные классы потребителей. В их числе:

- **Бизнес-структуры:** используют сервисы на основе автомобильных данных для эффективного управления автопарком, контроля и оптимизации эксплуатации ТС, прогнозирования затрат на ТО, формирования истории автомобиля, развития услуг умного страхования и т.п.
- **Государственные структуры:** используют автомобильные данные для организации дорожного движения, планирования дорожной сети, управления парковочным пространством, функционирования работы экстренных служб, повышения безопасности движения и т.п.
- **Частные лица**: могут получать широкий спектр различных цифровых сервисов, связанных как с навигацией, так и с множеством других сфер, в том числе не относящихся непосредственно к автомобилю. Также они могут пользоваться услугами удаленной диагностики, рекомендациями по обслуживанию и эксплуатации ТС и т.д.

[2] https://blog.rgbsi.com/7-types-of-vehicle-connectivity

[3] https://www.nhtsa.gov/

1.2 Технологические особенности решений в сфере подключенного транспорта

Предоставление сервисов на основе подключаемой автомобильной телематики подразумевает задействование различных современных аппаратных / программно-аппаратных решений. Ниже рассмотрим сгруппированные по сегментам решения более подробно.

1.2.1 Технологические решения на стороне транспортных средств

Технические решения этого сегмента связаны, в первую очередь, с оборудованием (различными сенсорами, датчиками и т.п.), осуществляющими сбор данных о техническом состоянии агрегатов и параметрах эксплуатации транспортного средства, бортовой телематической платформой, и прочими устройствами, обеспечивающими обмен данными с внешними системами. Перечисленное может быть реализовано в виде различных технических решений.

Обобщенно системы подключенных автомобилей можно подразделить на два типа: встроенные и привязанные[4].

- **Встроенные** в автомобиль системы являются частью его оригинального дизайна и представляют из себя решения с реализованным различным функционалом: подключение к Интернету, GPS-навигация, развлекательные системы и диагностические датчики. Эти системы могут взаимодействовать с другими встроенными системами в автомобиле, а также с внешними системами, такими как дорожная инфраструктура и другие транспортные средства.
- **Привязанные системы** полагаются на внешние устройства, такие как смартфоны или планшеты, для обеспечения подключения и реализации определенного функционала. Эти системы обычно подключаются к автомобилю через USB или посредством Bluetooth и могут предоставлять такие функции, как потоковая передача музыки, обновления трафика в режиме реального времени и удаленный доступ к системе диагностики автомобиля.

В указанных типах систем используется различные аппаратные и программные средства. Примеры используемых технических решений представлены на рисунке 4.

[4] https://www.emqx.com/en/blog/connected-cars-and-automotive-connectivity-all-you-need-to-know

Рисунок 4. Технические решения, используемые в подключаемых автомобильных сервисах
Источник: составлено автором

Далее приведем более подробное описание используемых типов технических аппаратных решений.

Бортовые встроенные устройства. Данная группа решений включает в себя различного рода телематические бортовые системы (изначально встраиваемые в дизайн автомобиля), имеющие возможность подключения и обмена данными с облаком автопроизводителя, подключенной инфраструктурой и подключенными устройствами других участников движения, либо сервером / облачной платформой стороннего поставщика сервиса. Прежде всего, сюда могут быть отнесены автомобильные головные устройства (infotainment-системы), которые в современных автомобилях так или иначе оснащены возможностью подключения к облаку или мобильному устройству. К данной категории будут относится также и подключаемые модули высокоуровневых систем ADAS и систем автономного вождения.

К этой же категории могут быть отнесены устройства категории Blackbox / EDR recorder, данные с которых могут быть использованы в определенного рода сервисах (телематические сервисы мониторинга транспорта, сервисы страховой телематики и др.). «Черный ящик» представляет собой отдельное устройство, которое на постоянной основе монтируется в скрытом месте автомобиля. Обычно blackbox имеет систему встроенного спутникового позиционирования и устройства регистрации и беспроводной передачи данных. Устройство может содержать акселерометры и другие датчики, а также быть дополнительно подключено к различным автомобильным интерфейсам, включая CAN/FMS/J1939. Последнее позволяет собирать информацию, содержащуюся в штатных бортовых электронных системах транспортного средства, например, данные о работе двигателя, тормозов, трансмиссии и т.п.

OBD-устройства. Телематические OBD-устройства подключаются к порту OBD-II, который имеется практически во всех автомобилях и легких грузовиках как

в странах Европы, так и Северной Америке, включая гибридные и электрические транспортные средства. Изначально данный порт был разработан для мониторинга выбросов, но с его использованием также возможен доступ к некоторым другим параметрам, таким, как скорость автомобиля, обороты коленчатого вала и время работы, отсчитываемое с момента запуска двигателя.

OBD-устройства имеют существенное преимущество с точки зрения использования в целях реализации сервисов сторонних поставщиков (мониторинг транспорта, страховая телематика, диагностика ТС и др.). Оно состоит в том, что самостоятельная установка, как правило, доступна и относительно легка. Порт должен располагаться в кабине и для установки OBD-устройства не требуются специальные инструменты. Кроме этого, OBD-устройства, как правило, компактны и занимают мало места.

Недостатком OBD-устройств являются меньшие (по сравнению, к примеру, с устройством типа blackbox) возможности по сбору данных, особенно в части диагностики автомобиля.

Комбинированные решения типа «OBD-смартфон». С точки зрения коммуникационных возможностей устройства OBD подразделяются на две крупные категории – устройства, имеющие встроенные средства передачи телекоммуникационных данных и подключаемые к ним. Первый тип имеет встроенный модем с отдельной SIM-картой, аналогично устройствам blackbox, в то время как второй обычно подключается к внешним мобильным устройствам для передачи данных. Подключение происходит с помощью технологий связи ближнего действия, таких как Bluetooth и NFC или даже Wi-Fi, используя мобильное устройство в режиме точки доступа.

Решения для подключения смартфонов к бортовому оборудованию с помощью Bluetooth-маяка. Использование Bluetooth - маяков с низким энергопотреблением (BLE) является одним из самых последних дополнений аппаратного обеспечения, используемого в целях предоставления услуг автомобильной телематики. Маяки — небольшие, недорогие и маломощные устройства, которые используют BLE для передачи сигнала, который идентифицирует устройство. В некоторых случаях они еще информируют об оставшемся времени работы от батареи. Дальность BLE вещания до 100 метров.

Безусловными плюсами Bluetooth – маяков является их малый вес и низкая цена. Кроме того, они свободны от сложностей, связанных с установкой и безопасностью, присущих OBD-устройствам, т.к. при установке они не подключаются непосредственно к автомобилю.

Устройства, размещаемые на ветровом стекле. Телематические устройства для передачи данных также могут быть установлены на внутренней стороне ветрового стекла. Они могут питаться от внутренней батареи или быть подключены к источнику питания - обычно к блоку предохранителей, поскольку другие соединения, такие как розетка на 12 V (гнездо прикуривателя), теряют питание после выключения двигателя.

Устройства с 12V-розеткой. Практически во всех автомобилях есть розетка на 12 V (обычно называемая «прикуривателем»), к которой легко получить доступ как с места водителя, так и с пассажирского сиденья. Поскольку большинству оборудования, используемого для подключаемых автомобильных сервисов, требуется только источник питания, розетка 12 V может использоваться для подключения телематического устройства. Это может быть небольшое устройство, размещаемое прямо на вилке подключения, или устройство крупнее, которое располагается в другом месте автомобиля и подключается кабелем к гнезду прикуривателя.

Чтобы снизить затраты на передачу данных, телематическое устройство обычно подключается через Bluetooth к смартфону водителя и, таким образом, позволяет избежать необходимости использовать дополнительный тарифный план. Устройства могут содержать батарею для обеспечения экстренного вызова eCall в случае аварии и других резервных случаев. Как правило, датчики в устройстве включают в себя акселерометры, гироскоп и GPS-приемник.

Дополнительные виды устройств и интерфейсов. Существуют также дополнительные типы устройств, которые позволяют собирать данные об использовании транспортного средства и поведении водителя: видеорегистраторы, подключенные PND и другие типы мобильных устройств. В дополнение к различным решениям для сбора данных, для предоставления обратной связи водителю может использоваться встроенное автомобильное оборудование, например - дисплей, где отображается информация, легко воспринимаемая визуально.

1.2.2 Технологические решения на стороне сети

Для обеспечения мобильности подключаемые автомобильные системы требуют инфраструктуру с беспроводной сетью. Функциональные требования к сетевой инфраструктуре зависят от приложения. Зона покрытия, сетевая задержка и пропускная способность — три ключевых технических параметра. В настоящее время бортовые устройства и подключаемые телематические решения в большинстве случаев используют сотовые сети 2G/3G/4G.

В ближайшей обозримой перспективе для технологий V2X в критических важных приложениях для обеспечения безопасности подключенного и высокоавтоматизированного транспорта будут использоваться стандарты, основанные на упомянутых выше 2-х типах архитектуры – **DSRC** (технология, основанная на WLAN) и **C-V2X** (технология, основанная на сотовых сетях), которые будут работать в определенном диапазоне с низкой задержкой.

Подключенные и автономные транспортные средства отправляют и получают данные из нескольких источников, таких как светофоры, парковочные места, автономные транспортные средства и облака. Такая связь требует поддержку высоконадежных коммуникационных технологий. В отчете Национального управления безопасности дорожного движения США (NHTSA) «Связь между

транспортными средствами: готовность технологии V2V к применению[5]» перечислены первоначальные варианты использования, предусмотренные для США. Европейский орган по стандартизации ETSI и Сообщество автомобильных инженеров SAE опубликовали свои стандарты, регламентирующие применение V2X технологий.

В среднесрочной перспективе V2X воспринимается как ключевой инструмент для развития технологий автономного вождения. При этом на сегодняшний день в мире не существует единого подхода к определению наиболее рациональной архитектуры технологий V2X – C-V2X или ITS-G5 / DSCR.

Впервые спецификация для V2X связи на основе сети типа WLAN была опубликована Институтом инженеров электроники и электротехники (IEEE) в 2010 году (IEEE 802.11p). Эта технология может быть применима для обеспечения связи с подключаемой инфраструктурой (V2I) и другими подключенными транспортными средствами (V2V).

В 2016 году 3GPP – консорциум, разрабатывающий спецификации для стандартов мобильной связи, - опубликовал спецификации V2X, основанные на LTE в качестве базовой технологии ("cellular V2X", или C-V2X). В дополнение к прямой связи (V2V, V2I), C-V2X также поддерживает глобальную связь по сотовой сети (V2N). В 15-м релизе спецификации от 3GPP возможности были расширены до поддержки 5G.

Ниже в таблице приведены сравнения спецификаций V2X связи (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Сравнения технологий для V2X связи

Характеристика	IEEE 802.11p	LTE-V2V	5G
Выпуск спецификации	**2010**	**2016**	**2018**
Дальнейшее улучшения протокола	не планируются	ведутся на данный момент	ведутся на данный момент
Поддержка V2I	установка RSU для транспорта	базовая станция LTE eNodeB	Виртуализированная инфраструктура
Управление радиоресурсом	CSMA / CA (collision avodance mechanism)	SC-FDMA (orthogonal resources)	OFDM
Синхронизация времени	не требуется	нужен GNSS	не требуется
Ширина канала	10 МГц	до 100 МГц	30 ГГц-300ГГц
Ёмкость сети	низкая	высокая	высокая
Средняя скорость передачи данных	27 Мбит\с	50 Мбит\с	1 Гбит\с

[5] U.S. Department Of Transportation National Highway Traffic Safety Administration, Preliminary Regulatory Impact Analysis Fmvss No. 150 “Vehicle-To-Vehicle Communication Technology For Light Vehicles” Office of Regulatory Analysis and Evaluation National Center for Statistics and Analysis, November 2016.

Во всем мире для выделенной связи на транспорте определен диапазон частот в 5,855-5,925 ГГц (устанавливаемый на национальном уровне различными регулирующими организациями в соответствии с принятой спецификацией IEEE 802.11p или др.). В России в соответствии с решением Государственной комиссии по радиочастотам «О выделении полосы радиочастот 5855-5925 МГц для радиоэлектронных средств интеллектуальных систем на транспорте» (решение ГКРЧ № 11-11-01-2, продлено до 2031 года) также устанавливается данный диапазон частот.

Стоит отметить, что в некоторых случаях для обеспечения обмена данными с внешними системами, а также внутри транспортного средства применяются и другие технологии связи (ZigBee, UWB и др.).

В настоящее время активное развитие технологии 5G способствует все более активному развертыванию технологических решений, основанных на C-V2X. 5G сети представляют собой новое поколение мобильной связи, характеризующееся более продвинутыми параметрами по сравнению с сетями 4G. В понятие 5G также входят принципы и концепции, описывающие особенности организации мобильной сети нового поколения. Данные сети основаны на стандартах 5G/IMT-2020, которые разрабатываются Международным Союзом Электросвязи (по состоянию на конец первого полугодия 2023 года работа по стандартизации является практически завершенной). Данные сети потенциально позволяют создавать и масштабировать экосистемы для инновационных решений в сфере Интернета вещей. Передача большого объема данных в реальном времени - одно из основных требований к инновационным высокоавтоматизированным автомобилям, которое не может быть выполнено с использованием сетей LTE из-за задействования значительного количества транспортных средств. Ожидается, что распространение 5G во всем мире будет способствовать ускоренному внедрению автономного транспорта и других технологических решений нового поколения на транспорте в перспективе ближайших нескольких лет.

1.3 Научно-исследовательские аспекты развития разработок в сфере подключенного транспорта

1.3.1 Анализ патентной активности

Согласно данным патентной базы Lens[6], **по состоянию на ноябрь 2023 года насчитывается более 3,3 млн заявок на регистрацию прав интеллектуальной собственности, связанных с разработками в сфере «подключенного транспорта[7]»** (ключевые слова: connected vehicle). Более 50% заявок на патенты за всю историю наблюдений приходятся на США. Данные по патентам, поданным к регистрации из России, составляют незначительную долю от общего количества (согласно данным указанной патентной базы, их всего – 6950).

На рис. 5 представлены данные по количеству поданных заявок на регистрацию патентов и фактически зарегистрированных патентов (за все периоды по состоянию на ноябрь 2023 г.).

[6] URL: https://www.lens.org/
[7] ключевое слово: connected vehicle

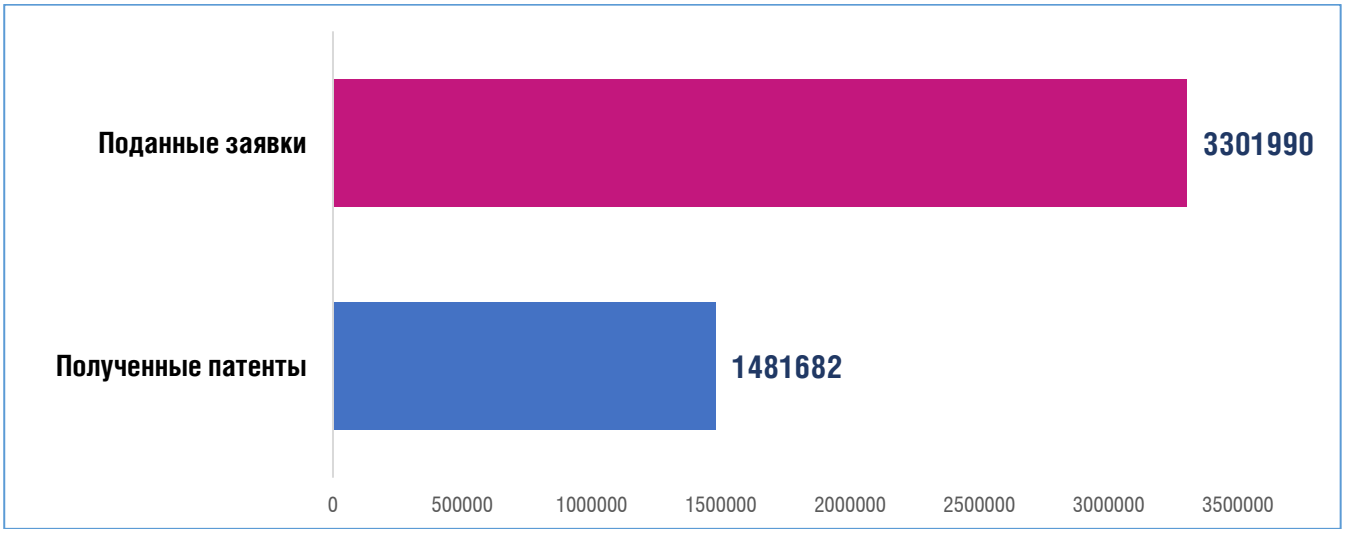

Рисунок 5. Данные по количеству поданных заявок на регистрацию патентов и фактически зарегистрированных патентов (за все периоды по состоянию на декабрь 2022 г.). Источник: lens.org

При этом по данным за 2022 год было подано 280074 заявки. Согласно предварительной оценке исходя из фактической помесячной динамики, количество поданных заявок по итогам 2023 года будет составлять более 290000 (+1-1,5% к аналогичному показателю 2022 года).

Анализируя динамику по годам за последние 5 лет, следует отметить наблюдаемый незначительный рост от года к году количества поданных заявок на регистрацию прав интеллектуальной собственности (см. рисунок 6).

На рис. 7 представлены наиболее активные компании в части поданных за все период заявок на регистрацию прав интеллектуальной собственности, связанной с разработками в области подключенного транспорта (см. рисунок ниже). Как видно, в число компаний-лидеров по показателю патентной активности входят автопроизводители, поставщики комплектующих для автомобильной промышленности категории Tier 1 и крупнейшие технологические компании (рис. 7).

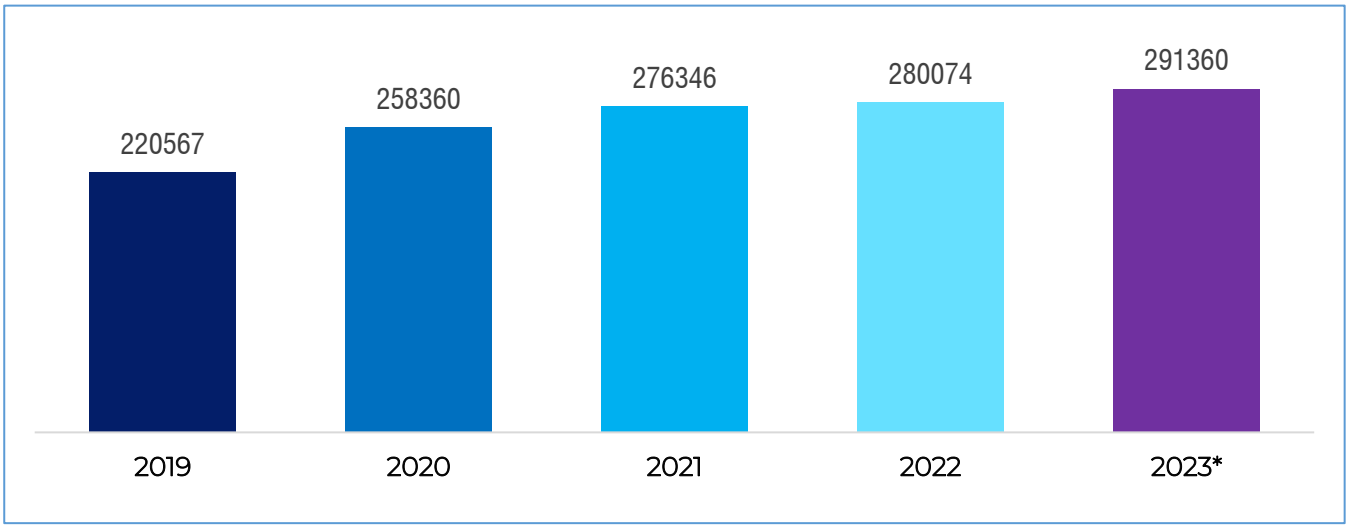

Рисунок 6. Количество поданных патентных заявок в год за период 2019-2023 гг. (2023 г. – предварительная оценка на основе фактических данных за 11 месяцев 2023 г. и экстраполяции данных)
Источник: lens.org

Лидером в данном списке является компания Toyota с 61445 поданными заявками (компания является лидером как по количество поданных заявок, так и по числу полученных патентов). При этом в 2023 году по количеству поданных заявок на патенты лидирует компания Qualcomm (7690 заявок).

Toyota Motor Co Ltd 61,445	Honda Motor Co Ltd 46,824	Qualcomm Inc 36,711	Hyundai Motor Co Ltd 34,375	Ford Global Tech Llc 29,929
Denso Corp 28,824	Bosch Gmbh Robert 27,312	Samsung Electronics Co Ltd 26,296	Huawei Tech Co Ltd 24,028	Lg Electronics Inc 22,240

Рисунок 7. Компании-лидеры по количеству поданных заявок на регистрацию прав интеллектуальной собственности, связанных с разработками в области технологий подключенного транспорта. Источник: lens.org

На территории Российской Федерации по состоянию на конец первого полугодия 2023 года, если исходить из национальных источников данных по патентной активности[8], было зарегистрировано 87 решений в сфере транспортной телематики и подключенного транспорта, получивших патенты. Они включают в себя телематические устройства, варианты оптимизации работы датчиков, методы предотвращения кибератак на системы подключенных транспортных средств и т.д.

1.3.2 Библиометрический анализ

Если принять во внимание в качестве основного источника информации одну из крупнейших в мире баз данных по опубликованным научным работам, ScienceDirect[9], то по состоянию на ноябрь 2023 года в ней содержалось **более 236 тыс. научных работ в части разработок в сфере подключенного транспорта** (ключевые слова: connected vehicle, v2x). Наибольшую долю в общем количестве занимали работы, отнесённые к следующим научным областям: инжиниринг (28%), энергетика (15%), компьютерные науки (11%), материаловедение (10%). Если сравнивать два последних отчётных периода (2022-2023 гг.), то здесь следует отметить рост количества научных работ в сфере подключенного транспорта в 2023 году более чем на 11 % (по данным за 11 месяцев 2023 года, было опубликовано 24660 научных работ по данной тематике). Анализируя динамику количества опубликованных статей за последние 6 лет, в целом можно отметить устойчивый рост данного показателя от года к году (см. рисунок ниже).

[8] https://rospatent.gov.ru/ru
[9] https://www.sciencedirect.com/

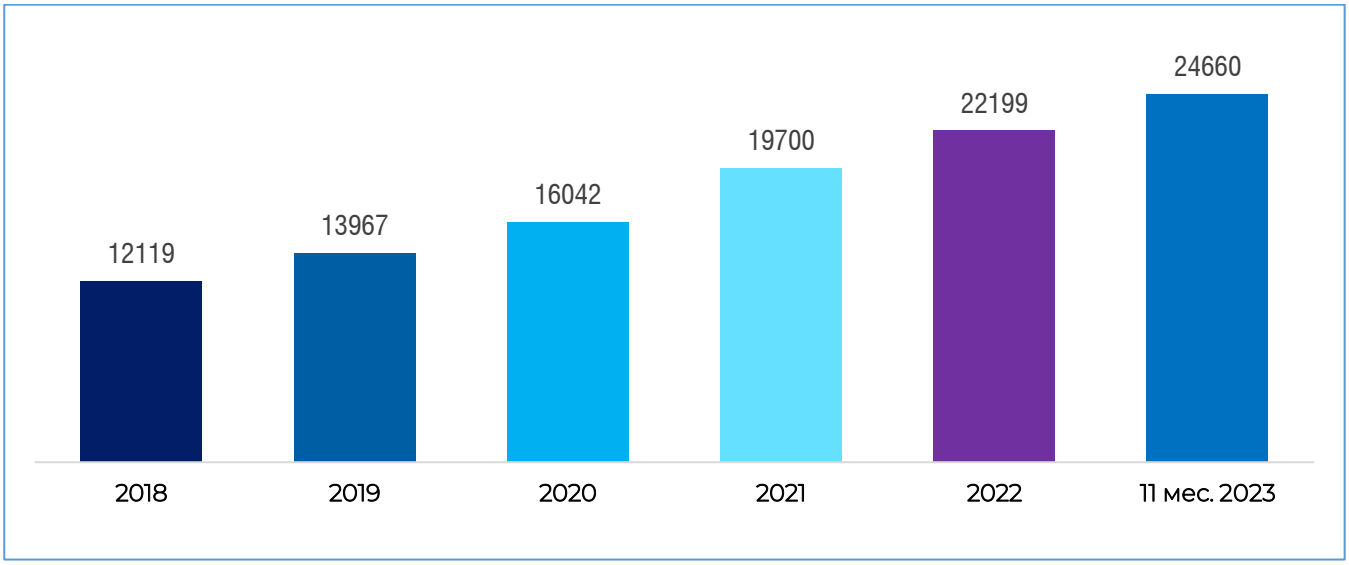

Рисунок 8. Количество опубликованных статей по тематике подключенного транспорта согласно данным базы за 2018 – 2022 гг. ScienceDirect. Источник: ScienceDirect

В одной из крупнейших российских библиометрических систем, Elibrary[10], по состоянию **на конец первого полугодия 2023 года было размещено 187 работ** (ключевые слова: подключенный транспорт, транспортная телематика). В данных работах в основном рассматриваются вопросы развития подключенного транспорта и транспортной телематики в контексте решения существующих проблем транспортных сетей и безопасности дорожного движения на национальном и региональном уровнях, вопросы информационной безопасности систем подключенных транспортных средств. Отметим, что за 2022 год в системе было размещено 7 работ, что на 50% меньше 2021 года, когда их было представлено 14.

1.3.3 Ключевые разработки

Ниже рассмотрим некоторые из наиболее интересных разработок компаний в сфере подключенного транспорта, выбранных на основе библиометрического анализа и зарегистрированных заявок на получение патентов / полученных патентов за период 2021-2022 гг.

Vehicle to vehicle wireless energy transfer (Toyota)[11]

Toyota разрабатывает технологию, основной принцип работы которой заключается во внедрении механизма, способного бесконтактно (посредством беспроводной связи) передавать энергию от одного транспортного средства к другому. Данный механизм реализуется посредством двух типов соединений, осуществляемых в рамках программного обеспечения Toyota: первый, касается запроса на подзарядку, отправленного с одного электромобиля на второй; второй тип, в свою очередь, касается непосредственно передачи энергии. Во время процесса передача-приёма энергии обе машины остаются в движении, им не требуется остановка и подключение дополнительного оборудования.

[10] URL: https://elibrary.ru/
[11] https://www.gearpatrol.com/cars/a38078795/toyota-wireless-vehicle-to-vehicle-electric-car-charging/

Method to improve the safety of connected and autonomous vehicles (University of Warwick)[12]

Исследователи из WMG (University of Warwick) разработали технологическое решение, повышающее безопасность подключенных и автономных автомобилей при проезде сложных дорожных развязок, таких как перекрестки с круговым движением. Работая в партнерстве с Jaguar Land Rover, TRL и Университетом Суррея, исследователи WMG реализовали демонстрационный проект своего решения с применением технологии облачных и граничных вычислений. Исследователи установили на кольцевой развязке восемь камер для мониторинга окружающей среды и передачи видео на базовую станцию под названием "Edge". Edge параллельно обрабатывает данные, полученные с установленных на дороге камер и проезжающих подключенных автомобилей. При этом подключенный автомобиль формирует сообщение, содержащее информацию об окружающей среде (CPM – collective perception message), передаваемое посредством технологии DSRC / ITS-G5. В свою очередь, обработанные данные, содержащие информацию о ситуации на дороге, передаются на подключенные автомобили.

SenseAuto V2X Vehicle-Road Synergy Platform (компания SenseTime)

В сентябре 2022 г. в Шанхае, на Всемирной конференции по искусственному интеллекту (2022 World Artificial Intelligence Conference - WAIC) SenseTime официально представила свою платформу SenseAuto V2X Vehicle-Road Synergy Platform. Интегрируя «умные» автомобили, ИТС и облачные технологии для совместного использования, платформа призвана обеспечить комплексный подход в обработке данных, связанных с дорожным движением, и предоставить универсальные решения, нацеленные на совершенствование городской мобильности и укрепление безопасности движения.

Сетевая система SenseAuto V2X-I Car & City представляет собой реализацию комплексного подхода, совместимого с серией беспилотных транспортных средств SenseAuto RoboX. Помимо оборудования, устанавливаемого в автомобиле, размещаемые вдоль дорог датчики интеллектуальной системы SenseAuto V2X-E помогают контролировать слепые зоны, на стороне облака интеллектуальная вычислительная платформа V2X-M агрегирует данные и осуществляет расчеты, а облачная платформа V2X-C обеспечивает принятие решений. Интеллектуальная система V2X SenseAuto использует лидары, камеры и радары. Благодаря мультисенсорной технологии слияния, она обеспечивает рабочий диапазон до 300 метров и способна охватить 8 полос движения, поддерживая работу свыше 70 приложений V2X в режиме реального времени. В результате оказывается возможным устранить до 99% проблем, связанных со слепыми зонами.

[12] https://warwick.ac.uk/fac/sci/wmg/mediacentre/news/newsitem?id=8a1785d78142902f018143b3b9cb08f1&tag=Intelligent%20Vehicles

Разработчики сообщают об успешном опыте тестирования системы в пилотных зонах[13].

