ОТЧЕТ

Состояние и перспективы развития рынка интеллектуальной городской мобильности в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ "Автонет"

2022 г.

Состояние и перспективы развития рынка интеллектуальной городской мобильности в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ «Автонет» (аналитический отчёт, 2022). Рассмотрены основные сведения об интеллектуальной городской мобильности в мире и России, в том числе проведен сравнительный анализ определений ИГМ, рассмотрены исторические, экономические, инфраструктурные, экологические и др. предпосылки для формирования и развития ИГМ, проблемы и ограничения в сфере ИГМ; дана характеристика технологий, лежащих в основе ИГМ, в мире и России (уровень готовности и направления их развития, выделены преимущества и недостатки существующих технологий, их текущее и потенциальное воздействие на бизнес и общество); проведен анализ международного и российского рынка ИГМ, включающий структуру, экономические характеристики рынка, основные тенденции в среднесрочной- и долгосрочной перспективе, влияние пандемии COVID – 19 на развитие рынков; проанализированы лучшие практики в сфере ИГМ. / Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на основе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» (Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»). Москва, 2022. – 204 с.

Оглавление

Сокращения и обозначения 5

Глоссарий 7

Введение 9

Методология исследования 11

Ключевые выводы исследования 16

Глава 1. Технологические аспекты развития сервисов интеллектуальной городской мобильности **27**

1.1 Определение понятия интеллектуальной городской мобильности 27

1.2 Анализ уровня развития ключевых технологий 47

Ключевые технологии сегмента «Автономные пассажирские перевозки» 50

Ключевые технологии сегмента «Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы» 63

Ключевые технологии сегмента «Услуги аренды и шеринга ТС» 73

Глава 2. Мировой рынок услуг интеллектуальной городской мобильности 79

2.1 Автономные пассажирские перевозки 86

Северная Америка 90

Европа 99

Азиатско-Тихоокеанский регион 108

2.2 Аренда и шеринг транспортных средств 119

Северная Америка 122

Европа 128

Азиатско-Тихоокеанский регион 134

2.3 Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы 142

Северная Америка 145

Европа 150

Азиатско-Тихоокеанский регион 156

Глава 3. Российский рынок услуг интеллектуальной городской мобильности 165

3.1 Автономные пассажирские перевозки 165

3.2 Услуги аренды и шеринга транспортных средств 178
3.2.1 Услуги аренды транспортных средств 178
3.2.2 Услуги шеринга автомобилей 181
3.2.3 Микромобильность 186
3.3 Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы 188

Сокращения и обозначения

ACES	Autonomous driving, Connectivity, Electrification, Shared mobility
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
AI	Artificial Intelligence
APAC	Asia Pacific Countries
AV / AVs	Autonomous Vehicle / Autonomous Vehicles
AVCC	Autonomous Vehicle Computing Consortium
AVRI	Autonomous Vehicles Readiness Index
B2B	Business to Business
B2C	Business to Customer
C-V2X	Cellular V2X
C2B	Customer to Business
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CAV	Connected and Autonomous Vehicle
CEO	Chief Executive Officer
CO_2	Carbon Dioxide
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DDT	Dynamic Driving Task
DMV	Department of Motor Vehicles (California, USA)
EV	Electric Vehicle
IEA	International Energy Agency
FSD	Full Self Driving
IoT	Internet of Things
IPO	Initial Public Offering
IT	Information Technology
GPS	Global Positioning System
HD	High Definition
M&A	Mergers and Acquisitions
MaaS	Mobility as a Service
NAV	Network for Autonomous Vehicles
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration (USA)

OEM	Original Equipment Manufacturer
PPP	Public Private Partnership
R&D	Research and Development
SAE	Society of Automotive Engineers
TOPS	Trillion Operations per Second
V2V	Vehicle-to-Vehicle
V2X	Vehicle-to-Everything
АСИ	Агентство стратегических инициатив
АТР	Азиатско-Тихоокеанский регион
ВАТС	Высокоавтоматизированные транспортные средства
ВБ	Всемирный банк
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
ДТП	Дорожно-транспортное происшествие
ИИП	Интеллектуальная интеграционная платформа
ИГМ	Интеллектуальная городская мобильность
ИИ	Искусственный интеллект
ИТС	Интеллектуальная транспортная система
МСЭ	Международный союз электросвязи
МЭА	Международное энергетическое агентство
НПА	Нормативный правовой акт
НТИ	Национальная технологическая инициатива
ОСАГО	Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств
ПО	Программное обеспечение
П/п	Процентный пункт
РВК	Российская венчурная компания
ТБ	Терабайт
ТО	Техническое обслуживание
ТС	Транспортное средство

Глоссарий

Bike Sharing	Система совместного использования велосипедов
Car Sharing	Автоматизированный почасовой или поминутный прокат автомобиля
Carpooling	Совместное использование частного автомобиля с помощью онлайн-сервисов
COVID - 19	Пандемия инфекционного заболевания, вызванная коронавирусной инфекцией COVID-2019.
Crunchbase	Платформа для поиска деловой информации о частных и государственных компаниях
Edge computing	Периферийные вычисления
Ride Hailing	Сервисы, использующие онлайн-платформы для связи между пассажирами и водителями
Ride Sharing	Совместное использование частного автомобиля с помощью онлайн-сервисов поиска попутчиков
Бесшовность	Устойчивая и непрерывная интеграция всех компонентов транспортной системы, вовлечённых в создание «услуги по обеспечению мобильности»
Интермодальные поездки	Транспортные операции с привлечением нескольких видов транспорта по единому транспортному договору, осуществляемые несколькими операторами
Мультимодальные поездки	Транспортные операции с привлечением нескольких видов транспорта по единому транспортному договору, осуществляемая одним оператором
Кастомизация	Адаптация массового продукта под запросы конкретного потребителя путем частичного изменения продукции под конкретный запрос
Коммодитизация	Превращение продукта в массовый товар
«Первая миля»	Логистическая система перемещения грузов и пассажиров непосредственно от потребителя

«Последняя миля»	Логистическая система доставки перемещения грузов и пассажиров непосредственно до конечного потребителя

Введение

Согласно имеющимся данным, половина городского населения мира проживает в агломерациях с числом жителей более 1 млн. чел. Это обостряет проблему перегруженности городов, связанную, в том числе, с крайне высокой нагрузкой на инфраструктуру и городскую транспортную систему. Сложившаяся ранее система управления городским хозяйством перестает справляться с технологическими, экономическими, социальными барьерами на пути эффективного развития территорий. Данные проблемы стали проявляться еще в 2008 году, когда в период финансово-экономического кризиса наиболее отчетливо стала видна необходимость корректировки методов городского планирования и управления, а также необходимость изменения муниципальной экономической системы в целом. Именно с этим периодом связана активная реализация технологических проектов «smart city» в муниципальной экономике, впервые появившихся еще в начале 90-х гг. XX века. Можно констатировать факт, что за последние 10 лет концепция интеллектуализации городской логистики «smart city» прошла в своем развитии весь путь от технологического и управленческого проекта до антропоцентричного и интеллектуального градостроительства.

Внедрение интеллектуальных технологий в работу транспортных городских сервисов основано на системе взаимосвязанных инноваций: технологических, организационно-экономических (различные формы сотрудничества правительства, органов государственного управления, частного бизнеса и общественных организаций), финансовых (платформенные бизнес-модели на основе модели «цифрового двойника», платформы-интеграторы, многосторонние платформы) и т.д. Применение «умных» технологий для управления транспортной системой города создает качественно новую среду, основанную на развитии «человеческого капитала» и распространении инноваций.

Интеллектуальная городская мобильность – одно из 3 приоритетных направлений, определяемых Дорожной картой НТИ «Автонет». Реализация

мероприятий дорожной карты «Автонет» в области интеллектуальной городской мобильности позволит повысить эффективность работы городских транспортных систем, снять рыночные, нормативно-правовые и технологические барьеры развития мобильности населения в городах, повысить степень ориентированности на потребителя, что в свою очередь приведет не только к увеличению рынка, но и простимулирует развитие новых перспективных технологий и в смежных отраслях.

Проведение аналитических исследований, результатом которых является настоящий отчет, выполняется с целью информационной поддержки процесса развития рынка «Автонет», а также формирования массива данных, которые позволят проанализировать позиции России на рынке ИГМ и обеспечить прорыв в развитии технологий, бизнес-моделей и услуг в сфере «Автонет».

Методология исследования

В ходе исследовательской работы «Состояние и перспективы развития рынка интеллектуальной городской мобильности в России и мире. Оценка влияния на показатели развития НТИ «Автонет» были проанализированы различные источники информации и данные сервисов:

1. Актуальные источники информации за период 2019-2022 гг., включающие:

- отчёты и базы данных международных финансовых институтов и организаций содержащие основные индикаторы экономического развития по странам,

- аналитические обзоры и прогнозы экономического развития крупнейших консалтинговых компаний (KPMG, Deloitte, McKinsey),

- обзоры мировой экономики и отдельных стран, опубликованные в ведущих зарубежных и отечественных изданиях (The Economist, Forbes, CNN Business, Ведомости, Коммерсантъ и др.).

2. Отчеты и рейтинги международных и национальных организаций (Всемирная организация интеллектуальной собственности), базы данных о технологическом развитии стран и инновационных стартапах, объемах привлекаемого венчурного капитала (CrunchBase.com).

3. Материалы, опубликованные за период 2015-2020 гг., посвященные анализу рынка сервисов интеллектуальной городской мобильности в России и мире, такие как:

- материалы исследований крупнейших и наиболее авторитетных консалтинговых компаний мира (McKinsey & Company, Boston Consulting Group, PricewaterhouseCoopers, KPMG, Deloitte),
- аналитические и деловые статьи / рыночные обзоры, опубликованные в ведущих зарубежных и отечественных изданиях (CB Insights, Gartner, Medium, Forbes, CNN Business, Коммерсантъ и др.),
- базы данных о технологических компаниях и стартапах,

работающих в сфере интеллектуального транспорта, количестве привлекаемых инвестиций (CrunchBase),

- презентационные материалы отраслевых форумов и семинаров,
- статистические данные, предоставляемые профильными ведомствами/агентствами,
- официальные сайты компаний, осуществляющих свою деятельность на рынке ИТС
- другие источники

В блоках отчета, посвященных описанию деятельности ключевых игроков рынка, для анализа были выбраны компании, которые наиболее ярко представляют разные сегменты рынка интеллектуальной городской мобильности в своём продуктовом предложении (на базе совокупности сервисов или с фокусом на одну услугу). В основе выбора компаний лежал многофакторный анализ, связанный как с узнаваемостью бренда, достигнутыми показателями работы, привлечёнными инвестициями, а также с инновационностью сервиса / бизнеса модели. В последнем случае в анализ включались и компании (стартапы), находящиеся на ранних этапах привлечения инвестиций.

Индекс готовности стран к использованию автономного транспорта AVRI (Autonomous Vehicles Readiness Index) был предложен консалтинговой компанией KPMG, служит одним из инструментов по оценке состояния развития беспилотного транспорта в каждой из 30 стран-участниц исследования. Всего выделяется 4 ключевых составляющих индекса: (1) политика и законодательство, (2) технологии и инновации, (3) инфраструктура, (4) принятие потребителями.

Каждая из составляющих учитывает в себе ряд влияющих на её оценку равновзвешенных факторов. Рассмотрим более подробно составные части AVRI и совокупность, выделяемых KPMG факторов, которые оказывают на них соответствующее влияние.

Политика и законодательство. Данная составляющая вычисляется исходя из оценок по 7 равновзвешенным факторам, среди которых:

- нормативно-правовая / регуляторная база для автономного транспорта (направления развития, ограничения, условия испытаний и др.),
- количество пилотных проектов в сфере AVs, которые получили государственное финансирование,
- наличие отдельного специализированного института по регулированию вопросов, связанных с развитием беспилотного транспорта,
- готовность государства к изменениям (определяется на основе индекса KPMG Change Readiness Index, учитывающего общий уровень законодательного регулирования в стране, государственное стратегическое планирование, а также соблюдение принципа верховенства права),
- эффективность законотворчества в целом (рассчитывается на основе индекса ВЭФ Networked Readiness Index),
- эффективность правовой системы в процессе оспаривания юридических норм (оценка возможностей производителей AVs и других участников рынка оспорить сложившиеся условия нормативно-правового характера, которые им могут быть неблагоприятны),
- существующая среда по обмену данными (определяется по результатам мирового рейтинга Open Data Barometer).

Технологии и инновации. Вторая составляющая часть AVRI «Технологии и инновации» рассчитывается на основе 7 равновзвешенных факторов:

- количество отраслевых партнёрств (например, между автопроизводителями и технологическими компаниями, что становится важнейшим драйвером развития AVs),
- количество головных офисов компаний, ведущих разработки в сфере автономного транспорта,
- патенты, полученные по направлению, связанному с беспилотным транспортом (на период по август 2018 года),

- объём инвестиций в развитие технологий AVs,

- доступ к новейшим технологиям (вычисляется, исходя из данных индекса ВЭФ Networked Readiness Index),

- инновационное развитие (также, как и доступ к новейшим технологиям определяется согласно индексу Networked Readiness Index, предложенному ВЭФ),

- доля рынка электрических автомобилей (исходя из допущения, что большинство автомобилей из будущего парка AVs будут электрическими, данный показатель имеет свой вес на настоящий момент времени и определяется согласно данным МЭА).

Инфраструктура. Данная составляющая включает в себя следующие 6 равновзвешенных факторов:

- плотность размещения зарядной инфраструктуры для электромобилей (на основе информации МЭА),

- качество мобильного Интернета (определяется по данным GSM Association),

- покрытие сетью 4G (основывается на информации OpenSignal),

- качество автомобильных дорог (определяется согласно ВЭФ, Global Competiveness Report),

- уровень развития логистической инфраструктуры (вычисляется по данным ВБ, Logistics Performance Index),

- готовность к изменениям в рамках технологической инфраструктуры (определяется на основе индекса KPMG Change Readiness Index).

Принятие потребителями. Последняя составляющая AVRI «Принятие потребителями» основывается на 5 равновзвешенных факторов:

- мнение потребителей о AVs (результаты социологического опроса Branded Research об общем отношении людей к автономным автомобилям),

- доля населения, проживающего в районах проведение испытаний беспилотных автомобилей (чем больше людей видят автономный транспорт на дорогах, тем более вероятно принятие ими в будущем технологий AVs),

- использование обществом современных технологических решений (определяется на основе индекса KPMG Change Readiness Index),

- готовность технологий для их использования потребителями (рассчитывается на основе данных ВЭФ Global Competiveness Report),

- доля онлайн-заказов на рынке такси (определяется на основе данных Statista).

Ключевые выводы исследования

В связи с тем, что современная городская мобильность развивается на основе использования информационно-коммуникационных технологий, появилось понятие *«интеллектуальной мобильности»*. Интеллектуальная мобильность (Intelligent Mobility, или IM), определяется как использование технологий и данных для создания связей между людьми, местами и товарами на всех видах транспорта.

. К ключевым принципам интеллектуальной городской мобильности по мнению экспертов относятся:

- Гибкость (возможность выбора наиболее оптимального вида транспорта);
- Эффективность (осуществление поездок с минимальными помехами и в максимально короткие сроки);
- Интеграция (планирование полного маршрута от двери до двери, независимо от вида используемого транспорта);
- Чистые технологии (использование транспортных средств с нулевым уровнем выбросов);
- Безопасность;
- Доступность (для всех городских жителей);
- Социальная выгода (повышение качества жизни для всех категорий населения в результате использования).

Основными задачами формирования интеллектуальной городской мобильности с точки зрения современной стратегии управления транспортной системой выступают:

- Сокращение заторов (увеличение скорости движения, сокращение времени в пути);
- Экономия энергии и снижение выбросов;
- Нейтрализация проблемы неравенства различных категорий в системе дорожного движения в городской среде (при выделении больших

ресурсов на развитие транспортной инфраструктуры для личных автомобилей ущемляются права пешеходов, самые эффективные подходы к управлению транспортным спросом учитывают в равной мере интересы всех членов сообщества);

- Повышение уровня комфорта жизни в городских агломерациях;
- Решение проблем с недостаточным количеством парковочных пространств (применение оптимизированных подходов к созданию и управлению инфраструктурой парковки);
- Повышение безопасности жителей;
- Стимулирование использования альтернативных вариантов поездки (в том числе, краткосрочная аренда автомобиля, совместные поездки) жителями пригородов, работающих в городах, включая бесплатную или недорогую парковку на станциях общественного транспорта, расположенных за пределами центральных деловых районов, повышение комфорта и безопасности на автостоянках на трассах маршрутов совместных поездок.