Cabin Awareness concept (компания Toyota Connected North America)[14]

Toyota Connected North America (TCNA), центр разработок в области программного обеспечения и подключенного транспорта компании Toyota, запатентовала свою технологию Cabin Awareness concept, которая использует 4D-радар (радар с когнитивной визуализацией) миллиметрового диапазона для обнаружения забытых в салоне детей или животных. Датчик, смонтированный в обшивку потолка автомобиля, является настолько чувствительным, что может распознавать дыхание и даже сердцебиение, а также пассажиров, накрытых одеялом. Радар улавливает микродвижения на сиденьях автомобиля, а также в багажном отделении и пространстве под сидениями. Оценивая размер и положение объекта, алгоритмы системы определяют, кто попал в ее поле зрения - взрослый, ребенок или домашнее животное. В отличие от датчиков веса, камер или радаров ограниченного действия, радар миллиметрового диапазона способен работать практически без погрешностей. Обнаружив забытого ребенка или животного, он подаст сигнал системе Cabin Awareness, в функционале которой предусмотрена система оповещений. Сначала она включит сигнал на приборной панели, затем — аварийные огни и звуковой сигнал. Если реакции не поступит, система отправит push-уведомление на смартфон водителя через приложение Toyota или SMS.

Systems and methods to repossess a vehicle (Ford Motor Company)[15]

Еще одним интересным патентом, поданным компанией Ford, является изобретение, наименование которого дословно переводится как «Системы и методы изъятия транспортного средства». Патент, поданный Ford, описывает систему, с помощью которой банк или лизинговая компания могут удаленно отключать определенные функции — кондиционер или радио — или, возможно, полностью блокировать использование автомобиля в тех случаях, когда лицо, арендующее транспортное средство, не успевает вносить платежи. При этом в описании патента также указано, как «состояние блокировки может быть на мгновение снято в случае чрезвычайной ситуации, чтобы позволить транспортному средству добраться до медицинского учреждения, когда чрезвычайная ситуация требует неотложной медицинской помощи». В патенте также описывается механизм предусмотренной условной блокировки, при которой владельцы могут продолжать использовать транспортное средство в течение недели. Система также может позволить автомобилю работать в пределах определенной территории. В дополнение к использованию GPS-датчика транспортного средства для определения геолокации ТС, патент описывает использование других датчиков на борту автомобиля, таких как камеры, лидар и ультразвуковые датчики, чтобы определить, где припарковано

[13] https://www.sensetime.com/en/news-detail/51164845?categoryId=1072

[14] https://www.greencarcongress.com/2022/06/20220601-cabinawareness.html

[15] Airstechnica.com

транспортное средство (было ли транспортное средство припарковано в гараже в целях предотвратить попытку изъятия).

По словам представителей Ford, на текущий момент у компании нет планов по развертыванию данной разработки и реализации данного решения на рынке.

1.4 Нормативно-технический ландшафт

В настоящий момент разработано множество стандартов в области подключаемых транспортных систем и автомобильной телематики, применяемых на международном и национальном уровнях. Говоря о международной стандартизации, прежде всего стоит отметить стандарты, разработанные такими международными организациями, как ISO (Международная организация по стандартизации), SAE (Сообщество автомобильных инженеров), IEEE (Институт инженеров электротехники и электроники), EIA (Ассоциация электронной промышленности) и др. Ниже приведем основные стандарты, применимые к подключаемым телематическим устройствам, системам обмена данными (типа V2X), используемым каналам передачи данных и др.

1. SAE J2945/1 «Onboard Minimum Performance Requirements for V2V Safety Communications»: устанавливает минимальные требования к производительности и функциям интерфейса, необходимые для обеспечения взаимодействия между бортовыми устройствами для систем безопасности V2V.

2. IEEE 1609.2-2016 Standard for Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE) – Security Services for Applications and Management Messages: этот стандарт определяет безопасные форматы сообщений и процесс обработки в системах DSRC / WAVE (Wireless Access in Vehicular Environments – беспроводная связь в автомобильной среде).

3. IEEE 1609.4-2016 Standard for WAVE – Multi-Channel Operations: определяет улучшения в части управления доступом к среде DSRC для поддержки операций беспроводного обмена данными в автомобильной среде и описывает стандартизированный набор форматов сообщений для приложений DSRC.

4. ISO 20078-2:2021 Road vehicles — Extended vehicle (ExVe) web services — Part 2: Access: определяется способ доступа к ресурсам в интерфейсе веб-сервисов поставщиков с использованием защищенного протокола передачи гипертекста (HTTPS).

4. SAE J1939: является стандартом для обмена данными между различными электронными устройствами в автомобиле, включая телематические системы.

5. ISO 9141-2 Road vehicles — Diagnostic systems — Part 2: CARB requirements for interchange of digital information: описывает протокол обмена данными между бортовым компьютером автомобиля и диагностическим (OBD-II) оборудованием.

6. ISO 14511:2015 - международный стандарт для разработки и тестирования телематических систем. Он определяет требования к безопасности, функциональности, производительности и другим аспектам телематических систем.

7. SAE J2735 - стандарт SAE для тестирования и сертификации телематических систем, включая их функциональность, безопасность и производительность.

8. ISO 15638-21:2018 Intelligent transport systems — Framework for cooperative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) — Part 21: Monitoring of regulated vehicles using roadside sensors and data collected from the vehicle for enforcement and other purposes: определяет основы оперативного управления парком регулируемых коммерческих грузовых транспортных средств, использующих обмен данными между системами внутри транспортного средства и провайдером телематического сервиса через бортовой модуль связи, взаимодействующий с инфраструктурой дорожного мониторинга.

9. ISO/AWI 22086-2 Intelligent transport systems (ITS) — Network based precise positioning infrastructure for land transportation — Part 2: Functional requirements and data interface via nomadic device: определяет функциональные требования к привязываемому мобильному / телематическому устройству, используемого для определения местоположения и контроля целостности с сетевой инфраструктурой, обеспечивающей точное позиционирование для наземного транспорта.

10. ISO 19116:2019 Geographic information — Positioning services: определяет структуру данных и содержимое интерфейса, который обеспечивает связь между устройством, предоставляющим данные о местоположении, и устройством, использующим данные о местоположение.

На рисунке 9 также представлена структура стандартов на различных национальных уровнях в части применения технологий V2X.

Анализируя нормативно-технический ландшафт в области подключенного транспорта, прежде всего, стоит отметить, что разработка технических решений в данной сфере опирается на существующие стандарты в части безопасности и функционала систем автомобильной телематики, систем помощи водителю и различных электронных бортовых подсистем (разработанные стандарты ISO и документы других организаций).

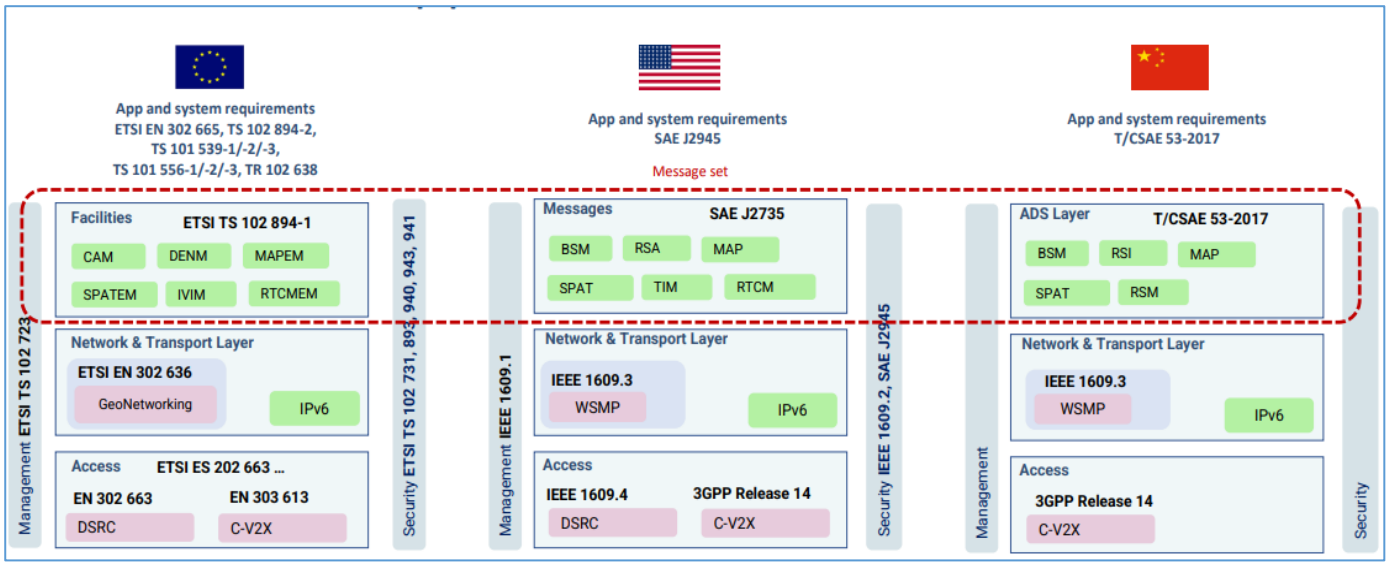

Рисунок 9. Структура стандартов V2X на национальных уровнях в ЕС, США и Китае
Источник: материалы компании ООО «Среда»

Так, одним из основных стандартов, необходимых к учету при проектировании систем на борту автомобиля как таковых, является стандарт ISO /

PAS 21448 «Road Vehicles – Safety of the intended functionally» (Sotif)[16] – безопасность предполагаемой функциональности. Суть предполагаемого подхода применяемых при разработке автомобильных систем стандартов состоит в том, что разделяют безопасность при использовании, функциональную безопасность (регламентируется стандартом ISO 26262) и безопасность предполагаемой функциональности. Под безопасностью предполагаемой функциональности понимают отсутствие в функционале системы / транспортного средства необоснованного наличия потенциально опасных функций. Предполагается, что система не имеет сбоев в работе по основному назначению (в отличии от функциональной безопасности, которая рассматривается в стандарте ISO 26262). В указанном стандарте постулируется тот факт, что для некоторых приложений функционально исправная система может быть подвержена сбоям вследствие проявления нестандартного сценария. Такая ситуация возникает из-за того, что разработка системы, способной учитывать все возможные сценарии использования, нереализуема.

В таблице ниже приведен список опубликованных стандартов ISO и другими организациями, используемых при разработке интеллектуальных транспортных систем, телематических систем и компонентов (в том числе - обеспечивающих автоматизацию выполнения динамических задач вождения). Стоит отметить, что вместе с телематическими системами сбора и передачи данных и систем содействия типа ADAS при проектировании решений в сфере страховой телематики параллельно могут применяться стандарты, объектом которых является «подключенность» (connectivity) транспортных средств: определение протоколов передачи данных, требования к обеспечению кибербезопасности систем и модулей, участвующих в процессе приема-передачи данных и т.д.

Таблица 2. Список разработанных и опубликованных стандартов ISO, SAE, AUTOSAR

Номер стандарта / название документа	Наименование стандарта	Дата публикования	Область применения
AUTOSAR	Automotive Open System Architecture	ноя.20	Telematics / ADAS
ISO 15638-21:2018	Intelligent transport systems — Framework for cooperative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV)	мар. 20	Telematics
ISO 21202:2020	Intelligent transport systems — Partially automated lane change systems (PALS) — Functional / operational requirements and test procedures	апр.20	AD / ADAS
ISO 21717:2018	Intelligent transport systems — Partially Automated In-Lane Driving Systems (PADS) — Performance requirements and test procedures	сен.18	AD / ADAS
ISO 16787:2017	Intelligent transport systems — Assisted Parking System (APS) — Performance requirements and test procedure	дек.17	AD / ADAS
ISO 20035	ITS – Cooperative adaptive cruise control systems	янв.19	ITS / ADAS / Telematics

[16] https://www.iso.org/standard/70939.html

ISO 19638	ITS – Road boundary departure prevention systems	сен.18	ADAS / Telematics
SAE J3045	Truck & bus lane departure warning systems test procedure	сен.18	AD / ADAS
ETSI TS 101 539	Intersection collision risk warning	июн.18	ADAS / Telematics
ISO 19237:2017	Intelligent transport systems — Pedestrian detection and collision mitigation systems (PDCMS) — Performance requirements and test	дек.17	AD / ADAS
ISO 22078:2020	Intelligent transport systems — Bicyclist detection and collision mitigation systems (BDCMS) — Performance requirements and test procedures	фев.20	ITS / ADAS
ISO 15622:2018	Intelligent transport systems — Adaptive cruise control systems — Performance requirements and test procedures	сен.17	ITS / ADAS
ISO 20900:2019	Intelligent transport systems — Partially automated parking systems (PAPS) — Performance requirements and test procedures	май.19	ADAS
ISO 11067:2015	Intelligent transport systems — Curve speed warning systems (CSWS) — Performance requirements and test procedures	июл.15	ADAS / Telematics
ISO 11270:2014	Intelligent transport systems — Lane keeping assistance systems (LKAS) — Performance requirements and test procedures	май.14	AD / ADAS
ISO 15623:2013	Intelligent transport systems — Forward vehicle collision warning systems — Performance requirements and test procedures	июл.13	AD / ADAS
ISO 17361:2017	Intelligent transport systems — Lane departure warning systems — Performance requirements and test procedures	июн.17	AD / ADAS
ISO 17386:2010	Transport information and control systems — Maneuvering Aids for Low Speed Operation (MALSO) — Performance requirements and test procedures	мар.10	AD / ADAS
ISO 17387:2008	Intelligent transport systems — Lane change decision aid systems (LCDAS) — Performance requirements and test procedures	май.08	AD / ADAS
ISO 22839:2013	Intelligent transport systems — Forward vehicle collision mitigation systems — Operation, performance, and verification requirements	июн.13	AD / ADAS
ISO 22840:2010	Intelligent transport systems — Devices to aid reverse manoeuvres — Extended-range backing aid systems (ERBA)	апр.10	ITS / ADAS / Telematics
ISO 26684:2015	Intelligent transport systems (ITS) — Cooperative intersection signal information and violation warning systems (CIWS) — Performance requirements and test procedures	май.15	ITS / Telematics / ADAS
SAE J3114	Human Factors Definitions for Automated Driving and Related Research Topics	дек.16	Telematics/ ADAS

На российском пространстве применительно конкретно к термину «подключенный транспорт» не имеется разработанных и принятых стандартов.

Вместе с тем применительно к сфере транспортной телематики (включая специализированные телематические устройства контроля использования / тахографы и бортовую аппаратуру ГЛОНАСС), интеллектуальных транспортных систем, подключаемой бортовой аппаратуры и систем автоматизации управления транспортным средством / систем содействия водителю можно отметить наличие множества утвержденных ГОСТ, среди которых можно считать основными нижеперечисленные:

ГОСТ 3472-2015 «Глобальная навигационная спутниковая система. Аппаратура спутниковой навигации для оснащения колесных транспортных средств категории M и N. Общие технические требования»

ГОСТ Р 56670-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе анализа телематических данных городского пассажирского транспорта»

ГОСТ Р 57187-2016 «Интеллектуальные транспортные системы. Протокол обмена данными бортового телематического устройства транспортного средства городского пассажирского транспорта с системой диспетчерского управления»

ГОСТ Р 57483-2017 Комплексная система унифицированной бортовой аппаратуры ГЛОНАСС. Технические средства контроля обстоятельств причинения вреда транспортному средству в результате дорожно-транспортного происшествия. Протоколы обмена данными

ГОСТ Р 57484-2017 Комплексная система унифицированной бортовой аппаратуры ГЛОНАСС. Технические средства контроля обстоятельств причинения вреда транспортному средству в результате дорожно-транспортного происшествия. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 59289-2020 «Глобальная навигационная спутниковая система на транспорте. Технические средства контроля на транспорте. Единый расширяемый набор протоколов обмена данными технических средств контроля с информационными системами»

ГОСТ Р 58834-2020 «Автомобильные транспортные средства. Бортовые системы помощи водителю. Общие технические требования к компонентам и методы испытаний»

ГОСТ Р 70249-2022 «Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Высокоавтоматизированные транспортные средства. Термины и определения»

ГОСТ Р 70250-2022 «Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Варианты использования и состав функциональных подсистем искусственного интеллекта»

ГОСТ 34005-2022 «Автомобильные транспортные средства. Тахографы цифровые. Технические требования и методы испытаний»

ГЛАВА 2. Мировой рынок подключенного транспорта

2.1 Объем, прогноз развития, региональные особенности и ключевые сегменты рынка

По имеющимся данным различных аналитических компаний, в последние годы отмечается активный рост числа подключенных транспортных средств на дорогах во всем мире. Оценки относительно размера парка подключенного транспорта, как и оценки относительно объема рынка подключенных автомобилей и услуг для них разнятся в зависимости от методологии подсчета. Однако несмотря на разные подходы к оценкам, в целом эксперты сходятся в едином мнении – рынок подключенного транспорта в течении ближайшего десятилетия будет расти двузначными темпами. Согласно опубликованному в 2022 году ресурсом Statista.com прогнозу, **к 2025 году ожидаемое количество подключенных автомобилей в мире составит более 400 миллионов, а к 2030 году – более 640 миллионов** (см. диаграмму ниже). По представленным данным аналитическими агентствами, количество подключенных автомобилей в мире **в 2023 году** составляет **около 350 миллионов**. При этом, по оценке компании OMDIA, только за 2023 год количество подключенных автомобилей на дорогах во всем мире увеличится на 18%[17].

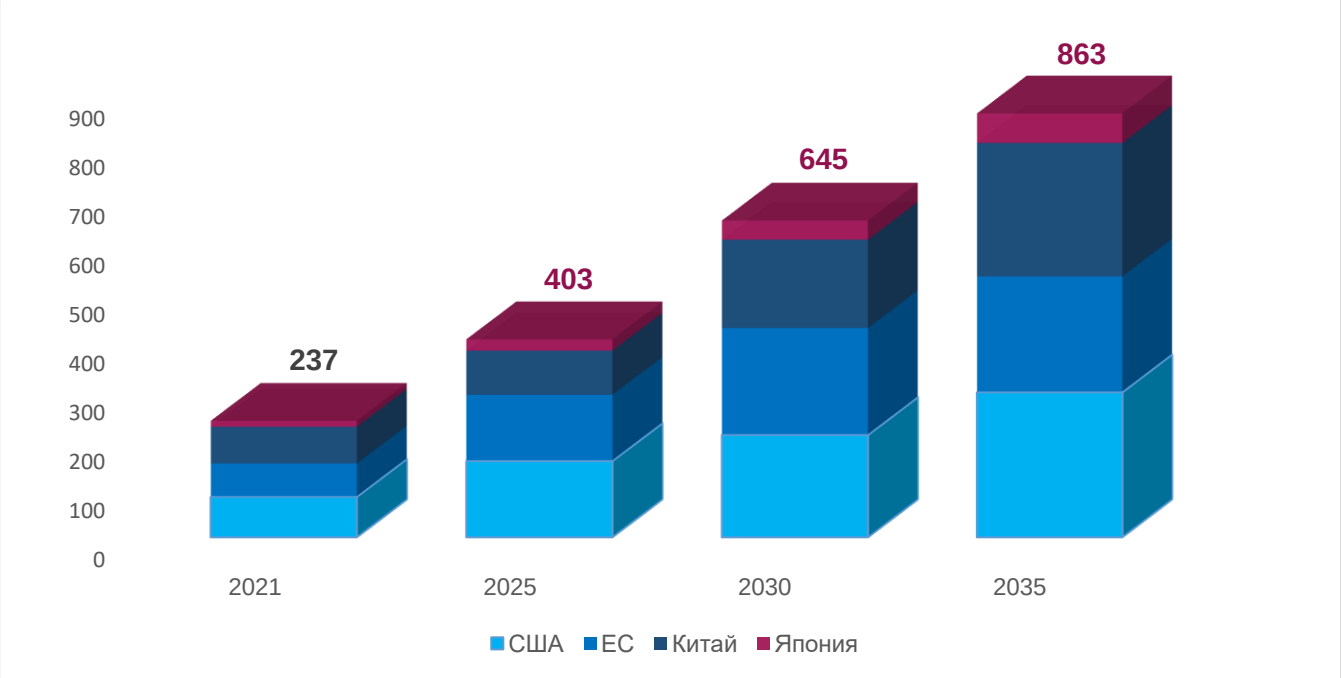

Рисунок 10. Прогноз количества подключенных автомобилей в мире, млн. ед.
Источник: Statista.com

Согласно представленным актуальным данным компании Mojio, в 2022 году глобальное проникновение подключенных автомобилей оценивалось на **уровне 22% от общемирового парка ТС в сегменте легковых автомобилей.** При этом в 2014 году данный показатель оценивался на уровне 5%. Доля новых проданных в

[17] https://www.iotworldtoday.com/transportation-logistics/expect-more-connected-cars-on-the-road-in-2023-omdia#close-modal

2022 году автомобилей, оснащенных средствами подключения, по оценкам аналитиков компании составила **81%.**

Оценки относительно прогнозируемой доли подключаемых ТС среди новых автомобилей выглядят достаточно оптимистичными: так, по оценкам консалтинговой компании Ptolemus Consulting, к 2030 г. 88% от всех продаваемых автомобилей в мире будут подключенными (в странах Евросоюза и США их доля приблизится к 100%), а по оценкам компании Mojio, к 2030 году 100% всех поставляемых автомобилей на рынок будут оснащены подключаемыми системами.

Лидерами среди стран по доле подключенных автомобилей на дорогах являются Китай (33%) и США (31%). На рисунке ниже представлена основная статистика по региональным рынкам (см. рис. 11). При этом абсолютное большинство экспертов прогнозирует, что в течении ближайших восьми лет в странах-технологических лидерах данный показатель приблизится к 100%. Согласно мнению аналитиков, опережающими темпами относительно других стран по наращиванию доли подключенных ТС в последние годы идет Китай, где активно развиваются проекты в сфере умной транспортной инфраструктуры с применением технологий V2X.

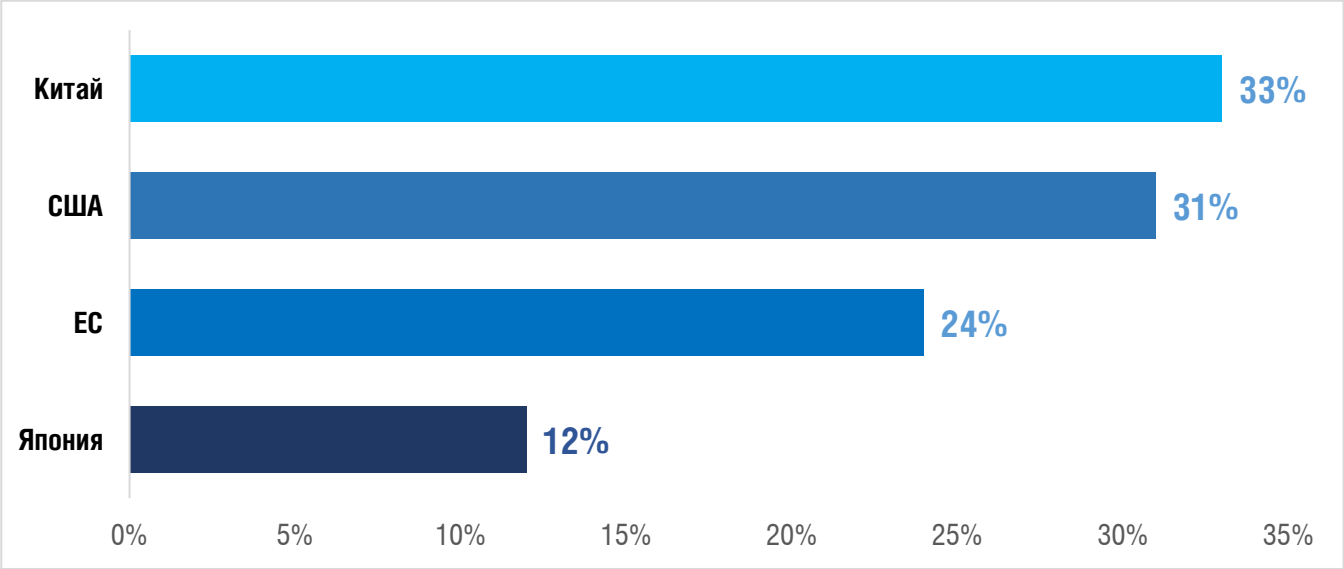

Рисунок 11. Доля подключенных автомобилей в ключевых регионах по состоянию на начало 2022 года (без учета подключений к охранно-поисковым системам). Источник: Statista.com

Аналитически и консалтинговые компании называют разные стоимостные оценки мирового рынка подключенного транспорта в зависимости от методологии определения сегментов: так, некоторые компании оценивают непосредственно сами подключаемые системы на стороне транспортных средств, в то время как другие компании оценивают все подключенные решения, включая подключенные инфраструктурные V2X-решения и сервисы на основе автомобильных данных. В целом можно констатировать, что в 2022 году объем глобального рынка подключенных автомобилей оценивается аналитиками в диапазоне $50-90

млрд[18,19,20]. Согласно предварительной оценке компании Mordor Intelligence, **объем мирового рынка подключенных транспортных средств по итогам 2023 года составит $63,9 млрд и, по прогнозу, достигнет $141 млрд к 2028 году** со среднегодовым темпом роста в 17,4% в течение прогнозируемого периода[21] (см. рис. 12). **Стадия зрелости рынка – рост.**

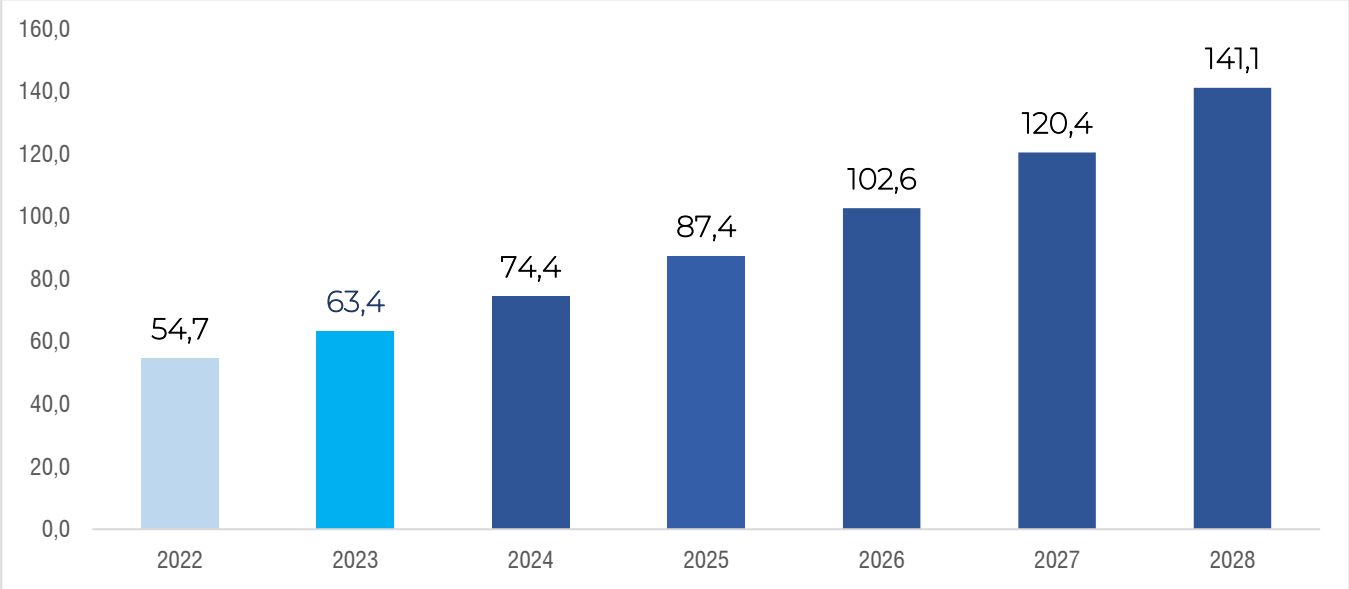

Рисунок 12. Фактическое значение и ожидаемая динамика объема рынка подключенного транспорта в период 2022-2031 гг., $млрд. Источник: Mordor Intelligence

Проведенный в 2023 году опрос компании McKinsey показал, что 55% респондентов из числа руководящего звена компаний-автопроизводителей и технологических автомобильных компаний считают развитие подключенных транспортных средств одной из двух ключевых глобальных тенденций (второй после электрификации), формирующих будущее автомобильной промышленности и сферы услуг мобильности[22].

Одним из ключевых позитивных факторов, способствующих росту рынка подключенного транспорта, является наблюдаемый рост спроса на услуги автомобильной телематики: подключаемых автомобильных платформ и автомобильных сервисов. Подключенные автомобильные сервисы позволяют собирать данные, удаленно осуществлять управление и контроль за состоянием транспортного средства. Так, по состоянию на конец 2022 года, количество пользователей автомобильных телематических решений от OEM-производителей в мире оценивалось более чем в 200 млн[23]. К наиболее перспективным сегментам услуг автомобильной телематики в плане ожидаемого развития можно отнести такие

[18] Global connected car market size 2028 | Statista

[19] https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/connected-cars-global-market-report

[20] https://www.reportsanddata.com/report-detail/connected-car-market

[21] Там же

[22] https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/corporate-business-building-to-unlock-value-in-automotive-connectivity

[23] https://iotbusinessnews.com/2023/06/14/32534-embedded-car-oem-telematics-subscribers-exceeded-200-million-in-2022/

сегменты, как «умное страхование» (usage-based insurance) и сервисы удаленной диагностики.

Другие наиболее пользующиеся спросом категории подключаемых сервисов – мультимедийные и платежные сервисы, системы контроля использования транспортного средства и повышающие безопасность решения. Согласно прогнозам экспертов, в перспективе ближайших 10 лет глобальный рынок услуг автомобильной телематики будет расти со среднегодовым темпом роста в 16-20%.

По данным опроса автовладельцев McKinsey, доля респондентов в 2022 году, выразивших желание перейти на другую модель автомобиля, которая оснащена более интеллектуальными и инновационными подключаемыми функциями, увеличилась на 30 п.п. по сравнению с данными аналогичного опроса 2014 г. и составила порядка 50%[24] (см. рис. ниже).

Рисунок 13. Данные опроса McKinsey: доля респондентов (%) из числа потребителей, выразивших желание перейти на модель автомобиля, оснащенного более инновационными функциями

Источник: McKinsey

Среди основных факторов, которые будут способствовать развитию рынка, нужно отметить увеличение количества провайдеров автомобильных данных, способных предлагать качественные сервисы, постепенное решение регуляторных проблем, а также, с технической точки зрения, распространение связи 5G, которая позволяет передавать большие объемы данных с высокой скоростью. По данным Counterpoint, в 2021 г. 90% от всех подключенных автомобилей использовали связь 4G, но ожидается, что к 2025 до четверти подключенных автомобилей уже будут использовать 5G.

В настоящее время развитие технологий подключенных транспортных средств развивается под влиянием внедрения различных интеллектуальных

[24] https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/corporate-business-building-to-unlock-value-in-automotive-connectivity

решений, передовых систем содействия водителю и технологий автономного вождения. Взаимосвязь процессов автоматизации и развития подключенности является вполне логичной: фактически все оснащаемые высокоуровневыми ADAS-системами, системами автономного вождения автомобили так или иначе являются подключаемыми. Подавляющая часть эксплуатируемых в настоящее время на дорогах общего пользования автономных транспортных средств в рамках пилотных проектов по запуску сервисов беспилотной городской мобильности или автономной доставки оснащаются специальным модулем для взаимодействия с «умной» инфраструктурой и подключены к внешним системам диспетчеризации с целью контроля и обеспечения возможности удаленного управления операторами. Согласно мнению экспертов, в обозримой перспективе внедрение автономного транспорта будет сопряжено также с развитием технологий V2X: так, обмен данными с подключаемой дорожной инфраструктурой способен обеспечить повышенную безопасность движения высокоавтоматизированного автомобиля в условиях обильных осадков или тумана, когда распознавание объектов окружающей сцены для имеющихся на борту сенсоров затруднено.

Ожидаемое развитие разработок в сфере технологий V2X будет естественным образом способствовать развитию подключенности на транспорте. Мнения аналитиков в части текущих и будущих оценок рынка продуктов и сервисов в сфере V2X-технологий разнятся, однако очевидным является то факт, что в ближайшей обозримой перспективе следует ожидать высокие двузначные темпы роста данного сегмента.

Как было отмечено выше, внедрение технологий V2X привносит значительный позитивный эффект как в части повышения эффективности использования транспортных систем, так и в части обеспечения безопасности на дороге. Речь идет не только о будущем, где на дорогах будет массово эксплуатироваться высокоавтоматизированный транспорт. Уже сейчас применение технологий обмена данными между подключенными ТС и умной инфраструктурой находят свое применение в составе городских интеллектуальных транспортных систем. При этом анонсируются все новые приложения технологических решений V2X. Так, в 2022 году отмечалось увеличение количества проектов по всему миру, связанных с тестированием V2X-решений для обеспечения приоритетного проезда транспорта специального назначения. Например, в марте 2022 года компания Ford в Германии начала устанавливать светофоры, оснащенные технологией C-V2X. Технология позволяла им автоматически включать зеленый сигнал светофора при проезде через перекресток машин скорой помощи, пожарных машин и полицейских автомобилей[25]. Подобные решения активно развертываются во всем мире, в том числе и на российском пространстве.

Также было отмечено, что развитие индустрии подключенных автомобилей идет в ногу с развитием автономных технологий. На международном пространстве сформировалась обозначение отрасли, именуемой аббревиатурой CAV – connected and autonomous vehicles (подключенные и автономные транспортные средства). Говоря о ключевых событиях на рынке подключенного и автономного транспорта в

[25] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/mobility-solutions/ford-trials-c-v2x-traffic-lights-that-aid-emergency-vehicles.html

2022-2023 гг., следует отметить некоторое замедление реализации проектов в сфере технологий беспилотного вождения и подключенного транспорта соответственно (после наблюдаемого значительного роста объема инвестиций в 2021 году), закрытие некоторых проектов и сокращение штата некоторыми крупными представителями данной отрасли. Так, в 2022 году о своем закрытии объявил[26] разработчик технологий автономного вождения Argo AI. Всего, по данным Crunchbase, в него инвестировали $3,6 млрд. Основными инвесторами являлись крупные автомобильные корпорации Ford и VW, которые разделили между собой наработанную стартапом интеллектуальную собственность. Причиной закрытия стартапа послужили растущие убытки компании на фоне общего ухудшения конъюнктуры автомобильного рынка. Представители Ford одновременно с этим заявили[27], что в ближайшей перспективе компания не будет заниматься полностью автономными авто, а сфокусируются на системах содействия водителю.

Вместе с тем, нельзя не отметить наблюдаемое в 2022-2023 гг. расширение эксплуатации на коммерческой основе некоторыми компаниями, специализирующимися на развитии сервисов автономных пассажирских перевозок. Наиболее ярким примером здесь выступает технологический гигант Baidu, который в апреле 2022 года получил разрешение на предоставление коммерческих услуг автономных пассажирских перевозок на дорогах общего пользования в Пекине. С конца апреля жителям города стало доступно коммерческое беспилотное такси, которое можно вызвать в приложении Apollo Go[28].

Аналитики отмечают, что ожидаемое в перспективе продвижение разработок в части систем автоматизации управления автомобилем и рост доверия к сервисам автономных пассажирских и грузовых перевозок будут способствовать усилению процесса подключенности на транспорте вместе с выездом все большего числа автономных ТС на дороги общего пользования по всему миру.

Условная региональная сегментация объема глобального рынка подключенных транспортных средств представлена на диаграмме ниже (см. рис. 14).

Наибольшим по объему географическим рынком подключенного транспорта в 2023 году признан рынок Азиатско-Тихоокеанского региона (среди стран – рынок КНР). Мнения компаний относительно ожидаемых темпов роста рынка по регионам разнятся. Согласно мнению компании Mordor Intelligence, в последние годы наибольшие темпы роста также показывал рынок АТР, однако в перспективе ближайших 5 лет наиболее высокие темпы роста прогнозируются на рынке Северной Америке.

[26] https://techcrunch.com/2022/10/26/ford-vw-backed-argo-ai-is-shutting-down/
[27] https://techcrunch.com/2022/10/26/ford-takes-2-7b-hit-on-argo-shutdown-shifts-its-bet-to-driver-assist-tech/
[28] https://finance.yahoo.com/news/baidu-wins-first-driverless-permits-032500614.html

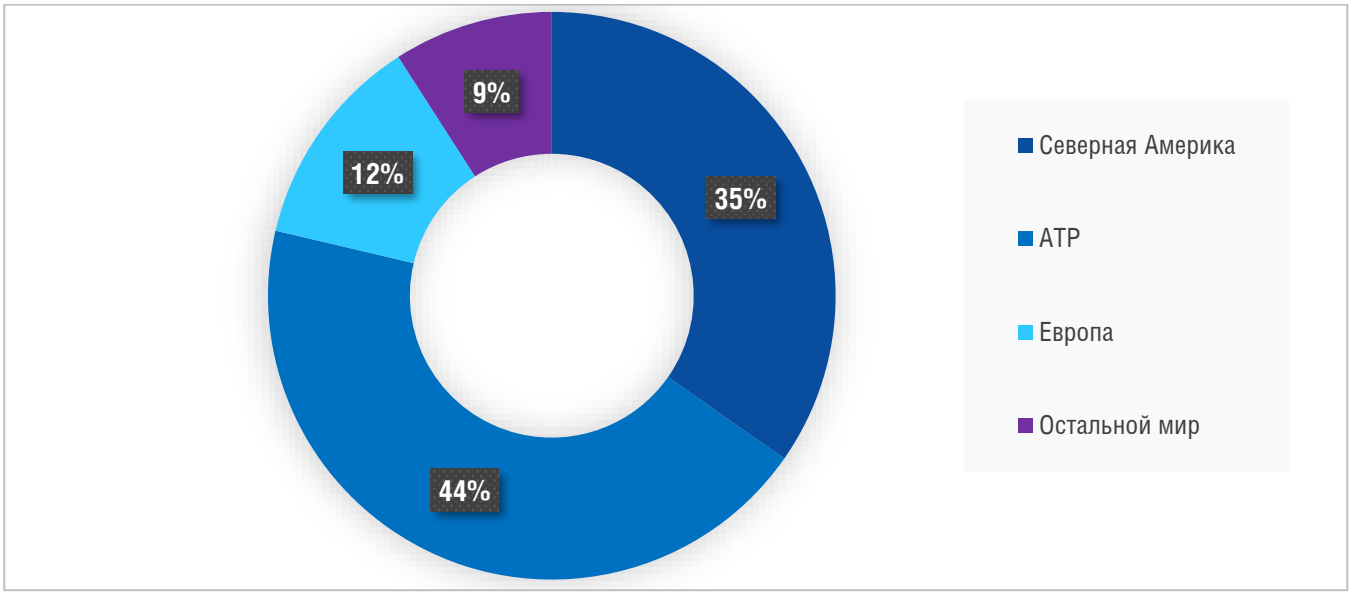

Рисунок 14. Региональная сегментация объема глобального рынка подключенного транспорта. Источник: составлено автором на основании Mordor Intelligence, Reportsanddata

На рисунке ниже представлена тепловая карта с ожидаемыми темпами роста рынка технологий подключенных транспортных средств по регионам (см. рис. 15). Согласно мнению аналитиков компании, наибольшие темпы роста в течении ближайших 5 лет ожидаются на территории Северной Америки, большей части стран Западной Европы, а также на территории России.

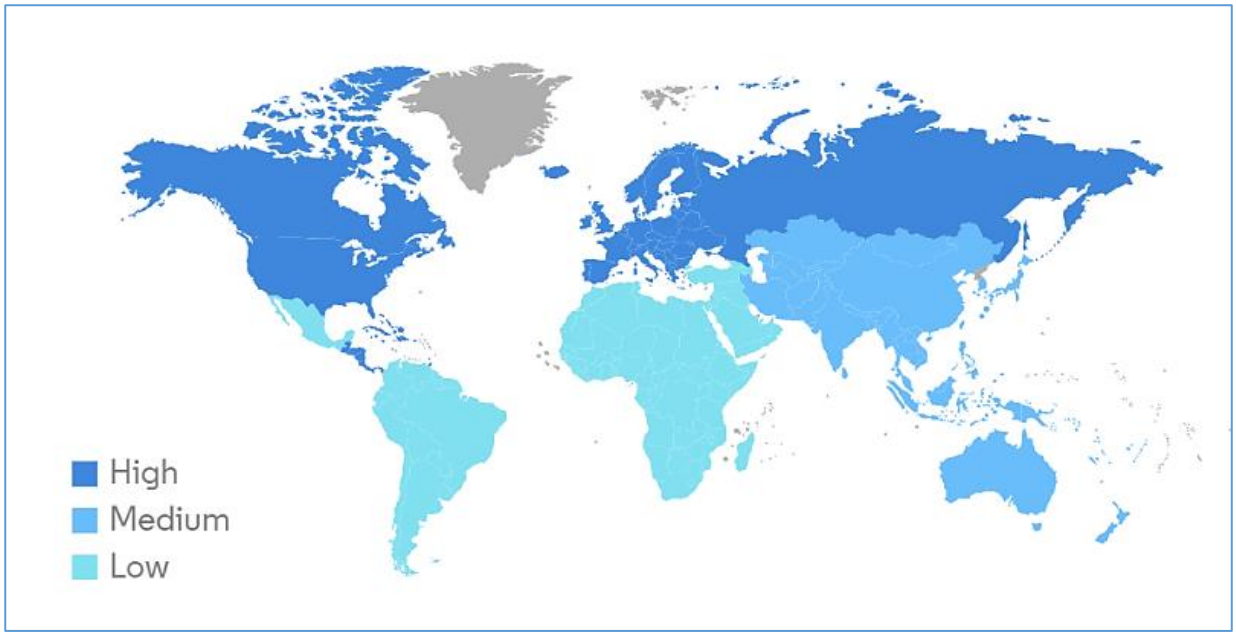

Рисунок 15. Тепловая карта ожидаемого темпа роста рынка подключенного транспорта по регионам. Источник: Mordor Intelligence

Ниже приведем краткую характеристику развития рынка по ключевым макрорегионам.

Северная Америка

Согласно наиболее актуальным данным компании Mordor Intelligence, в настоящее время рынок подключенных автомобилей **в Северной Америке**

оценивается в **30,1 млрд долларов США** и, как ожидается, достигнет 114,4 млрд долларов США в ближайшие пять лет, при этом среднегодовой темп роста составит 25%.

Естественным образом, ключевым географическим рынком здесь выступает США. По показателю доли подключенных транспортных средств в общем размере транспортного парка США являются вторыми (31%), уступая по данному показателю КНР (33%). Согласно опубликованным на ресурсе Statista.com данным, в 2021 году на дорогах Соединенных Штатов насчитывалось около 84 миллионов подключенных автомобилей, и, согласно прогнозу, к 2035 году их количество превысит 305 миллионов, что сделает Соединенные Штаты крупнейшим рынком подключенных автомобилей[29].

Рынок подключенного транспорта Северной Америки можно характеризовать как умеренно консолидированный. Среди игроков данного рынка присутствуют как крупнейшие корпорации (автопроизводители и технологические компании), так и некоторые локальные игроки, которые заключили контракты на поставку с крупными инфраструктурными компаниями. Эти игроки также участвуют в совместных предприятиях, сделках слияния и поглощения, в партнерской разработке продуктов для укрепления своих позиций на рынке.

Одними из причин фактической и ожидаемой позитивной динамики развития сегмента подключенного транспорта в США являются активно развиваемые компаниями проекты в сфере беспилотной городской мобильности и автономной доставки грузов, которые пока развиваются с большим масштабом, чем в Китае или еще где-либо. Такому развитию инноваций на транспорте способствует принятая ранее благоприятная регуляторная среда (такие нормативные акты, как Self Drive Act, AV Start Act и др.), а также развитые механизмы привлечения финансирования для технологических стартапов и высокий уровень развития кооперации в части инноваций на транспорте между представителями различных отраслей. По мнению значительной части экспертов, Соединенные Штаты в обозримой перспективе будут лидировать в части развития сегмента высокоавтоматизированного транспорта. При этом высокий общий уровень развития рынка цифровых продуктов и локация крупнейших технологических компаний в США также позитивным образом влияют на формирование устойчивой экосистемы рынка технологий подключенного транспорта.

Азиатско-Тихоокеанский регион

По оценке компании Mordor Intelligence, рынок подключенного транспорта **Азиатско-Тихоокеанского** региона оценивается в **38,8 млрд. долл. США.** Ожидается, что к 2027 году рынок АТР достигнет объема в 102,61 млрд долларов США при среднегодовом темпе роста в 17,6% (в течение прогнозируемого периода 2022-2027 гг.)[30]. Согласно оценке данного аналитического агентства, рынок Азиатско-Тихоокеанского региона является **лидирующим по объему**

[29] https://www.statista.com/statistics/1155517/global-connected-car-fleet-by-market/

[30] https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/asia-pacific-connected-cars-market

географическим рынком подключенного транспорта с долей более чем в 43% от общемирового объема.

Ключевым национальном рынком АТР является Китай, где в настоящее время активно реализуются инициативы по развитию цифровых технологий на транспорте, развитию сервисов автономной городской мобильности и технологий V2X. Согласно представленным выше данным, в настоящий момент на КНР обладает наиболее высокой долей подключенных автомобилей в общем размере автопарка. Позитивным образом развитию рынка КНР способствуют регуляторные инициативы в части развития технологий «умного» транспорта (принимаемые как на общенациональном, так и на муниципальных уровнях), инициативы национального правительства в части реализации проектов по развитию технологий V2X и созданию демонстрационных зон для автономного транспорта. Так, в Китае располагается крупнейшая пилотная зона C-V2X на сегодняшний день Shanghai (Gasgoo) — Jiangsu (Wuxi) общей площадью в 260 кв. км.

Стоит отметить достаточно жесткую регуляторную базу и централизованный подход в части сбора персональных данных в КНР, в том числе – данных с подключаемых автомобилей, а также в сфере информационной безопасности (действуют такие нормативные акты, как Cybersecurity Law и Data Security Law). В определенной мере это способствует формированию экосистемы рынка подключенного транспорта, однако присутствуют случаи давления на компании-нерезиденты (такие как производитель инновационных электромобилей Tesla) со стороны китайских регулирующих органов.

Западная Европа

Европейский рынок подключенных автомобилей оценивается в **10,6 млрд долларов США** и, согласно прогнозам, к 2027 году превысит отметку в 95,2 млрд долларов США со среднегодовым темпом роста в 16,9%. Наиболее значимым национальном рынком по показателю объема является Германия. В тройку ключевых национальных рынков в составе европейского рынка подключенного транспорта также входят Франция и Великобритания[31].

Лидерство Германии в сегменте подключенного транспорта на европейском пространстве является очевидным фактом. Прежде всего, стоит отметить, что головные офисы крупнейшие европейских автоконцернов, как и их исследовательские центры, сосредоточены именно в Германии. Согласно представленной статистике компанией KPMG, Германия входит в топ-5 стран по количеству поданных патентов, связанных с разработками в сфере технологий автономного управления транспортным средством. Также по состоянию на 2022 год можно констатировать тот факт, что среди европейских стран Германия значительно продвинулась в части нормативно-правовой базы, регламентирующей вопросы внедрения и эксплуатации автономных ТС и автомобилей, оснащенных высокоуровневыми системами ADAS / автопилота.

Инициативы регулирующих европейских организаций по развитию интеллектуальных транспортных систем и повышения безопасности дорожного

[31] https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-connected-cars-market

движения, такие как предпринятая Европейской комиссией инициатива в части обязательного оснащения поставляемых на европейском рынке транспортных средств бортовыми системами ISA (с июля 2022 года транспортные средства должны оснащаться интеллектуальной системой контроля скорости), в обозримой перспективе значимым образом будет способствовать росту доли подключенных автомобилей на европейском пространстве. Также ожидается, что повышение доступности сетей 5G в ближайшее время позитивным образом скажется на развитии рынка подключенных автомобилей в европейском регионе.

Среди факторов, оказывающих позитивное влияние на формирование устойчивой экосистемы рынка подключенного транспорта на европейском пространстве, стоит отметить развитую регуляторную базу в части сбора персональных данных (в том числе – автомобильных данных).

Ключевые сегменты рынка

В соответствии с принятыми подходами аналитических и маркетинговых агентств, рынок подключенного транспорта может быть сегментирован по перечисленным ниже критериям.

- **По типу подключаемых систем**: штатные системы, подключаемые дополнительные устройства, системы с сопрягаемыми мобильными устройствами (также сегментируют на предустановленные решения и послепродажную установку).
- **По типу подключений / технологии**: технологические решения V2V, V2I, V2C / V2N, V2P
- **По функциональному назначению:** информационно-развлекательные бортовые системы; системы мониторинга транспорта и контроля использования парка ТС; подключаемые системы ADAS; охранно-поисковые системы и системы безопасности; прочие системы с использованием средств транспортной телематики
- **По типу используемой технологии связи для подключения:** 5G**,** 4G / LTE, 3G, 2G, DSCR

Представленные оценки объема рынка по сегментам, как и оценки соотношения по сегментам, разнятся в зависимости от принятых аналитиками методологий. Однако на основании данных множества аналитический компаний, можно сделать вывод, что по функциональному назначению систем, относимых к группе технологий подключенного транспорта, **ключевыми сегментами по показателю объема рынка являются такие сегменты, как информационно-развлекательные системы и системы содействия водителю (ADAS).**

На диаграмме ниже представлен объем рынка подключенного транспорта по сегментам в 2022 г. (оценка сегмента «Прочие решения» произведена исходя из принятого совокупного объема рынка в 87,2 млрд. долл. США) (см. рис. 17).

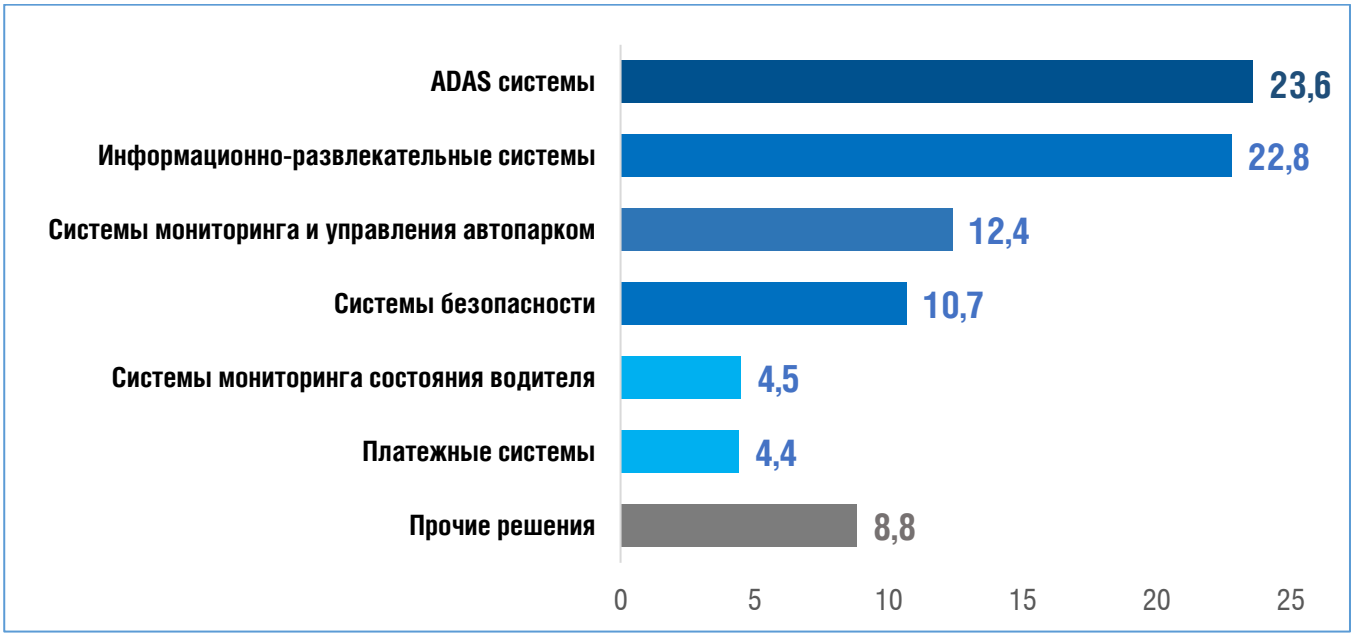

Рис. 17 Сегментация рынка подключенного транспорта по функциональному типу подключаемых систем, оценка в млрд. долл. США
Источник: составлено автором на основании данных аналитических компаний[32,33,34,35]

В целом приведенная выше оценка согласуется с опубликованной компанией Berg Insight оценкой[36] относительно соотношения сегментов предустановленных (OEM) систем и решений с послепродажной установкой (см. рис. ниже).

Говоря о соотношении подключаемых OEM-решений и решений послепродажной автомобильной телематики, по прогнозу экспертов компании Gurtam[37] в ближайшие годы процентное соотношение значительно не изменится. Аналитическое агентство Berg Insight поддерживает эту оценку, считая, что решения OEM-производителей занимают большую долю на рынке подключаемых автомобильных систем. Послепродажная телематика в данный момент занимает доминирующее положение только в некоторых регионах. Однако, стоит отметить, что спрос на решения, предполагающие послепродажную установку, в ближайшие годы будет расти более высокими темпами.

[32] https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/connected-vehicle-market

[33] https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/04/17/2648515/0/en/Transportation-Management-System-Market-to-Experience-Robust-Growth-at-a-CAGR-of-14-5-during-2022-2032-Market-us-Study.html
https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/04/17/2648515/0/en/Transportation-Management-System-Market-to-Experience-Robust-Growth-at-a-CAGR-of-14-5-during-2022-2032-Market-us-Study.html
https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/in-vehicle-infotainment-market

[34] https://www.precedenceresearch.com/in-vehicle-payment-services-market

[35] https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/car-security-system-market/126919/

[36] https://www.berginsight.com/aftermarket-car-telematics

[37] https://gurtam.com/ru/blog/oem-solutions-and-aftermarket-telematics

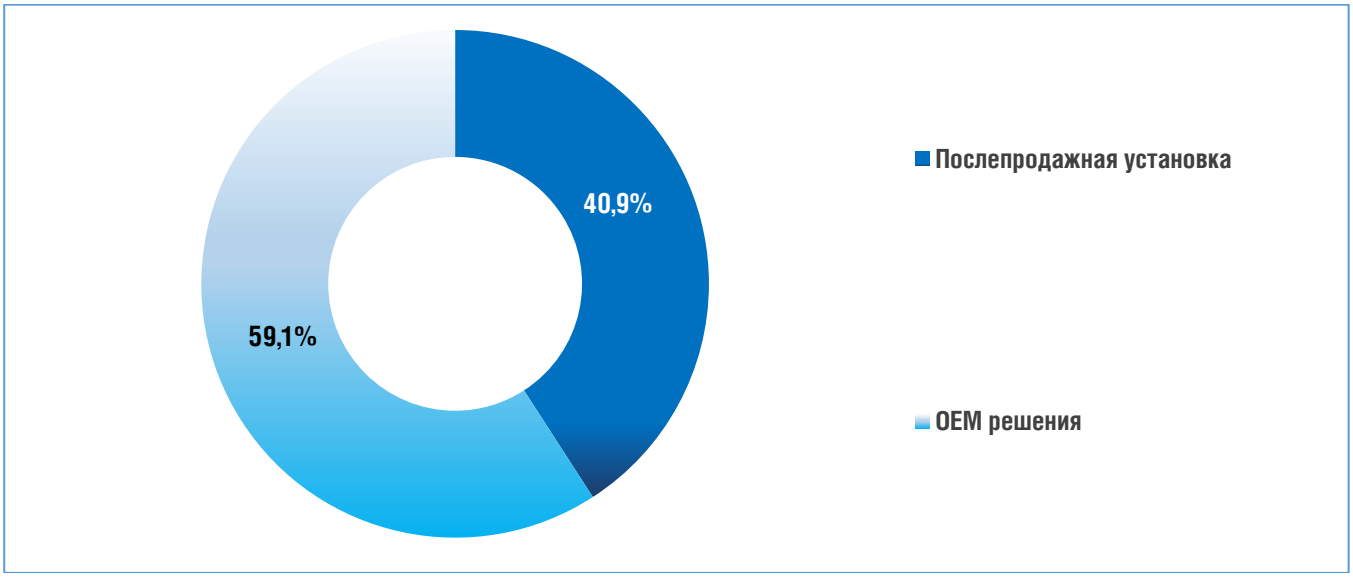

Рис. 18 Сегментация рынка по сегментам OEM-решений и послепродажной установки. Источник: Berg Insight

Рынок автомобильных данных и сервисов на их основе. По оценкам консалтинговой компании McKinsey, объем мирового рынка автомобильных данных и сервисов на их основе к 2030 г. достигнет $550-600 млрд. При этом нужно иметь в виду, что точная оценка будущего рынка данных затруднена вследствие нескольких объективных обстоятельств. Во-первых, генерируемые данные могут использоваться различным образом и, в зависимости от сферы их использования, будет отличаться стоимость самого набора данных. Во-вторых, агрегатор может создавать дополнительную стоимость за счет обработки, компиляции и контекстуализации данных. В-третьих, обмен некоторыми видами данных может быть ограничен, либо ценообразование на них может происходить на нерыночной основе. И, наконец, по мере роста глобального интереса к использованию автомобильных данных возрастает и их рыночная ценность сама по себе.

2.2 Ключевые тренды развития рынка

По данным на вторую половину 2023 года[38] в части развития подключённого транспорта можно выделить следующие ключевые тренды:

1. Развитие продвинутой подключённости. Подключённый транспорт использует сеть Интернет для осуществления обновления программного обеспечения, вызова экстренных служб, связи с умными устройствами и инфраструктурой и др. Именно поэтому решения в сфере подключённости (мобильные сети передачи данных, WiFi) играют критическую роль в повышении эффективности работы экосистемы Connected Cars. Однако, сегодня по-прежнему сохраняются ограничения в части пропускной способности каналов связи, наличия задержек передачи сигнала и др. ограничений, что препятствует развитию подключённого и в частности автономного транспорта. Для преодоления этих ограничений наблюдается следующий тренд: создание новейших чипсетов, которые позволяют осуществлять высокоскоростную передачу данных в рамках 5G и

[38] URL: https://www.startus-insights.com/innovators-guide/connected-vehicle-trends/

децентрализованных сетей. Подобные решения открывают дорогу фактически к передаче данных подключёнными автомобилями в режиме реального времени, существенному повышению безопасности движения и сокращению издержек.