Экспертами НТИ «Автонет», исходя из текущего состояния и перспектив развития интеллектуальной городской мобильности отрасли в мире, в Плане мероприятий ("дорожная карта") «Автонет» Национальной технологической инициативы были определены три приоритетных технологических и рыночных сегмента ИГМ, имеющих перспективы роста на национальном, региональном и международном уровне: автономные пассажирские перевозки, услуги аренды и шеринга ТС, пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы.

Глобальный рынок интеллектуальной городской мобильности (ИГМ) на сегодняшний день оценивается в размере $40-50 млрд при потенциале дальнейшего роста с CAGR порядка 20% до уровня,

превышающего $200 млрд на горизонте 2030 года[1,2] (рис. 1). При этом заметим, что пока ещё отсутствует единый подход к определению и сегментированию этого рынка ввиду разного понимания участниками и регуляторами его специфики.

В последние годы рынок ИГМ, в том числе определяется с позиции концепции интегрированной мобильности или MaaS («мобильность, как услуга»), когда преимущественно происходит отказ от использования личного транспорта в пользу общественного, работающего на основе современных технологий и бизнес-моделей. Это подразумевает наличие единой транспортной инфраструктуры и единого приложения, где жителям доступен целый спектр услуг интеллектуальной мобильности.

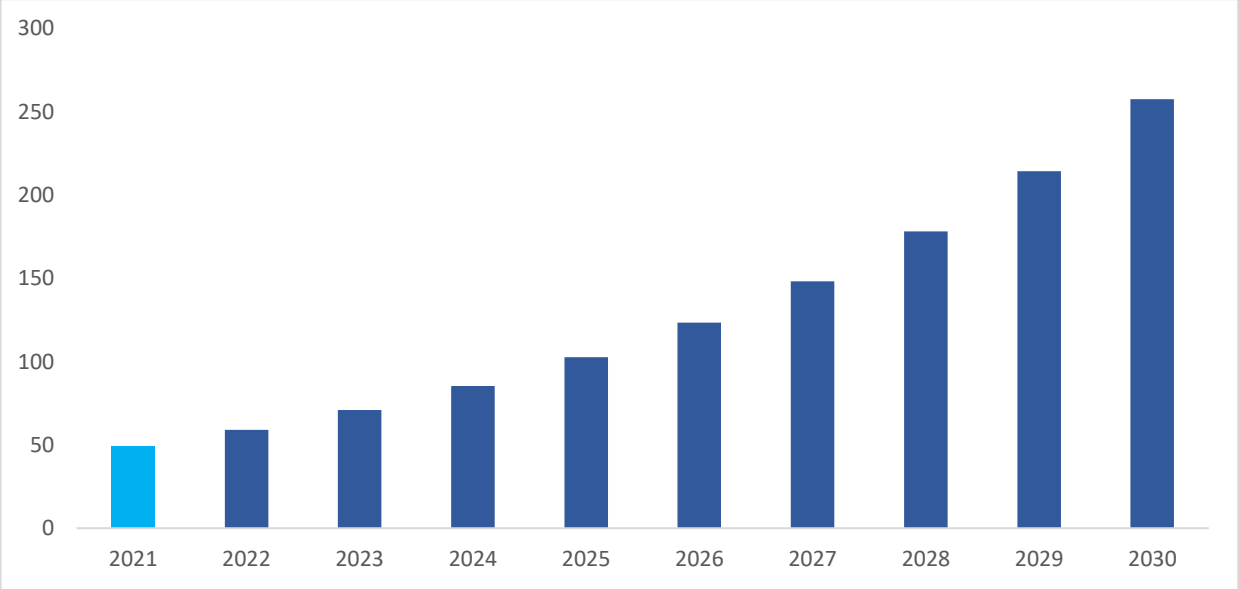

Рис. 1 – Объём глобального рынка интеллектуальной городской мобильности: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд

Источник: Allied Market Research, KBV Research, экспертные оценки

Непосредственно рынок ИГМ, *соответствующий концепции MaaS («мобильность как услуга»)*, в 2021 году оценивался по данным агентства

[1] URL: https://www.alliedmarketresearch.com/smart-mobility-market-A06658#:~:text=Smart%20Mobility%20Market%20Statistics%20%2D%202027,registering%20a%20CAGR%20of%2020.2%25.
[2] URL: https://www.kbvresearch.com/smart-mobility-market/

Mordor Intelligence на уровне $15,7 млрд с потенциалом роста до более $160 млрд к 2030 году при ожидаемом CAGR в более чем 30%.

Среди ключевых **драйверов** рынка ИГМ / MaaS можно выделить:

- развитие транспортных технологий (в частности, технологий ИТС, ADAS, технологий навигации и связи, технологий электрификации и автоматизации ТС и др.),
- специальные государственные инициативы (реализация программ умного транспорта или умного города, создание программ поддержки профильных исследований / стартапов и пр.),
- рост использования смартфонов (6,6 млрд пользователей в мире на 2022 год, при почти двукратном росте показателя с 2016 года[3]).

Основными барьерами выступают, как правило, следующие аспекты:

- аспекты регуляторного характера отдельных сегментов рынка ИГМ (например, полноценный допуск функционирования беспилотных автомобилей для пассажирских перевозок на дороги общего пользования),
- аспекты экономического характера (потенциально затратный переход на электротранспорт и обеспечение финансирования инициатив ИГМ в рамках концепции «умного города» или независимо),
- аспекты общественного характера / принятия потребительских решений относительно выбора транспорта (например, связанные с отказом от личного транспорта в пользу общественного).

Если рассматривать рынок ИГМ с позиции обеспечения венчурными инвестициями, то можно отметить следующее. С 2010 года, по данным открытых для анализа источников, в данный рынок было привлечено около $328 млрд инвестиций с фокусом на 4 основные сегмента:

1. Автономность ($106,1 млрд): полупроводники, ADAS-компоненты, интеграционные решения для беспилотных автомобилей, программное обеспечение для автономных автомобилей и SLAM-решения.

[3] URL: https://www.oberlo.com/statistics/how-many-people-have-smartphones

2. Подключённость ($60,5 млрд): инфотеймент, кибербезопасность, решения для подключённых ТС, решения для парковок, управление транспортным трафиком, управление парками транспортных средств.

3. Электрификация ($62,2 млрд): электрический транспорт, зарядные батареи и станции, топливные элементы.

4. Умная мобильность ($99,7 млрд): e-hailing, микромобильность, услуги мобильности, каршеринг / аренда и VTOL-решения.

Заметим, что CAGR по инвестициям в сфере ИГМ за последние 10 лет превысил 60%. Согласно данным Oliver Wyman[4], на начало 2021 года общий объём привлечённых инвестиций в отрасль составил $31,5 млрд, что меньше пикового периода 2017 года, когда объём инвестиций достигал почти $50 млрд.

С точки зрения сделок M&A, исходя из данных Bain & Company[5], автомобильная отрасль и мобильность на начало 2021 года характеризовались 29 сделками с общей оценкой в $20 млрд. Заметим, что пик приходился на 2019 год с 54 сделками и с их совокупным объёмом в $75 млрд.

Всего, согласно Crunchbase, по данным на первую половину 2022 года в сфере инновационных транспортных технологий для публичного пользования работает более 2 тыс. компаний / стартапов.

Индустрия интеллектуальной городской мобильности динамично развивается в разных направлениях, подтверждением этому служит тот факт, что на настоящий период времени в мире уже запущено / протестировано более 100 разных проектов[6], связанных с MaaS, умным общественным транспортом, современными транспортными технологиями.

На начало 2021 года объём **глобального рынка автономных пассажирских перевозок** (преимущественно речь идёт о перевозках посредством такси и шаттлов) оценивался в $840 млн с потенциалом

[4] URL: https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2021/sep/mobility-report-2021.html
[5] URL: https://www.bain.com/insights/automotive-m-and-a-report-2022/
[6] URL: https://imoveaustralia.com/smart-mobility-projects-trials-list/

дальнейшего роста до более чем $50 млрд к началу следующего десятилетия (CAGR – 60%).

Если говорить о парке городского автономного транспорта для пассажирских перевозок в мире, то на данный момент его значение измеряется несколькими сотнями единиц / тысячами (в зависимости от страны и региона), однако в долгосрочной перспективе (к 2030 году) это значение может близко подойти к 1,5 млн единиц.

Наиболее известными компаниями по ключевым регионам мира являются: AutoX, Baidu, Hyundai, Toyota, WeRide – из АТР; BMW, Navya, Daimler, Continental, EasyMile – из Европы; Ford Motor Company, GM Cruise, Tesla, Waymo, Lyft – из Северной Америки. Некоторые из этих компаний более подробно проанализированы в рамках регионального анализа развития направления автономных пассажирских перевозок.

Анализируемый в рамках данного исследования **сегмент аренды и шеринга ТС** включает в себя как аренду и шеринг традиционных для городской мобильности транспортных средств (автомобили / шаттлы), так и сравнительно новые (велосипеды, самокаты, микроэлектротранспорт). В 2021 году в глобальном масштабе данный рынок оценивался на уровне в $96 млрд с перспективой роста до $190 млрд к 2030 году, при совокупных среднегодовых темпах роста в 8,1%.

При этом заметим, что в целом, как и по рынку ИГМ, существуют разные подходы к классификации данного сегмента и поэтому оценки его объёма могут существенно отличаться в разных источниках. Так, например, аналитики Statista приводят данные о том, что рынок уже сейчас можно оценить в сумму более $200 млрд с перспективой роста за горизонт $1 трлн ближе к 2030 году.

Рынок услуг аренды и шеринга транспортных средств имеет большой потенциал роста, несмотря на его существенное замедление в 2020 году, в частности речь идёт о периоде наиболее острых фаз для транспортной отрасли,

связанных с распространением пандемии Covid-19 и объявлением соответствующих локдаунов в разных странах мира.

Согласно данным одной из ведущих консалтинговых компаний мира, McKinsey & Company, количество поездок у глобальных игроков-провайдеров E-hailing увеличилось с 5 млрд в 2016 году до более 14 млрд к началу 2021 года. При этом если посмотреть на одни из наиболее популярных для шеринга транспортные средства (автомобили и самокаты), то ежегодное количество поездок здесь также у глобальных лидеров рынка за период 2016-2020 гг. выросло с 35 до 70 млн (автомобили) и с менее 1 млн до 75 млн (самокаты). Заметим также, что в 2019 году для последних был зафиксирован показатель исторического максимума в 160 млн поездок.

Среди заметно популярных компаний, поставщиков решений по аренде / шерингу транспорта для городов, по ключевым регионам мира можно выделить следующие: Didi Chuxing, Neuron Mobility, Moovby, Grab – из АТР; Blablacar, Bolt, VOI Technology, Cabify – из Европы; Getaround, Lime, Superpedestrian, Lyft – из Северной Америки. Характеристика некоторых из перечисленных компаний представлена в рамках регионального анализа рассматриваемого сегмента рынка интеллектуальной городской мобильности.

Сегмент «Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы» включает в себя следующие типы услуг – это непосредственно пассажирские перевозки на общественном транспорте и ряд сопутствующих персонализированных сервисов, среди которых:

- совместные перевозки на автомобиле;
- перевозки на такси;
- построение оптимального маршрута;
- поиск и бронирование: транспорта, билетов, парковочного места, электрозаправки;
- услуги в транспорте (развлечения, обучение и др.);
- платёжные сервисы и др.

Одним из наиболее значимых направлений 3-го сегмента являются пассажирские перевозки, объём рынка которых в мире превысил $200 млрд по итогам 2021 года. Более 50% от рынка приходится на дорожный транспорт, тогда как на втором месте рельсовый транспорт с более чем 40%. Менее 10% может быть отнесено на другие мало представленные в городской мобильности транспортные средства, среди которых, например, водный транспорт. Ожидается, что рынок будет расти с CAGR в 5,9% на горизонте до 2030 года и перейдёт отметку в $340 млрд. Наиболее значимые позиции продолжит занимать АТР и Европа с долями, достигнутыми в 2021 году на уровне 40-50%. Экспертно, объём рынка персонализированных сервисов можно оценить в 10-20% от объёма рынка пассажирских перевозок, что составляет на 2021-2022 гг. $20-40 млрд при потенциале роста до $34-68 млрд к 2030 г.

Стоит отметить, что пока ещё существенный объём продаж транспортных услуг приходится на offline-каналы (80%), особенно это касается стран, находящихся в группе развивающихся. Online-сегмент демонстрирует позитивные темпы роста с CAGR = 8,9% и, как ожидается, будет усиливать своё значение в течение текущего десятилетия[7]. Последнее означает и перспективность развития направления персонализированных сервисов для общественного транспорта, в рамках как интегрированной мобильности (реализация концепции MaaS), так и в рамках отдельных проектов, направленных на совершенствование одной или нескольких функций городской мобильности.

По итогам анализа **российского рынка интеллектуальной городской мобильности** можно прийти к заключению, что в части направления развития некоторых ключевых сегментов Россия пока что отстает по основным показателям от занимающих лидирующих позиции ключевых стран.

[7] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.

Так, по состоянию на 2021-2022 гг. российский рынок автономных пассажирских перевозок отстаёт по разным показателям от стран-лидеров Европы, Азии и Северной Америки, однако сохраняет значительный потенциал своего развития в среднесрочной и долгосрочной перспективе. По данным на начало 2022 года на российском рынке присутствуют небольшое количество (в рамках нескольких десятков компаний) в лице автопроизводителей и ИТ-компаний, осуществляющих разработки в области автономного вождения и работающих над выпуском собственных моделей автомобилей с высоким уровнем автоматизации и запуском сервисов пассажирских перевозок с использованием таких автомобилей, в частности – в сегменте беспилотного такси. Вместе с небольшим числом компаний, представленных сегодня на рынке, стоит отметить, что по своему интеллектуальному и научно-техническому потенциалу Россия превосходит большинство развивающихся стран и некоторые страны группы БРИКС, что создает хорошие перспективы для развития автономного транспорта.

Эксперты называют разные сценарии и оценки относительно будущего стоимостного значения российского рынка автономных пассажирских перевозок. Так, согласно прогнозу банка UBS, **к 2030-му году рынок автономных пассажирских перевозок в России достигнет отметки в $4 млрд** (по оценке компании, коммерческое использование AVs в России начнётся в 2022 году)[8]. Стоит подчеркнуть, что данная оценка строилась исходя из предположения о монопольном положении «Яндекса» на рынке беспилотных перевозок: в случае появления на рынке большего числа различных игроков, объём рынка может достигнуть больших значений.

Аренда транспортных средств в России является востребованной услугой как в частном, так и корпоративном секторе. В настоящее время рассматриваемый рынок показывает умеренный рост. Его объем оценивается в 45-48 миллионов долларов ежегодно. Большая часть этой суммы приходится

[8] URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/26/08/2019/5d5ff4439a79472a8e58d4ac

на Москву, на втором месте идет Санкт-Петербург. Также услуги аренды автомобилей начинают пользоваться спросом в региональных центрах и в отдельных городах, где присутствует большой поток туристов (Краснодар, Сочи). Расширение в регионы происходит в основном за счет крупных компаний (в том числе и международных).

Объем рынка **транспортного шеринга** в России по итогам 2021 года достиг 68 млрд руб., это на 85% больше, чем в предыдущем. Об этом говорится в исследовании ТИАР-Центра и Кластера РАЭК/Sharing Economy. Лидером отрасли остается **каршеринг**, совокупная выручка компаний которого достигла 41 млрд руб. за 2021 г. и превысила показатель 2020 г. на 82%. Вторым по размеру является **карпулинг**, объемы транзакций которого за 2021 год достигли 18 млрд рублей.

Нельзя не отметить тот факто, что в последние годы высокой динамикой развития отмечается российский рынок **микромобильности.** В 2021 году в сервисах микромобильности было зарегистрировано более 200 тыс. россиян. Самой востребованной услугой на рассматриваемом рынке стала аренда самокатов. Объем рынка **кикшеринга** (рынок проката самокатов) в 2021 году составил около 12 млрд рублей, к 2024 году он может достичь 30-40 млрд рублей. Парк самокатов за это время может вырасти со 100 000 - 120 000 единиц до 300 000 - 400 000. Кикшеринговые компании показали рост числа пользователей и поездок, увеличение парка техники и регионов присутствия. В России сейчас работают 50 компаний, их сервисы представлены в 90 городах. Во всех парках сервисов насчитывается от 100 000 до 120 000 самокатов.