2. Рост доступности сенсорных решений. Современные подключённые использует значительное число устройств сенсорики, среди которых: лидары, радары, камеры, температурные датчики. Они позволяют реализовывать ряд внешних функций для транспортных средств, например, мониторинг дорожного покрытия, удержание ТС в рамках полосы движения и др. При этом, они также осуществляют и реализацию функций внутри салона, среди которых могут быть мониторинг состояния водителя и климат-контроль. В текущих условиях издержки создания «умных» решений на основе сенсорики, их высокая цена и ряд проблем их применения технологического характера сдерживают их широкое внедрение в автомобильном секторе. В условиях решения данных проблем наблюдается рост числа стартапов, которые разрабатывают новейшие радары, лидары и др. сенсоры, которые характеризуются наличием более совершенных характеристик при более низких издержках на их производство и реализацию.

3. Совершенствование транспортной диагностики. Диагностика подключённого транспорта играет важнейшую роль для идентификации технических неисправностей и своевременного информирования водителей до того момента, пока это не перешло в статус более серьёзных проблем, угрожающих транспортной безопасности. Подключённые автомобили используют умные сенсоры для постоянного мониторинга уровня топлива, давления шин, состояния двигателя и пр. Наличие подобных данных наряду с продвинутой аналитикой позволяют получить критически важные оценки для определения текущего состояния транспорта в целях превентивного технического обслуживания. Более того, рост числа телематических решений позволяет операторам парков подключённых ТС сегодня осуществлять более совершенный уровень мониторинга всех аспектов транспорта в режиме единого окна.

4. Разработка всё более совершенных систем автономного вождения. Несмотря на текущие преграды и проблемы в рамках существующих характеристик автопилотов и высоких издержек для их массового внедрения, сегодня значимые продвижения в рамках технологий искусственного интеллекта и машинного обучения ведут к повышению эффективности систем автоматизации управления транспортным средством: они позитивно сказываются на таких составляющих, как транспортная безопасность и повышение уровня комфорта поездок. Кроме того, фиксируются факты создания умных устройств, которые в рамках интеграции с системой автопилота и наличия опции HPC (высокопроизводительных вычислений) осуществляют автономное движение в сложнейших погодных условиях с большей надёжностью по сравнению с вариантом, когда управление ТС осуществляет человек.

5. Сокращение барьеров для внедрения решений V2X. Решения класса V2X (Vehicle-to-Everything) имеют критическую важность для реализации коммуникационных задач между подключённым транспортом, транспортной инфраструктурой, другими участниками движения (например, пешеходами).

Данные решения сегодня ассоциируются с высоким уровнем издержек для их внедрения в рамках построения городских систем V2X. Однако, появление и развитие всё большего числа стартапов, создающих решения / системы V2X позволяют говорить о сокращении времени их разработки и выхода на рынок, что в перспективе сокращает общие барьеры для внедрения V2X и снижает сопутствующие издержки.

В частности, в сфере развития технологических решений V2X стоит отметить следующие ключевые тенденции, связанные с развитием 2-х сегментов данного типа решений:

- Расширение практик применения решений V2I. Решения класса V2I (Vehicle-to-Infrastructure) позволяют в режиме реального времени получать информацию о дорожной ситуации в городской среде и на магистралях. Кроме того, сегодня уже становится реальностью ситуация, когда инновации в сфере Интернета вещей помогают осуществлять коммуникацию между подключённым транспортом и публичной инфраструктурой, в частности позволяя реализовывать функции информирования о происшествиях, доступности парковочных мест и получения экстренных услуг, оказываемых государственными структурами.

- Активизация развития решений V2V. Решения класса V2V (Vehicle-to-Vehicle) способствуют обмену информацией между подключённым транспортом и играют заметную роль для построения современных моделей управления транспортными потоками и предотвращения аварий. Сдерживающим фактором для внедрения V2V до недавнего времени считались проблемы, связанные с обеспечением безопасности пользовательских данных ТС и уязвимости каналов передачи данных. Для нивелирования этих барьеров и активизация развития решений V2V наблюдается заметный рост стартапов – поставщиков программных и аппаратных решений, обеспечивающих безопасную коммуникацию транспортных средств, а также аналитику данных.

6. Совершенствование решений в сфере ADAS. В основе решений ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) лежат как активные, так и пассивные опции помощи водителю, минимизирующие риски ошибок, связанных с вождением ТС. Среди наиболее известных функций ADAS: круиз-контроль, избежание столкновения, удержание полосы и др. Для совершенствования существующих и создания перспективных решений в сфере ADAS многие стартапы разрабатывают сегодня продукты, создающую виртуальную среду для тренировки подключённого транспорта и повышения точности принятия решения в рамках работы системам ADAS. Кроме того, в свете данного тренда важно отметить активную интеграцию технологии искусственного интеллекта для совершенствования систем ADAS.

7. Рост использования нового поколения чипов, агрегирующих и обрабатывающих данные с различных датчиков подключённых ТС. Подключённые автомобили используют существенные объёмы информации, получаемые с умных устройств (камеры, радары, лидары и пр.), при этом учитывая возможные ограничения в скорости передачи данных и их обработке, несвоевременность доставки данных / их процессинга может негативно влиять на принятие системами

автопилота решений и повышать тем самым риск наступления дорожно-транспортных происшествий. Для решения данного типа проблем наблюдается рост использования нового поколения чипов, специализированных под задачи алгоритмов слияния данных (Sensor Fusion), которые позволяют обрабатывать данные, получаемых из разных каналов с высокой скоростью, что ведёт к существенному росту эффективности в части использования подключённого и в частности – автономного транспорта.

8. Активное развитие решений класса HMI. HMI – человеко-машинные интерфейсы (Human-Machines Interfaces) являются на сегодняшний день важной составляющей подключённого транспорта. Современная транспортная среда характеризуется тем, что водители и пассажиры проводят всё большее количество времени на борту транспортного средства ввиду усложняющейся транспортной ситуации, особенно в крупных городах. Наблюдается рост разработки и внедрения продуктов HMI для развлечений и путешествий. Кроме того, человеко-машинные интерфейсы начинают также выполнять функции маркетинговых платформ для сторонних компаний, вовлекающих свои целевые группы, использующие подключённый транспорт, в потенциальное приобретение отдельных видов товаров и услуг.

Помимо обозначенных выше актуальных трендов технологического характера, можно выделить также ряд трендов среднесрочного характера, связанных с изменением конъюнктуры рынка решений в сфере подключенного транспорта и появлением новых типов сервисов и бизнес-моделей:

- **Постепенное насыщение рынка (замедление роста) систем «стандартной» транспортной телематики –** в сегментах систем мониторинга транспорта (управления автопарком) и сопутствующего телематического оборудования.

- **Развитие сервисов на основе автомобильных данных,** реализуемых компаниями с использованием подключаемых устройств с послепродажной установкой и смартфонов, в частности – сервисов страховой телематики, предоставляющих возможности гибкого ценообразования предоставляемых страховых услуг в зависимости от параметров использования транспортного средства .

- **Распространение структур, предоставляющих возможности монетизации автомобильных данных и обмена данными – т.е. датаплейсов или маркетплейсов.**

Стоит отдельным образом подчеркнуть, что позитивным образом на развитие сегмента подключенного транспорта будет сказываться наблюдаемое по всему миру развитие сервисов-датаплейсов, предоставляющих дополнительные возможности монетизации данных с подключенных автомобилей для собственников ТС и других заинтересованных участников рынка. По мнению большинства экспертов, опрошенных зарубежными консалтинговыми компаниями, централизованная система, когда данные контролируются неким «гейткипером» (обычно это OEM), затрудняет развитие рынка автомобильных данных. И напротив,

децентрализованные торговые площадки, связывающие поставщиков и покупателей данных, создают благоприятную среду для развития. Такие площадки, аккумулирующие данные из разных источников и формирующие разнообразные пулы данных, повышают коммерческую привлекательность информации и способствуют развитию инноваций.

2.3 Драйверы и барьеры развития. Основные риски и вызовы развития рынка подключенного транспорта

По состоянию на 2022–2023 гг. можно выделить следующие обозначенные ниже **ключевые драйверы развития рынка подключенного транспорта:**

- Инициативы национальных правительств, региональных и муниципальных властей по всему миру в части повышения безопасности дорожного движения
- Инициативы национальных правительств в части оснащения легкового и коммерческого транспорта специализированными подключаемыми устройствами в части систем экстренного реагирования, интеллектуальных систем контроля скорости (в Европейском союзе – ISA) и телематических устройств контроля использования для коммерческого транспорта
- Активное развитие во всем мире технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, больших данных, а также технологий связи нового поколения
- Всесторонне возрастающий интерес к технологиям автоматизации управления транспортным средством со стороны государства, инвесторов и общества, запуск коммерческой эксплуатации первых сервисов мобильности с задействованием парка автономных ТС
- Правительственные инициативы в части развития электротранспорта и транспортных средств инновационного типа с нулевым уровнем выбросов; ожидаемое увеличение доли выпускаемых моделей автопроизводителями электромобилей в реализуемом модельном ряде (рост спроса на подключаемые сервисы управления зарядкой электромобиля)
- Развитие концепции «умной» городской мобильности, концепции «Мобильность как услуга» (MaaS – Mobility-as-a-Service) и развитие сервисов совместного использования
- Рост спроса со стороны потребителей на решения в части подключенных автомобильных систем, повышающих безопасность использования транспортного средства

Вместе с тем, сдерживающее влияние на развитие рынка подключенного транспорта в глобальном масштабе оказывают нижеперечисленные **барьеры.**

- Проблемы, связанные с обеспечением информационной безопасности систем подключенных автомобилей и безопасности данных; сохраняющиеся опасения потребителей на фоне роста числа кибератак на подключенные транспортные средства
- Высокая стоимость решений и высокая капиталоемкость проектов, связанных с развитием подключаемой дорожной инфраструктуры и технологических решений V2X

- Недостаточно развитая регуляторная и нормативно-техническая база, в том числе – связанная со сбором и обработкой принадлежащих владельцам автомобилей данных
- Сохраняющееся недоверие со стороны потребителей к передовым решениям в части автоматизации управления автомобилем / передовым системам типа ADAS (в том числе – на фоне появления сообщений в средствах массовой информации о происшествиях с участием «автопилотов); неготовность большей части потребителей платить дополнительно за «подключенность» автомобиля

Внедрение подключенных автомобилей и развитие рынка сервисов на основе автомобильных данных сталкивается с рядом других препятствий на своем пути, связанных с противоречиями интересов различных сторон. Эти противоречия проявляются как на уровне бизнес-пользователей, так и государственных структур, и частных лиц. Для продолжения поступательного развития рынка необходимо разрешение этих противоречий. В числе основных отметим следующие.

Вызовы в сфере бизнеса

Основной вопрос в сфере бизнеса – кому принадлежат автомобильные данные и кто может ими распоряжаться. Изначально, по естественным причинам, складывалось так, что основной доступ к данным был у автопроизводителей. Однако это не устраивает ни представителей бизнеса из смежных сфер, ни самих автовладельцев, которые небезосновательно считают, что данные, которые генерирует находящийся в их собственности автомобиль, также должны принадлежать им.

Мотив автопроизводителей состоит в нежелании делиться потенциальной выгодой, получаемой с помощью монетизации автомобильных данных. Ожидаемые доходы представляются действительно значительными – например, корпорация Stellantis NV озвучивала планы зарабатывать к 2030 г. 22,5 млрд. долл. за счет дополнительных сервисов для подключенных автомобилей. Основной аргумент автопроизводителей состоит в несправедливости ситуация, когда средства в создание подключенного автомобиля вкладывают они, а прибыль от продуктов и услуг на основе автомобильных данных получает кто-то другой. Также, с их точки зрения, открытие доступа к данным создает угрозы в плане кибербезопасности.

У отрасли авторемонта и поставок запчастей сформировалась противоположная позиция. Они считают, что открытие полноценного доступа к автоданным позволит лучше обслуживать автомобили, предлагать клиенту адекватные рекомендации и в целом повысит и качество обслуживания, и безопасность эксплуатации ТС. Представители страховой отрасли говорят о необходимости предоставить владельцу автомобиля возможность самому выбирать, кому он предоставляет доступ к своим данным.

Такие противоречия могут быть урегулированы законодательно. Хороший пример этого подхода можно увидеть в европейской практике, где в конце февраля 2022 г. была выдвинута инициатива Data Act.

Более подробно о приятых регуляторных инициативах на уровне Европейского союза и других стран в части разрешения обозначенных вопросов будет изложено ниже в п. 2.5.

Вызовы в государственной сфере

Противоречия в государственной сфере, возникающие в процессе роста количества подключенных автомобилей, обычно связаны со сбором чувствительных сведений и трансграничной передачей данных. Нужно отметить, что в большинстве случаев эти противоречия справедливы для полноценных подключенных автомобилей, таких, как Tesla, при использовании простых устройств – типа OBD или даже смартфона, применяемых при оказании страховых услуг, многие из перечисленных ниже противоречий не возникают.

Проблемы защиты данных не связаны только с автомобильной сферой. Например, после принятия решения в Европейском Союзе об ограничениях в передаче данных в США, компании сталкиваются с ограничениями при использовании сервисов Google, причем не только сложных, таких, как Google Analytics (GA), но и простых – в Германии запрещают даже автоматическую загрузку шрифтов с сервера Google, т.к. при этом американскому серверу раскрывается IP адрес пользователя.

Подробнее о принятых законодательных инициативах в части сбора и обработки данных на государственном уровне рассмотрено в п. 2.5.

Вызовы в сфере частных потребителей

Противоречия в сфере частных потребителей, в первую очередь, связаны с защитой персональных данных. Существуют различные исследования готовности потребителей делиться своими данными, получая взамен «продвинутые» цифровые сервисы, которые может обеспечить подключенный автомобиль. По информации Deloitte, в Европе и США делиться своими данными готовы 51% автолюбителей, в Китае этот показатель выше и достигает 78%. В то же время, по данным Parkers, 86% западных автовладельцев против передачи информации об их стиле вождения третьим сторонам.

Нужно отметить, что в части защиты персональных данных все ведущие регионы мира находятся примерно в одном тренде. По крайней мере на уровне официальных заявлений и предлагаемых законопроектов и Европейский Союз, и США, и даже Китай отстаивают право человека самому распоряжаться своими персональными данными. Однако уровень защиты персональных данных применительно к автомобильной сфере неодинаков в различных странах.

2.4 Инвестиционная активность, сделки слияния и поглощения

Согласно данным сервиса crunchbase.com, по итогам 2022 года компании и стартапы, специализирующиеся на разработках систем и сервисов в сфере технологий автономного и подключенного транспорта, привлекли в общей сложности 5,9 млрд. долл. США, что значимо ниже (на 53%) показателя рекордного 2021 года (см. рис. 19). Спад активности объясняется некоторым разочарованием инвесторов и общественности относительно ожидаемых сроков начала безопасной

эксплуатации высокоавтоматизированных автомобилей на дорогах общего пользования, а также влиянием прочих экономических и геополитических факторов.

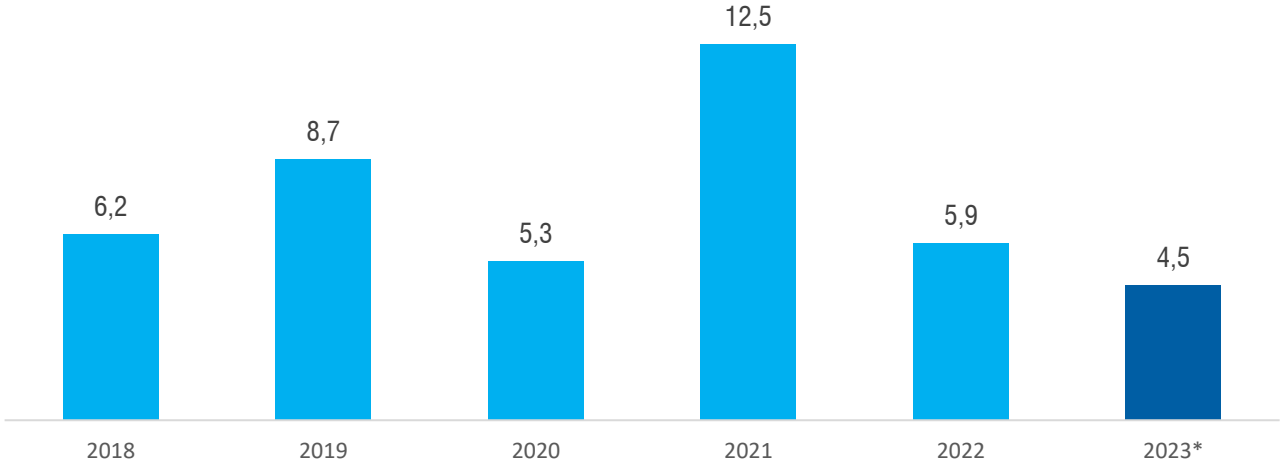

Рис. 19 Объемы привлеченных инвестиций в стартапы индустрии Connected and Autonomous vehicles по данным сервиса crunchbase, $млрд. Источник: crunchbase.com

Согласно предварительным данным Crunchbase, **по итогам 2023 года** суммарный показатель инвестиций в стартапы, специализирующиеся на разработке решений в сфере подключенных и автономных автомобилей, также будет меньше показателя прошлого периода и **составит порядка $4,5 млрд.** (падение более чем на 20% в годовом исчислении). Снижение обусловлено как наблюдавшимся ранее спадом оптимизма относительно сроков появления полностью безопасных жизнеспособных продуктов в части беспилотных систем, так и закрытием ряда проектов в 2022 году.

Вместе с тем в 2022-2023 гг. года на мировом пространстве можно отметить формирование новых партнерств в части создания продуктов в сфере технологий подключенного транспорта. Наиболее активно происходит кооперация крупнейших автопроизводителей с компаниями, специализирующимися на разработках в сфере интеллектуальных автомобильных технологий. Также можно отметить усилившийся процесс кооперации крупных технологических компаний между собой, а также с представителями крупнейших поставщиков компонентов для автомобильной промышленности.

Ниже представим информацию об основных партнерствах в части разработки и продвижения продуктов в сфере подключенного транспорта, а также сделки по привлечению финансирования, и сделки по приобретению компаний / сделки слияния-поглощения за последние 2 года.

Ключевые партнерства в части разработки и продвижения продуктов в сфере подключенного транспорта

1. В январе 2022 года Toyota Motor (подразделение Toyota Europe) объявила о партнерстве с одной из ведущих картографических платформ Mapbox в целях реализации сервиса облачной навигации на базе Mapbox Dash[39]. В первую очередь данный продукт был реализован в поставляемые на европейском рынке модели. С помощью интеграции решения от MapBox был расширен функционал стандартной

[39] https://www.mapbox.com/showcase/toyota

навигационной системы автопроизводителя, в том числе были реализованы такие возможности, как навигация на уровне полосы движения, поиск парковки, предупреждения об ограничения скорости на дорожном участке и камерах контроля скорости.

2. В феврале 2022 года автопроизводитель Audi America объявил о партнерстве с телекоммуникационным гигантом Verizon с целью интеграции технологий связи стандарта 5G в автомобили Audi. По заявлению представителей компаний, поставка автомобилей со встроенными модулями 5G начнется с некоторых моделей в 2024 году. Данное сотрудничество позволит обеспечить встроенную сверхширокополосную связь 5G в автомобилях Audi которая необходима для новых персонализированных сервисов и новых функций помощи водителю с поддержкой подключения, а в перспективе - для систем автоматизированного вождения[40].

3. В феврале 2022 года британский автопроизводитель Jaguar Land Rover 16 февраля объявил о партнёрстве с американской Nvidia. Партнёрство двух компаний направлено на внедрение в автомобили Jaguar Land Rover подключаемых систем ADAS нового поколения и отдельных функций по автономному движению. Начиная с 2025 года все автомобили компании начнут комплектоваться платформой Drive Hyperion, разработанной Nvidia

4. В феврале 2022 года китайский производитель чипов для автономных автомобилей, Black Sesame Technologies, объявил о начале сотрудничества с немецкой компанией Elektrobit, поставщиком решений для индустрии подключённых и беспилотных автомобилей. Совместно компании будут работать над инновационными решениями в части программного и аппаратного обеспечения для индустрии подключенного и автономного транспорта. Общее предложение позволит клиентам из числа автопроизводителей и поставщиков комплектующих более эффективно подойти к разработке нового поколения встраиваемых устройств (в частности, ECU) для безопасного и высокоавтоматизированного движения[41].

5. В феврале 2022 года компания Hyundai Motor объявила о стратегическом партнерстве с компанией Autotalks[42], специализирующейся на производстве коммуникационных чипсетов для технологий V2X. Стратегическое партнерство будет выражаться в прямых инвестициях Hyundai для разработки следующего поколения чипсетов для подключенных автомобилей. Представитель Hyundai заявил о том, что связь является одной из ключевых технологий, которые можно применять в бизнес-моделях «умного города», а также в автономном вождении и информационно-развлекательных системах, поэтому Hyundai продолжит инвестировать в данное направление.

6. В марте 2022 года BMW, Qualcomm и Arriver объявили о расширении сотрудничества в области технологий подключенных автомобилей и автономного

[40] https://www.verizon.com/about/news/audi-america-verizon-partner-bring-5g-vehicle-lineup

[41] https://www.elektrobit.com/newsroom/black-sesame-technologies-selects-elektrobit-autosar-for-autonomous-driving/

[42] https://www.hyundai.news/eu/articles/press-releases/hyundai-motor-company-invests-in-autotalks-to-develop-connectivity-technology-for-increased-road-safety.html

вождения[43]. Партнерство сосредоточено на совместной разработке технологий AVs следующего поколения, начиная от передовых систем помощи водителю уровня 2 до систем, способных обеспечить высокую автоматизацию уровня 3, а также на создании новых подключаемых интеллектуальных решений внутри автомобиля.

7. В апреле текущего года Audi объявила о сотрудничестве с группой компаний, включая компанию-разработчика мобильной платформы Spoke, технологический концерн Qualcomm и специализирующуюся на разработках в области технологий V2X компанию Commsignia. Основной целью данной кооперации будет являться тестирование возможностей C-V2X для обеспечения безопасности велосипедистов на дорогах. Компании будут проводить испытания с отработкой различных сценариев движения велосипедистов с целью разработки системы информирования водителя на основе технологии C-V2X, которая может помочь снизить количество происшествий на дороге[44].

8. В октябре 2022 года было заключено соглашение о стратегическом партнерстве между облачным сервисом Amazon Web Services (AWS) и автопроизводителем BMW Group. В результате стратегического сотрудничества планируется совместная разработка облачного программного обеспечения для сбора и обработки данных с миллионов подключенных автомобилей. В будущем программное обеспечение будет доступно другим OEM-производителям, что позволит им интегрировать источники данных об автомобилях и ускорить разработку функций приложений для транспортных средств и управления автопарком[45].

9. В январе 2023 года компания Wejo (Великобритания), реализующая сервисную платформу и различные интеллектуальные программные решения на основе автомобильных данных, объявила о заключении соглашения с Toyota Motor North America, которое позволит Wejo предоставлять персонализированные сервисы на основе передаваемых в платформу данных для подключенных к облаку автомобилей в США. В соответствии с соглашением Wejo получает данные с подключенных автомобилей Toyota, после чего эти данные анонимизируются, агрегируются и обрабатываются платформой Adept от Wejo[46]. Затем собранные данные могут быть использованы поставщиками различных услуг: провайдерами телематических услуг (TSP), владельцами автопарков, компаниями службы управления автопарком (FMS) и другими заинтересованными участниками рынка.

10. В феврале 2023 года соглашение о долгосрочном стратегическом партнерстве заключили Mercedes-Benz и Google. Ключевой целью партнерства является ускорение разработки автомобильных инноваций, подключаемых автомобильных систем и создание “цифрового автомобиля класса люкс нового поколения”. Благодаря партнерству Mercedes-Benz станет первым автопроизводителем, который создаст собственную фирменную навигационную

[43] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/adas/bmw-qualcomm-and-arriver-expand-automated-driving-development-cooperation.html

[44] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/adas/audi-joins-effort-to-test-c-v2x-for-protection-of-cyclists.html

[45] https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0404359EN/bmw-group-collaborates-with-aws-to-bring-new-cloud-technologies-for-fast-and-reliable-availability-of-digital-innovations?language=en

[46] https://www.wejo.com/resources/wejo-announces-data-agreement-with-toyota-motor-north-america

систему на основе автомобильных данных и навигационных возможностей платформы Google Maps[47].

Инвестиционные сделки / сделки M&A

1. Autocrypt, ведущая компания в области безопасности подключенных транспортных систем и технологий V2X, привлекла в начале 2022 г. $25,5 млн в рамках серии B с общей оценкой привлеченных средств в $120 млн. В число ведущих инвесторов вошли Korea Asset Investment Securities, Ulmus Investment, BSK Investment, Shinhan Venture Investments, JB Asset Management, STIC Ventures, Pathfinder H и Hyundai Venture Investment. В настоящее время AUTOCRYPT ведет переговоры с несколькими государственными учреждениями по всему миру о внедрении своей системы безопасности V2X и SCMS для проектов C-ITS.

2. В феврале 2022 года компания, специализирующаяся на разработке решений и предоставлении услуг в области V2X, Fermata Energy, привлекла $40 млн для ускорения вывода на рынок своих разработок. Среди основных инвесторов представители компании называют фонды, управляемые глобальной инвестиционной компанией Carlyle и Verizon Ventures. Технология программно-аппаратного решения с применением V2X компании Fermata Energy направлена на развитие зарядной сети с использованием аккумуляторов электромобилей, готовых поделиться своей электроэнергией (что также помогает сбалансировать нагрузку на электросетевую инфраструктуру).

3. В феврале 2022 года Uisee, китайский стартап, занимающийся разработкой беспилотных автомобилей для различных сценариев использования (пассажирские / грузовые перевозки) и технологий подключенных транспортных средств привлёк $150 млн. Одним из основных инвесторов стал государственный фонд – National Manufacturing Transformation and Upgrade Fund под управлением Министерства финансов КНР. Компания Uisee существует уже пять лет и планирует стать значимым игроком для пассажирской и грузовой логистики в Китае. На сегодняшний день она поставляет свои решения в аэропорты и логистические хабы, а среди её клиентов – Hong Kong International Airport, FAW Group, Dongfeng Motor и другие[48].

4. В феврале китайская компания Jidu Auto, производитель инновационных подключенных электромобилей, объявила о привлечении новых инвестиций в размере $400 млн от своих двух основных акционеров – Baidu и Zhejiang Geely Holding Group[49]. Компания была создана в 2021 году с целью занять определённую нишу на рынке умных электрических автомобилей. В апреле 2022 года компания представила свою первую модель EV 2-го уровня автономности на Beijing Auto Show. Согласно заявлениям представителей компании, массовое производство EV Jidu Auto начнется в 2023 году.

5. В феврале текущего года разработчик автоматизированных легковых и

[47] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/connectivity/mercedes-benz-and-google-partner-to-develop-next-generation-vehicle-experience.html

[48] https://techcrunch.com/2021/01/24/uisee-150-million-round/

[49] https://www.just-auto.com/news/jidu-auto-raises-us400m-to-speed-up-market-entry/

грузовых автомобилей, Pony.ai, объявил о первом закрытии раунда финансирования серии D с оценкой в $ 8,5 млрд. Согласно заявлениям представителей компании, полученные средства будут использованы для увеличения штата, инвестиций в исследования и проведение испытаний роботакси, а также для реализации прочих мероприятий, направленных на ускорение перехода к стадии серийного производства[50].

6. В марте 2022 года китайская компания Inceptio Technology, специализирующаяся на разработках систем автономного вождения и подключаемых систем содействия водителю, закрыла раунд финансирования серии B+ с общим объемом привлеченных инвестиций в размере 188 миллионов долларов США. По заявлению представителей компании, привлеченные инвестиции позволили ускорить разработку собственной полнофункциональной системы автономного вождения Xuanyuan, запустить серийное производство моделей автономных грузовиков и ускорить электрификацию[51].

7. В марте 2022 года General Motors объявила о приобретении доли SoftBank Vision Fund в Cruise за 2,1 млрд долларов США и намерениях инвестировать еще 1,35 млрд долларов США в эту компанию. GM приобрела контрольный пакет акций компании Cruise, специализирующейся на разработках в сфере подключенных и автономных транспортных средств, в 2016 году. Стоит отметить, что в прошлом месяце Cruise стала первой компанией, запустившей сервис полностью беспилотных пассажирских перевозок в городе Сан-Франциско[52].

8. В марте 2022 года Bosch объявила о приобретении Atlatec - компании, специализирующейся на разработках цифровых карт высокого разрешения (Карлсруэ, Германия). Сумма сделки не разглашалась. Согласно заявлению представителей Bosch, приобретение осуществлялось в целях продвижения в области разработки систем автономного вождения и передовых систем содействия водителю. Atlatec станет частью подразделения Bosch Cross-Domain Computing Solutions как независимая компания. Это делает Bosch единственной компанией, которая может предложить своим клиентам все необходимые модули систем автоматизированного вождения - от подключаемых приводов и датчиков до программного обеспечения и карт[53].

9. В апреле 2022 года технологическая компания Cavnue, возглавляющая разработку трассы для беспилотных автомобилей в США, получила финансирование в размере 130 миллионов долларов США в раунде A в ходе сделки, возглавляемой Ford Motor Company, с дополнительными инвестициями от Openvia, технологической и инновационной платформы Globalvia Grou. Также компания получила новое обязательство от Департамента транспорта Мичигана (MDOT)

---

[50] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/business/pony-ai-announces-first-close-of-series-d-financing-round.html

[51] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/mobility-solutions/inceptio-technology-secures-us188m-in-financing.html

[52] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/business/gm-increases-stake-in-cruise-with-3-5bn-investment.html

[53] https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/mapping/digital-mapping-specialist-atlatec-to-be-acquired-by-bosch.html

перейти к следующему этапу проекта разработки автомагистрали, оснащенной подключаемой дорожной инфраструктурой[54].

10. В ноябре 2022 года китайский разработчик решений V2X Pateo привлек несколько сотен миллионов юаней (точная сумма не разглашается) в раунде стратегических инвестиций от Rui'an Fuhai Equity Investment Fund[55]. Согласно документу соглашения, PATEO построит в зоне экономического развития Rui'an базу для производства интеллектуальных автомобильных систем и будет осуществлять исследования и разработки в сфере подключаемых автомобильных решений и подключаемой «умной» инфраструктуры. В настоящее время PATEO вместе с Geely, VOYAH и другими автопроизводителями разрабатывает продукты в области автономного вождения, подключаемых систем различного функционала, а также в области аккумуляторов и электродвигателей.

2.5 Регуляторные инициативы, определяющие развитие рынка

В настоящий момент наиболее актуальными вопросами, подлежащими правовому регулированию и определяющими развитие рынка подключенных транспортных средств, являются вопросы, связанные со сбором и обработкой получаемых с автомобилей данных. По мере роста обращения различных данных и их роли в экономических, а иногда – и политических процессах, развиваются и регуляторные системы, регламентирующие сбор, передачу и обработку данных. Важно отметить, что регуляторика в части автомобильных данных, как правило, представляет собой частный случай общей политики того или иного государства в сфере данных, с уточнением необходимых деталей.

В Китае, Европе и США практикуются следующие общие подходы (см. таблицу ниже):

Таблица 3. Подходы к сбору и регулированию персональных / автомобильных данных в США, Китае и Европе

Китай	Европа	США
• Централизованный контроль за большими данными и пользовательскими данными.	• Унификация защиты персональных данных, проведение сквозной политики для всех стран-членов ЕС.	• Секторальный подход и параллельное регулирование на федеральном уровне и уровне штатов.
• Действует закон о кибербезопасности. Содержит не только требования к безопасности продуктов и услуг, а также и обязанности ответственных лиц по ее обеспечению.	• Директива по информационной безопасности охватывает широкий круг вопросов: от установления единой системы сертификации, до повышения квалификации кадров.	• Вопросы информационной безопасности урегулированы несколькими актами федерального уровня, а также на уровне штатов.

[54] https://www.cavnue.com/news/cavnue-secures-130-million-series-a-project-moves-forward-in-michigan/

[55] https://autonews.gasgoo.com/m/70021680.html

Для всех трех регионов характерен широкий подход к понятию персональных данных: к ним относят данные, как прямо относящиеся к физическому лицу, так и косвенно идентифицирующих его (например, данные о пользовательской активности, IP-адрес, онлайн-идентификаторы, местоположение и т.п.)

Китай

В последние несколько лет Китай проводит политику ужесточения государственного надзора и контроля за деятельностью, связанной со сбором, хранением, использованием и передачей данных. В 2017 г. был принят Закон о кибербезопасности (2017 Cybersecurity Law), на основе которого принимаются дальнейшие нормативные акты. В 2021 г. принят новый закон о безопасности данных (Data Security Law), который включает положение о классификации данных частного сектора в соответствии с уровнем их важности для государственных интересов. Нечеткие формулировки, по мнению юристов, дают властям много свободы в плане контроля данных, равно как и инструментов давления на бизнес. Среди компаний, оказавшихся под давлением китайских властей, называют представителей различных отраслей – Tesla Inc., Tencent, Alibaba Group Holding Ltd., ByteDance Ltd., Bytedance, Microsoft, LinkedIn, Meituan, Didi Chuxing Technology Co., Citigroup, BlackRock и JD.com Inc.

Непосредственно в автомобильной сфере внимание китайского правительства в первую очередь нацелено на перспективные транспортные средства – так называемые New Energy Vehicles (далее обозначаются как NEV). Под ними понимаются ТС, которые используют новые типы энергетических систем, включая подзаряжаемые от сети гибриды, аккумуляторные электромобили и автомобили на топливных элементах. В этом направлении Китай намеревается занять лидирующие позиции в мире. Основным законом, регулирующим данное направление, является принятый 1 июля 2017 г. закон *“Management Rules on the Market Entry of New Energy Vehicles Manufacturers and Products”* (далее – Закон).

Согласно этому закону, все производители NEV, как национальные, так и зарубежные, должны создать свою платформу данных для отслеживания операционного статуса и обеспечения безопасности производимых ими автомобилей. Эти платформы, в свою очередь, обязаны обеспечить передачу данных в государственные платформы, что является условием выхода на рынок (статья 17). В результате, компания Tesla, в частности, подтвердила, что открыла собственный центр обработки данных и будет хранить данные с автомобилей, проданных внутри страны, исключительно на территории Китая, а в дальнейшем построит и другие центры обработки данных.

Другим важным регуляторным документом являются *“National Technical Specifications of Remote Services and Managing System of Electric Automobiles*”, которые прямо требуют создания платформ по мониторингу данных NEV на правительственном и корпоративном уровнях с целю обеспечения сбора и передачи данных в реальном времени.

Согласно ст. 18 Закона, все производители NEV обязаны собирать данные на протяжении всего жизненного цикла NEV, включая информацию о вождении, ремонтах и обслуживании, использовании батарей и рециклингу. Также, ст. 18 требует в обязательном порядке анализировать и агрегировать информацию о проблемах, выявленных в процессе эксплуатации NEV, и формировать ежегодный отчет. Ст. 22 позволяет уполномоченным правительственным органам проверять платформы по мониторингу данных NEV, созданные производителями, и запрашивать отчеты по изменениям в технологиях.

Ужесточение контроля вызывало обеспокоенность иностранных производителей, полагающих, что их конкурентным позициям, коммерческой тайне, равно как и конфиденциальности их клиентов может быть нанесен заметный ущерб. Тем не менее, они подчинились, рассматривая китайский рынок как крупнейший рынок NEV в мире и не желая его терять. В то же время, компания Tesla отметила, что введение запрета для производителей NEV передавать за пределы Китая любую информацию, полученную от пользователей на дорогах и автомагистралях Китая, не позволяет отправлять определенные данные в США и тем самым способно ограничить возможности Tesla использовать алгоритмы искусственного интеллекта для анализа этих данных, которое осуществляется в целях улучшения своих автомобилей.

В Китае создан Национальный центр данных NEV («NEV Monitoring and Management Platform»), а также Национальная лаборатория электромобилей при Бейджинском технологическом институте (National Engineering Laboratory for Electric Vehicles at the Beijing Institute of Technology). Задача Национального центра – аккумулировать данные со всех локальных (провинциальных) центров. Уже к июлю 2018 г. к государственной платформе данных были подключены 1,025 млн NEV, что составляло около половины от всех NEV, эксплуатирующихся в Китае.

Среди локальных дата-центров в качестве наиболее значимого отмечают центр в Шанхае. Согласно ст. 9 Закона Шанхайский центр по развитию электромобилей (Shanghai Electric Vehicle Development Centre, далее - SHEVDC или Центр) был уполномочен создать платформу данных NEV. При этом Центр не имеет права заниматься какой-либо деятельностью с целью извлечения прибыли в части процессинга данных без получения разрешения от автопроизводителей.

В настоящее время Центр собирает 44 наименования статических данных, включая информацию о модели машины, государственном регистрационном знаке, номере VIN, типе двигателя и батарей, кодах неисправностей и т.д. Кроме этого, осуществляется сбор 80 наименований динамических параметров, отслеживаемых во время движения автомобиля.

Теоретически, любой исследователь, включая и представителей автомобильных компаний, может получить доступ к этим данным, запросив соответствующее разрешение у Центра. При этом сами данные подвергаются анонимизации.

О подходах Китая к регулированию автоданных и данных подключенных автомобилей[56]

В связи с тем, что количество подключенных автомобилей в Китае растет, а вместе с ним увеличивается и объем передаваемых автоданных, руководство этой страны принимает законодательные нормы, чтобы обеспечить адекватное регулирование этой быстро развивающейся сферы.

В частности, с октября 2021 г. введено в действие «Положение об обеспечении безопасности автомобильных данных» (Provisions on the Security Management for Automotive Data (Trial Implementation), далее – Положение). Документ определяет общие рамки безопасного обращения с автоданными, вводит необходимые определения, указывает организации, подлежащие регулированию, устанавливает принципы обработки данных и обязательства обработчика, а также вводит правила для кросс-граничной передачи данных.

Определение автомобильных данных

Положение определяет автомобильные данные как «персональные данные и критические данные, связанные с проектированием, производством, продажами, использованием, функционированием и обслуживанием автомобилей».

Правила обработки автомобильных данных

Согласно Положению, обработка данных должна основываться на ряде базовых принципов. Эти принципы созвучны тем, что применяются в Европейском Союзе, в частности:

- Обработка данных должна осуществляться с определенной, конкретной и понятной целью, имеющей непосредственное отношение к разработке, производству или обслуживанию автомобилей;
- Должна использоваться защищенная система кибербезопасности;
- Следует придерживаться обработки данных внутри автомобиля – т.е. не должна осуществляться передача данных за пределы транспортного средства, если таковая передача не является неизбежной;
- Не допускается подход сбора данных по умолчанию. В базовых установках устройства должен быть отключен сбор данных данных до тех пор, пока водитель самостоятельно не изменит этот параметр;
- Необходимо применять подход адекватной детальности – данные должны собираться в том объеме и с тем уровнем точности, который требуется для оказания услуг на основе этих данных;
- Необходимо максимально анонимизировать и обезличивать данные.

Помимо перечисленных общих принципов, в разделе Технологии информационной безопасности - Подключенное транспортное средство - Требования к безопасности данных (Information security technology - Connected

[56] https://www.consumerprivacyworld.com/2021/09/a-new-era-of-automotive-data-compliance-is-coming/

vehicle - Security Requirements of Data) устанавливаются специальные требования **для подключенных автомобилей**. Здесь необходимо отметить два пункта:

- Подключенный автомобиль не должен передавать за пределы своих бортовых систем собранные им персональные данные, за исключением видео и изображений с разрешением менее 1,2 мегапискселя и при условии, если из передаваемой информации исключены данные, позволяющие идентифицировать физическое лицо (т.е. такие, как изображения лиц людей или номерных знаков ТС).
- Подключенный автомобиль не должен передавать аудио- и видеозаписи, а также изображения и данные в иной форме, собранные в салоне автомобиля, равно как и результаты обработки таких данных.
- В обоих случаях под передачей данных имеется в виду как трансляция их посредством беспроводных сетей, так и скачивание путем физического подключения того или иного интерфейса.

Трансграничная передача данных

В базовом случае трансграничная передача критических данных не предполагается, хотя возможность их передачи допускается в случае, когда она необходима для исполнения международных и некоторых иных обязательств. Для трансграничной передачи критических данных потребуется разрешение и заключение о безопасности со стороны уполномоченных государственных органов. Трансграничная передача персональных данных допускается при соблюдении соответствующих процедур.

Резюмируя изложенное, можно заключить, что китайское законодательство в части защиты данных в заметной мере подобно европейскому, но при этом следует иметь в виду, что права государственных органов Китая на доступ к данным значительно больше, чем в странах ЕС, и в ряде случаев передача данных в госструктуры является обязательной (эти процедуры регламентированы другими документами).

Европа

Рассматривая вопросы обращения автомобильных данных в Европе, целесообразно обратить внимание на следующие основные моменты.

1. В различных документах Европейского Союза просматривается общий подход – в первую очередь важно, относятся ли данные к категории персональных данных, при этом не столь важен их тип – например, являются ли они автомобильными или нет.

При этом, практически все данные, генерируемые в автомобиле, могут быть отнесены к персональным данным. Достаточно привязки к VIN-номеру, или к государственному регистрационному знаку, и даже такие данные, как давление воздуха в шинах, обороты двигателя или степень износа тормозных колодок становятся персональными данными, не говоря уже о местоположении транспортного средства. Обращение же персональных данных в Европе строго

регулируется, среди нормативных актов наиболее заметную роль играет GDPR (General Data Protection Regulation или Общий регламент по защите данных).

2. Обязательная передача автомобильных данных в Европе ограничена, хотя в небольшом масштабе практикуется – в частности, является обязательной передача экстренных вызовов (eCall), в 2018 г. это правило введено для легковых и легких коммерческих автомобилей (Делегированный Регламент No 305/2013 в дополнении Директивы 2010/40/EU), далее его планируется распространить на другие автомобили, а также мотоциклы. Помимо этого, планируется ввод так называемых «черных ящиков», фиксирующих основные параметры в ограниченный промежуток времени до и после ДТП, однако данная мера в первую очередь является обязательным сохранением данных, а не передачей их в реальном времени.

3. Если на начальных этапах внедрения подключенных автомобилей потребители не до конца понимали всех особенностей этого направления, и даже приветствовали возможность пользоваться новыми сервисами, то сейчас, по мере роста их осведомленности, фиксируется и рост обеспокоенности. Так, опрос, проведенный в 2021 г. показал, что 86% водителей не хотят чтобы их автомобиль делился данными об их вождении с третьими сторонами[57]. В предыдущие годы эта цифра была заметно меньше.

В связи с подключенными автомобилями возникли и новые проблемы. В частности, по прошествии некоторого времени они стали попадать на вторичный рынок. И тогда выяснилось, что регулярно возникают сложности с отключением машины от аккаунта ее прежнего владельца, в результате чего он имеет доступ как к ее местоположению, так и к управлению рядом функций. Это вызвало ряд скандалов[58][59].

4. Одно из направлений, где законодательно устанавливаются требования к раскрытию данных, относится к сфере сервисных услуг. Оно не связанно непосредственно с подключенными автомобилями, но находится в русле Регламента ЕС 2018/058 (текст прилагается), вступившего в силу в данной части 01 сентября 2020 г., который обязывает производителей делиться данными, собранными бортовыми устройствами. Делать это нужно в стандартизованном, машиночитаемом и легко доступном формате, не допускающем дискриминации по сравнению с авторизованными (официальным) дилерами.

Смысл требования в том, чтобы не позволить производителю навязывать покупателям свои послепродажные и сервисные услуги, оттесняя сторонние компании (ввиду сложности современного автомобиля, третьи стороны не смогут оказывать конкурентоспособные услуги без доступа к информации).

Информация включает, но не ограничивается сведениями, позволяющими идентифицировать транспортное средство или отдельные его детали, за которые

[57] https://www.fleetnews.co.uk/news/car-industry-news/2021/04/26/drivers-don-t-want-to-share-connected-car-data-finds-parkers

[58] https://www.watts-innovating.com/the-hidden-data-danger-of-the-connected-car/

[59] https://www.theregister.com/2018/08/09/connected_car_legal/

производитель несет ответственность, информацию о компонентах ТС и их диагностике. Также предусматривается открытый обмен диагностическими данными.

Производитель может брать плату за пользование данными, установленную в разумном размере. При этом, если данные могут быть квалифицированы как персональные, то необходимо соответствие GDPR.

По мнению компании Otonomo, указанный Регламент реализует так называемую **концепцию "Extended Vehicle"**, когда в понятие автомобиля включают не только непосредственно транспортное средство, но и данные, которые он генерирует.

5. Подход **Extended Vehicle** развивают и в Ассоциации европейских автопроизводителей, (European Automobile Manufacturers' Association, ACEA), в которую входят 15 ключевых автомобильных компаний, изготавливающих автомобили в Европе.

В ноябре 2021 Ассоциация опубликовала консолидированную позицию относительно доступа к автомобильным данным (документ прилагается). Суть консолидированной позиции в следующем. ACEA приветствует развитие современных технологий и сервисов на основе автомобильных данных, и считает, что необходимо совместными усилиями развивать качественную экосистему. В основу экосистемы должен быть положен принцип справедливого и недискриминационного доступа к данным.

Далее ACEA приводит свои рекомендации в отношении политики (policy recommendations), разделив их на две составляющие: рекомендации в части доступа к автомобильным данным и рекомендации в части доступа к ресурсам транспортного средства.

В части доступа к ресурсам транспортного средства ставится задача оснащения всех участников рынка инструментами, позволяющими предлагать конкурентоспособные услуги для подключенных автомобилей. Для этого предлагается:

- Опубликовать рекомендации по разработке приложений для третьих сторон, что позволит обеспечить надежное и безопасное использование пользователями приложений в своих автомобилях;
- Принять принцип равного права на доступ для всех провайдеров услуг, который будет гарантировать, что все участники рынка имеют одинаковые возможности предлагать конкурентоспособные сервисы клиентам, обеспечивая надлежащий уровень безопасности и защиты данных.

При этом распределение данных предлагается осуществлять посредством нейтральных серверов.

6. Европейский Совет по защите данных (Europe Data Protection Board, далее – EDPB) в 2021 г. выпустил финальную версию Руководства по обработке

персональных данных в контексте подключенных транспортных средств и приложений, связанных с мобильностью (Guidelines on processing personal data in the context of connected vehicles and mobility related applications, далее – Руководство, текст документа прилагается).

Важным моментом, нашедшим отражение в документе, является достаточно широкое понимание субъекта данных. Субъектом данных может являться не только водитель ТС, но и собственник или арендатор автомобиля, а также его пассажиры.

Особо чувствительными EDPB считает данные о местоположении, биометрическую информацию, а также данные, которые могут быть увязаны с нарушением ПДД и соответствующими наказаниями (назначением штрафов и начислением штрафных баллов).

Помимо перечисленного, Руководство включает описание и других мер в части обеспечения безопасности, а также содержит рекомендации в части оказания услуг страхований по запросу Pay as you drive (PAYD), осуществления экстренных вызовов (eCall); расследования ДТП и принятия противоугонных мер.

7. В отличие от Китая, в Европейском Союзе нет законодательного запрета на передачу данных за пределы ЕС. Однако если такая передача осуществляется, необходимо обеспечивать строгое соответствие требованиям GDPR, проводить оценку рисков и зарубежных партнеров (по мнению участников рынка, это достаточно трудоемкие процедуры).

Также нужно отметить, что инициатива Еврокомиссии Data Act распространяет ограничения на трансграничную передачу данных и на неперсональные данные.

8. Инициатива Data Act была предложена Еврокомиссией 23 февраля 2022 г. Она нацелена на совершенствование оборота данных, генерируемых в ЕС.

Важный момент в том, что Data Act применяется ко всем данным, а не только к персональным, оборот которых регулируется GDPR. Закон призван исправить прежний подход, когда неперсональные данные считались неким малозаметным побочным эффектом других процессов, и вовлечь промышленные данные в оборот.

Меры, предусматриваемые Data Act, включают:

- Предоставление возможности пользователям устройств, генерирующих данные, получать доступ к этим данным и делиться ими с третьими сторонами;
- Изменение баланса сил в контрактных условиях между малыми и средними предприятиями (МСП) и крупными игроками с тем, чтобы последние не навязывали МСП невыгодных условий в части обмена данными;
- Предоставление в чрезвычайных обстоятельствах доступа государственным структурам к данным частного сектора;
- Введение новых правил, позволяющих пользователям легко переключаться между различными поставщиками услуг облачной обработки данных и обеспечивающие защиту от незаконной передачи данных;

- Разъяснение, что базы данных объектов Интернета вещей (IoT) не подлежат отдельной правовой охране. Это обеспечит возможность доступа к ним и последующего использования.

Новизна подхода Data Act состоит в том, что в отношении промышленных данных будут действовать принципы, ранее применяемые лишь в отношении персональных данных в соответствии с постановлением «Schrems II». Таким образом, закроется возможность обойти правила ЕС в части трансграничной передачи путем отказа от обработки персональных данных.

Закон устанавливает требования, чтобы службы обработки данных, в первую очередь поставщики облачных услуг, предпринимали все необходимые шаги для предотвращения доступа зарубежных государственных структуры к данным, сгенерированным в ЕС. Доступ к этим данным будет разрешен только в том случае, если он основан на соответствующем международном соглашении, по котором страна-получатель должна будет выполнить ряд условий, а передаваться должен лишь минимально допустимый объем данных.

США

В США ситуация с защитой автомобильных данных неоднозначная, как и с защитой персональных данных в целом. В стране нет централизованной политики в этой части, применяется секторальный подход и параллельное регулирование на федеральном уровне и уровне штатов.

До последнего времени это регулирование было недостаточным, по крайней мере в большинстве случаев. Единственный штат, который имеет законодательство, по своему уровню сравнимое с европейским – это Калифорния, а параллельно существуют штаты, где оборот данных вообще никак не регулируется, и то, как порой используют и распространяют персональные данные своих клиентов отдельные коммерческие компании, зачастую не является привычным для европейских стран.

Можно отметить, что ситуация выглядит достаточно парадоксальной, поскольку именно для США характерна избыточность законодательного регулирования. В какой-то степени это является следствием особенностей истории США, в основе которой лежит самостоятельная регламентация правил жизни локальными общинами.

Тем не менее, в США постепенно растет понимание важности корректного обращения с данными пользователей, усиливающееся на фоне появления множества новых каналов распространения таких данных, к которым относятся и подключенные автомобили. Свидетельством этого является тот факт, что в 2021 году не менее 38 штатов внесли суммарно свыше 160 различных законопроектов, в той или иной форме нацеленных на защиту конфиденциальности потребителей. Задачей таких законов является четко регламентировать правила сбора, использования и раскрытие личной информации, а также зафиксировать право гражданина иметь доступ к своим данным и при желании – возможность удалить их.

2.6 Основные игроки и стартапы на рынке подключенного транспорта

Проводя анализ конъюнктуры рынка технологий подключенного транспорта, укрупненно можно выделить следующие основные типы формирующих рынок игроков в зависимости от реализуемых продуктов и сервисов:

1. Автопроизводители, оснащающие выпускаемые ими транспортные средства встроенными подключаемыми системами с конвейера (производители подключенных транспортных средств, в том числе – производители транспортных средств инновационного типа, оснащаемых системами автоматизации управления динамическими задачами вождения и ADAS).

2. Крупные технологические компании и стартапы, специализирующиеся на разработке и производстве решений в сфере систем подключенного и автономного транспорта / V2X / интеллектуальных и телематических транспортных систем (производители подключаемого телематического оборудования / программно-аппаратных комплексов).

3. Компании и стартапы, специализирующиеся на разработке программных средств (V2X – сервисов, программного обеспечения интеллектуальных транспортных систем и др.) и предоставлении услуг в сфере транспортной телематики, «умного» страхования и прочих сервисов на основе автомобильных данных.

Ниже представим описание ключевых компаний на рынке подключенного транспорта в основных макрорегионах.

2.6.1 Северная Америка

General Motors

Год создания	1908
CEO компании	Марк Ройс
Штаб-квартира	Детройт, Мичиган, США
Ожидаемый уровень выручки в год	> $150 млрд
Официальный веб-сайт компании	https://www.gm.com/

Автоконцерн General Motors является одним из лидеров рынка инновационных автомобильных технологий. Компания развивает свои продукты как в сфере подключенных автомобильных систем и сервисов, так и в сфере технологий автономного вождения. В последние годы компания осуществила ряд разработок и представила новые решения в части интеллектуальных автомобильных платформ, информационно-развлекательных систем и сервисов для выпускаемых подключенных автомобилей (в том числе – сервисов, специализированно доступных для автомобилей люксовой категории), а также в части управления аналитики использования ТС и охранно-поисковых систем (реализуются дочерней компанией OnStar).

В 2019 году президентом компании Марком Ройсом на фестивале Wall Street Journal Future of Everything была представлена новая интеллектуальная бортовая платформа с подключаемыми сервисами, реализуемая в автомобилях нового

поколения GM. Платформа сочетает в себе функции системы управления зарядкой электромобилей, функции систем активной безопасности, информационно-развлекательных и коммуникационных функции. Также в составе платформы изначально реализован функционал передовой системы содействия водителю Super Cruise. Платформа была запущена в массовое производство в конце 2019 года, дебютировав в составе седана Cadillac CT2020 (по состоянию на 2023 год, данная платформа интегрирована в большинстве выпускаемых GM автомобилей).

Говоря об усилиях компании в части создания инновационных продуктов, стоит отметить, что еще в 2013 году в структуре General Motors была образована компания Cruise, специализирующаяся на разработке в области технологий автономного вождения и передовых систем содействия водителю. На текущий момент Cruise осуществляет беспилотные пассажирские перевозки посредством такси в Калифорнии (г. Сан-Франциско).

Важно обратить внимание, что в начале 2022 года GM и Cruise совместно объявили о направлении ходатайства в профильный регулятор США (National Highway Traffic Safety Administration) по вопросам, связанным с началом серийного производства и коммерческой эксплуатации инновационного беспилотного шаттла Cruise Origin[60].

Среди наиболее успешных практик GM и актуальных событий в плане развития компания по состоянию на 2022 год можно выделить следующие:

- Получение GM Cruise наряду с компанией Waymo регуляторного разрешения на запуск коммерческого сервиса беспилотного такси в штате Калифорния[61].
- Объявление планов по выпуску порядка 1 млн беспилотных транспортных средств на горизонте 2030 года[62].
- Привлечение инвестиций Microsoft, которая стала основным поставщиком облачных сервисов не только для Cruise но и для всего GM. В частности, GM Cruise была предоставлена в пользование платформа облачных и периферийных вычислений Microsoft Azure[63].
- Расширение набора подключаемых функций во всем модельном ряде. Интеграция сервисной платформой GM OnStar системой распознавания голоса Amazon Alexa с набором сервисов Guardian.

Tesla

Год создания	2003
CEO компании	Илон Маск
Штаб-квартира	Остин, Техас, США
Ожидаемый уровень выручки в год	> $50 млрд

[60] URL: https://www.getcruise.com/news/seeking-nhtsa-review-of-the-origin

[61] URL: https://cleantechnica.com/2021/09/30/robotaxis-getting-real-in-california-waymo-cruise-get-permits-to-roll-out-robotaxis/

[62] URL: https://www.cnbc.com/2021/10/07/gm-backed-cruise-targets-1-million-self-driving-vehicles-by-2030.html?source=sharebar|twitter&par=sharebar

[63] URL: https://news.microsoft.com/2021/01/19/cruise-and-gm-team-up-with-microsoft-to-commercialize-self-driving-vehicles/

Официальный веб-сайт компании	https://www.tesla.com/

Tesla (ранее Tesla Motors) — один из наиболее заметных на текущий момент игроков на рынке электромобилей, развивающий свои подключаемые системы автопилота. Компания была основана в июле 2003 года Мартином Эберхардом и Марком Тарпеннингом, но нынешнее руководство компании называет сооснователями Илона Маска, Джеффри Брайана Страубела и Иэна Райта.

Первые разработки в сфере подключаемых систем типа ADAS были представлены компанией достаточно давно. Так, еще в 2014 году Tesla начала оснащать седаны Model S оборудованием, позволяющим автоматизировать некоторые функции рулевого управления, торможения и ускорения.

Начиная с октября 2016 года все выпускаемые автомобили Tesla стали оснащаться программно-аппаратным комплексом Autopilot Hardware 2,0 которое, по словам представителей компании, уже было способно обеспечить «полное автономное вождение» после доработки программной составляющей и совершенствования отвечающих за принятие решений системой алгоритмов. Поначалу пользователи сообщали о низкой производительности Autopilot 2.0, однако с последующим обновлением было отмечено заметное улучшение.

Уже в августе 2018 года года Илон Маск объявил о предстоящем выпуске Autopilot Hardware 3. Автомобили Model X и Model S, оснащенные Autopilot Hardware 3, были запущены в производство в марте 2019 года. В систему были интегрированы новые чипы производства Tesla, заменяющие решения от Nvidia Drive. В автомобилях Tesla появилась возможность использовать два уровня подключаемых пакетов автономного вождения в своих автомобилях: Autopilot и Full Self-Driving («полное автономное вождение»). Подключаемый пакет FSD приобретается владельцами авто дополнительно на основе подписки и стоит 10 000 долларов, предлагая расширенные возможности системы автономного управления автомобилем. В 2021 году Tesla открыла бета-версию обновленного программного обеспечения FSD с расширенным функционалом автоматизированного вождения для владельцев автомобилей с «хорошей репутацией». Компания использовала персонализированные данные о вождении с подключенных автомобилей, чтобы определить тех владельцев (из числа купивших программное обеспечение «Full Self-Driving»), которые смогли получить доступ.

Несмотря на название пакета «Full Self-Driving», до сих пор транспортные средства Tesla по уровню автономности управления классифицируются как SAE level 2 / level 2+.

Помимо подключаемой системы автопилота, все модели Tesla оснащены достаточно широким функционалом в части подключаемых приложений. Автомобили этого производителя оснащены Wi-Fi-модемом и встроенным модулем сотовой связи, которые позволяют подключаться к серверам производителя с целью обновления приложений, получения доступа к предоставляемым по подписке сервисам. По состоянию на 2022 год подключаемые системы Tesla предусматривают стандартизированный набор приложений (навигационный сервис, использование приложения Tesla App с возможностью отправки уведомлений на смартфон

пользователя) и пакет расширенного функционала Tesla Connected Premium (загрузка видео контента, музыкальный стримминг и караоке, возможность выхода в Интернет через браузер и др.). Примечательно, что при использовании Wi-Fi соединения (в домашней сети или еще где-либо) владельцам становится доступна большая часть расширенных функций, в то время как при использовании сотовой связи (в пути) данные функции могут быть предоставлены только по подписке (10 долл. в месяц или 99 долл. в год).