Одним из ключевых и динамично развивающихся сегментов рынка пассажирских перевозок в России является сегмент услуг такси. По данным Аналитического центра при правительстве России, объем российского рынка легальных услуг такси по итогам 2021 года составил 820 млрд рублей против 644 млрд рублей в 2020 году. В 2021 году российский рынок услуг такси вернулся к росту после 9%-го спада в 2020-м. В своем исследовании аналитики

учитывали заработок легальных водителей (в 2021 году составил примерно 650 млрд рублей), доходы таксопарков и агрегаторов (примерно по 83 млрд рублей). При этом по-прежнему в данном сегменте отмечается значимая доля теневого сектора: так, рынок нелегальных перевозчиков оценивается в 157 млрд рублей, или 16% от общего объема рынка такси с учетом легального сегмента.

По итогам анализа российского рынка интеллектуальной городской мобильности можно сделать следующие выводы.

1. В части развития многих сегментов российский рынок ИГМ находится в стадии формирования, но отличается высоким темпом роста (особенно в таких сегментах, как каршеринг, кикшеринг).

2. Тестирование беспилотных автомобилей наибольшие масштабы приобретает в сервисах такси. Объем рынка автономных пассажирских перевозок в России к 2030 году может достигнуть около $4 млрд (порядка 240 млрд. руб.) По оценкам экспертов, потенциально к этому моменту на него будет приходиться 11% всего рынка поездок на автомобиле по требованию (включает такси и каршеринг).

3. В настоящее время активно разрабатываются концепции создания цифровых транспортных платформ. Россия пока не является лидером в цифровизации транспортно-логистической отрасли, однако уже совершаются первые шаги в этом направлении.

4. Поддержка государства и принимаемые на государственном уровне инициативы способствуют развитию рынка. Появлению большего числа сервисов интеллектуальной городской мобильности, таких как каршеринг и сервисы микромобильности, и развитию конкуренции в данных сегментах рынка могут способствовать также принимаемые на региональном или муниципальном уровне меры поддержки (субсидирование, льготное кредитование и др.) осуществляющих данную деятельность предприятий.

Глава 1. Технологические аспекты развития сервисов интеллектуальной городской мобильности

1.1 Определение понятия интеллектуальной городской мобильности

В российской и зарубежной практике не сложилось однозначного как экспертного, так и законодательного подхода к определению интеллектуальной городской мобильности (ИГМ). Связанными непосредственно с ИГМ терминами, используемыми в нормативно-правовых и программных национальных и корпоративных документах, являются «устойчивая городская мобильность» (Sustainable Urban Mobility или Smart Urban Mobility), «интегрированная городская мобильность» (Integrated Urban Mobility) и городская мобильность (Urban Mobility).

Интеллектуальная городская мобильность является современной формой городской мобильности, позволяющей существенно повысить эффективность организации городского пространства. Однако стоит подчеркнуть, что в мировой практике не сложилось не только однозначного подхода к термину ИГМ, но и к самому понятию городской мобильности.

Чаще всего экспертами городская мобильность рассматривается или как процесс, или как механизм управления процессом перемещения. В тоже время сами определения достаточно расплывчаты, в них не заложен ответ на главный вопрос оценки любого явления: базовые критерии и подходы к его измерению. Даже в стандарте Филиала Немецкого института стандартизации Den.V Beuth Verlag (2016 г.) при наличии более 200 терминов, связанных с ИГМ, само понятие не раскрыто.

В отечественной научной литературе термин «городская мобильность» встречается достаточно часто, но единого подхода к его определению также нет. В общем целом большинство специалистов определяют городскую мобильность как способность людей передвигаться через определенное пространство, которая измеряется количеством перемещений, а также

возможность комфортабельно перемещаться посредством улучшения городской системы транспорта.

В связи с тем, что современная городская мобильность развивается на основе использования информационно-коммуникационных технологий, появилось понятие *«интеллектуальной мобильности»*. Интеллектуальная мобильность (Intelligent Mobility, или IM), определяется как использование технологий и данных для создания связей между людьми, местами и товарами на всех видах транспорта[9].

В зарубежной практике развитие понятия «интеллектуальная мобильность» в контексте ИГМ осуществляется в нескольких направлениях.

По мнению Лукаса Некерманна (управляющий директор консалтинговой компании Neckermann Strategic Advisors, Великобритания) новый и революционный способ мышления в использовании транспортных средств, включающий не только широкий спектр видов транспорта, но и новые модели владения им (в том числе совместное пользование) - ***smart mobility***. К ключевым принципам интеллектуальной городской мобильности по мнению Некерманна относятся:

- Гибкость (возможность выбора наиболее оптимального вида транспорта);
- Эффективность (осуществление поездок с минимальными помехами и в максимально короткие сроки);
- Интеграция (планирование полного маршрута от двери до двери, независимо от вида используемого транспорта);
- Чистые технологии (использование транспортных средств с нулевым уровнем выбросов);
- Безопасность;
- Доступность (для всех городских жителей);

[9] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-mobilnost-i-mobilnost-kak-usluga-v-umnyh-gorodah

- Социальная выгода (повышение качества жизни в результате использования)[10].

По мнению Некерманна smart mobility будущего – это мобильность «трех нулей»: нулевые выбросы, нулевые аварии и нулевая собственность. Таким образом, smart mobility – это неотъемлемая часть smart city - города, объединяющего свои данные, ресурсы, инфраструктуру и людей для постоянной концентрации всех усилий в целях повышения уровня жизни. И если умный город можно приравнять к человеку, умная мобильность — это система кровообращения города[11]. Умный город в сочетании с интеллектуальной мобильностью предлагает жителям, посетителям и заинтересованным сторонам качество жизни и удобство в работе, которые в первую очередь отвечают их потребностям, желаниям и транспортным требованиям.

Большая часть современной городской транспортной инфраструктуры была создана в период активного строительства и развития пригородных районов, связанных с интенсивными маятниковыми трудовыми поездками в городские центры (и из них) в утреннее и вечернее время, а также перемещением коммерческих товаров в любое время суток. Переосмысление транспорта в рамках smart mobility означает использование подхода, ориентированного на пешеходов, с использованием общественного транспорта и инфраструктуры для коммерческого трафика, объединяющего решения для общей мобильности: автономные транспортные средства, решения «последней мили» (велосипеды, скутеры, транспортные средства с общей поездкой и т. д.) и широко доступную зарядную инфраструктуру. Во многих случаях это также означает модернизацию и расширение систем скоростных трамваев, метро и автобусов.

[10] URL: https://www.geotab.com/blog/what-is-smart-mobility/
[11] URL: https://www.neckermann.net/thought-leadership/smart-cities-smart-mobility/

Новая мобильная экосистема при таком подходе определяет необходимость объединения компаний различных отраслей для создания комплексных решений, направленных на конечного потребителя ИГМ. Например, продажа электромобиля требует предоставления потребителю решений для зарядки, а также может стимулировать новые формы организации процесса продажи, хранения и снабжения энергией. В связи с этим, крупные автомобильные компании BMW, Daimler, Tesla и другие занимаются проектами, связанными с разработками аккумуляторов для различных видов электромобилей. Так же продажа продукта в области развития интеллектуальной городской мобильности требует предоставления потребителю комплексных решений в области транспортных технологий, картографии, общественного транспорта, проката и обмена. Реализация предложения конечному потребителю нового образа жизни, включающего решения Smart Mobility с нулевым уровнем выбросов, требует тесных контактов с местными органами власти, разработчиками, архитекторами и планировщиками.

Аналогичный подход к интеллектуальной городской мобильности демонстрируется экспертами Программы ООН по населенным пунктам (ООН-Хабитат»). Еще в 2013 г. «городская мобильность» стала темой Ежегодного дня Хабитат (Программы Организации Объединенных Наций по населенным пунктам) и в докладе «Планирование и обеспечение устойчивого городского движения: установочные рекомендации. Глобальный доклад о населенных пунктах, 2013 год» эксперты организации отметили необходимость «концептуального скачка» в создании устойчивых городских транспортных систем[12].

Авторы доклада вводят термин «***устойчивая система городской мобильности***» и рассматривают ее как «систему, которая обеспечивает сегодняшние потребности городского передвижения, не истощая ресурсы и не

[12] URL: http://unhabitat.ru/assets/files/publication/GRHS2013_abridged.pdf

ставя под угрозу возможности удовлетворения потребностей в передвижении у будущих поколений». Цель развития «транспорта» и «мобильности» по мнению авторов - обеспечение доступа людей к конечным пунктам назначения, объектам, товарам и услугам. Основной акцент переносится, соответственно, на городскую структуру и функциональное назначение города, благодаря чему большое значение придается вопросам комплексного градостроительного и транспортного планирования.

В 2016 г. в продолжение развития темы экспертами Хабитат ООН была подчеркнута роль интеллектуальных транспортных систем в формировании устойчивой городской мобильности, а «устойчивая городская мобильность начала рассматриваться как «smart urban mobility»[13].

Идея формирования устойчивой городской мобильности получила дальнейшее развитие и в ряде региональных документов. Принятый в 2013 г. Евросоюзом Urban Mobility Package определил одним из ключевых приоритетов в развитии городской мобильности «***sustainable urban mobility***»[14].

В соответствии с европейским Планом устойчивой городской мобильности ключевая задача развития современной городской мобильности - улучшение доступности городских районов и обеспечение высококачественной и устойчивой транспортной мобильности. «Sustainable urban mobility» должна учитывать потребности реального города и его районов, а не муниципального административного района[15].

Для решения данной задачи необходимо создание городской транспортной системы, которая:

- Характеризуется высокой степенью доступности и удовлетворяет основные потребности в мобильности всех пользователей;

[13] URL: https://www.iru.org/sites/default/files/2016-10/0354_UN_Habitat_report_web-FINAL.pdf
[14] URL: https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-package_en
[15] URL: https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2013/EN/1-2013-913-EN-F1-1-ANNEX-1.Pdf

- Оперативно реагирует на изменения потребностей в мобильности и транспортных услугах граждан, промышленных предприятий учреждений сферы услуг, государственных и муниципальных служб;
- Обеспечивает сбалансированное развитие и более эффективную интеграцию различных видов транспорта;
- Отвечает требованиям устойчивости, уравновешивая потребность в экономической жизнеспособности, социальной справедливости, здоровье и качестве окружающей среды;
- Оптимизирует эффективность и рентабельность;
- Более эффективно использует городское пространство и существующую транспортную инфраструктуру;
- Повышает привлекательность городской среды, качество жизни и здоровье населения;
- Повышает безопасность дорожного движения;
- Уменьшает загрязнение воздуха и шума, выбросы парниковых газов и потребление энергии;
- Способствует улучшению общих показателей трансъевропейской транспортной сети и транспортной системы Европы в целом.

При разработке мероприятий формирования «sustainable urban mobility» должны быть учтены интересы нескольких групп участников интеллектуальной городской мобильности:

Общественный транспорт: план устойчивой городской мобильности должен предусматривать стратегию повышения качества, безопасности, интеграции и доступности услуг общественного транспорта, охватывающих инфраструктуру, средства транспорта и сами транспортные услуги.

Немоторизованный транспорт: при разработке программных мероприятий необходимо включать план повышения привлекательности,

безопасности и надежности пешеходного и велосипедного движения[16]. Необходимо улучшать существующую транспортную инфраструктуру для немоторизованного транспорта: следует предусмотреть выделенные полосы для велосипедистов и пешеходов, чтобы повысить их безопасность и, при необходимости, сократить расстояния их перемещения. Инфраструктурные меры должны дополняться другими техническими, а также политическими и стимулирующими мерами.

Автомобильный транспорт (движущийся и стоящий на городских улицах): необходимо оптимизировать использование существующей дорожной инфраструктуры и улучшить дорожную ситуацию в районах с высокой степенью загруженности. Необходимо способствовать эффективной интеграции различных видов транспорта и выделять меры, направленные на содействие формированию безбарьерной и мультимодальной транспортной мобильности.

Интеллектуальные транспортные системы: ИТС, применимые ко всем видам транспорта и мобильным услугам, как для пассажиров, так и для грузов, могут поддерживать разработку стратегии, реализацию политики и мониторинг каждой из мер, разработанных в рамках общеевропейской политики в вопросах интеллектуальной городской мобильности. Это должно привести к повышению безопасности дорожного движения, эффективности городской логистики, включая доставку городских грузов, при одновременном сокращении негативного воздействия связанных с этим внешних факторов, таких как выбросы парниковых газов, загрязняющих веществ и шума, а также содействовать переходу к более устойчивым моделям мобильности.

В 2018 г. Оливер Лах (руководитель отдела исследований мобильности и международного сотрудничества в Вуппертальском институте) определил

[16] URL: https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-package_en

ключевую функцию «устойчивой городской мобильности» как предоставление городским жителям эффективных и безопасных услуг в области мобильности с минимальными экологическими и социальными последствиями[17]. Имея зачастую ограниченные возможности для строительства новой транспортной инфраструктуры, города стремятся повысить эффективность и пропускную способность существующих транспортных систем, внедряя инновационные, устойчивые и технически передовые решения. Все это приводит к повышению эффективности городской мобильности с точки зрения затрат на основе применения технологий, значительно сокращающих выбросы парниковых газов и создающих социальную, экологическую и экономическую выгоду.

В соответствии с подходом «sustainable urban mobility» в Европе, начиная с 2014 г. реализуется проект «Green mobility», в котором участвуют города стран Северной Европы и ряд городов Северо-Запада РФ (Калининград, Санкт-Петербург, Петрозаводск, Псков, Выборг, Гатчина). Ключевая цель проекта – развитие таких форм и направлений современной городской логистики как микромобильности, электротранспорта и гибридного транспорта, повышения роли общественного транспорта с целью не только улучшения состояния окружающей среды в городах, но и развития городской мобильности в целом[18][19].

Российские специалисты в области проектирования городских населенных пунктов рассматривают устойчивую мобильность (sustainable mobility) как процесс передвижения по городу, который предполагает сочетание разных видов транспорта, т.е. смещение фокуса с только автомобильного движения на развитие общественного транспорта, удобные альтернативы, велосипедную и пешеходную доступность[20].

[17] URL: https://www.sciencedirect.com/book/9780128148976/sustainable-urban-mobility-pathways
[18] URL: http://mobility.leontief-centre.ru/
[19] URL: https://www.thinkportvienna.at/
[20] URL: http://www.gcpt.ru/news/%C2%ABlyudi-golosuyut-nogami%C2%BB-ili-chto-takoe-ustoichivaya-mobilnost

Основатели компании RideAmigos (платформенные решения в области управления городской мобильностью) Джеффри Черник и Эван Мейер рассматривают интеллектуальную городскую мобильность как инструмент современной технологии управления спросом на перевозки пассажиров и грузов[21]. С этой точки зрения наиболее эффективные и успешные подходы к управлению спросом на перевозки основаны на сочетании нескольких положений: создание условия для получения информации о возможных альтернативных вариантах перемещения пассажиров и грузов и формирование стимулов их активного использования; поддержка разнообразных вариантов транспорта, включая не только общественный транспорт, но и варианты совместных поездок на легковом автомобиле, использовании велосипедов, скутеров, пешие прогулки; стимулирование использования интеллектуальных, устойчивых форм городской мобильности для совершения рабочих поездок; повышение альтернативных издержек при использовании автомобилей с одним пассажиром через ввод платы за проезд, введение ограничений на доступ водителя к ключевым коммерческим районам городов с высоким уровнем загруженности; изменение культуры и отношения пассажиров к различным альтернативным личному автомобилю видам транспорта.

Одним из наиболее эффективных способов стимулирования и развития такого подхода является использование технологий ИГМ. Современные ориентированные на пользователя инструменты управления спросом на перевозки облегчают поиск и использование более совершенных способов транспортировки.

Основными задачами формирования интеллектуальной городской мобильности с точки зрения современной стратегии управления транспортным спросом выступают:

- Сокращение заторов (увеличение скорости движения, сокращение

[21] URL: https://rideamigos.com/transportation-demand-management-tdm/

времени в пути);

- Экономия энергии и снижение выбросов;
- Нейтрализация проблемы неравенства различных категорий в системе дорожного движения в городской среде (при выделении больших ресурсов на развитие транспортной инфраструктуры для личных автомобилей ущемляются права пешеходов, самые эффективные подходы к управлению транспортным спросом учитывают в равной мере интересы всех членов сообщества);
- Повышение уровня комфорта жизни в городских агломерациях;
- Решение проблем с недостаточным количеством парковочных пространств (применение оптимизированных подходов к созданию и управлению инфраструктурой парковки);
- Повышение безопасности жителей;
- Стимулирование использования альтернативных вариантов поездки (в том числе, краткосрочная аренда автомобиля, совместные поездки) жителями пригородов, работающих в городах, включая бесплатную или недорогую парковку на станциях общественного транспорта, расположенных за пределами центральных деловых районов, повышение комфорта и безопасности на автостоянках на трассах маршрутов совместных поездок.