Mojio

Год создания	2012
CEO компании	Кенни Хаук
Штаб-квартира	Торронто, Канада
Ожидаемый уровень выручки в год	< $50 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.moj.io/

Компания была основана в качестве стартапа в 2012 году, её основной продукт (Connected Mobility Platform) – платформа для анализа больших данных подключённых автомобилей, выступающая основой для создания инновационных услуг автопроизводителями, страховыми компаниями, сервис-провайдерами и др. По состоянию на 2022 год Mojio привлекла более $80 млн инвестиций и успешно развивается на рынке технологических решений для подключённого транспорта.

Монетизация платформы осуществляется за счёт обеспечения подключения к ней сторонних компаний и предоставления услуг по следующим направлениям:

1. Услуги на основе телематических систем.
2. Проектирование, разработка, тестирование и внедрение новых пользовательских платформ (приложений) посредством использования Mojio's Mobility Studio, позволяющего осуществить эффективную интеграцию автомобильных данных в новые или существующие решения (приложения).
3. Услуги «по запросу» на основе интеграций экосистемы Mojio и экосистем партнёров (основные – это ADAC, Amazon Alexa, Allstate, Arrive, Bosch, Conrad Connect, Data One's, FUEL, Google Maps Platform, IFTTT, Magenta SmartHome, OpenStreetMap, OPIS, RepairPal, UAMK и другие). Среди возможных услуг здесь могут быть выделены: помощь на дороге, техническое обслуживание и ремонт автомобиля, бронирование парковочного места и пр.
4. Услуги на основе обработки больших автомобильных данных (анонимизация данных, построение предиктивных моделей, хранение данных, визуализация и др.).

С точки зрения автомобильных данных Mojio агрегирует их 3 основные категории: диагностические, поведенческие и контекстуальные.

По состоянию на 2023 год канадская Mojio активно развивается и привлекает в качестве партнёров (клиентов) следующие в международном отношении узнаваемые компании: T-Mobile, Bosch, Vivint Car Guard и другие. Кроме того, компания активно стремится запускать новые партнёрские проекты / продукты.

Одним из последних стал проект с Pouch по созданию технологических решений для управления парком транспортных средств и предоставления услуг умного страхования.

2.6.2 Западная Европа

Volkswagen Group

Год создания	1937
CEO компании	Оливер Блюме (председатель правления Porsche)
Штаб-квартира	Вольфсбург, Германия
Ожидаемый уровень выручки	$220-250 млрд
Официальный веб-сайт компании	www.volkswagenag.com

Один из мировых автоконцернов, базирующихся в Европе, который активно осуществляет производство подключенных автомобилей нового поколения и разработки в сфере технологий автоматизации управления транспортным средством. С конца 2000-х годов компания является публичной, но контролируется Porsche SE.

Говоря о передовых решениях данного автопроизводителя, необходимо отметить, что один из брендов VW Group, Audi, представил свой первый оснащенной инновационной системой ADAS уровня SAE 3 Audi A8 в 2017 году. Тогда впервые появились сообщения о системе Audi AI traffic jam pilot, которая была способно осуществлять управление автомобилем в полностью автономном режиме в условиях медленного движения со скоростью до 60 км/ч на автомагистралях и многополосных дорогах с физическим барьером, разделяющим два направления движения. Позже, в 2020 году, автопроизводитель заявил об отказе от установки разработанной автоматизированной системы в серийно выпускаемые автомобили.

В 2019 году Volkswagen инвестировал в специализирующийся на разработках в сфере технологий автономного вождения стартап Argo AI 2,6 миллиарда долларов США. Автопроизводитель инвестировал $1 млрд в капитал Argo AI и передал стартапу своё дочернее подразделение Audi Autonomous Intelligent Driving, созданное для разработки технологий беспилотных ТС. Одним из результатов этой коллаборации стало применение разработок Argo в представленных испытательных образцах семейства подключенных высокоавтоматизированных автомобилей Volkswagen, называемого I.D. («Intelligent Driving»). Позже, в 2022 году появилось сообщение о закрытии компании Argo AI и разделе интеллектуальной собственности между двумя основными инвесторами – Volkswagen и Ford.

В настоящее время несколько производимых моделей различных брэндов концерна оснащаются подключаемыми по подписке ADAS-системами, обеспечивающими высокоуровневую автоматизацию динамических задач вождения (например, представленная в 2021 году Audi передовая система автоматизированной парковки на выставке IAA в Мюнхене). Также, к примеру, владельцам Porshe Taycan по подписке предоставляется передовая система активного ведения по полосе и адаптивный круиз-контроль.

Стоит отметить, что в части подключаемых автомобильных платформ все выпускаемые в массовом производстве модели в настоящий момент оснащаются системами VolksWagen We Connect или Car-Net, обеспечивающими подключение к серверам производителя и контенту через Интернет-соединение и предусматривающими возможность предоставления сервисов через подключение к смартфону пользователя, поддерживая связь с предустановленными приложениями Apple Car Play или Android Auto (возможность отображения экрана смартфона на информационно-развлекательной системе и пр.).

Помимо обозначенного выше, одними из наиболее значимых достижений компании и лучших практик в области разработок подключенных транспортных средств и передовых решений в части автоматизации управления автомобилем (по состоянию на начало 2023 года) являются следующие:

- Разработка концепта и первых прототипов подключенных высокоавтоматизированных автомобилей семейства ID, в частности электроседана Trinity.
- Партнерство с компанией Bosch с целью разработки и совершенствования систем автономного вождения различного уровня автоматизации (предполагается создание высоконадежных систем типа ADAS, обеспечивающих автоматизацию управления 2-го и 3-го уровня).

BMW

Год создания	1916
CEO компании	Оливер Ципсе
Штаб-квартира	Мюнхен, Германия
Ожидаемый уровень выручки	$230 млрд
Официальный веб-сайт компании	www.bmw.com

BMW является одним из основных транснациональных автоконцернов со штаб-квартирой в Мюнхене, Германия. Корпорация была основана в 1916 году как производитель авиационных двигателей. Компания производит автомобили под марками BMW, Mini и Rolls-Royce, а также мотоциклы под маркой BMW Motorrad.

Свои инициативы в части развития технологий автономного вождения компания реализует через стратегические партнерства и инвестиции в AVs-стартапы. BMW начала активно фокусироваться на разработке автономных технологий после демонстрации концепта беспилотного автомобиля i8 на выставке CES 2016. В июле 2019 года компания объявила о партнерстве с другим немецким автопроизводителем, Daimler, с целью разработки автоматизированных систем управления автомобилем. Компании договорились выделить 1200 технических специалистов для разработки новых систем автономного вождения с целью вывести их на рынок к 2024 году. Но это сотрудничество закончилось менее чем через год -

сложности и затраты на создание совместной технологической платформы оказались больше, чем ожидалось.

BMW также поддерживает множество других партнерских отношений. В 2016 году компания объявила об альянсе с Intel и Mobileye, к которому позже, в 2017 году, присоединились Chrysler и Magna.

В части развития подключенных решений следует отметить, что выпускаемые в настоящее время автомобили оснащаются системой с поддержкой пакета сервисов BMW ConnectedDrive, который включает в себя широкий ряд полезных функций. BMW ConnectedDrive предусматривает возможность контроля использования и планирования поездок при помощи подключения на смартфоне водителя приложения MyBMW. В приложении реализованы функции удаленного управления автомобилем, контроля использования и предиктивной диагностики. Выпускаемые в настоящий момент автомобили предусматривают возможность использования цифрового ключа для запуска авто, который хранится в приложении пользователя на смартфоне. Встроенный в систему инновационный сервис BMW iDrive поддерживает голосовое взаимодействие и реализует некоторые персонализированные функции: так, предусмотрена возможность подстройки интерьера салона в зависимости от «настроения» пользователя, его персональных данных. При этом в современных автомобилях BMW также поддерживается возможность сопряжения головного устройства автомобиля с мобильным устройством водителя через Apple CarPlay или Android Auto.

По состоянию на 2022 год среди наиболее ключевых достижений и лучших практик по развитию продуктов в сфере технологий подключенных и автономных автомобилей BMW также можно выделить следующие:

- Инвестиционная активность в сфере развития проектов грузового автономного транспорта: подразделение венчурного капитала BMW, базирующееся в Силиконовой долине, проинвестировала в Kodiak Robotics, разработчика технологии автономных грузовых перевозок.
- Инвестиционная активность в сфере развития проектов пассажирского автономного транспорта: компания также инвестировала в немецкий стартап May Mobility, специализирующийся на создании сервиса автономных пассажирских перевозок.
- Создание вычислительного центра с Tencent для поддержки направления подключенного и высокоавтоматизированного транспорта[64].

Caruso

Год создания	2017
CEO компании	Norbert Dohmen
Штаб-квартира	Мюнхен, Германия
Ожидаемый уровень выручки в год	$10 млн

[64] URL: https://www.businessinsider.com/bmw-tencent-partner-on-av-computing-2019-7

Официальный веб-сайт компании	https://www.caruso-dataplace.com/

Некоммерческая организация Caruso была создана в 2017 году по инициативе Independent Automotive Aftermarket (IAM). Среди акционеров компании: ATRI, Bosch Aftermarket, Carat, Continental Aftermarket, Eucon, GVA, Mobivia, TecAlliance и др. Основным продуктом Caruso является платформа / маркетплейс больших автомобильных данных (Caruso dataplace) с обеспечением недискриминационного доступа для всех заинтересованных юридических и физических лиц. География работы компании на данный момент ограничивается Европой (в основном – ФРГ). В Caruso dataplace было вложено порядка €7 млн инвестиций. Получаемая прибыль реинвестируется в дальнейшее развитие продукта.

В основе бизнес-модели работы платформы (маркетплейса) Caruso – предоставление площадки для провайдеров данных (Data Provider) и потребителей данных (Data Consumer), в рамках которой происходят сделки купли-продажи данных / пакетов данных (рис. 20).

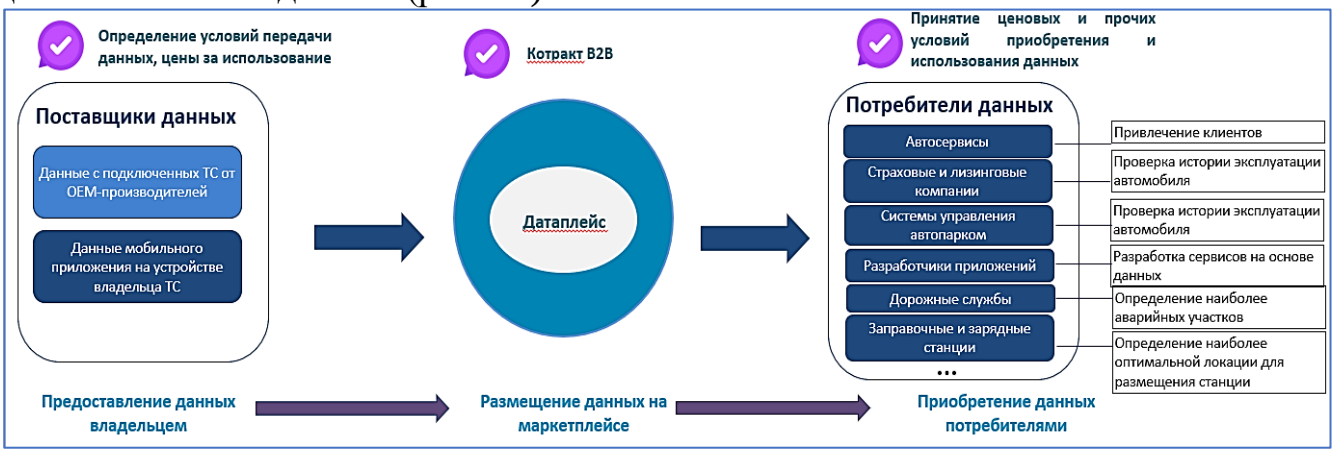

Рис. 20 – Бизнес-модель работы Caruso dataplace
Источник: Caruso

Далее рассмотрим по каким направлениям бизнеса осуществляется сегодня коммерциализация Caruso dataplace согласно информации, размещённой на сайте компании:

1. Периодические платежи по тарифу и процент от приобретаемого пакета данных на платформе (от €0,30 до €8,50 в зависимости от тарифа пользователя и категории данных). Всего компания предлагает 4 тарифа:

- Free: бесплатно, 3 месяца, 1 аккаунт.
- Business: €1.500, 12 месяцев, неограниченное число аккаунтов.
- Business Plus: €15.000, 12 месяцев, неограниченное число аккаунтов.
- Innovator: условия «по запросу», неограниченное число аккаунтов.

2. Консалтинговые услуги, связанные с монетизацией больших автомобильных данных, для участников рынка.

3. Совместные инициативы (коммерческие проекты) с партнёрами / клиентами, среди наиболее известных на сегодняшний день: повышение эффективности техобслуживания автомобиля за счёт удалённой диагностики и заблаговременного планирования ремонтов, а также поставок комплектующих (TOPMOTIVE Gruppe; VEFIX); страхование «по запросу», pay-as-you-drive (Insurac app); оказание помощи попавшим в аварию людям (экстренные службы Германии);

частный каршеринг (Carmate); заблаговременное бронирование станции для зарядки электромобиля (ECharge); экстренная помощь на дороге (Help my Car App).

По состоянию на 2023 год в экосистему Caruso передают данные автомобили производства Audi, BMW, Ford, Mercedes-Benz, Porsche, Volkswagen и др. Постоянно растёт количество партнёрских компаний: OBI+, Elektrobit, Amazon Web Services и др. Важно заметить, что в рамках своего сотрудничества с Amazon Web Services, Caruso изучает варианты выхода на новые географические рынки.

В целом маркетплейс Caruso становится всё более заметным решением на рынке подключённых автомобилей, получает заслуженное признание, выигрывая престижные национальные премии в сфере инноваций по направлению «транспорт / мобильность» (например, из последних – German Mobility Award в 2021 году).

2.6.3 Азиатско-Тихоокеанский регион

Toyota Motor Corp.

Год создания	1937
CEO компании	Акио Тоеда
Штаб-квартира	Тойота, Айти, Япония
Ожидаемый уровень выручки в год	$240 млрд
Официальный веб-сайт компании	www.toyota.com

Toyota Motor Corporation — крупнейшая японская автомобилестроительная корпорация, также предоставляющая финансовые услуги и имеющая несколько дополнительных направлений в бизнесе. Является крупнейшей автомобилестроительной публичной компанией в мире, а также крупнейшей публичной компанией в Японии.

Toyota и ее дочерние компании принимают активное участие в развитии технологий подключенного транспорта и интеллектуальным транспортных систем во многих странах мира. Как и остальные автопроизводители, Toyota постоянно производит обновление приложений своих подключенных автомобилей. Поставляемые в настоящее время компанией автомобили оснащены подключаемыми бортовыми системами с возможностью получения доступа к данным автомобиля через приложение MyT. Так, через приложение MyT доступен

следующий функционал в части контроля состояния и удаленного управления автомобилем:

- получение информации о техническом состоянии ТС (техническом состоянии основных агрегатов), просмотр истории и планирование технического обслуживания ТС;
- получение информации о геолокации автомобиля;
- планирование маршрутов и просмотр истории поездок;
- просмотр инструкций относительно загорающихся индикаторов на приборной панели автомобиля;
- помощь в экстренных ситуациях (аварийный ассистент)
- контроль заряда аккумулятора электромобиля;
- некоторые функции в части удаленного управления автомобилем (разблокировка дверей и др.).

Одна из крупнейших инициатив компании в сфере тестирования технологий подключенного транспорта и технологий автономного вождения была запущена в Японии. В 2021 году компания начала работы по созданию нового "умного города" у основания горы Фудзи, который будет включать в себя переплетающиеся улицы и приоритетное пространство для пешеходов и автономных автомобилей (Toyota Woven City[65]). По словам идеологов проекта, в новом городе будет три типа улиц, связанных между собой. Одна из них будет предназначена только для автономных ТС, а две другие - для пешеходов и пользователей малогабаритного транспорта. Все улицы будут покрыты устройствами подключаемой дорожной инфраструктуры, чтобы обеспечить безопасную работу автономных автомобилей.

Стоит отметить, что деятельность компании также направлена на разработку и реализацию продуктов в сфере подключенной транспортной инфраструктуры, способной повысить безопасность в городах.

Другой инициативе компании Toyota был дан старт в 2020 году: исследовательский институт “Toyota Research Institute-Advanced Development” совместно с компанией CARMERA объявили о работе над автоматизацией дорожных карт в HD с помощью камеры. Это первый шаг к реализации открытой программной платформы Automated Mapping Platform (AMP). AMP - это подключенная (т.е. получающая данные от автомобилей) краудсорсинг платформа, которая способствует созданию, развитию и распространению карт высокого разрешения, которые требуются для систем автоматизации управления автомобилем.

Xpeng Motors

Год создания	2014
CEO компании	Ксиа Хэн
Штаб-квартира	Гуанчжоу, КНР

[65] https://www.woven-city.global/

Ожидаемый уровень выручки в год	$3-5 млрд
Официальный веб-сайт компании	www.heyxpeng.com

Компания выступает активным игроком на рынке производителей умных электрических автомобилей. Заняв здесь уверенное положение, она стремится внедрить технологии беспилотного вождения в новое поколение своих электрокаров. В 2021 году руководством компании впервые было объявлено о планах запустить серийное производство моделей, оснащенных подключаемой усовершенствованной системой содействия водителю, которая способна брать на себя полное управление транспортным средством при определенных условиях как на шоссе, так и в условиях города.

В октябре 2021 года компания XPeng представила модель P5, на борту которой будет установлена новая продвинутая система помощи водителю XPILOT 3.5. Новая система помимо 12 ультразвуковых сенсоров и 10 камер (5-и монокулярных, 4-х широко объективных и одной тринокулярной камеры) имеет два лидара. Интеграция данных с разных источников помогает увеличить надежность работы системы.

Изначально компания концентрировала свои маркетинговые усилия на рынке азиатского региона, однако постепенно руководство компании планирует расширять географию своего присутствия. На рынке Северной Америки XPeng работает через свою дочернюю компанию XMotors.

Среди последних значимых достижений и планов по развитию продуктов в сфере автоматизации управления автомобилями и систем содействия водителю Xpeng Motors по состоянию на 2023 год можно отметить следующие:

- Разработка системы XPilot 4.0, способной обеспечить автоматизацию управления транспортным средством четвертого уровня. Согласно заявлениям представителей компании, оснащенные новой системой автомобили поступят в продажу до конца 2023 года.
- Разработка и внедрение системы «Smart Driving Points», которая будет являть дополнением системы XPilot. Система предназначена для оценки поведения водителей на основе данных с подключенных автомобилей с целью определения тех пользователей (набравшим определенное количество баллов за период тестирования), которым может быть доступен функционал системы Xpilot 3.5. Согласно мнению специалистов компании, данная система оценки поведения водителей поможет избежать несчастных случаев при включении полуавтономной системы (в данный момент времени подобные системы тестирования и оценки водителей используют такие компании, как Tesla и NIO).

Human Horizons

Год создания	2017
CEO компании	Дин Лэй (основатель)
Штаб-квартира	Шанхай, КНР
Ожидаемый уровень выручки в год	<$10 млн

Официальный веб-сайт компании	https://www.human-horizons.com/

Частная компания, созданная в 2017 году, к настоящему периоду времени стала одной из наиболее быстрорастущих на рынке электрических автомобилей и интеллектуальной мобильности Китая. Своей целью Human Horizons определяет не только серийное производство умных автомобилей нового поколения (Smart NEVs), но и создание надёжных решений для автономного движения в рамках автомобиля, транспортной системы и города.

Ключевым вектором развития компании является реализация стратегии «3-Smart», которая была представлена в октябре 2018 года. Она включает в себя три составляющие: Smart Car (умный автомобиль); Smart Transportation (умная транспортная система) и Smart City (умный город).

В раках стратегии «3-Smart» Human Horizons была озвучена цель по созданию принципиально новой модели мобильности людей, которая будет достигаться благодаря появлению умных автомобилей, внедрению цифровой операционной платформы (Digital House), оснащению дорожной инфраструктуры необходимыми сенсорами и созданию информационной системы для умного города.

Среди ключевых достижений на 2023 год Human Horizons отмечала разработку за достаточно короткий период времени следующих инновационных решений на основе новых технологий CAV:

1. Human Oriented Architecture (HOA): цифровая информационная платформа, которая позволяет умным автомобилям совмещать в себе роли мобильных сенсоров и источников данных, предназначенных для пользователей транспорта и в целом для повышения эффективности управления транспортной системой и городской средой.
2. Human Oriented Design (HOD): новые персонализированные продукты и сервисы для клиентов.
3. Human Oriented Vehicle (HOV): информационная система на основе подключённых транспортных средств, которая позволяет предложить улучшенные сервисы для водителей и способствовать передаче данных в режиме реального времени для повышения эффективности функционирования транспортной и городской среды.

На сегодняшний день компания активно тестирует свои технологические решения по различным сценариям. Так, например, в рамках реализации своих инициатив по направлению «умная транспортная система» Human Horizons отмечает эффективность созданных компанией трёх технологических платформ: (1) H.H. Pilot для автономного движения, (2) H.H Parking для автономной парковки и (3) H.H RSA-C (Road-Sensing Architecture for V2X Coordination) для взаимодействия автомобилей в различных условиях (сценариях) реального дорожного движения. Данные платформы функционируют совместно и обеспечивают безопасность дорожного движения, а также способствуют снижению уровня загрязнения окружающей среды и в целом оптимизируют транспортные потоки. Ожидается, что дальнейшее развитие этих платформ будет способствовать снятию ограничений для беспилотных перевозок.

В настоящее время Human Horizons сотрудничает с большим количеством компаний, среди которых Bosch, Continental, Aptiv, Aisin Seiki, Yanfeng Group, CATL, Dow, Dassault, Siemens и Microsoft.

Компании-стартапы, специализирующиеся на разработке и продвижении решений в сфере технологий подключенного транспорта

Стоит отметить, что помимо обозначенных выше ключевых игроков в различных сегментах, в мире существуют порядка 2 тыс. компаний-стартапов, специализирующихся на разработке подключаемых автомобильных систем и сопутствующего оборудования, предоставления различных решений в части платформ автомобильных данных и др.

Ниже будет представлено описание некоторых компаний-стартапов сферы технологий подключенного транспортов, проекты которых соответствуют обозначенным в п. 2.2 технологическим трендам (табл. 4).

Таблица 4. Некоторые компании-стартапы, специализирующиеся на разработке и продвижении решений в сфере технологий подключенного транспорта

Компания / стартап	Технологический тренд	Описание деятельности
DynamoEdge, США	Развитие продвинутой подключённости	Стартап занимается созданием безопасной и масштабируемой платформы для обработки данных в режиме реального времени (chip-to cloud data processing). В основе платформы лежат алгоритмы искусственного интеллекта, обрабатывающие и передающие данные с сенсоров подключённого транспорта в облако DynamoEdge. Дополнительно компанией применяются современные каналы связи (5G) для ускорения процессов высокоскоростной передачи и обработки данных, в частности в рамках предиктивного анализа состояния ТС, диагностики его состояния и др.
Airnity, Франция	Развитие продвинутой подключённости	Французский стартап создаёт доступную платформу для подключённого транспорта на основе виртуального сетевого оператора данных MVNO (full-mobile virtual network operator), который позволяет учитывать локальные технологические, операционные и регуляторные ограничения при реализации функции подключённой коммуникации. Разработанный Airnity платформенный продукт позволяет интегрировать опции коммуникации подключённых ТС и транспортной инфраструктуры в рамках платформы с минимизацией издержек и созданием перспективных сервисных услуг.
Scantinel, Германия	Рост доступности умных сенсоров	Немецкий стартап является производителем лидар-решений с 300м диапазоном действия. Недавно Scantinel запатентовал новый тип лидаров с увеличенной дальностью действия и улучшенными характеристиками сканирования местности – FMCW LiDAR (Frequency-modulated continuous-wave). Отличительной чертой стартапа является его фокус на создании доступного по цене лидара, который позволит интенсифицировать развитие индустрии подключённого / автономного транспорта.

Axon Pulse, Израиль	Рост доступности умных сенсоров	Данный стартап специализируется на решениях, позволяющих совершенствовать процессы обработки данных, получаемых от сенсоров подключённого транспорта, в частности радаров. Один из продуктов Axon Pulse, DeePulse, позволяет обрабатывать различные типы данных, генерируемые радарами, и эффективно классифицировать их на основе технологии искусственного интеллекта. В частности, благодаря технологическим подходам компании улучшаются процессы по сбору и обработке данных подключённого транспорта и совершенствуется его работа в тяжёлых погодных условиях.
Wonder Wagen, Индия	Совершенствование транспортной диагностики	Wonder Wagen разрабатывает продукт под названием W2 SMART FUEL – система контроля расхода топлива, которая позволяет кроме всего прочего уведомлять водителя об отдельных характеристиках по его использованию и информировать о потенциально происходящих кражах топлива. Стартап производит специальные сенсоры и устройства для подключённого транспорта, позволяющие генерировать поведенческую аналитику в рамках использования подключённого ТС.
Car Kenny, США	Совершенствование транспортной диагностики	Американский стартап разрабатывает единую телематическую платформу, объединяющую в себе ряд функций и соответствующих данных. Например, удалённый доступ к GPS информации, удалённое управление (открытие / закрытие доступа) в рамках отдельных системам подключённого ТС, получении информации о техническом состоянии транспорта и проведение диагностики.
Minus Zero, Индия	Разработка более совершенных систем автономного вождения	Данный стартап из Индии занимается производством автономных шаттлов. Его отличительной особенностью является использование технологических подходов на основе работы искусственного интеллекта, позволяющие сокращать потребность в наличии высокопроизводительных вычислений для обеспечения движения автономного транспорта.
Kodiak Robotics, США	Разработка более совершенных систем автономного вождения	Американский стартап занимается созданием автономных систем управления грузовыми автомобилями. Важным отличием компании от конкурентов является создание инновационных технологических решений, позволяющих обрабатывать данные подключённого транспорта в рамках единого приоритета с максимизацией общей эффективности, ведущей к всё более совершенным и безопасным системах для работы автономных ТС.
Chorus Mobility, США	Расширение практик применения решений V2I	Американский стартап, который разрабатывает технологические решения для автоматического осуществления платежа за доступ к транспортной инфраструктуре. Компания используют технологию блокчейна для совершения платежей между подключённым транспортом и умной инфраструктурой.
Connected Wise, США	Расширение практик применения решений V2I	Данный стартап является разработчиком платформы V2I, которая позволяет обмениваться данными между умными объектами инфраструктуры и подключёнными ТС.
Huali Zhixing, КНР	Сокращение барьеров для внедрения решений V2X	Китайский стартап специализируется на создании интеллектуальной дорожной инфраструктуры в интересах развития подключённого транспорта. Технологии компании позволяют обрабатывать существенные объёмы информации, получаемые от различных дорожных устройств и создавать транспортные модели, ведущие к оптимизации транспортных

		потоков и достижению отдельных городских целей для развития концепций «зелёного» транспорта.
HIRSHI, Колумбия	Сокращение барьеров для внедрения решений V2X	Колумбийский стартап разрабатывает V2X-технологии. Компания устанавливает камеры с дальностью действия 200м на улицах и передаёт эти данные для их последующей обработки в рамках разработанной платформы искусственного интеллекта, после чего эти данные могут быть использованы подключёнными ТС, в частности автономным транспортом для повышения эффективности работы и безопасности дорожного движения.
Husarnet, Польша	Активизация развития решений V2V	Польский стартап разрабатывает инновационные решения для развития направления передачи данных (коммуникации) между подключёнными ТС. Данные, прежде чем осуществляется их передача, шифруются и передаются посредством сети Интернет.
Speareye, Израиль	Активизация развития решений V2V	Стартап из Израиля производит ряд технологических решения по направлению V2V. Благодаря его технологиям, пользователи подключённых ТС могут пользоваться динамическими картами, в которые интегрируются большие массивы данных о транспортной инфраструктуре.
WingDriver, США	Совершенствование решений в сфере ADAS	Американский стартап разрабатывает технологии компьютерного зрения и мониторинга состояния водителя на основе искусственного интеллекта. Компания использует как фронтальную камеру смартфона водителя для определения его физического и эмоционального состояния, так и камеры, установленные на самом автомобиле, помогающие считывать информацию на дорогах и оповещать водителя о тех или иных событиях, требующих принятия решений.
AVES Reality, Германия	Совершенствование решений в сфере ADAS	Данный немецкий стартап создаёт 3D цифровых двойников отдельных локаций для тестирования современных ADAS-решений. AVES Reality использует спутниковые снимки и технологии искусственного интеллекта для создания 3D цифровых моделей местности с извлечением отдельных объектов (здания, сооружения, дорожные особенности и пр.). Используют продукты стартапа разработчики ADAS-систем.
AIWaysion, США	Рост использования нового поколения чипов, собирающих и обобщающих данные с различных датчиков подключённых ТС	Данный американский стартап разрабатывает умную платформу мобильности на основе данных, получаемых с различных устройств подключённого транспорта и умной инфраструктуры. Результатом обработки данных на платформе компании является предоставление актуальных (в режиме реального времени) данных для управления движением.
Arctictern, Германия	Рост использования нового поколения чипов, собирающих и обобщающих данные с различных датчиков подключённых ТС	Немецкий стартап разрабатывает алгоритмы для систем ADAS, помогающие водителям в рамках управления подключённым ТС и выполнения отдельных действия, например, связанных с осуществлением парковки. Технологические подходы компании приближают внедрение полностью автономного транспорта.
Holoride, Германия	Активное развитие решений класса HMI	Немецкий стартап предлагает своим клиентам систему развлекательных сервисов на основе навигационных данных и технологий расширенной реальности. В частности, речь идёт об игровых и видео-сервисах на борту подключённых ТС.