Близко к понятию «устойчивая городская мобильность» сформировался подход к интеллектуальной городской мобильности и в Финляндии (родина концепции «Мобильность как услуга (MaaS)»). Сампо Хиетанен (один из основоположников идеи «Мобильность как услуга», генеральный директор компании Maas Global) считает, что ИГМ необходимо рассматривать в качестве инструмента комплексного решения проблемы развития мобильности в городе: как с технической точки зрения, так и с позиции устойчивого разития городской экосистемы (мобильность как услуга может помочь существенно уменьшить воздействие внешних факторов, связанных с транспортом, в центральных городских районах, уменьшив уровень загруженности и загрязнения, а также сократив время, необходимое для

поездок). Все это позволит городам в большей степени соответствовать целям в области устойчивого развития в отношении городских населенных пунктов (обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и устойчивости городов и населенных пунктов)[22].

При анализе форм, участников и механизмов развития интеллектуальной городской мобильности все активнее используется термин **Integrated Urban Mobility[23].** В рамках данного подхода подчеркивается необходимость повышения доступности транспортных услуг в условиях интеграции в процесс интеллектуальной городской мобильности всех видов транспорта на основе использования технологических решений концепции MaaS. Немецкий эксперт в области городской мобильности Оливер Шведес подчеркивает роль интегрированной мобильности в успешной реализации механизмов комплексного транспортного планирования[24]. MaaS рассматривается как инструмент, позволяющий интегрировать все виды городского транспорта в городские транспортные системы различных типов для повышения эффективности и инклюзивности городской логистики.

Один из ведущих специалистов в области городского транспортного планирования, американский урбанист Вукан Вучик выделил 4 типа городских транспортных систем в зависимости от роли и места в формировании транспортной системы любого города[25]:

Одномодальная - формируется одним ведущим видом транспорта при вспомогательной и несущественной роли других;

Мультимодальная - совокупность интегрированных нескольких видов транспорта, действующих в одном городе или агломерации;

[22] URL: https://whimapp.com/sampos-blog-why-cities-should-call-the-shots-in-the-mobility-revolution/
[23] URL: https://newcities.org/the-big-picture-towards-ecosystem-integrated-urban-mobility-services/
[24] Schwedes, O. Urban Mobility in a Global Perspective. An International Comparison of the Possibilities and Limits of Integrated Transport Policy and Planning, 1st ed.; LIT: Wien/Zurich, Switzerland, 2017.
[25] Вукан Р. Вучик. Транспорт в городах, удобных для жизни = Transportation for Livable Cities.— М.: Территория будущего, 2011.

Интермодальная - интегрированная (за счет сетевой координации удс, системы магистральных и подвозящих маршрутов; пересадочных узлов и т.д., координации маршрутных расписаний, использования сквозных тарифов и т.д.) Мультимодальная транспортная система, в которой интеграция различных видов транспорта приводит к повышению эффективности использования каждого из них;

Сбалансированная - интермодальная система, спроектированная и функционирующая таким образом, чтобы каждый вид транспорта исполнял ту роль, в которой он наиболее эффективен. При этом достигается максимизация удобства для пассажиров и технико-экономической эффективности транспортной системы. Сбалансированные системы – это высшая форма организации городских транспортных систем.

В ноябре 2019 г. в отчете «Insights into Future Mobility», выполненного экспертами Энергетической инициативы Массачусетского технологического института, было предложено дальнейшее развитие данного подхода и разработаны сценарии развития городской мобильности в рамках 12 типов городов, выделенных в соответствии с различными сочетаниями девяти ведущих факторов развития городской мобильности (метро, скоростное автобусное сообщение, байкшеринг, уровень социально-экономического развития, население, показатели устойчивости, загруженности, плотности улично-дорожной и транспортной сети, характера развития транспортной городской инфраструктуры)[26].

Каждый из 9 предложенных к анализу факторов вносит свой вклад в развитие мобильности и характеризуется своим набором показателей эффективности (Таблица 2.)

Таблица 1. Показатели, характеризующие факторы развития городской мобильности

[26] URL: https://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2019/11/Insights-into-Future-Mobility.pdf

(экспертная оценка Энергетической инициативы MIT)

№п/п	Фактор	Основные показатели эффективности
1	Метро	Городские железные дороги / метро (спрос, предложение, возраст)
2	Скоростное автобусное сообщение	Скоростное автобусное сообщение (спрос, предложение, тарифы)
3	Байкшеринг	Спрос, предложение, стоимость
4	Социально-экономическое развитие	Доходы населения, индексы стоимости жизни, инновации
5	Население	Динамика численности населения
6	Загруженность УДС	Перегруженность (различные показатели), Общий доступ к общественному транспорту и к личному автотранспорту
7	Устойчивость	Доля велотранспорта, длина УДС, безопасность, низкая степень загруженности
8	Характер развития городской транспортной инфраструктуры	Смертность в результате ДТП, высокая доля автотранспорта, низкая цена на газ, выбросы CO_2, протяженность УДС
9	Плотность УДС	Высокая плотность пересечения, высокая плотность улицы, низкая протяженность УДС

Источник: Составлено автором[27]

[27] URL: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab22c7/pdf

В результате проведенного исследования экспертами были выделены 12 типов городов по характеру показателей эффективности и перспективами развития интеллектуальной городской мобильности (Приложение 1). Преобладающий тип в том или ином городе характеризуется региональными особенностями развития городской мобильности. Так, в городах стран Северной Америки преобладают города типа Auto Innovative и Auto Sprawl, в городах Китая - Metro Bike Emerging и Metro Bike Giant, в европейских городах - Mass Transit Heavyweight, Mass Transit Moderate и Hybrid Giant.

Ключевыми особенностями концепции MaaS на современном этапе является кастомизация предлагаемых услуг интегрированной мобильности, через выбор персонального предложения на основе наиболее выгодной цены, возможности выбора оптимального маршрута и максимально удобного способа оплаты с единым интерфейсом при использовании различных видов транспорта и возможностей планирования интермодальных поездок. По мнению ряда экспертов, в настоящее время на смену городской транспортной системе постепенно приходит система *персональной городской логистики*, что, в свою очередь, требует не просто наличия онлайн-агрегатора или карты, а создания единого информационного ресурса (платформы) для объединения информации и интеграции деятельности всех участников рынка[28].

Для формирования «интегрированной городской мобильности» необходимо наличие широкого спектра видов транспорта и поставщиков платформенных решений. Это означает, что города, во-первых, должны иметь функциональную общественную транспортную систему, предлагающую несколько видов транспорта, включая, но не ограничиваясь ими: массовый транзит (поезда, автобусы), немоторизованные транспортные средства (велосипеды, самокаты), каршеринг и частный личный транспорт. Во-вторых, в городе должен быть поставщик платформы. MaaS — это технологическое решение, основанное на цифровой интеграции различных видов транспорта,

[28] URL: http://climate-forum.ru/ru/post/86/

доступных в городе. Для интеграции информации о возможностях городской транспортной системы требуется активатор (часто называемый поставщиком платформы). Платформа объединяет нескольких участников и предоставляет стандартизированные данные о мобильности для пользователей. На платформе происходит бронирование, планирование и осуществление платежей. Ключевой характеристикой платформы MaaS является единая точка оплаты для всех покупок, связанных с мобильностью. Это означает, что для того, чтобы города полностью сформировали мобильность как услугу, транспортные операторы и поставщики услуг должны иметь электронные билеты и электронные платежные системы, с помощью которых можно интегрировать все варианты в единую платежную точку для пассажиров, что требует более тесного сотрудничества между всеми ключевыми участниками и заинтересованными сторонами ИГМ.

Интермодальная мобильная платформа предполагает интеграцию всех участников ИГМ в рамках единого интерфейса, возможность планирования, бронирования и оплаты интермодальных услуг (от двери до двери), прямой доступ к необходимым дополнительным сервисам, удобство использования и доступ ко всем данным и обновление услуг в режиме реального времени.

В зарубежной практике сложилось четыре уровня моделей городской мобильности на основе интеграции платформ программного обеспечения, государственных и частных компаний, государственных и муниципальных органов власти и потребителя[29].

Уровень первый: планирование. Инициативы на этом уровне координируют различные виды транспорта и персонализируют маршруты. Платформы первого уровня предлагают пользователям бесплатное планирование маршрутов и продают данные пользователей рекламодателям. Тем не менее, только монопольные игроки с высоким уровнем проникновения,

[29] URL: https://newcities.org/the-big-picture-towards-ecosystem-integrated-urban-mobility-services/

такие как Google и Tencent (который также рассматривает варианты MaaS), могут позволить себе такую бизнес-модель.

Уровень второй: планирование и продажа билетов. На этом уровне платформы могут собирать предложения мобильности от разных операторов, перепродавать билеты операторов отдельным пассажирам и взимать комиссионные с операторов. Платформы второго уровня основаны на модели турагента. Доходы, как правило, рассчитываются на основе комиссионных за каждую поездку, но также могут основываться и на потенциальной выгоде.

Эта модель создает особые проблемы для отрасли мобильной связи, поскольку транспортные провайдеры уже работают в условиях низкой маржи и не могут позволить себе распределение средств третьим сторонам. В приложения для путешествий могут быть включены комиссионные ставки в связи с сложившимися механизмами взаимоотношений между всеми участниками рынка, в связи с чем сторонние дистрибьюторы мобильности могут иметь ограниченные возможности для участия в работе программного продукта платформ.

Уровень третий: планирование, продажа билетов и ценообразование. Инициативы MaaS на этом уровне включают цены операторов и средства привлечения клиентов. Платформы третьего уровня объединяют возможность покупки транспортных билетов на отдельные виды транспорта в комплексные пакеты мобильности. Они используют различные методы привлечения клиентов для расширения своей пользовательской базы.

Объединение мобильных решений с разными удельными затратами сложный процесс. Принцип ценообразования «все включено» мотивирует пользователей выбирать те виды транспорта, которые являются более удобными для них, но и более дорогими в использовании, такие как услуги такси. Модель третьего уровня является неустойчивой, поскольку в ней отсутствуют стимулы, побуждающие пользователей выбирать менее дорогие

варианты транспортировки (например, общественный транспорт и велосипеды, а также поездки в непиковые часы).

Четвертый уровень - полностью интегрированный: включает в себя возможности планирования поездок, покупку-продажу билетов, выбор различных вариантов ценообразования как для пассажира, так и для транспортной компании, а также различные инструменты стимулирования потребителей к использованию интегрированной городской мобильности. Чтобы достичь этого уровня экономической устойчивости, игроки MaaS должны создать условия, которые будут стимулировать пассажиров использовать более экономичные и экологичные виды транспорта. Компании, работающие в системе полностью интегрированной мобильности, самостоятельно смогут контролировать и планировать не только направления и объем инвестиций, но и формировать поток субсидий, который будет стимулировать пассажиров не просто использовать приложения MaaS, а применять их в индивидуальном режиме (например, при возможности планировать поездки в непиковые часы по сниженной цене). На этом уровне интересы государственных органов власти на всех уровнях отвечают потребностям частных игроков рынка.

По мнению экспертов американской консалтинговой компании Arthur D. Little тенденции современной городской мобильности определяются потребностями пользователей (растущие требования к удобству, скорости и предсказуемости; изменение ожиданий в отношении персонализации и устойчивости), технологической «(ре-) эволюцией (возможность обработки Big Data для извлечения интегрированной персонифицированной информации, «цифровизация» вертикальных структур и повседневной деятельности, технология как основополагающий элемент бизнеса), а также расширением экосистемы транспортной мобильности (расширение экосистемы мобильности за пределы традиционных вертикальных структур, стоимостная цепочка мобильности привлекает интерес участников из других

секторов, активное участие федеральных и местных органов в укреплении безопасности). В этих условиях города начинают активнее формировать процессы создания и развития интегрированной городской мобильности, анализ которых позволил авторам выделить 4 типа городов:

- Города с зарождающимися системами мобильности (города с неразвитыми системами мобильности, формирующие ее устойчивое ядро за счет инвестиций в устойчивую городскую инфраструктуру мобильности).
- Личный город (зрелые города с большой долей личного транспорта и формирующимся переходом к открытости и устойчивости, в том числе за счет новых подходов к городской и транспортной политике).
- Общественный город (зрелые города с высокой долей общественного транспорта, передвижения пешком и на велосипеде с активным процессом интеграции различных игроков рынка и горожан).
- Интегрированная мобильность (интеграция всех способов передвижения для сокращения доли личного автотранспорта, характеризующаяся новаторским подходом, прозрачной интеграцией с цифровым «помощником» по мультимодальной мобильности, высоким удобством и позитивной оценкой граждан.

К настоящему времени интегрированные платформы мобильности внедряются во многих странах мира, но наиболее успешно - в городах Северной Америки (69 городов США и Канады), Германии, Австрии). Но и здесь есть существенные отличия: если в Штутгарте порядка 70% населения используют интегрированные платформы мобильности, то в Вене – около 10%.

Выбор компанией концепции интегрированной платформы мобильности связан с шестью основными критериями: какую роль планирует играть в ИГМ, планируемая бизнес-модель, сфера деятельности, каналы дохода/ клиенты, механизмы вывода продукта на рынок, организационная модель (Рисунок 1).

Будущие роли	Оператор			Интегратор		Агрегатор
Бизнес-модель	Брокер мобильности			Оператор мобильности		
Сфера деятельности	Платформа			Приложение		
Каналы дохода/ клиента	B2B		B3C	B2B2B	B2B2C	
	Сторонние поставщики услуг	Поставщики дополнительных услуг	Конечные пользователи	Участники экосистемы «Умный Дубай»	Сторонние поставщики приложений и навигации	Компании/ нанимателя Дубая
Вывод на рынок	Использование существующих активов		Строительство «с нуля» своими силами		Строительство «с нуля» в партнерстве	
Организационная модель	Внутреннее подразделение	Дочерняя компания	Совместное предприятие	Подряд	Выделение в самостоятельную стректуру	

Рис. 2 Выработка концепции интегрированной платформы городской мобильности. Источник: Центр экономики инфраструктуры. / Центр стратегических разработок. Москва

Существует два основных способа создания инфраструктуры MaaS: *открытые* экосистемы и *закрытые*. Открытые экосистемы означают, что интерфейсы для различных видов транспорта, по определению, открыты для всех операторов. Другими словами, каждый, кто предлагает транспортные услуги, имеет доступ ко всему оборудованию. Такой путь приводит к оптимальному использованию инфраструктуры, которая является основным показателем эффективности MaaS. Закрытая экосистема — это стандарт Силиконовой долины, который всегда нацелен на монополию: Facebook для социальных сетей, Google для поиска и Amazon для розничной торговли. Для этих сервисов может быть множество интерфейсов прикладного программирования, но их бизнес-модель нацелена на доминирование в соответствующих областях.

Таким образом, в настоящее время можно выделить несколько подходов к определениям, связанным с ИГМ:

- Управленческий - определяющий городскую мобильность через параметры устойчивого развития не только городских транспортных систем, но и городских населенных пунктов в целом (Sustainable Urban Mobility) или (Smart Urban Mobility) или возможности преодоления социальных, экономических, политических и физических барьеров на пути получения

населением городов доступа ко всем городским услугам (Integrated Urban Mobility).

- Технический – связывающий городскую мобильность с развитием, в первую очередь, интеллектуальных транспортных систем в городе (Intelligent Mobility).
- Процессный – анализирующий городскую мобильность населения с точки зрения организации и самого процесса перемещения населения в городских населенных пунктах (Urban Mobility).

Обобщая зарубежные и отечественные подходы к определению ИГМ интеллектуальную городскую мобильность можно рассматривать как процесс перемещения населения, а также управление данным процессом в виде выбора наиболее оптимального маршрута с использованием информационных и телематических технологий в транспортной системе города с целью обеспечения *повышения эффективности и безопасности транспортной мобильности* в условиях соблюдения всего набора требований, предъявляемых *к устойчивому развитию города*. Развитие интеллектуальной городской мобильности способствует существенному повышению уровня доступности ко всему объему городских услуг для населения на основе применения программного обеспечения, интегрирующего все формы интеллектуальной городской транспортной мобильности, жилищно-коммунального хозяйства, объекты социальной и коммерческой инфраструктуры, а также государственных и муниципальных органов власти.

В таком контексте к интеллектуальной городской мобильности могут быть отнесены все варианты мобильности, связанные с перемещением населения на основе тех экономических эффектов, которые может дать внедрение интеллектуальной городской транспортной мобильности: экономия времени, финансовых средств, улучшение экологической обстановки, получение новых данных о характере и поведении потребителя частных и общественных благ. Так, формируемая в условиях интеллектуальной городской мобильности возможность перемещения на более значительные

расстояния (с экономией времени и средств за счет построения оптимальных маршрутов) может предоставить возможность выбрать более удаленное, но интересное место работы. Онлайн-сервисы и сервисы, основанные на данных, могут не только оптимизировать процесс перемещения населения, но и делать его более эффективным – выстраивать и оптимизировать деятельность в течение рабочего времени, предлагать в соответствии с интересами и предпочтениями потребителя мероприятия по маршруту следования (выставки, концерты, спектакли, профессиональные вебинары, открытые лекции, профессиональные мастерские и т.д.), оптимизировать расписание встреч и мероприятий и т.д. Интеграция сервисов интеллектуальной транспортной мобильности и сервисов «умный дом» позволит контролировать потребление тепла и энергии в помещении (автоматическое уменьшение температуры при выезде всех жильцов на работу и автоматическое увеличение за заданное время до возвращения (например, 30 минут) и т.д.

Экспертами НТИ «Автонет», исходя из текущего состояния и перспектив развития интеллектуальной городской мобильности отрасли в мире, в Плане мероприятий ("дорожная карта") «Автонет» Национальной технологической инициативы были определены три приоритетных технологических и рыночных сегмента ИГМ, имеющих перспективы роста на национальном, региональном и международном уровне: автономные пассажирские перевозки, услуги аренды и шеринга ТС, пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы[30].

1.2 Анализ уровня развития ключевых технологий

Одним из показателей, который применяется при анализе уровня развития и проникновения на рынок технологий нового поколения, является так называемые Хайп-циклы (Hype Cycles), публикуемые одной из наиболее авторитетных консалтинговых компаний в ИТ-сфере Gartner. Компании ежегодно публикует различных циклы для различных групп технологий

[30] URL: https://autonet-nti.ru/

нового поколения. Стоит пояснить, что согласно логике хайп-циклов Gartner, существует пять фаз развития и адаптации технологий:

- «Инновационный триггер (innovation trigger)» - появление инновационной технологии, представление первых прототипов, появление первых публикаций о новой технологии.
- «Пик завышенных ожиданий (Peak of Inflated Expectation)» — от новой технологии ожидают революционной трансформации; технология, благодаря новизне, становится популярной.
- «Пропасть разочарования (Trough of Disillusionment)» — выявляются недостатки технологии, потеря новизны отражается в спросе на технологические решения, среди пользователей отмечается некоторое «разочарование» технологией.
- «Преодоление недостатков (Slope of Enlightenment)» — появляются решения, способствующие устранению недостатков технологии, интерес к технологии медленно возвращается, технология начинает внедряться в коммерческих проектах.
- «Плато продуктивности (Plateau of Productivity)» — фаза зрелости технологии, период массового внедрения в различных сферах. Здесь технология входит во во многи сферы жизни общества, которая на данном этапе воспринимает технологию как данность.

В середине 2020 года сотрудниками Gartner был представлен соответствующий цикл по направлению «подключённый транспорт и умная мобильность» (последний наиболее актуальный цикл для данной технологический группы). Специалисты компании оценивали уровни зрелости развивающихся технологий нового поколения, являющихся ключевыми с точки зрения применения на транспорте (от возникновения до выхода на плато продуктивности). Ниже рассмотрим подробнее цикл, посвящённый технологиям по центральному для транспортной отрасли и настоящего отчёта/исследования направлению – «подключённый транспорт и умная мобильность».

Таблица 2. Технологии подключённого транспорта и умной мобильности и достижение ими фазы «Плато продуктивности» по Gartner Источник: Gartner

Фаза	Технология	Период достижения фазы «плато производительности»
Инновационный триггер	Маркетплейсы данных	5-10 лет
	Блокчейн и Интернет вещей	5-10 лет
Пик завышенных ожиданий	Беспилотные летательные ТС	более 10 лет
	Цифровая персонализация	5-10 лет
	5G	от 2 до 5 лет
	Усовершенствование опыта и интерфейса «ТС – пользователь»	5-10 лет
Нижняя точка разочарования	e-SIM	от 2 до 5 лет
	Микромобильность	от 2 до 5 лет
	Мобильность «как услуга» (MaaS)	5-10 лет
	Виртуальные помощники	от 2 до 5 лет
	Аналитика автомобильных данных в режиме реального времени	от 2 до 5 лет
	Автомобильный лидар	5-10 лет
	Услуги на борту ТС	от 2 до 5 лет
	Автономные автомобили	более 10 лет
	Зарядная инфраструктура для электрического транспорта	от 2 до 5 лет
	V2V-связь: «автомобиль–автомобиль»	5-10 лет
	ПО для подключённого транспорта	от 2 до 5 лет
	Системы мониторинга состояния водителя	от 2 до 5 лет
	Обновление ПО по беспроводной связи	от 2 до 5 лет
	Электрические ТС	5-10 лет
Склон просвещения (преодоление недостатков)	HD-карты	5-10 лет
	Системы восприятия в беспилотном транспорте	более 10 лет
	Платформы для подключённых автомобилей	менее 2 лет

Как следует из представленных фаз цикла развития технологий в Таблице 2, технологии автономных автомобилей, согласно прогнозам Gartner, выйдут на плато продуктивности более чем через 10 лет. Наиболее

близки к нему сегодня – технологии платформ для подключённых автомобилей (менее 2 лет). В мире и в России данные технологии характеризуются активным развитием, внедрением и реализацией соответствующих проектов как на корпоративном, так и на национальном уровне. Подробнее о некоторых из этих проектов речь пойдёт в следующих главах.

Ключевые технологии сегмента «Автономные пассажирские перевозки»

Автономными (беспилотными) пассажирскими перевозками являются перевозки на транспортных средствах, осуществляющих движение как без необходимости осуществления контроля со стороны человека за процессом управления, так и в рамках контроля (в большей / меньшей степени) за движением с возможностью, в случае необходимости, взять управление водителем или контролирующим оператором в свои руки.

На упомянутом выше Hype Cycle for Connected Vehicles and Smart Mobility выделены три группы технологий (отмечены красным цветом),

Рисунок 3. Перспективные технологии согласно Gartner Hype Cycle
Источник: Gartner

имеющие непосредственное отношение к беспилотным автомобилям: Беспилотные летательные аппараты (Flying Autonomous Vehicles), автоматизация управления транспортным средством 5-ого уровня (Autonomous Driving Level 5), автоматизация управления транспортным средством 4-ого уровня (Autonomous Driving Level 4) (Рисунок 5).

Технологии автоматизации управления транспортным средством уровня 4 и 5 (Autonomous driving level 4 / level 5)

Говоря о технологиях автономного вождения, прежде всего стоит отметить, что выделяют системы различного уровня автоматизации управления транспортным средством. На сегодняшний день наибольшее распространение в мире получила классификация уровней автоматизации автомобиля, предложенная в 2014 году профессиональной ассоциацией автомобильных инженеров (Society of Automotive Engineers, SAE). В техническом стандарте J3016, который обновлялся трижды – в 2016, 2018 и 2021 году, были выделены шесть уровней автоматизации автомобиля: от её полного отсутствия (нулевой уровень) до полной автономности (пятый уровень). Стоит отметить, что в принятом Национальном стандарте Российской Федерации «Автомобильные транспортные средства. Системы автоматизации управления движением. Классификация и определения» (ГОСТ Р 58823-2020[31]) используется классификация систем автоматизированного управления движением, по своей сути аналогичная SAE (аналогично устанавливаются уровни системы автоматизированного управления движением от 1 до 5). Подробная схема, классифицирующая уровни автономности, представлена на рисунке 1.

SAE 0. Отсутствие автоматизации. К данному уровню относятся автомобили, в которых все задачи по управлению транспортным средством находятся исключительно в сфере ответственности человека-водителя, даже при условии наличия установленных систем безопасности

[31] https://docs.cntd.ru/document/573114609

(антиблокировочная тормозная система, система экстренного торможения и др.).

SAE 1. Первый уровень автоматизации вождения. Управление автомобилями первого уровня автоматизации также осуществляется человеком, ему доступны функции помощи водителю в части руления или торможения/ ускорения. Эти функции (например, адаптивный круиз-контроль) обеспечивают лишь частичную автоматизацию вождения и водитель, при их активации, должен быть готов полностью взять управление в свои руки на протяжении всей поездки.

SAE 2. Второй уровень автоматизации вождения. Ко второму уровню автономности также относятся автомобили с частичной автоматизацией вождения, когда водитель может активировать функции помощи в рулении и в управлении скоростью ТС (подразумевается возможность активации данных систем одновременно). При этом водитель обязан осуществлять постоянный мониторинг за движением транспортного средства и в случае критической / нестандартной ситуации взять управление на себя.

SAE 3. Третий уровень автоматизации вождения. Автомобили третьего уровня автоматизации отличаются от второго уровня степенью готовности водителя переключить управление на себя. Если на втором уровне она может характеризоваться как практически мгновенная, то на третьем уровне необходимость вмешательства со стороны водителя рассматривается как резервная (в случае оповещения автоматизированной системой человек должен взять управление в свои руки).

SAE 4. Четвертый уровень автоматизации вождения. К четвертому уровню автоматизации относятся автомобили, управление которыми со стороны водителя не требуется, также, как и не требуется его активная готовность переключить управление на себя. Однако полная автономность вождения автомобилей уровня SAE 4 возможна лишь при определённых условиях. Здесь необходимо пояснить, что система четвертого уровня автоматизации способна безопасно доставить транспортное средство к месту

назначения, даже если водитель не контролирует процесс движения, но только если соблюдены все необходимые условия для работы системы автономного вождения.

SAE 5. Пятый уровень автоматизации вождения - полная автоматизация. Автомобили пятого уровня автоматизации характеризуются абсолютной автономностью вождения без необходимости задействования человека, при этом они могут совершать поездки по любой местности и при любых внешних условиях (погодные условия, плотность дорожного трафика и др.)

В настоящее время многие транспортные средства на дорогах считаются частично автоматизированными, имея такие встроенные функции, как система помощи при парковке и другие современные системы содействия водителю (ADAS). Технологии, реализованные в таких транспортных средствах, основаны на передовых сенсорных системах, которые могут обнаруживать границы полос движения, знаки, а также возникающие препятствия.

На создание автомобилей с высоким уровнем автоматизации вождения сегодня направлены значительные усилия многих участников рынка, включая традиционных автопроизводителей, IT-компании, производителей комплектующих, микроэлектроники, разработчиков программных решений. Несмотря на ряд открытых вопросов технического и правового характера, аналитики ожидают начала массового выпуска автомобилей уровней SAE 3 и SAE 4 в течение ближайших 5 лет.

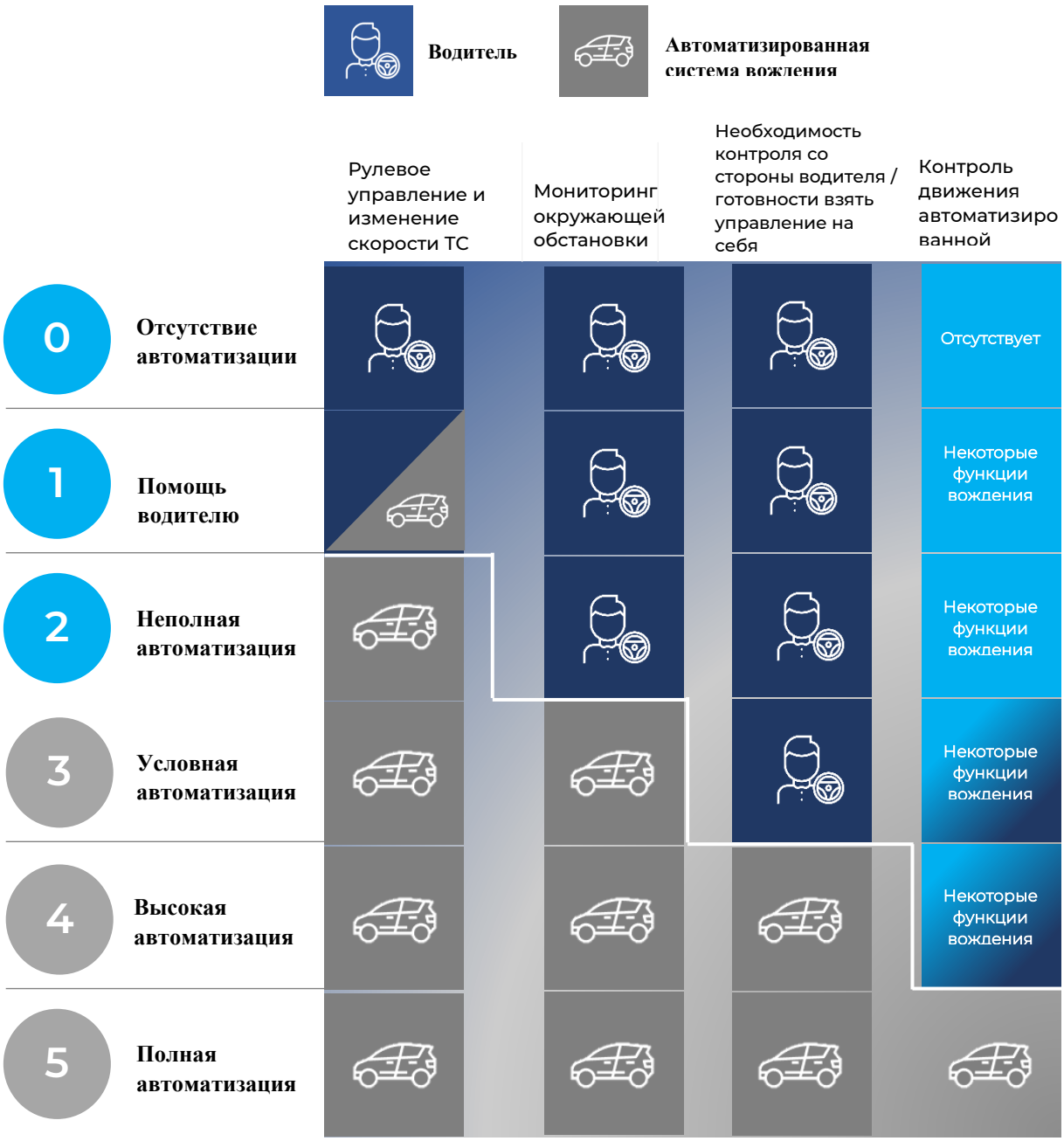

Рисунок 4. Уровни автоматизации вождения. Источник: составлено автором по данным NHTSA

Следует отметить, что сам по себе стек технологий автоматизации управления автомобилем включает в себя как программные алгоритмы, так и сопутствующие аппаратные решения. Различные компании, фокусирующиеся на разработках автомобилей с высоким уровнем автоматизации, имеют свои особенности концепции разрабатываемых ими моделей. Вместе с тем, можно выделить некий общий принцип работы, характерный для большинства испытываемых в настоящее время автономных автомобилей. Наиболее распространенная концепция архитектуры системы

автономного управления автомобилем подразумевает единовременную работу аппаратных и программных компонент, которые можно условно разделить на 3 функциональных блока. Различные сенсорные устройства (блок «perception») собирают информацию об окружающем мире, передают её в компонент системы управления («motion planning»), где производится анализ поступающих данных и планирование действий на основе этой информации, а также данных карт и локализации. Компонент системы управления передаёт принятые решения в блок «управление автомобилем» («vehicle control»), который непосредственно осуществляет управление автомобилем и направляет его по заданной траектории. Далее будут рассмотрены ключевые технологии и устройства, являющиеся составной частью автономного транспортного средства, а также технологии, развитие которых необходимо для появления на дорогах автономных автомобилей.

Ключевые устройства, располагающиеся на борту автономного автомобиля, представлены на рисунке ниже. Рассмотрим принцип работы каждого из них более подробно.