ГЛАВА 3. Российский рынок подключенного транспорта

3.1 Объём, прогноз развития, особенности рынка

Актуальной точной статистики по состоянию на 2023 год относительно количества подключенных автомобилей на дорогах России в открытом доступе не представлено. Согласно оценкам экспертов НТИ «Автонет», к концу 2023 года **доля легковых и коммерческих автомобилей, оснащенных различными системами передачи данных, на территории РФ составит порядка 32%,** в натуральном выражении количество подключенных ТС оценивается на уровне чуть **более 19 млн транспортных средств** (при этом в контексте данной оценки учитываются все типы подключений, в том числе и оснащение автомобиля системой экстренного реагирования «ЭРА-ГЛОНАСС»). Количество автомобилей, оснащенных штатным подключаемым оборудованием, оценивается на уровне 3 млн, а число ТС, оснащенных навесным оборудованием систем мониторинга транспорта – 7 млн (см. рис. 21).

Рис. 21 Количество подключенных автомобилей по типам подключаемых систем к концу 2023 г. Источник: оценка экспертов НТИ «Автонет»

Общий размер парка колесных транспортных средств различного типа, эксплуатирующихся в РФ, по состоянию на начало 2023 года оценивается на уровне 60 млн машин.

Ранее аналитическая компания Json and Partners публиковала свои оценки относительно размера парка подключенных ТС в России[66]. Так, согласно ее оценке, по состоянию на конец 2019 года - начало 2020 года доля подключенных автомобилей в РФ *составляла 15-16%* (коммерческие и некоммерческие авто), в натуральном выражении – *8,4 млн с учетом* подключенных ТС к системе «ЭРА-ГЛОНАСС». Учитывая текущую оценку аналитиков «Автонет», следует отметить достаточно высокие темпы проникновения технологий подключенного транспорта на отечественном пространстве: сопоставляя оценку текущего периода и

[66] https://3dnews.ru/tags/j%27son%20%26%20partners%20consulting

публикуемую ранее компанией Json and Partners, можно предположить, что количество подключенных транспортных средств в период 2020-2022 гг. увеличивалось с темпом в 22-25% (что в целом сходится с мнением экспертов). Относительно прогнозируемой динамики числа подключенных ТС можно отметить, что можно было бы ожидать рост количества подключенных автомобилей с темпом, близким к общемировому значению: так, ожидаемый среднегодовой темп роста рынка подключенного транспорта на период 2023-2028 гг. оценивается аналитиками различных компаний на уровне 16-25%.

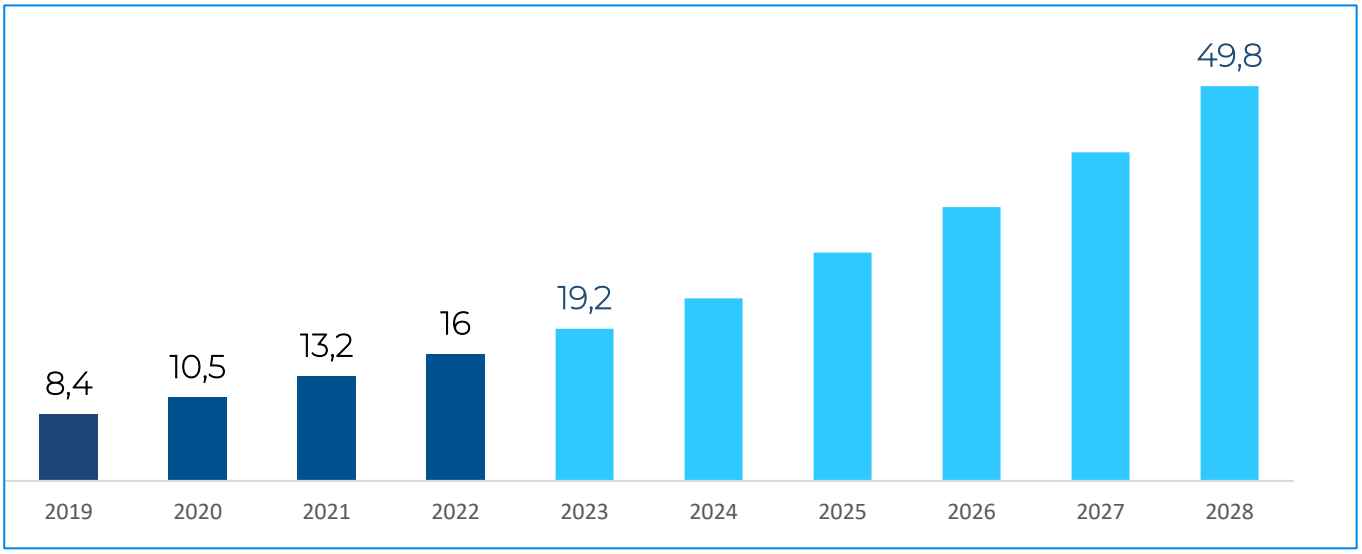

Рис. 22 Фактическая оценка и прогноз развития показателя количества подключенных ТС в РФ на период до 2030 года, млн ед.
Источник: составлено автором на основании данных Json and Partners, экспертов НТИ «Автонет»

На диаграмме выше представлена фактическая оценка и прогноз развития показателя количества подключенных ТС на российском пространстве до 2028 года согласно оптимистическому сценарию (см. рис. выше).

Среди ключевых драйверов развития российского рынка подключенного транспорта в последние годы можно назвать проект «ЭРА ГЛОНАСС», а также законодательные инициативы в части обязательного оснащения коммерческого и общественного пассажирского транспорта специализированными телематическими приборами учета (тахографами).

Стоит отметить некоторые характерные для России факторы негативного характера, препятствующие развитию данного сегмента. Так, согласно озвученным наблюдениям представителей компаний российского рынка телематики, в последние несколько лет наблюдается насыщение рынка корпоративных телематических решений и систем мониторинга транспорта, происходит отток абонентов – а это один из формирующих рынок подключенных ТС сегментов. По словам представителей компаний-вендоров, стандартные решения автомобильной телематики, которые активно пользовались спросом десять лет назад, в последние годы становятся все менее интересны корпоративным клиентам.

Также нельзя не отметить и существующее на сегодняшний день некоторое отставание России от уровня стран-лидеров в части развития сопутствующих технологических решений, таких как сети стандарта нового поколения 5G, а также сравнительно невысокий масштаб проектов в сфере развития технологий обмена

данными между автомобилями и умной инфраструктурой V2X, развитие которых на российском пространстве однозначно может способствовать развитию рынка подключенного транспорта и ускорить вывод на российские дороги беспилотных автомобилей.

По состоянию на 2022 –2023 гг., согласно озвученному мнению экспертов отрасли, сдерживающее влияние на развитие российского рынка подключенного транспорта также оказывает дефицит некоторых комплектующих, оборудования и электронной компонентной базы, необходимой для производства автомобильных систем, подключаемого телематического оборудования и элементов подключенной дорожной инфраструктуры, что отчасти обосновано уходом с российского рынка некоторых ключевых зарубежных производителей и усложнением логистики в цепочках поставок (с соответствующим увеличением стоимости), а также наблюдаемым ранее кризисом в части дефицита полупроводниковых компонентов.

Вместе с тем, стоит сказать и об инициативах и проектах, которые будут способствовать развитию отечественного сегмента подключенных автомобилей. Так, на российском пространстве реализуется проект по созданию платформы автомобильных данных «Автодата» (подробнее будет представлено ниже в п. 3.3 в описании проекта компании ООО «Автодатаспейс»), в основе сервисов которой будет лежать механизм сбора данных с подключенных автомобилей с предусмотренной возможностью осуществления транзакций по передаче наборов этих данных между различными заинтересованными участниками рынка. Также реализуются и проекты федерального и регионального значения, связанные с созданием инфраструктуры для подключенного и высокоавтоматизированного транспорта, «умных» дорог и передовых решений в сфере городских интеллектуальных транспортных систем.

Примеры реализуемых проектов, способствующих развитию рынка подключенного транспорта на российском пространстве, представлены ниже в п. 3.4.

Стоит отметить, что создание элементов *подключенной дорожной инфраструктуры* происходит в рамках проектов по *созданию и развитию на региональном и муниципальном уровнях интеллектуальных транспортных систем.* Так, мероприятия реализуемых проектов по созданию интеллектуальных транспортных систем на текущем этапе в крупных городах предполагают не только внедрение решений типа АСУДД (автоматизированная система управления дорожным движением) и создание центров обработки данных для обеспечения контроля и оптимизации городских транспортных потоков, но и внедрение V2X-решений с целью обеспечения приоритетности проезда оборудованного модулями OBU (on-board unit) общественного транспорта, специального транспорта экстренных служб, а в перспективе – для создания поддерживающей инфраструктуры в части реализации проектов по внедрению высокоавтоматизированного транспорта.

В ожидаемой перспективе развитию рынка технологий подключенного транспорта в России будут способствовать и реализуемые инициативы и проекты, связанные с внедрением автономного транспорта и созданию подключаемой дорожной инфраструктуры для повышения безопасности его эксплуатации. В марте

2022 года Правительством страны было принято Постановление «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств[67]». Данный нормативный правовой акт на срок в 3 года определил экспериментальный правовой режим для высокоавтоматизированных транспортных средств 1 категории на территориях г. Москвы, г. Иннополис (Республика Татарстан) и федеральной территории «Сириус»; а также экспериментальный правовой режим для высокоавтоматизированных транспортных средств 2 категории на территориях г. Иннополиса (Республика Татарстан) и инновационного центра «Сколково» г. Москвы. В декабре 2022 года правительство РФ запустило новый экспериментальный правовой режим использования беспилотного транспорта[68] в городах и пригородах на территории 38 регионов России.

Имеются и позитивные предпосылки к успешной реализации проектов, связанных со сбором автомобильных данных и реализацией сервисов на их основе в части принятия потребителями – так, проведенный в 2021 году опрос аналитиками НТИ «Автонет» показал, **что делиться принадлежащими им на праве собственности автомобильными данными в обмен на вознаграждение готовы 54% опрошенных респондентов.** При этом стоит подчеркнуть, что обеспокоенность вопросами передачи автомобильных данных с подключенных ТС третьей стороне выразили 49% респондентов.

Ожидается, что возрастающая «подключенность» и автономность транспортных средств, выпускаемых на рынок автопроизводителями, а также развитие сопутствующей инфраструктуры в городской среде и на магистралях будут способствовать высокому темпу роста российского рынка подключенного транспорта в течении ближайших 5 лет. Также позитивное влияние в части роста и формирования устойчивой экосистемы рынка будет оказывать ожидаемое развитие новых сегментов сервисов на основе автомобильных данных (страховая телематика, платформы-дataплейсы и др.), которые также предполагают установку навесного телематического оборудования на находящиеся в эксплуатации неподключенные автомобили, что будет способствовать увеличению размера парка подключенных ТС на территории Российской Федерации.

3.2 Драйверы и барьеры развития рынка

Среди ключевых **драйверов развития** российского рынка технологий подключенных автомобилей на период 2022-2023 гг. можно выделить следующие:

- Создание и имплементация ряда правительственных инициатив, в том числе в сфере нормативной правовой базы, выраженных, прежде всего, в рамках Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», «Научно-технологической инициативы» (НТИ), Плана мероприятий («дорожной карты») НТИ «Автонет». Наиболее важной вехой стало принятие Постановление Правительства РФ от 26.11.2018 №1415 «О проведении

[67] https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411811/

[68] http://government.ru/docs/all/145583/

эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств», дополненное в последствии рядом важных регуляторных актов 2019-2022 гг., в числе последних – Постановление Правительства Российской Федерации «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств».

- Реализация государственных инициатив / проектов в части создания «умной» дорожной инфраструктуры и развития интеллектуальных транспортных систем. Примером такого рода проектов является создание беспилотного логистического транспортного коридора на скоростной трассе М11 «Нева», пролегающей между Москвой и Санкт-Петербургом (подробнее будет изложено в п. 3.4). Однако, по мнению авторов, необходимо способствовать расширению подобного рода инициатив, как это проходит в ключевых странах, претендующих на глобальное лидерство в сфере AV (США, КНР).
- Реализация законодательных инициатив в части обязательного оснащения специализированными телематическими устройствами коммерческого и пассажирского транспорта;
- Сильная научно-технологическая подготовка молодых специалистов в сфере инженерных, математических, ИТ-программ. В России функционируют высшие учебные заведения, уровень и качество образования которых по-прежнему находятся на самом высоком международном уровне (МГУ, МФТИ, МГТУ и др.), позволяющем рассчитывать на перспективные кадры для формирующегося рынка транспортных технологий.
- Формирование технологических партнёрств, с учётом геополитических ограничений, с ключевыми странами-лидерами рынка подключенного транспорта преимущественно Азии в лице КНР и китайских национальных компаний – текущих лидеров глобального рынка в части инновационных решений на транспорте и некоторых автомобильных компонентов по ряду отдельных экономико-технологических показателей. Российско-китайские партнёрства позволят усилить ключевые компетенции специалистов двух стран, произвести обмен опытом и перспективными технологическими решениями, инициировать и реализовывать совместные проекты.

Обращаясь к **барьерам** для развития современного рынка подключенных автомобилей, заметим среди них следующие:

- Чувствительное ограничение доступа Российской Федерации к технологиям рынка, вызванного сложившейся геополитической ситуацией 2021-2022 гг., и санкционными режимами, введёнными странами Запада на протяжении 2022 года.
- Потенциальный отток высококвалифицированного персонала из России в основные точки притяжения и развития рынка инновационных технологий на транспорте и комплементарных направлений / отраслей (Северная Америка, Европа, АТР) на фоне существенных кризисных социально-экономических эффектов и эффектов геополитического влияния.

- Отставание России в некоторых аспектах развития информационных и коммуникационных технологий и наличие удаленных зон и «непокрытых» населенных пунктов сетями мобильной связи.
- Недостаточно развитая кооперация на российском пространстве между компаниями, заинтересованными во внедрении технологий нового поколения на транспорте (автопроизводители, ИТ-сектор и др.).
- Действие некоторых факторов технологического характера, препятствующих развитию подключенных транспортных средств. В частности, актуальным остается вопрос обеспечения информационный безопасности подключенных ТС. Наличие каналов связи в системах подключенных автомобилей (а также в подключенной инфраструктуре / интеллектуальных транспортных системах) создают потенциальные возможности для злоумышленников.
- Отсутствие стандартов в части технологий V2X в России.
- Отсутствие развитой регуляторной базы в части сбора и обработки автомобильных / персональных данных.

3.3 Ключевые компании

По состоянию на 2023 год на российском пространстве насчитывается более **60 организаций** из числа компаний контура НТИ «Автонет», осуществляющих разработки и реализующих продукты и сервисы в сфере подключенного транспорта.

Ниже представим описание деятельности, продуктов и услуг ключевых компаний российского рынка, относимых к категориям крупных компаний (корпораций), средних и малых компаний-стартапов.

Крупные компании

Группа ГАЗ / ООО «Автозавод «ГАЗ»

Год основания	2004
Генеральный директор / руководитель организации	Александр Золотарев
Головной офис	Нижний Новгород, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн руб.	90 447
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн руб.	2 493
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://azgaz.ru/

Одна из крупнейших автомобилестроительных компаний России имеет собственную платформу GAZ Connect для удаленного контроля за автомобилем,

работающую с мобильных устройств и компьютеров пользователей.[69] Система устанавливается на Газели Бизнес, Next и новейших NN, а также Газоны Next, выпущенные после 15 ноября 2018 года. Группа ГАЗ первая среди отечественных производителей стала устанавливать на конвейере устройства, обеспечивающие доступ к телематике, — и предлагать это всем покупателям.

Еще на заводе на автомобиль монтируется множество датчиков, которые по CAN-шине передают параметры о работе систем специальному модулю — а тот вместе с данными GPS/ГЛОНАСС отправляет эти данные на защищенные серверы Группы ГАЗ.

GAZ Connect включает в себя контроль базовых параметров: работу двигателя, запас топлива в баке, с какой скоростью движется автомобиль. Значения параметров обновляются до 20 раз в сутки, а если двигатель выключен, видно, когда машина последний раз выходила на связь.

Также предлагается расширенная версия платформы при подключении услуги GAZ Fleet – системы управления автопарком. При этом доступ к данным может поступенчато ограничиваться, чтобы, водителям была видна только информация, необходимая для их работы, а руководителям — весь массив данных.

В реальном времени с интервалом обновления в 20 секунд можно следить за такими параметрами, как средний расход топлива, давление масла, температура охлаждающей жидкости, напряжение в бортсети. При низком уровне антифриза или тормозной жидкости, неисправности генератора или появлении критических ошибок мгновенно придет уведомление. Более того, на онлайн-карте показывается, где находится конкретный автомобиль, едет он или стоит. Через приложение даже можно передавать водителям задания (что экономит время диспетчера или оператора) и ограничивать зону эксплуатации автомобиля, установив ее границы на карте. Система напоминает о пробеге до следующего ТО. GAZ Fleet позволяет следить за тем, как водители работают: не слишком ли велики расход топлива и средняя скорость, не отклоняются ли машины от маршрутов.

По расчетам, использование системы позволяет снизить время простоя на 30%, увеличить производительность работы водителей на 25%, сократить расходы на топливо на 20%, на ремонт — на 15%.

АО «АвтоВАЗ»

Год основания	1966
Генеральный директор / руководитель организации	Соколов Максим Юрьевич
Головной офис	Тольятти, Россия
Текущий уровень выручки в год (руб., 2022 г.), млн. руб.	169 574

[69] https://promo.gaz-connect.ru/

Валовая прибыль / убыток (руб., 2022 г.), млн руб.	7 240
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов[70] (млн. руб., 2022 г.)	20640
Официальный веб-сайт компании	https://www.lada.ru/

АВТОВАЗ является одним из крупнейших представителей российского автопрома. По собственным оценкам компании, ее доля на российском авторынке по итогам прошедшего 2022 года составила 27,9%[71].

АВТОВАЗ также имеет собственную телематическую систему Lada Connect. Впервые она была представлена еще в 2016 году, а дилеры Лады начали продавать и устанавливать такие электронные наборы в 2018-м. С 2021 г. АВТОВАЗ начал продажи новых автомобилей со встроенным комплексом Lada Connect. [72]

Система Lada Connect разработана совместно с компанией «Лаборатория умного вождения» и не связана с медиасистемой автомобиля, а лишь подключена к бортовой электронике и работает исключительно через приложение для смартфона. Электроника позволяет дистанционно контролировать состояние автомобиля, отпирать двери, запускать двигатель (для прогрева или охлаждения салона), включать световой и звуковой сигналы, проверять уровень топлива в баке и заряд аккумулятора. Система может уведомлять владельца об эвакуации, ударе или возникновении неисправностей в работе систем автомобиля, а также отслеживать геолокацию машины.

Особенность системы Lada Connect, которая пока есть далеко не у всех подобных комплексов других компаний, — это отслеживание ездовой телеметрии автомобиля. Как «черный ящик», система позволяет восстанавливать обстоятельства ДТП: динамику разгона или торможения перед столкновением, скорость и положение автомобиля.

Также АВТОВАЗ устанавливает на новые автомобили мультимедийную систему LADA EnjoY, работающую на базе платформы Яндекс.Авто компании «Яндекс». Система обеспечивает полноценный функционал современного смартфона, интегрированного в автомобиль, и предлагает возможность использовать сервисы Яндекс.Навигатор, Яндекс.Музыка, Яндекс.Браузер, а также голосового помощника через встроенный в автомобиль экран. Расширенная версия системы LADA EnjoY Pro также включает функцию сопряжения звонков телефона, камеру заднего вида с динамическими парковочными линиями, показывающими траекторию движения автомобиля и сигнализирующую о ситуациях, когда маневрирование небезопасно.

[70] Оценка на основании приведенных открытых данных относительно объемов экспорта

[71] https://www.rzd-partner.ru/auto/news/prodazhi-avtovaza-v-2022-godu-sostavili-188-6-tys-avtomobiley/#:~:text=Продажи%20АвтоВАЗа%20по%20итогам%202022,Lada%2C%20–%20отмечается%20в%20сообщении.

[72] https://www.lada.ru/

ПАО «КАМАЗ» / ООО «Инновационный центр «КАМАЗ»

Год основания[73]	1969
Генеральный директор / руководитель организации	Сергей Анатольевич Когогин
Головной офис	Набережные Челны, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн руб.	248 389
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн руб.	19 213
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.), млн. руб.	23000
Официальный веб-сайт компании	https://kamaz.ru/

Одним из крупнейших автопроизводителей, активно осуществляющим разработки в сфере технологий подключенного и автономного транспорта (а также сетевой инфраструктуры для автономного транспорта), является ПАО «КамАЗ».В апреле 2018 года МТС и КамАЗ подписали соглашение о сотрудничестве в области создания сетей связи для автономного автотранспорта, а также разработки и внедрения промышленного интернета вещей и автоматизации производителя грузовых автомобилей. Об этом говорится в совместном сообщении компаний, поступившем в РБК.

Документ предусматривает использование телематических решений МТС в навигационно-информационных системах КамАЗа; развертывание мобильных сетей МТС, в том числе сетей пятого поколения (5G) для обеспечения работы автономных автомобилей «КамАЗа», создание пилотных зон в сотрудничестве с Научно-техническим центром автопроизводителя; совместную разработку и внедрение технологических решений промышленного интернета вещей для нужд КамАЗа и др.

В соглашении также участвует производитель телекоммуникационного оборудования Ericsson. На первом этапе инвестиции МТС и Ericsson составят 75 млн. руб.

В июне 2019 КАМАЗ анонсировал старт продаж систем спутникового мониторинга транспорта в качестве опции (ИТИС-KAMAZ). Это первый этап выхода на рынок. Уже сегодня можно заказать автомобиль, оснащенный трекером GPS-Глонасс и Датчиком уровня топлива в комплектации от производителя.

В январе 2020 года «МТС», крупнейший российский телекоммуникационный оператор и провайдер цифровых услуг, и Ericsson, мировой лидер в сфере информационно-коммуникационных технологий, при поддержке правительства Республики Татарстан развернули первую в России промышленную 5G-зону

[73] Здесь и далее в таблице данные приведены по организации ПАО «КАМАЗ»

частной сети LTE на заводе «КАМАЗ» в г. Набережные Челны, крупнейшем производителе тяжелых грузовых автомобилей в России[74].

ООО «Инновационный центр «КАМАЗ» является дочерней организацией ПАО «КАМАЗ», а также участником фонда Сколково. В части технологий подключенного транспорта деятельность ООО «Инновационный центр «КАМАЗ» ведется по следующим направлениям:

- применение IT-технологий в области интеллектуального управления автомобильной техникой;
- создание автономной и роботизированной автомобильной техники;
- создание телематической платформы с применением новейших разработок в области спутниковой и других видов связи и телекоммуникаций для создания единого информационного пространства.

В настоящее время «КАМАЗ» активно развивает технологии автоматизированного управления транспортным средством, осуществляя разработки собственными силами, а также в рамках сотрудничества с АНО ВО «Университет Иннополис». Согласно информации на конец 2023 года, в первом полугодии беспилотные грузовые автомобили «КАМАЗ» первыми осуществили тестовые заезды на специально оборудованной для высокоавтоматизированных автомобилей трассе М11 «Москва – Санкт Петербург».

Omnicomm (ООО «Омникомм технологии»)

Год основания	2013
Генеральный директор / руководитель организации	Кация Николай Николаевич
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн. руб.	649
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн. руб.	316
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://www.omnicomm.ru/

Компания «Omnicomm» - разработчик и производитель системы мониторинга транспорта Omnicomm Online на базе технологий ГЛОНАСС/GPS, датчиков уровня топлива Omnicom LLS и сопутствующего оборудования. Компания имеет 2 собственных производственных подразделения в России и Европе.

На международном пространстве компанию представляют партнеры в Индии, Бразилии, Аргентине, Чили, Турции, Болгарии, Чехии, ЮАР и других странах.

[74] URL: https://moskva.mts.ru/about/media-centr/soobshheniya-kompanii/novosti-mts-v-rossii-i-mire/2020-01-27/mts-i-ericsson-razvernuli-pervuyu-v-rossii-promyshlennuyu-set-5g-na-zavode-kamaz

Среди других ключевых продуктов компании можно отметить следующие: датчик уровня топлива LLS, система контроля расхода топлива FMS, а также система мониторинга техники FAS (на базе GPS/ГЛОНАСС) позволяет компаниям-клиентам Omnicomm снизить затраты на ГСМ и содержание транспорта за счет точного контроля расхода топлива и пресечения махинаций с ним, повышения прозрачности использования техники (мониторинг перемещения и параметров работы транспортных средств, предотвращение простоев и нецелевого использования техники).

Согласно представленным в 2022 году результатам ежегодного исследования российского рынка транспортной телематики, проводимого Omnicomm, компания входит в тройку лидеров по доле на рынке применяемой на транспорте телематики в РФ.

Starline (ООО НПО «Старлайн»)

Год основания	2010
Генеральный директор / руководитель организации	Вильский Сергей Владиславович
Головной офис	Санкт - Петербург, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн. руб.	5 790
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн. руб.	1347
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://www.starline.ru/

Научно-производственное объединение «СтарЛайн»[75] входит в группу компаний «УльтраСтар», занимающихся разработкой систем безопасности с 1988 года. За 30 лет своего развития компания «УльтраСтар» основала более 30 бизнесов, большинство из которых успешно развивается и сейчас. Головной офис расположен в Санкт Петербурге, филиалы в Москве, Казани и Владивостоке. Официальные представительства у компании находятся в 65 городах России.

В части направлений развития продуктов компании, относимых к сфере технологий подключенного транспорта, можно выделить следующие ключевые направления:

- Охранные и охранно-поисковые телематические системы, системы удаленного контроля ТС
- Системы мониторинга коммерческого транспорта, телематическое оборудование и программно-аппаратные решения в сфере «умной» телематики

[75] URL: https://www.starline.ru/

- Технологии высокоавтоматизированных автомобилей

В период 2020-2021 гг. компанией разрабатывались модели полностью беспилотных подключенных авто на базе автомобилей Skoda Superb и Lexus RX 450. Основными задачами компании в ближайшей перспективе назывались развитие системы компьютерного зрения для улучшения системы идентификации и локализации препятствий, а также совершенствование системы идентификации элементов дорожной инфраструктуры и отработка сценариев поведения на базе российских ПДД.

Также стоит отметить, что НПО «Старлайн», в последнее время активно развивает проект, который представляет из себя универсальную беспилотную платформу – комплексное решение, направленное на интеграцию беспилотных технологий в любое транспортное средство и взаимодействие с интеллектуальной транспортной системой (ИТС).

С 2018 года компания при содействии технологического партнёра R-telematica реализует проект в сфере «умного» страхования – возможность существенной экономии на стоимости полиса КАСКО[76]. Стоимость полиса поминутного КАСКО складывается из двух составляющих: базовой (примерно одна треть стандартной стоимости полиса КАСКО) и поминутной (страхует риски водителя исключительно во время движения и может меняться в зависимости от данных о вождении, дорожной обстановки и др.).

Воспользоваться предложением можно посредством установки приложения «StarLine Страхование» и оформления полиса КАСКО от страховой компании «Инкор Страхование».

Концерн «Телематика» (ранее – Национальные телематические системы)

Год основания	2015
Генеральный директор / руководитель организации	Нащекин Алексей Сергеевич
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн руб.	1159
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн руб.	967
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://telematika.com/

[76] URL: https://www.starline.ru/2018/novinki/pominutnoe-strahovanie-starline/

Концерн «Телематика» реализует интеллектуальные инфраструктурные проекты для автомобильного и железнодорожного транспорта в России, в странах ЕАЭС, Азии и Латинской Америки[77]. Технологии входящих в концерн компаний сфокусированы в следующих стратегических областях: интеллектуальные транспортные системы для городских агломераций и магистральных дорог, решения для платных автодорог, системы весогабаритного контроля, инфраструктура для «умных» дорог и подключенного транспорта, цифровизация железнодорожного транспорта, беспилотные мультимодальные грузовые автомобильные и железнодорожные перевозки, в том числе в рамках международных транзитных коридоров.

Специалистами концерна «Телематика» успешно выполнены и реализуются ряд ключевых проектов в сфере подключенного транспорта:

- Интеллектуальная транспортная система ЦКАД – первая в России безбарьерная система оплаты проезда, работающую по принципу «Свободный поток», система автоматизированного управления дорожным движением нового поколения, а также технология взаимодействия с беспилотным транспортом;
- Безбарьерная система взимания платы «Свободный поток» на дороге М-12 (Москва-Нижний Новгород-Казань), системы автоматизированного управления дорожным движением и весогабаритного контроля. Самая протяженная платная дорога в России без шлагбаумов – более 800 км.
- Участие в проектном консорциуме программы «Беспилотные логистические коридоры» по созданию цифровой инфраструктуры для безопасного движения автономных грузовиков на трассе М-11 «Нева» (Москва — Санкт-Петербург);
- Безбарьерная спутниковая система взимания платы на основном транспортном коридоре «Дели — Мумбай» протяженностью 1419 км в Республике Индия;
- Цифровизация и роботизация технологических процессов железных дорог России на основе решений по интеллектуальной диагностике подвижного состава и железнодорожной инфраструктуры (22 диагностических комплекса подвижного состава, 7 железных дорог России);
- Проекты создания цифровой железнодорожной станции для автоматизации работы сортировочных и грузовых станций (более 60 станций на 7 железных дорогах России);
- Крупнейшая в мире спутниковая система взимания платы с грузового транспорта весом свыше 12 тонн, обслуживающая более 1,3 млн транспортных средств на сети федеральных дорог протяженностью более 50 тысяч километров.