Рисунок 5. Датчики и системы на борту, обеспечивающие работу автономного автомобиля
Источник: составлено автором

- **Лидар** как устройство представляет собой вращающийся световой (лазерный) локатор, основной функцией которого в работе систем автономного вождения является сканирование пространства вокруг автомобиля и высокоточное моделирование окружающей среды. Полученные от лидара данные компьютерная система объединяет с данными высокоточных карт и GPS, что позволяет автомобилю осуществлять позиционирование, соблюдая при этом правила дорожного движения
- **Радар** представляет собой радиоволновой датчик, необходимый для измерения расстояния от автомобиля до какого-либо объекта на дороге, а также определения скорости объектов и траектории их движения. На современных высокоавтоматизированных автомобилях, как правило, установлено не менее 4-х радаров.
- **Камеры** фиксируют свет фар других автомобилей, сигналы светофора, помогают радарам определять препятствия, предупреждающие и запрещающие знаки на дороге. На современных высокоавтоматизированных транспортных средствах, как правило, установлено от 1 до 6-и камер.
- **Инфракрасные датчики** являются дополнением последних двух комплектующих– позволяют обнаруживать объекты дорожного движения при слабом освещении и в определенных условиях окружающей среды.
- **ГНСС-модуль** (GPS/ГЛОНАСС) позволяет с высокой точностью определить местоположение автомобиля, а **инерциальные навигационные систем**ы используются в сочетании с работой ГНСС-трекеров для обеспечения наибольшей точности их показаний за счет гироскопа (устройства, способного реагировать на изменение угла ориентирования объекта) и акселерометра (прибора, предназначенного для измерения проекции ускорения движущегося объекта).

- **Модуль короткодействующей связи V2X** (C-V2X или DSRC/ITS-G5) позволяет автомобилю обмениваться информацией с другими автомобилями и объектами умной дорожной инфраструктуры на коротких расстояниях. Обмен информацией происходит с помощью бортовых (OBU) и придорожных (RSU) устройств, через которые регулярно осуществляется отправка и прием коротких сообщений с данными о координатах, скорости движения автомобилей, работе умной инфраструктуры. На сегодняшний день основное назначение использования V2X-технологий состоит в контроле дорожного движения, автоматизации процесса взимания платы за проезд на платных дорогах, предоставлении оперативной информации о плотности и скорости транспортных потоков города, оптимизации маршрутов городского транспорта.
- **Высокоточные карты (HD maps)** в режиме реального времени предоставляют системе автономного транспортного средства детализированную картину окружающего пространства, и в определенных случаях позволяют прокладывать маршрут.
- **Ультразвуковые датчики** предоставляют данные об окружающей обстановке на коротких расстояниях, такие данные чаще всего используются в процессе парковки или резервной системе предупреждения.

Далее приведем краткую характеристику применения беспилотных автомобилей в сфере пассажирских и грузовых перевозок.

На сегодняшний день активно развиваются проекты в области беспилотного каршеринга, такси, сервисов перевозок с использованием беспилотного общественного транспорта (автобусы, шаттлы). Проекты по беспилотным пассажирским перевозкам представлены сейчас во многих странах: США, страны АТР, страны Европы, Ближний Восток. Компании России также проводят тестирования автономных транспортных средств (примером является компания «Яндекс», которая запустила тестовые сервисы

беспилотного такси в Иннополисе, Москве, некоторых городах Израиля и в США).

На данный момент об использовании беспилотных автомобилей в качестве личных транспортных средств говорят значительно меньше, чем об их использовании в коммерческих сервисах пассажирских перевозок. Причиной тому является значительно их более высокая прогнозная стоимость в обозримой перспективе по сравнению с автомобилями без установленных компонентов систем автоматизации, а также неопределенность в отношении вопросов нормативного регулирования. Однако в процессе развития самих технологий и конкуренции на рынке AVs стоимость беспилотных автомобилей может значительно снизится, что в перспективе сделает их более доступными для массового приобретения в личное пользование.

По мере запуска многочисленных испытаний беспилотных автомобилей по всему миру у потребителей растёт уверенность в том, что за технологиями автономного вождения - будущее. Прежде всего, это связано с позитивными эффектами от внедрения беспилотных автомобилей, в числе которых можно указать повышение безопасности движения, сокращение избыточного количества автотранспорта за счет более интенсивного его использования, уменьшение заторов на дорогах, а также большей экологичностью: ожидается, что подавляющее большинство моделей беспилотного транспорта будет работать на электродвигателях (либо на двигателях, использующих другие альтернативные виды топлива).

Следует сказать, что несмотря на все предполагаемые позитивные эффекты от распространения беспилотных технологий, для их полноценного внедрения в настоящий момент существует ряд барьеров. Одной из самых значимых причин являются опасения, связанные с готовностью технологий и их безопасностью - любые происшествия с участием беспилотных транспортных средств откладывают принятие регуляторной базы, необходимой для полноценного использования автомобилей с наиболее

высокими уровнями автоматизации вождения. Отсутствие во многих странах системы нормативных правовых актов, регулирующих внедрение и эксплуатацию на дорогах беспилотных транспортных средств, является одним из наиболее значимых барьеров на пути развития данной отрасли. Нельзя не отметить и сдерживающее влияние такого фактора, как высокая цена и стоимость обслуживания AVs: комплекс компьютеров, лидаров, радаров, средств связи и пр., устанавливаемых на автономные автомобили, делает их недоступными для широкого сегмента потребителей в ближайшей обозримой перспективе. Более подробно о драйверах и барьерах развития рынка автономных пассажирских перевозок будет представлено ниже в Разделе 2.

Технологии связи нового поколения, в том числе технологии связи V2X

Еще одним ключевым технологическим стеком с точки зрения развития и внедрения пассажирских автономных транспортных средств являются технологии подключенных автомобилей и технологии связи нового поколения, в том числе технологии V2X. Прежде всего, стоит отметить, что «подключенность» в целом является одним из главных технологических трендов транспортной индустрии наряду с автоматизацией и электрификацией транспортных средств. Всеобщий тренд на цифровизацию, внедрение цифровых технологий нового поколения и развитие концепции «Интернет вещей» (IoT) способствуют массовому внедрению различного рода подключаемых программных решений и телематических устройств на борту автомобиля. Развитию подключенности на транспорте также способствуют различные национальные проекты и государственные инициативы, направленные на создание единых информационных систем и национальных платформ автомобильных данных, систем экстренного реагирования (таких как ЭРА-ГЛОНАСС). Так, согласно прогнозу McKinsey, к концу 2022 года около 400 млн автомобилей будут подключенными. В условиях развития таких тенденций одним из важнейших элементов в инновационном развитии автомобильного транспорта является развитие технологий связи, способных

обеспечить обмен данными с минимальной задержкой. Безусловно. одним из определяющих факторов в развитии подключенных и автономных автомобилей на сегодняшний день является внедрение и расширение территориального покрытия сетями нового поколения 5G.

5G - стандарт сотовой связи следующего поколения после 4G (Long Term Evolution [LTE], LTE Advanced [LTE-A] и LTE-A Pro), определенный в нескольких стандартах - Международного союза электросвязи (ITU), Проекта партнерства третьего поколения (3GPP) и Европейского института телекоммуникационных стандартов (ETSI). Развитие стандарта сотовой связи определяет эффективность применения всей подключенной дорожно-транспортной инфраструктуры.

Согласно мнению многих экспертов, на сегодняшний день одним из критически важных моментов в развитии и внедрении инновационных автомобилей является создание подключаемой дорожной инфраструктуры, способной обеспечить обмен данными с участниками дорожного движения с минимально возможной задержкой посредством технологии связи ближнего радиуса. Технологии беспроводной связи ближнего радиуса между транспортным средством и инфраструктурой, другими транспортными средствами, либо другими субъектами, которые могут быть затронуты транспортным средством либо оказать влияние на развитие ситуации на дороге объединяются под общим термином **V2X (Vehicle-to-Everything).**

Роль технологий в развитии транспорта. V2X является одной из ключевых технологий, лежащих в основе позитивных эффектов для формирования новой более безопасной транспортной среды будущего. Технологии связи V2X имеют немаловажное значение как с точки зрения развития подключенности автомобилей и повышения безопасности на дороге в целом, так и с точки зрения обеспечения безопасной езды высокоавтоматизированных автомобилей на первоначальной стадии их внедрения.

Данная группа технологий подразделяется на следующие составляющие.

Аббревиатуры V2X подразумевает в себе несколько составляющих:

- **V2V** – связь между транспортными средствами,
- **V2I** – связь между ТС и дорожной инфраструктурой,
- **V2P** – связь между ТС и пешеходами,
- **V2N/V2C** - связь между ТС и мобильными сетями/облачными сервисами.

Также выделяют 2 типа технологий V2X в зависимости от архитектуры каналов передачи данных: **C-V2X** (Cellular V2X, или сотовая V2X) и **ITS-G5 / DSRC** (Digital Short Range Communication). На сегодняшний день технология C-V2X использует для передачи информации соединение LTE, однако в будущем ожидается, что технология будет работать на базе сетей 5G. 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).

Различные группы технологий V2X и конкретные примеры взаимодействия между различными участниками дорожного движения посредством V2X-связи проиллюстрированы ниже (см. рисунок 8).

Технология V2V предполагает обмен данными непосредственно между транспортными средствами - 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. Стоит отметить, что обмен данными между высокоавтоматизированными автомобилями является необходимым условием для их безопасного внедрения на дорогах общего пользования.

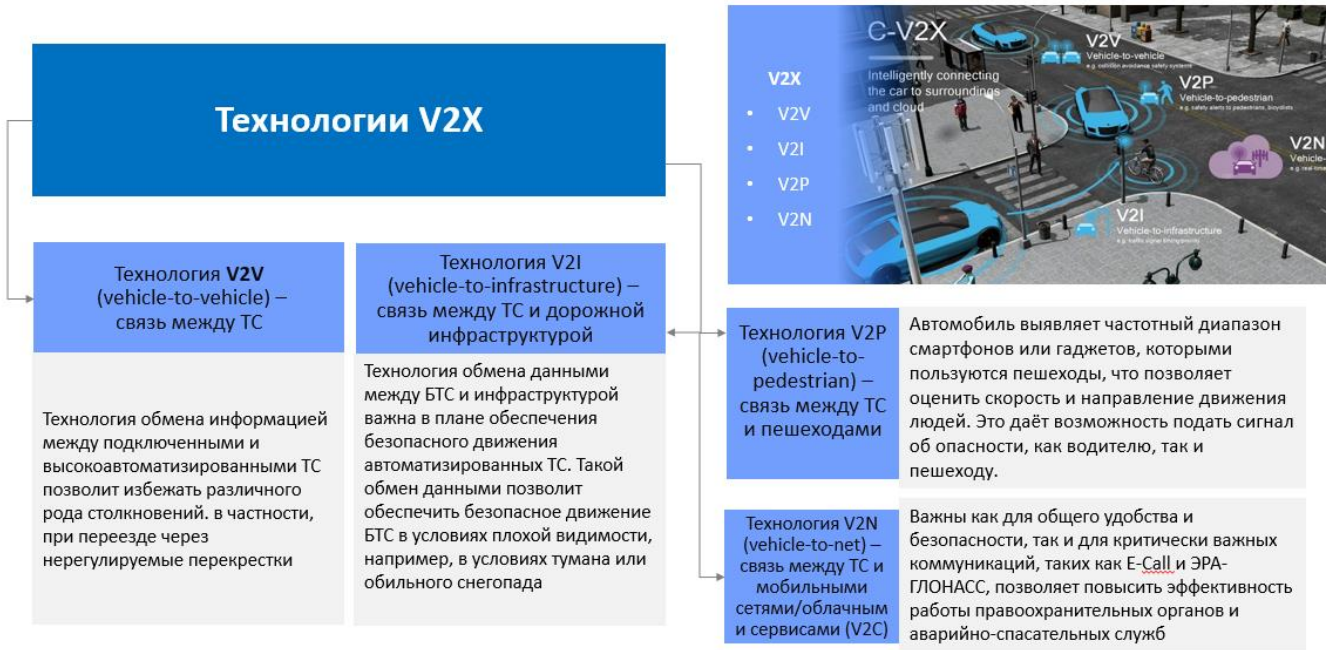

Рисунок 8. Различные группы технологий V2X и сценарии взаимодействия между различными участниками дорожного движения. Источник: составлено автором

Технология обмена данными между ТС и инфраструктурой также важна в плане обеспечения безопасного движения ТС (особенно если речь идет о беспилотных транспортных средствах). Обмен данными между автомобилем и инфраструктурой позволит обеспечить безопасное движение БТС в условиях плохой видимости, например, в условиях тумана или обильного снегопада.

Немаловажным аспектом, способствующим повышению безопасности на дороге, является взаимодействие *между ТС и пешеходами (технология V2P).* Автомобиль выявляет частотный диапазон смартфонов или гаджетов, которыми пользуются пешеходы, что позволяет оценить скорость и

направление движения людей. Это даёт возможность подать сигнал об опасности, как водителю, так и пешеходу. Внедрение подобной технологии позволит снизить смертность на нерегулируемых или неосвещённых участках дороги.

Развитие технологий V2N/V2C (vehicle-to-net и vehicle-to-cloud) – обмена данными между транспортным средством и сетями/облачными сервисами - важны как для общего удобства и повышения безопасности на дороге в целом, так и для критически важных коммуникаций, таких как E-Call и ЭРА-ГЛОНАСС. Развитие технологий связи данной группы позволит повысить эффективность работы правоохранительных органов и аварийно-спасательных служб.

Ключевые технологии сегмента «Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы»

Mobility as a service (Мобильность как услуга).

Интеграция различных видов транспортных услуг в единую мобильную услугу, доступную по запросу[32]. Цель MaaS – предоставить альтернативу частному использованию автомобиля, которая может быть удобной, более экологичной и более выгодной для пассажира.

Оператор MaaS объединяет различные виды транспорта: автобус, метро, такси, совместное использование поездок. предоставляет своим пользователям доступ к мобильности с одним платежным каналом вместо нескольких операций по продаже билетов и оплате.

Технология применяется в транспортной отрасли и является импульсом для внедрения новых видов транспорта, таких как совместное использование велосипедов, каршеринг и другие инновационные формы мобильности, дополняет существующие системы общественного транспорта.

В статье «A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool

[32] URL: https://medium.com/@transitprotocol/what-is-mobility-as-a-service-672259066c87

for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals» разработаны 5 уровней внедрения MaaS (Рисунок 9)[33]:

Рисунок 9. Уровни внедрения технологии MaaS

Уровень 0 - Без интеграции. Базовый уровень относится к ситуации, когда отдельные услуги предоставляются для каждого вида транспорта без какой-либо интеграции.

Уровень 1 - Интеграция информации. Этот уровень представляет собой интеграцию информации в рамках одного сервиса, которую можно дополнительно классифицировать по функциональности. На этом уровне информация о поездках предоставляется через планировщиков поездок, которые могут включать или не включать информацию о маршрутах и расходах. Дополнительным преимуществом «Уровня 1» является поддержка функции помощи в принятии решений для поиска наилучшей поездки и облегчение выбора времени дня, маршрута или используемого вида

[33] URL: https://assets.website-files.com/5d80e5562c3c1232b512de9e/5d9de85e20ac3afc59290b22_1-s2.0-S2210539518300476-main.pdf

транспорта.

Уровень 2 - Интеграция бронирования и оплаты. Этот уровень представляет собой интеграцию бронирования и оплаты в рамках единго сервиса. Услуги данного уровня ориентированы на разовые поездки и могут быть интегрированы в приложение для планирования поездок, добавляя, где возможно, билеты на общественный транспорт, такси или другие транспортные услуги. Дополнительное преимущество «Уровня 2» заключается в том, что он предлагает пользователям более легкий доступ к услугам - универсальный магазин, где пользователь может найти, забронировать и оплатить транспортные услуги с помощью одного и того же приложения (например, с помощью предварительно зарегистрированной платежной карты).

Уровень 3 - Интеграция транспортных услуг в проездные и пакеты услуг. Добавленная стоимость Уровня 3 - это комплексная альтернатива владению автомобилем, объединяющая весь спектр транспортных потребностей клиентов в процессе мобильности. Услуга также полностью удовлетворяет повседневные потребности в мобильности как отдельных лиц, так и семей, предлагая различные виды транспорта через проездные и / или специальные тарифы.

Уровень 4 - Интеграция общественных целей. На этом уровне MaaS встраивается в городскую систему, создавая более комфортный для проживания город и снижая показатели частного владения автомобилем. В этом случае технология применяется для развития государственной транспортной политики.