В 2022 году концерн испытал первый подключенный к дороге автомобиль в России – оборудованный им автомобиль впервые подключился к «умной» дороге — ЦКАД, где применена система автоматического управления дорожным

[77] https://telematika.com/

движением нового поколения, а также технология взаимодействия с беспилотниками.

Малые и средние компании (стартапы)

ООО «Среда»

Год основания	2006
Генеральный директор / руководитель организации	Ланин Валентин Евгеньевич
Головной офис	Санкт-Петербург, Россия
Текущий уровень выручки в год (руб., 2022 г.)	177
Валовая прибыль / убыток (руб., 2022 г.)	73
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (млн. руб., 2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://sredasolutions.com/ru

Компания «Среда» является одним из ключевых разработчиков решений в сфере технологий подключенного транспорта и поставщиком V2X-решений на российском пространстве.

Ключевыми сегментами реализуемых компанией решений в части технологий подключенного транспорта являются:

- инфраструктурное оборудование V2X для обеспечения движения беспилотных автомобилей в городских условиях;
- автомобильное бортовое оборудование V2X для обеспечения передачи данных между карьерными самосвалами и сельскохозяйственными машинами;
- оборудование V2X для обеспечения связи между дронами и автомобилями;
- облачное ПО V2X для исполнения в инфраструктуре MEC (англ. – multiaccess edge computing) операторов связи 5G.

По состоянию на 2022 год, ключевыми продуктами компании являются программное обеспечение для устройств подключаемой дорожной инфраструктуры типа OBU и RSU (программный продукт – «V2X Smart Core»), а также облачная платформа для предоставления сервисов V2X (программный продукт – «V2X AV Platform»).

В 2022 году компания «Среда» приняла участие в форуме «Сделано в России» в рамках «ЭКСПО-2020 Дубай». Форум проходит ежегодно с участием Председателя Правительства Российской Федерации и является ключевой международной площадкой для обсуждения актуальных вопросов и разработки практических решений экспортной деятельности.

В марте 2022 г. компания Среда подписала договор с АО «СМАРТС» на доработку и внедрение Программно-Аппаратного Комплекса (ПАКD «Умная дорога» и создание ПАК «Умный водитель» в Самарской области. ПАК «Умная

дорога» направлен на повышение безопасности дорожного движения за счет внедрения технологий V2X, BigData, IIot на участке автомобильных дорог. В состав ПАК «Умная дорога» входят продукты компании «Среда» – «V2X Smart Core» и «V2X AV Platform». ПАК «Умный водитель» предназначен для работы пользовательских сервисов.

ООО «Энерготрак»[78]

Год основания	2018
Генеральный директор / руководитель организации	Вавилин Андрей Владимирович
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (млн. руб., 2022 г.)	1
Валовая прибыль / убыток (млн. руб., 2022 г.)	0
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (млн. руб., 2022 г.)	0
Официальный веб-сайт компании	https://www.basetrack.net/

Инновационный российский стартап, специализирующийся на разработках в области автономного вождения и систем ADAS. Уникальность разработки компании состоит в том, что в отличие от других игроков, делающих ставку на разработку и совершенствование оптических систем и систем компьютерного зрения, BaseTrack предлагает инновационный подход в автоматизации вождения, основанный на геоинформационных данных и подключаемом телематическом устройстве. Основной недостаток используемых в большинстве высокоавтоматизированных автомобилей систем компьютерного зрения состоит в том, что их работоспособность существенно снижается при определенных погодных условиях, таких как туман или обильный снегопад. Технология BaseTracK реализована с помощью телематического устройства (на борту ТС) и специализированного ПО – кодов и алгоритмов (выполняют расчетно-аналитические операции и выдают команду на исполнение). На основе геоинформационных данных прокладывается «виртуальный рельс», по которому движется автомобиль. На сегодняшний день компания не позиционирует себя как разработчика беспилотных автомобилей для городской среды и концентрирует усилия на продвижении разработанной ей интеллектуальной системы помощи водителю (ADAS) для грузового транспорта: за счёт удержания полосы транспортным средством и оптимизации скоростного режима при помощи системы достигается экономия топлива до 20% на 100 км пути, что в масштабах объема перевозок крупных логистических компаний означает существенное снижение расходов.

[78] прежнее наименование - ООО «Бэйстрэк Рус»

В середине 2022 года стало известно, что BaseTracK продаёт российский бизнес и полностью уходит из страны. Сумма сделки не разглашается, но по данным источников Forbes, российский бизнес оценивался в 1 млрд руб. Компания передаст представительству в России, которое в июле начало работать под самостоятельным брендом «Энерготрак», технологию автономного вождения и энергоэффективного управления транспортными средствами, а также системы экономии для грузовых автомобилей BaseTracK SF. Кроме технологий компании, «Энерготрак» получит весь парк автомобилей, в том числе беспилотный грузовик на базе Mercedes-Benz Actros 1845, который допущен на дороги общего пользования[79].

Лаборатория умного вождения / ООО «ЛУВ»

Год основания	2015
Генеральный директор / руководитель организации	Анохин Михаил Александрович
Головной офис	Москва, Россия Санкт-Петербург, Россия Сан-Паулу, Бразилия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн. руб.	437
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн. руб.	-170
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.), млн руб.	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://smartdriving.io/

Лаборатория Умного Вождения - высокотехнологичная аккредитованная IT-компания. Разработки и решения зарегистрированы в Роспатент (ФИПС) и включены в Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД. Компания создала платформу, объединяющую технологии, данные и автомобили в единую экосистему, которая используется водителями, автопроизводителями, страховыми компаниями, автодилерами и автопарками[80].

Ключевой продукт компании «Элемент» – это умная система управления и защиты автомобиля.

Продукт включает в себя системы для защиты от угона:

1. Контроль местоположения на карте в реальном времени по GPS/ГЛОНАСС;
2. Использование поискового маяка – В автомобиль устанавливается скрытое автономное устройство, которое находится в спящем режиме и

[79] URL: https://incrussia.ru/news/basetrack/
[80] https://smartdriving.io/

активируется по запросу. Оно предназначено для поиска и возврата автомобиля в случае угона;

3. Идентификационная метка и беспроводная блокировка – Метка служит для идентификации пользователя. При отсутствии метки движение автомобиля невозможно. На метке также расположена тревожная кнопка. Беспроводные блокировки скрытно устанавливаются в автомобиль и блокируют функциональные системы автомобиля при попытке угона.

Кроме того, «Элемент» включает в себя систему «Автозапуск» – интеллектуальная настройка автозапуска автомобиля по расписанию, температуре на улице и заряду АКБ с помощью мобильного приложения, которая также оценивает манеру вождения; формирует статистику использования; уведомляет о всем, что происходит с автомобилем; представляет детальный анализ поездок и событий.

Другой продукт компании «Atlas Scoring» – система скоринга и оценки рисков водителей, инструмент для селекции текущих клиентов, повышения качества страхового портфеля, снижения мошенничества и создания UBI продуктов. Продукт использует телематические данные – система считывает и в режиме онлайн предоставляет полную и точную информацию об автомобилях, а также нейронную сеть Crash Ai для определения и анализа тяжести аварий.

ERA-Element – продукт компании для автопроизводителей. Это Connected car платформа на базе ЭРА - ГЛОНАСС с коммерческим профилем. Система готова к интеграции в автомобильную архитектуру любого бренда на всех этапах производства. ERA-Element – единственная в России платформа, сочетающая возможности Connected car и функционал ЭРА - ГЛОНАСС. Коммерческий профиль позволяет оказывать клиентам сервисы на базе телематических, мониторинговых и противоугонных функций. Данное решение уже используется компаниями HPE, Lada, Lifan.

Урбантех / ООО «Урбантех»

Год основания	2019
Генеральный директор / руководитель организации	Сидоров Денис Александрович
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (тыс. руб., 2022 г.)	1022
Валовая прибыль / убыток (тыс. руб., 2022 г.)	547
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (тыс. руб., 2022 г.)	Н/Д
Официальный веб-сайт компании	https://urbantechgroup.ru/

Компания разрабатывает IT-решения для транспорта и дорожной инфраструктуры для проектов транспортного планирования и организации дорожного движения, повышения эффективности общественного транспорта, содержания дорожной инфраструктуры, обеспечения ПДД[81].

Ключевыми продуктами компании являются интеллектуальные транспортные системы (ЦОДД, цифровой двойник дорожной инфраструктуры, единая платформа управления транспортной системой «Спутник», умные остановки общественного транспорта); технологические решения для повышения безопасности дорожного движения (аналитический модуль, учет, мониторинг работоспособности и автоматизация обслуживания комплексов ФВФ, умные переходы, стоп-контроли, автоматические системы контроля оборота строительных отходов).

Один из недавних проектов Урбантех посвещен внедрению элементов ИТС и сценариев V2X в рамках национальной сервисной платформы «Автодата» в пилотной зоне ул. Маршала Говорова и ул. Шкапина в городе Санкт-Петербург. В ходе проекта 8 перекрестков было оборудовано периферийным оборудованием, 86 единиц оборудования подключено к единой платформе управления дорожным движением. Использование платформы позволило определять и автоматически передавать актуальную для водителей информацию на устройства, размещенные на борту автомобиля.

В рамках проекта было разработано и протестировано 6 сценариев дорожного движения на основе сети V2X (взаимодействие транспортной инфраструктуры с транспортным средством). Использование сценариев повысило уровень безопасности и улучшило пропускную способность дорог, в том числе за счет адаптивного управления светофорами и информирования водителей о рекомендуемой скорости движения для проезда светофора на зеленый сигнал.

C-Cars / ООО «СМ»

Год основания	2018
Генеральный директор / руководитель организации	Гриценко Максим Сергеевич
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн. руб.	209
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн руб.	18
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	Н/Д

[81] https://urbantechgroup.ru/

Официальный веб-сайт компании	https://c-cars.tech/

Начав свою деятельность в тесном взаимодействии с одним из лидирующих автопроизводителей в 2018 году, сегодня компания является телематическим оператором с глубокой экспертизой в разработке ПО[82]. Объединяя знания об устройстве автомобилей с опытом в IT, компания создает продукты и решения, которые позволяют при помощи технологий connected car вывести взаимодействие клиента с транспортным средством на новый уровень.

C-Cars разработали собственную платформу для сбора данных с автотранспорта, в основе которой лежит использование технологий интернета вещей, искусственного интеллекта, машинного обучения, больших данных (big data) и предиктивной аналитики. Платформа работает через мобильное приложение. Пользователи системы получают актуальную и объективную информацию об использовании ТС, возможность прогнозировать свои расходы на содержание и эксплуатацию транспортных средств и автопарков, оптимизировать и снижать риски в операционной деятельности.

Также платформа может работать через веб-портал для управления автопарками. Портал позволяет создавать виртуальные рабочие места операторов, диспетчеров, логистов, руководителей отделов и многих других, разделяя их по функциям и возможностям. Кроме того, использование портала снижает риски ошибок, связанных с человеческим фактором.

Телематическое оборудование C-Cars – это компактные устройства, которые инсталлируются в транспортное средство. Устройства могут быть установлены в широкую линейку транспортных средств. В настоящее время производятся и устанавливаются Telematic Control Unit (TCU). В автомобилях, выпущенных после 2018 года, может быть использован штатный блок «ЭРА-ГЛОНАСС» в качестве приемо-передающей системы, без установки дополнительного оборудования.

ООО «Автодатаспейс»

Год основания	2021
Генеральный директор / руководитель организации	Леонов Владимир Валерьевич
Головной офис	Москва, Россия
Текущий уровень выручки в год (2022 г.), млн руб.	Н/Д
Валовая прибыль / убыток (2022 г.), млн руб.	Н/Д
Уровень экспортной выручки от реализации услуг в рамках обозначенных сегментов (2022 г.)	0

[82] https://c-cars.tech/

Официальный веб-сайт компании	https://autodataspace.ru/

Основной реализуемый компанией проект – «Платформа «Автодата» – российская сервисная навигационно-телематическая платформа, обеспечивающая сбор данных из информационных систем различного назначения, относящимся к колесным транспортным средствам, дорожной инфраструктуре, иной информации автотранспортной сферы, в том числе связанной с логистикой людей и вещей, обработку и обогащение собранных данных, формирование статистики и аналитики, предоставление сервисов и продуктов широкому кругу потребителей[83].

В целях реализации Платформы «Автодата» 30 сентября 2019 года был создан Межотраслевой международный проектный консорциум «АВТОДАТА.РУС» (изначально проект реализовывался под руководством НП «Содействие развитию и использованию навигационных технологий»). В настоящий момент в консорциум входят 115 организаций, среди которых федеральные органы исполнительной власти, государственные корпорации и государственные компании, субъекты Российской Федерации, отраслевые объединения, автопроизводители, производители автокомпонентов, потребители транспортных услуг, институты развития, научное сообщество, разработчики продуктов и услуг на основе данных.

Платформа «Автодата» реализуется в целях формирования уникального в мировом масштабе массива больших данных в автомобильной сфере и обеспечения равных конкурентных условий на авторынке и взаимодействия автомобильных платформ с внешней цифровой дорожной инфраструктурой. Используя этот ресурс отечественные компании смогут создавать конкурентоспособные на мировом рынке продукты и услуги, приложения для пользователей автомобильного транспорта, для городских операторов интеллектуальных транспортных систем, дорожных служб, страховых, лизинговых и логистических компаний, и других пользователей, качество которых будет существенно выше конкурирующих зарубежных решений.

Платформа предлагает сервисы для автовладельцев, бизнеса и инфраструктурных проектов. Для автовладельцев предлагается инструмент для продажи автовладельцами данных, генерируемых автомобилем; защиты от мошеннических и иных противоправных действий, обеспечение прозрачности сделок с подержанными авто; улучшения качества и комфорта жизни, появление новых пользовательских сервисов.

Также сервисы платформы позволяют улучшать инфраструктурные проекты в вопросах обеспечения экологической безопасности, безопасности дорожного движения, развития дорожной инфраструктуры; собирать актуальные данные статистики и аналитики, посредством сбора качественной информации с транспортных средств и дорожных объектов.

По оценкам экспертов компании, при использовании «Автодаты» пользователи автомобилей могут сэкономить до 5-20% в процессе жизненного цикла.

[83] https://autodataspace.ru/

Ниже представим агрегированную информацию с основными показателями деятельности ключевых компаний НТИ по направлению рынка зарядной инфраструктуры для электротранспорта (табл. 5).

Таблица 5. Основные показатели деятельности компаний НТИ в рамках исследуемого сегмента рынка по итогам 2022 года (рынок подключенного транспорта и сервисов на основе автомобильных данных)

Количество компаний НТИ, осуществляющих деятельность на рынке	**более 60***
Количество компаний НТИ, имеющих экспортную выручку от реализации продуктов в сфере подключенного транспорта	**2****
Общая выручка компаний НТИ (млн. руб.)	**820 060**
Общий уровень выручки компаний НТИ от продуктов / услуг в сфере подключенного транспорта, млн. руб.	**123 009*****
Общий уровень экспортной выручки компаний НТИ	**43640****
Общее количество зарегистрированных компаниями НТИ патентов, РИД, ед.	**14**
Количество реализованных проектов компаниями НТИ по направлению подключенного транспорта, ед.	**более 30**

* с учётом компаний, входящих в экосистему рынка
** оценки на основании имеющихся в открытом доступе данных по компаниям, предоставившим информацию об объеме экспорта за 2022 год
*** экспертная оценка

3.4 Проекты в сфере развития технологий подключенного транспорта

Ниже будут рассмотрены основные проекты федерального и регионального значения в сфере подключенного транспорта и подключаемой дорожной инфраструктуры, реализуемые на территории Российской Федерации.

Беспилотные логистические коридоры (трасса М11 «Нева»)

В июне 2021 года была опубликована информация о реализации проекта по запуску к 2024 году беспилотного логистического транспортного коридора на скоростной трассе М11 «Нева», пролегающей между Москвой и Санкт-Петербургом. Проект подразумевает создание на всём пилотном маршруте необходимой инфраструктуры и запуск сервиса магистральных перевозок с использованием грузовых беспилотных транспортных средств. Инициатива реализуется при участии Минтранса России и заинтересованных участников рынка. Всего по итогам 2021 года более 20 компаний, представляющих всех участников цепочки – разработчиков цифровых систем и сервисов, дорожной инфраструктуры,

автопроизводителей и грузоперевозчиков, выразили желание принять участие в проекте[84]. Участниками проекта ранее стали такие компании, как КамАЗ, «Национальные Телематические Системы» (НТС), СберАвтоТех, Деловые линии, Globaltruck, «Первая экспедиционная компания» (ПЭК), X5 Group, Volvo, «Почта России», «Государственная транспортная лизинговая компания» (ГТЛК), «ВТБ Инфраструктурный Холдинг».

14 июня 2023 года первые беспилотные грузовики «КамАЗ» проехали по трассе М-11 из Санкт-Петербурга в Москву в рамках экспериментального правого режима. Машины проехали часть пути в автономном режиме управления, часть — под управлением водителя-испытателя.

Реализация проекта беспилотного логистического транспортного коридора позволит на 15% снизить себестоимость перевозки для логистических компаний и достичь ежегодной экономии на стороне перевозчиков в размере 1,3 млрд руб. Ожидается, что формирование беспилотных логистических коридоров обеспечит к 2030 году дополнительный доход бюджета страны в размере 0,7 млрд рублей и рост ВВП на 2,4 млрд руб. ежегодно[85].

Предполагается, что цифровая инфраструктура логистических коридоров будет обеспечивать проезд беспилотных транспортных средств различных производителей.

В первой половине 2023 года на трассу М-11 «Нева» рассчитывают выпустить первые беспилотные грузовики для тестирования беспилотной коммерческой доставки грузов.

«Умная дорога» на территории Самарской области (АО «Смартс»)

Программно-аппаратный комплекс «Умная дорога» – это информационная система, обеспечивающая повышение эффективности и безопасности дорожного движения за счет предоставления водителям транспортных средств новых сервисов на основе использования перспективных технологий BigData, IIot, V2X и акустического волоконно-оптического сенсора в Самарской области на автомобильной дороге, соединяющей города Самара и Тольятти.

Проект реализуется компанией АО «Смартс». В настоящее время АО «СМАРТС» (один из первых GSM-операторов в России) — это инновационная инфраструктурная компания, создающая телекоммуникационные и IT-ресурсы для всех существующих и перспективных услуг связи[86].

Реализация проекта производится при поддержке РФРИТ в виде предоставления Гранта на государственную поддержку проектов по разработке и внедрению российских решений в сфере информационных технологий в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Срок реализации проекта - с «01» января 2022 года по «31» декабря 2023 года.

[84] URL: https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10020
[85] Там же
[86] https://rfrit.ru/smarts3

В рамках реализации проекта ПАК «Умная дорога» будут доработаны аппаратные средства, создано с помощью устройств типа RSU радиопокрытие участка автомобильной дороги по стандарту V2X в диапазоне 5,9 ГГц, оснащены транспортные средства OBU, доработано и внедрено отечественное программное обеспечение «V2X Smart Core» и «V2X AV Platform». Кроме того, будут оснащены два перекрёстка радарами и камерами для контроля передвижений участников дорожного движения на пересечении проезжих частей - наиболее опасных участках дороги. Решение будет интегрировано с радарами и уже внедрённой на данном участке автомобильной дороги ИС «Акустический мониторинг», позволяющей детектировать события на автодороге, определять параметры транспортного потока, обогащая Решение дополнительными событиями для повышения безопасности дорожного движения.

Общая стоимость проекта запланирована на уровне 458,8 млн рублей. Проект реализуется при участии компаний ООО «Среда», ООО «Форт-Телеком» и НП «ГЛОНАСС».

По итогам реализации проекта запланировано достижение следующих целей:

- повышение безопасности дорожного движения;

- предоставление водителям ТС новых сервисов на основе использования перспективных технологий V2X и акустического мониторинга;

- определение наиболее перспективного для Российской Федерации направления развития технологий (стандартов) V2X ETSI ITS-G5 или 3GPP C-V2X на основе определения и анализа их ключевых характеристик в ходе опытной эксплуатации оборудования V2X, поддерживающего указанные стандарты;

- внедрение инновационного отечественного решения для сети связи V2X, реализующего методы предиктивной аналитики данных;

- использование инновационного отечественного решения для проверки возможности одновременного предоставления сервисов V2I для Европейского стандарта ETSI ITS-G5 и для Китайского стандарта 3GPP C-V2X для возможности обеспечения транзита подключенных и беспилотных транспортных средств разных стран по территории РФ;

- подготовка инфраструктуры для движения беспилотного транспорта.

В январе 2023 года был завершен очередной этап создания «умной» дороги на территории Самарской области. Согласно опубликованной в СМИ оперативной информации, реализация проекта должна быть полностью завершена в соответствии с планом-графиком в конце декабря 2023 года.

Создание подключенной дорожной инфраструктуры («умной» дороги) на ЦКАД

Центральная кольцевая автодорога — самый масштабный инфраструктурный проект в Московском регионе. За безопасность и комфорт пользователей скоростной трассы отвечает автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД) с подключенными к ней видеокамерами, системой выявления инцидентов

на базе компьютерного зрения, детекторами транспорта, динамическими информационными табло, метеостанциями.

ЦКАД уверенно можно назвать «умной дорогой» благодаря реализованным при ее строительстве инновационным решениям и открытой системе оплаты. Это первая в нашей стране автомагистраль без шлагбаумов и пропускных пунктов, позволяющая организовать движение автомобилей в режиме «свободного потока». Интеллектуальная система сбора информации позволяет не только фиксировать факт проезда транспортного средства, определять его габариты и распознавать номера государственной регистрации и транспондеры, но и отслеживать и анализировать дорожную обстановку. При возникновении нештатных ситуаций система оперативно информирует о возможной угрозе участников дорожного движения.

Установленные в составе «умной» инфраструктуры устройства позволяют значительно повысить уровень безопасности дорожного движения. Так, сообщения о потенциальной опасности появляются на специальных экранах, установленных на трассе, а также могут отправляться на бортовые компьютеры подключенных автомобилей. Запланировано, что в ближайшей перспективе водители смогут получать предупреждения и на свои смартфоны через специальные приложения.

Умная дорожная инфраструктура способна взаимодействовать и с беспилотными автомобилями: она постоянно мониторит ситуацию на дороге, снимая данные с подключенной инфраструктуры, а также обмениваясь сигналами с беспилотными и подключенными автомобилями..

На участке ПК-3 ЦКАД применяются технологические решения V2X на основе технологии стандарта DSCR. Именно данный стандарт был выбран в качестве оптимального для обеспечения обмена данными с движущимся транспортом, поскольку он не зависит от сотового покрытия и обеспечивает практически мгновенное соединение и передачу данных при скорости движения транспорта до 250 км/ч.

Благодаря технологии взаимодействия с беспилотным транспортом V2X и системе автоматического управления дорожным движением нового поколения ЦКАД считается самой технологичной дорогой в России.

В 2022 году на «умной» ЦКАД проведены испытания подключенного автомобиля, оснащенного отечественным оборудованием V2X разработки концерна «Телематика».

В начале 2023 года стало известно, компания «Единый оператор», которая осуществляет эксплуатацию интеллектуальной транспортной системы ЦКАД и оказывает помощь на дороге, в пилотном режиме «подключит к дороге» автомобили аварийных комиссаров, несущих круглосуточное дежурство на «умном» участке ЦКАД (от трассы М-11 «Нева» до М-7 «Волга)[87]. Предполагается, что в ближайшее время автопарк аварийных комиссаров будет оснащен устройствами с этой технологией.

[87] https://www.cnews.ru/news/line/2023-03-16_na_umnoj_tskad_rasshiryayut

Оборудование участков дорожной сети технологическими решениями V2X в Санкт-Петербурге

В 2022 году в Санкт-Петербурге началась реализация первого в России коммерческого проекта по развертыванию сетей V2X на общественном транспорте.

В сентябре 2022 года первые 35 перекрестков в городе были оснащены оборудованием RSU (Road Side Unit или «Устройство дорожной инфраструктуры») TEDIX-R1. По состоянию на конец 2022 года оснащено 70 перекрёстков оборудованием V2X. Проект является первым коммерческим и самым массовым примером внедрения V2X технологий в стране.

В ходе реализации проекта также планируется закупка 138 трамваев, на которых с конвейера будут предустановлены устройства V2X – OBU (On Board Unit – бортовое устройство), обеспечивающие связь транспортного средства с дорожной инфраструктурой. Также предусмотрено оснащение оборудованием V2X (OBU) городских троллейбусов.

Основная задача проекта – обеспечение приоритетного проезда общественного транспорта регулируемых перекрёстков путем управления фазами переключения светофоров, что позволит строгого соблюдать установленные на маршрутах графики движения.

Проект реализуется при участии компаний ООО «Среда», ООО «Форт-Телеком» и ООО «РИПАС СПБ».

Первые устройства подключаемой дорожной инфраструктуры типа RSU в ходе реализации данного проекта уже установлены в Калининском, Кировском, Красносельском и Приморском районах города Санкт-Петербурга.

«Умная» дорога на территории г. Перми

В 2021 году на территории Перми в рамках развития интеллектуальной транспортной системы города было начато развертывание решений на основе технологий V2X. В начале реализации проекта было проведено тестирование V2X-решений, установленных на перекрестках с целью обеспечения приоритетного проезда общественного транспорта. К реализации пилотного проекта «Умная дорога» на территории г. Перми в 2021 году приступили МУП «Пермгорэлектротранс» совместно с компанией «Форт-Телеком» и Пермской дирекцией дорожного движения.

По итогам полугода тестирования системы на первоначальном этапе реализации проекта, удалось сократить вдвое время прохождения перекрёстка: с 31,9 секунд до 16,5 секунд. Расчётные данные позволяют утверждать, что при оснащении системой 20 перекрёстков по маршруту следования трамвая можно будет сократить время прохождения рейса на 5 минут, что благодаря повышению скорости движения транспорта может повысить уровень пассажиропотока.

Заключение

Проведенный анализ показал, что исходные гипотезы находят свое подтверждение. Рынок подключенных автомобилей и технологий подключенного транспорта действительно развивается и будет расти в дальнейшем достаточно интенсивными темпами.

Если ранее на рынке подключенного транспорта выделялись в основном крупнейшие автопроизводители, то сейчас появляются другие категории игроков, способных в рамках стратегических партнерств создавать конкурентоспособные продукты в сфере инновационных транспортных технологий и выводить их на рынок. Прогнозируемое активное развитие сегментов инновационных сервисов на основе автомобильных данных, а также развитие автопроизводителями своих подключаемых сервисов с возможностями удаленной диагностики, контроля и управления транспортных средств будут способствовать достаточно высокому темпу роста количества подключенных автомобилей на дорогах во всем мире.

Естественным образом повысится ценность автомобильных данных и сопутствующих продуктов на их основе, развитие которых непременно будет сопровождать процессы массового появления беспилотных автомобилей и инновационных транспортных сервисов в течение ближайшего десятилетия.

Всесторонне возрастающий интерес к технологиям автоматизации управления транспортным средством со стороны государства, инвесторов и общества, расширение коммерческой эксплуатации сервисов мобильности с задействованием парка автономных ТС будут также позитивным образом влиять на динамику рынка в ближайшей обозримой перспективе.

По результатам проведенного исследования можно сформировать следующие ключевые выводы:

- ✓ Развитие индустрии подключенных автомобилей отражает как общий тренд цифровизации различных сфер жизни, так и курс в ряде стран на внедрение высокоавтоматизированных автомобилей;
- ✓ Являясь по своей сути явлением техническим, темпы и направления развития подключенности зависят от технической стороны вопроса, например, доступности связи стандарта 5G. Но в связи со своим значимым влиянием на различные сферы жизни и бизнеса, они также, и даже еще в большей степени, зависят от гуманитарных составляющих – баланса интереса сторон в обществе, степени принятия со стороны потребителей и т.п.
- ✓ Основные вызовы и противоречия связаны со следующим:
    - o В сфере бизнеса идет борьба за доступ к данным, т.к. потенциальные прибыли могут быть весьма высоки.

- В государственной сфере сбор подключенными автомобилями данных вызывает озабоченность в связи с возможностью сбора и передачи чувствительных сведений за рубеж.
- В сфере частных владельцев озабоченность вызывает сохранность персональных данных.

✓ Законодательная сфера, регулирующая обращение автомобильных данных, генерируемых подключенными автомобилями, находится в стадии формирования. Больший уровень зрелости характерен для Европы и Китая, несколько меньший – для США. Можно ожидать, что в течение следующих нескольких лет регуляторная упорядоченность этой сферы существенно увеличится.

Российский рынок технологий подключенного транспорта является формирующимся рынком с наблюдаемой интенсивной динамикой роста в последние годы и высоким потенциалом роста в перспективе ближайших 5 лет. Негативные факторы экзогенного характера (связанные, в основном, с санкционным давлением и уходом части зарубежных производителей необходимой компонентной базы) окажут влияние на развитие рынка в краткосрочной и среднесрочной перспективе, однако в долгосрочной перспективе их влияние будет исчерпано.