Драйверы развития технологии. В условиях урбанизации и повышения плотности населения в городах ключевыми драйверами рассматриваемой технологии становятся: рост мобильности населения, рост численности и плотности населения городов, повышение требований к доступности транспортных услуг среди различных групп населения, повышение требований к доступности транспортных услуг среди различных групп

населения, повышение энергоэффективности транспортных средств и транспортной инфраструктуры, электрификация транспортного комплекса, цифровизация экономики и сферы услуг, необходимость сокращения экологической нагрузки транспортного комплекса на окружающую среду.

Барьеры развития технологии. Необходимость внесения изменений в нормативно-правовую базу, регулирующую правила предоставления транспортных услуг, необходимость создания новых подходов к регулированию предоставления личных данных, отсутствие единого стандарта для объектов «умной» инфраструктуры, зарядных станций и подключенных транспортных средств, низкие темпы развития инфраструктуры, проблемы обеспечения кибербезопасности, психологическая неготовность части населения к глобальным изменениям, потенциальные социальные проблемы на фоне радикального изменения рынка труда, технологические ограничения.

Влияние на бизнес и общество. Развитие технологии MaaS потенциально приведет к созданию новых бизнес-моделей в транспортном секторе и позволяет улучшить планирование и управление транспортными средствами. Среди наиболее значимых для общества последствий внедрения концепции MaaS – снижение воздействия на окружающую среду, увеличение использования общественного транспорта и сокращение владения автомобилем.

In vehicle services (Автомобильные сервисы), Connected car platforms (Подключенные автомобильные платформы).

Connected car platforms – платформы, которые объединяют портфель бортовых услуг и услуг для подключенных транспортных средств в интеллектуальную и подключенную среду. Платформы обеспечивают быстрый путь к интеллектуальным инновациям в транспортных средствах с помощью систем IoT в сфере приложений для управления автопарком, информационно-развлекательных систем и систем безопасности, повышают эффективность работы, лояльность пассажиров и генерируют новые потоки

доходов.

Подключенные автомобильные сервисы позволяют собирать данные и отправлять удаленные команды автомобилю. Несмотря на то, что каждый производитель называет свои подключенные услуги по-разному, все они обеспечивают схожую функциональность - обеспечивают возможность дистанционного управления транспортным средством и транспортной инфраструктурой[34]. Данные функции можно разделить на пять основных категорий: безопасность, навигация, информация и развлечения, диагностика и платежи.

Навигационные системы. Указанный тип сервисов - не просто карта со спутниковым позиционированием. Они дополняются информацией о дорожном движении и данными других участников дорожного движения.

Диагностика. Благодаря функциям интеллектуальной удаленной диагностики автомобиль может информировать водителя о необходимости обслуживания или ремонта. Технологии BigData потенциально позволяют проводить прогнозную диагностику, изменяя параметры определения того, какие узлы могут выйти из строя в ближайшем будущем.

Платежи. Среди возможностей подключенных автомобилей - автоматическая оплата парковки. В большинстве случаев необходимо только установить соответствующее приложение на бортовой компьютер.Концепция продолжает развиваться, и некоторые поставщики уже предлагают возможность оплачивать другие продукты и услуги, такие как бензин или зарядная станция, через автомобиль. Услуги персонализированы, так как система может автоматически распознавать водителя по голосу или стилю езды и подстраиваться под него, включая музыку из любимого канала или чтение соответствующей подборки новостей. Система также контролирует движение и может посоветовать безопасность и экономию топлива или заряда аккумулятора.

[34] URL: https://luneba.com/blog/connected-vehicle-cloud-platforms

Драйверы развития технологии. Ключевыми факторами развития технологий подключенных автомобильных систем и сервисов являются повышение спроса на технологию автономного вождения, распространение концепции принятия решений на основе данных и внедрение в системы автомобилей средств коммутации, таких как решения для доступа к функциям смартфонов, воспроизведения музыки по требованию и подключения к сети Интернет, а также информационно-развлекательных систем автомобилей.[35]

Рисунок 10. Расширенная система подключенных автомобильных сервисов
Источник: составлено автором

Барьеры развития технологии. С распространением подключенных платформ и автомобильных сервисов становится все больше случаев их взлома, на сегодняшний день обеспечение безопасности автомобиля с интернетом — один из главных вызовов автопроизводителей и создателей ПО. Помимо безопасности подключенные автомобили упираются в еще одну проблему – сеть. С одной стороны, необходима устойчивая связь и полное

[35] https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:Vehicle-to-Everytning_(V2X)_5G_%D0%B2_%D1%8D%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%B9

покрытие, с другой – не решена проблема оплаты связи в роуминге. Цены на услуги связи в роуминге остаются достаточно высокими[36].

Влияние на бизнес и общество. Технологии подключённых платформ и сервисов меняют облик глобального автотранспортного сектора. С использованием подключенных сервисов водитель имеет возможность получать уведомления о пробках, информацию о дорожно-транспортных происшествиях на маршруте, а также состояние погоды в реальном времени. Построение самих маршрутов в подключенных автомобилях осуществляется с учетом привычек пользователя и его расписания. В случае, если автомобиль гибридный, система анализирует маршрут и планирует его с учетом использования энергии аккумулятора.

HD maps (Карты высокой четкости). Карты, предназначенные для обеспечения полной автономности автомобиля. В отличие от «традиционных» карт, предназначенных для общей навигации, HD карты в режиме реального времени интегрируют и анализируют наборы данных из различных источников, таких как датчики транспортных средств, LiDAR, бортовые камеры, спутниковые изображения и GPS. Результат объединения этих данных - точное положение автомобиля по отношению ко всем ориентирам дорожного движения и исчерпывающая информация об уклонах и границах дорог, сигналах движения, размещении полос, предполагаемых поворотах[37].

Ч П

[37] URL: https://www.intellias.com/solving-the-challenges-of-hd-mapping-for-smart-navigation-in-autonomous-cars/

Информация, содержащаяся на карте HD, представлена в виде пяти слоев, рассмотрим их примере Lyft Level 5[38] (Рисунок 9).

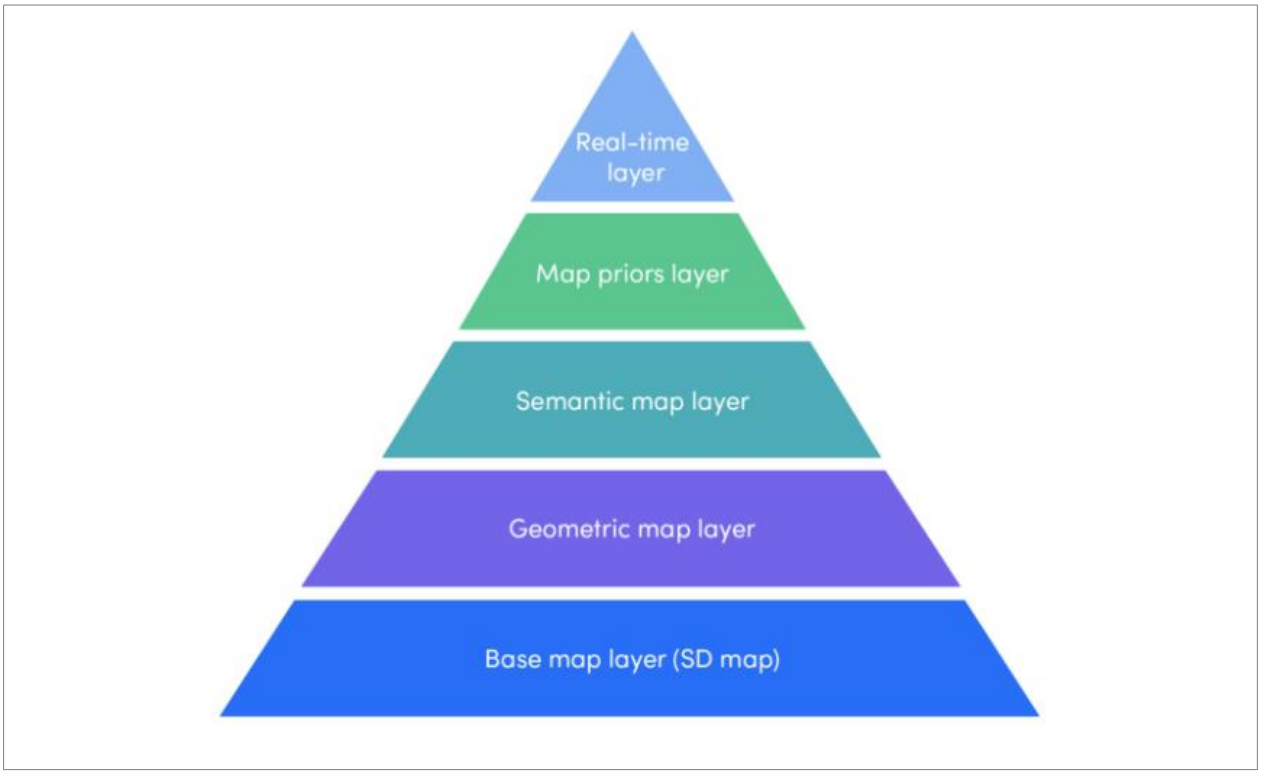

Рисунок 11. Механизм представления информации, содержащейся на карте HD
Источник: Lyft Level 5

Компания даёт характеристики четырем уровням информации.

Geometric Map Layer (геометрический слой карты). Содержит трехмерную информацию об окружаем автомобиль пространстве. Данные датчиков с LiDAR, различных камер, GPS и IMU обрабатываются с использованием алгоритмов одновременной локализации и картирования (SLAM), чтобы построить трехмерное изображение области, исследуемой в ходе сбора картографических данных.

Semantic Map Layer (семантический слой карты). Семантическая информация включает данные о 2D и 3D объектах трафика, таких как: границы полос, перекрестки, пешеходные переходы, парковочные места, остановки, светофоры и связанные с ними данные, такие как ограничения скорости и ограничения движения.

Map priors layer (приоритетный слой карты). Производная информация

[38] URL: https://self-driving.lyft.com/level5/

о динамических элементах, а также о поведении человека при вождении. Информация здесь может относиться как к семантической, так и к геометрической части карты. Например, информация, такая как порядок, в котором светофоры на перекрестке циклически изменяют свое состояние, и количество времени, проведенного в каждом состоянии, закодировано в данном слое карты.

Real-time knowledge layer (слой информации в реальном времени). Информация о трафике в реальном времени, скорости движения, загруженности дорог, зонах строительства и др.

Драйверы развития технологии. Активный рост спроса на технологии автономного вождения, которые требует более качественного и подробного картографического содержания с целью обеспечения безопасного перемещения автономного ТС и поддержки принятия решений на основе данных, получаемых с устройств сенсорики.

Барьеры развития технологии. Большая нагрузка на вычислительные мощности от поступаемого объема данных с подключённых датчиков и устройств автомобиля; Проблемы с отображением данных, которые возникают из-за нехватки ресурсов у автомобильных компаний и производителей оборудования для сбора данных в исходном формате без потери качества; Существующие возможности сети и подключения V2X не обеспечивают необходимой скорости передачи данных в реальном времени; Высокие затраты, необходимые для внедрения технологии.

Влияние на бизнес и общество. HD карты на сегодняшний день являются необходимым условием для безопасной автоматизации вождения. Предоставляя 360-градусный обзор дороги и условий вождения, карты HD позволяют беспилотным транспортным средствам принимать мгновенные решения о стратегии вождения намного быстрее, чем это мог бы сделать человек-водитель. Они улучшают восприятие сенсоров в экстремальных погодных условиях или на очень близком расстоянии (до 10 см) и способны распознавать объекты и события, которые могли бы остаться

незамеченными интеллектуальными бортовыми сенсорами.

Driver monitoring system (Системы мониторинга состояния водителя). Интеллектуальная система помощи водителям, которая позволяет вести удаленный мониторинг действий человека за рулем и контролировать его состояние здоровья. Система мониторинга вождения (DMS) направленную на лицо водителя камеру, которая обеспечивает оценку присутствия и состояния водителя в реальном времени, цель системы - предупредить водителя при обнаружении признаков сонливости или отвлечения внимания. DMS может инициировать оповещения водителя и инициировать вмешательство для управления транспортным средством.

Драйверы развития технологии. Сонливость, усталость водителя и отвлечение внимания за рулем часто становятся причиной серьезных аварий - согласно данным ООН ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий погибает более 1,35 миллиона человек[39]. По мере того, как технологии ADAS становятся широко распространенными, перед организациями, занимающимися автомобильной промышленностью и автопарком, возникает сложная задача решения проблемы безопасности, возникающей из-за отвлечения внимания водителей.

Барьеры развития технологии. Среди открытых источников не выявляется факторов, препятствующих внедрению систем. На основании с предыдущими технологиями, выделим очевидные барьеры развития DMS. Высокая стоимость внедрения технологии, так, компания Яндекс планирует инвестировать более 2 млрд рублей в развитие систем мониторинга состояния водителей; Психологическая неготовность части населения к подобным изменениям.

Влияние на бизнес и общество. Системы помощи водителю находятся на пике своего развития и уже активно применяются ведущими мировыми автопроизводителями как эффективный инструмент повышения безопасности движения (сокращение аварийности ТС) и являются промежуточным этапом

[39] URL: https://www.who.int/roadsafety/about/resolutions/download/A-74-304-RU.pdf?ua=1

при переходе к беспилотному движению. Современная система мониторинга состояния водителя может обнаруживать отвлеченных и сонных водителей, точно измеряя положение глаз и головы, снижение концентрации внимания водителя и его усталость. Надежный анализ состояния водителя также позволит разработать технологии, которые имеют решающее значение для поддержки высокоавтономных функций вождения с безопасным управлением без помощи рук, что внесёт решающий вклад в безопасность дорожного движения как в сфере коммерческих грузовых перевозок, так и в перевозках с помощью легкового транспорта легковых автомобилях.

Ключевые технологии сегмента «Услуги аренды и шеринга ТС»

Micromobility (Технологии Микромобильности).

Транспортные средства, которые работают со скоростью ниже 25 км / ч (15 миль в час), и управляются лично пользователями: велосипеды, электровелосипеды, электросамокаты, электрические скейтборды.

Микромобильность - это решение проблемы первой и последней мили. Самой популярной на сегодняшний день формой обеспечения городской микромобильности является модель совместного использования. Некоторые службы проката велосипедов используют док-станции для высадки и посадки пользователей, в то время как другие используют приложения для смартфонов, чтобы обеспечить мобильность без док-станции[40].

Драйверы развития технологии. Микромобильность может решить ряд значимых проблем, возникающих в условиях роста урбанизации: сократить количество автомобилей в дороге, снизить воздействие на окружающую среду и предоставить удобные способы передвижения для коротких поездок. В связи с данными фактами все большее число инвесторов направляют средства в индустрию микромобильности. Также развитие бизнеса по обеспечению микромобильности стало возможным благодаря сочетанию ряда

[40] Док-станции - специальные велосипедные стойки, которые фиксируют велосипед и освобождают его только с помощью компьютерного управления.

технологических факторов: Смартфоны и мобильные приложения - могут обеспечивать эффективный контроль доступа к арендуемым транспортным средствам; Технологии электротранспорта - позволили создать компактные и функциональные модели электроскутеров и электробайков;

Барьеры развития технологии. Ограниченная городская инфраструктура, например, отсутствие достаточного количества велосипедных дорожек в городах; Нестабильная прибыль и сезонность бизнеса; Отсутствие нормативного регулирования; Вандализм и кража транспортных средств; Короткий срок службы транспортных средств.

Влияние на бизнес и общество. Микромобильность изменила традиционную модель передвижения в городах по всему миру и на сегодняшний день стала самой динамичной тенденцией в области транспорта. Доступность микромобильности в городах уже повлияла на потребительское поведение людей. Согласно опросу информационного агентства NACTO, проведенному в 2019 году, пользователи микромобильных транспортных средств преимущественно ездят на них на работу и обратно, к остановке общественного транспорта. Из-за этого во многих городах появились специальные дорожки для велосипедов и электросамокатов. Города начали постепенно внедрять новые правила для операторов городской микромобильности, что привело к созданию дополнительного источника доходов для муниципалитетов (выдача разрешительных документов, лицензионные сборы, сборы за отдельные поездки или единицу транспортного средства, штрафы).

Electric vehicle sharing infrastructure (Инфраструктура совместного использования электрических автомобилей), Electric vehicles (Электрические транспортные средства).

Электрические автомобили приводятся в движение одним или несколькими электромоторами, которые, в свою очередь, питаются от перезаряжаемых аккумуляторных батарей или иных накопителей

электрической энергии (электричества)[41].

В современный период времени в мире сложилась следующая классификация автомобилей с электрических приводом (Рисунок 10)[42][43]:

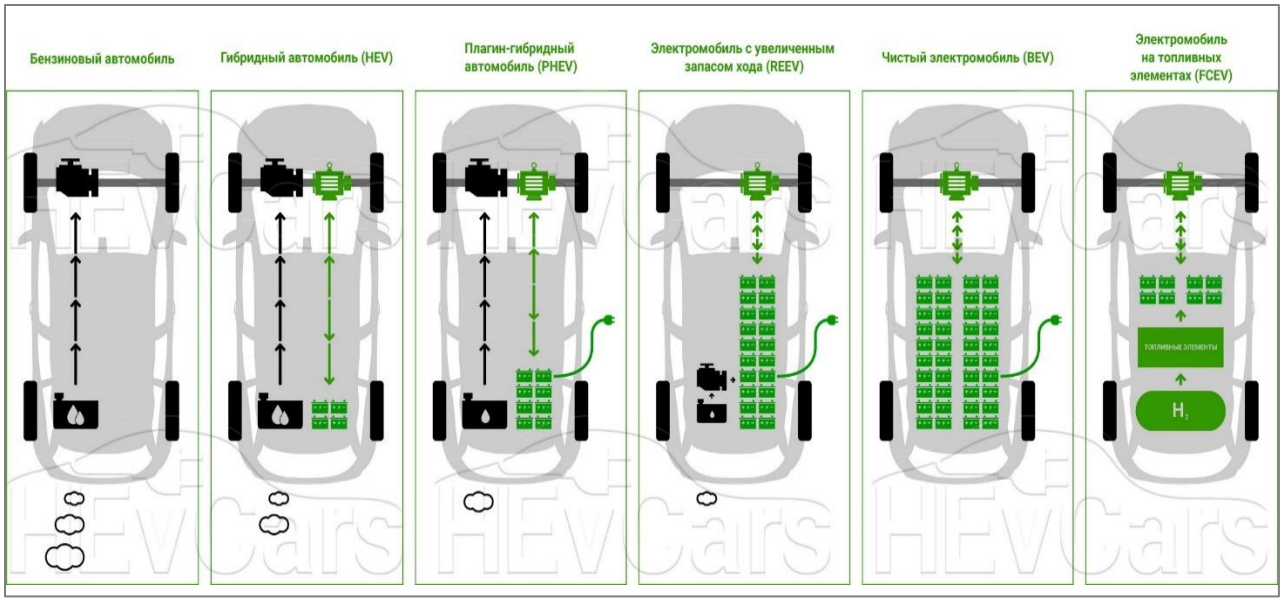

Рисунок 12. Принципы работы автомобилей с электрическим приводом по сравнению с традиционным автомобилем
Источник: HEvCars

1. Классический электромобиль (Battery Electric Vehicle, BEV). Автомобиль с электроприводом, у которого единственным источником энергии является аккумуляторная батарея, её зарядка осуществляется от внешних источников энергии.

2. Гибридный автомобиль (Hybrid Electric Vehicle, HEV). Автомобиль с комбинированной силовой установкой, которая состоит из ДВС и электрического двигателя с аккумуляторной батареей. Ёмкость бортовой батареи гибридного автомобиля позволяет преодолеть только на электрической тяге минимальное расстояние (несколько км). Основное предназначение электропривода и батареи в данном классе автомобилей – снижение среднего расхода углеводородного топлива за счёт рекуперативного торможения, а также благодаря оптимизации работы ДВС в процессе набора

[41] URL: https://allroader.ru/electromobili/
[42] URL: http://www.energystrategy.ru/editions/docs/EL_TR.pdf
[43] URL: https://hevcars.com.ua/reviews/vidy-avtomobiley-s-elektricheskim-privodom/

автомобилем скорости, когда происходит расход наибольшего количества топлива. Важно заметить, что в HEV не предусмотрена возможность заряда батареи от внешних источников электроэнергии, она возможна только во время движения автомобиля.

3. Подключаемый к сети гибридный автомобиль (Plug-In Hybrid Electric Vehicle, PHEV). Автомобиль с комбинированной силовой установкой, состоящей из ДВС и электрического двигателя с аккумуляторной батареей. Ёмкость бортовой батареи подключаемого к сети гибридного автомобиля обеспечивает сравнительно меньший пробег, чем в классическом электромобиле, но её заряда бывает достаточно в условиях непродолжительных городских поездок. Здесь, в отличие от HEV, предусмотрена возможность заряда батареи от внешних источников электроэнергии. Отметим также, что отдельным видом PHEV является **автомобиль с увеличенным запасом хода (Range-Extended Electric Vehicle, REEV).**

4. Автомобиль на топливных / водородных элементах питания (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV). В этом классе автомобилей ключевым является преобразование водорода в электрическую энергию, посредством которой осуществляется движение автомобиля. Это преобразование происходит в блоке топливных элементов, каждый из которых представляет собой электрохимический генератор, где проходит реакция, при которой водород окисляется и вырабатывает энергию, которая питает электродвигатель и другие системы автомобиля. Аккумуляторный блок заряжается за счёт рекуперативной энергии.

Электрический транспорт является одним из ключевых элементов экосистемы интеллектуальной городской мобильности. Трамваи, троллейбусы, легкорельсовый транспорт, метрополитен, внутригородской железнодорожный транспорт, канатные дороги, электротакси и микромобильный транспорт — являются основой транспортной системы современного города, одним из основных инструментов поддержания

мобильности населения и высоких стандартов жизни.

Драйверы развития технологии. Электротранспорт становится альтернативой традиционному наземному транспорту с двигателем внутреннего сгорания. В последние годы решающее значение для стимулирования выпуска электромобилей сыграли амбициозные политические решения. Электрификация транспорта лежит в основе климатической политики многих стран. Ряд стран уже заявили о готовности отказаться от традиционных автомобилей с ДВС. Так, власти Великобритании и Франции собираются запретить продажи автомобилей с ДВС в 2040 году, а такие страны, как Швеция, Дания и Нидерланды, собираются ввести запрет на продажу автомобилей с ДВС еще раньше – к 2030 году[44].

Барьеры развития технологии. Одно из наиболее существенных препятствий для массового распространения электрического транспорта – его высокая стоимость. Если сравнить два автомобиля одного класса, то цена электромобиля без учета субсидий будет на 75% выше, чем цена аналогичного автомобиля с ДВС. Основная причина – наличие в электромобиле мощной батареи: себестоимость аккумуляторного блока составляет 30-40% от стоимости электромобиля[45].

Влияние на бизнес и общество. Ключевым воздействием при внедрении электротранспорта является воздействие на экологию. Если электротранспорт станет основным средством передвижения, объем CO_2 в атмосфере может значительно сократиться (сравним: электромобиль производит 66 г CO_2 на 1 км пробега, когда как традиционный автомобиль на бензине — 124 г.). Второй ключевой эффект также связан с экологической ситуацией в городах – развитием неуглеродной энергетики, в том числе возобновляемой энергетики, что способствует снижению выбросов от транспорта и сокращению эмиссии парниковых газов при производстве электроэнергии. Еще одним преимуществом станет снижение шумового воздействия.

[44] URL: http://www.forumneftegaz.org/Forum_Neftegaz_2020/LUKOUL_Brochure_2019_1216.pdf
[45] URL: https://issuu.com/rupec/docs/http___www.rupec.ru_upload_iblock_65f_65f5f74730a8

Электромобили практически бесшумны и в связи с этим для безопасности пешеходов автопроизводители разработали специальную систему оповещения о приближающемся электромобиле[46].

Технологии, рассмотренные выше, являются ключевыми в сфере формирования и развития рынка интеллектуальной городской мобильности. Дополнительно стоит отметить, что немаловажное значение для рынка городской мобильности и его сервисов имеют технологии связи (5G), ИКТ (Blockchain, IoT, Data Analytics,), навигационные технологии (Lidar), которые рассмотрены подробно в специализированных тематических отчетах инфраструктурного центра: «Рынок нового поколения информационных и коммуникационных технологий», «Рынок навигационных продуктов и услуг нового поколения (платформы, системы, аппаратура потребителей, картографические сервисы)», «Рынок нового поколения нового поколения технологий связи».

[46] URL: https://www.forbes.ru/biznes/338511-elektromobili-budushchee-uzhe-zdes

Глава 2. Мировой рынок услуг интеллектуальной городской мобильности

Глобальный рынок интеллектуальной городской мобильности (ИГМ) на сегодняшний день оценивается в размере $40-50 млрд при потенциале дальнейшего роста с CAGR порядка 20% до уровня, превышающего $200 млрд на горизонте 2030 года[47,48] (рис. 13). При этом заметим, что пока ещё отсутствует единый подход к определению и сегментированию этого рынка ввиду разного понимания участниками и регуляторами его специфики.

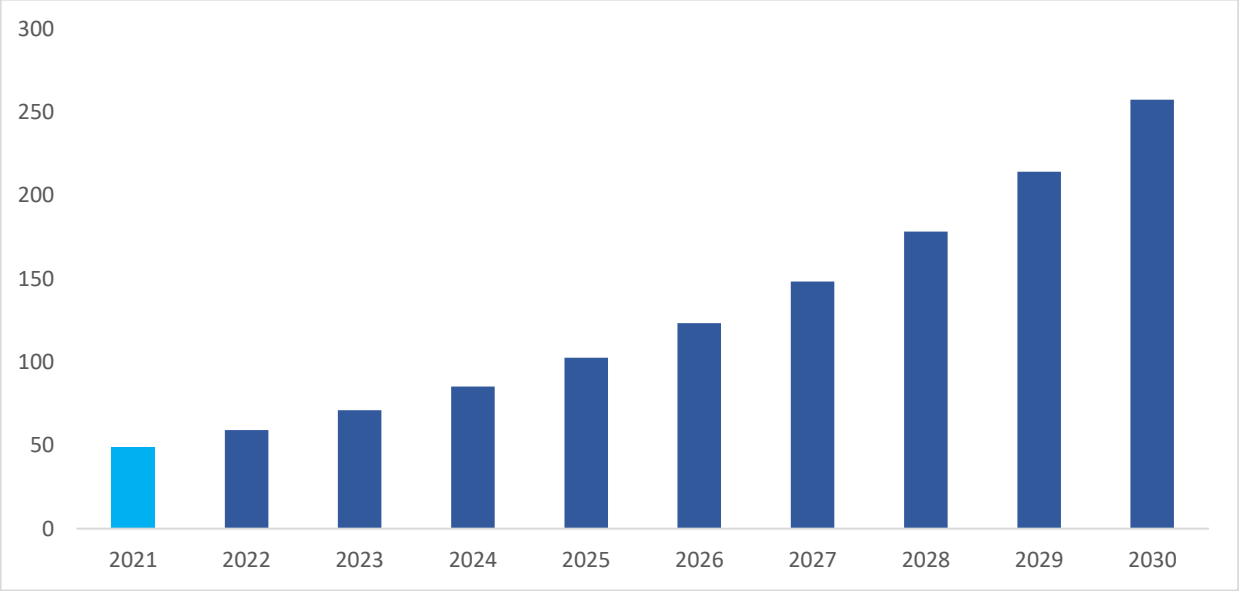

Рис. 13 – Объём глобального рынка интеллектуальной городской мобильности: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: Allied Market Research, KBV Research, экспертные оценки

В последние годы рынок ИГМ, в том числе определяется с позиции концепции интегрированной мобильности или MaaS («мобильность, как услуга»), когда преимущественно происходит отказ от использования личного транспорта в пользу общественного, работающего на основе современных технологий и бизнес-моделей. Это подразумевает наличие единой транспортной инфраструктуры и единого приложения, где жителям доступен целый спектр услуг интеллектуальной мобильности (рис. 14).

[47] URL: https://www.alliedmarketresearch.com/smart-mobility-market-A06658#:~:text=Smart%20Mobility%20Market%20Statistics%20%2D%202027,registering%20a%20CAGR%20of%2020.2%25.
[48] URL: https://www.kbvresearch.com/smart-mobility-market/

Рис. 14 – Концепция интегрированной мобильности («мобильность, как услуга», MaaS)
Источник: Frost&Sullivan (перевод с английского с авторской редакцией)

Непосредственно рынок ИГМ, соответствующий концепции MaaS, в 2021 году оценивался по данным агентства Mordor Intelligence на уровне $15,7 млрд с потенциалом роста до более $160 млрд к 2030 году при ожидаемом CAGR в более чем 30%[49] (рис. 15).

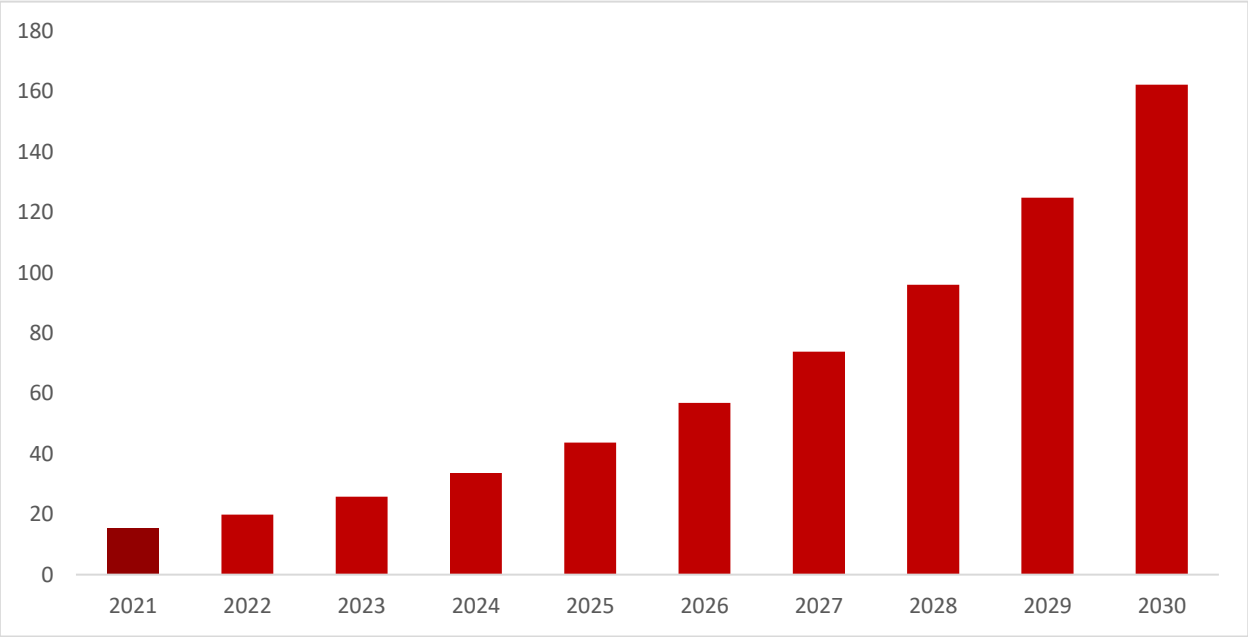

Рис. 15 – Объём глобального рынка MaaS:
текущее и перспективное состояние (2021 -2030 гг.), $ млрд
Источник: MarketsandMarkets

[49] URL: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/mobility-as-a-service-market

Заметим, что согласно актуальному подходу НТИ «Автонет» в сегменты рынка ИГМ / MaaS входят традиционные пассажирские перевозки с водителем на борту, доля которых на настоящий момент времени является превалирующей (ввиду, в т.ч. формирующегося характера многих других рынков, например, автономных городских перевозок). Как ожидается, с течением времени доля рынка традиционных пассажирских перевозок будет замедляться, тогда как интеллектуальные сервисы городской мобильности на основе цифровых технологий будут стремительно развиваться и повышать свою долю.

По данным на 2022 год, как уже отмечалось в начале главы, существуют разные подходы к определению и сегментации рынка ИГМ (в частной случае, MaaS), в связи с чем не представляется возможным указать единую (согласованную) оценку анализируемого рынка.

Среди ключевых драйверов рынка ИГМ / MaaS можно выделить:

- развитие транспортных технологий (в частности, технологий ИТС, ADAS, технологий навигации и связи, технологий электрификации и автоматизации ТС и др.),
- специальные государственные инициативы (реализация программ умного транспорта или умного города, создание программ поддержки профильных исследований / стартапов и пр.),
- рост использования смартфонов (6,6 млрд пользователей в мире на 2022 год, при почти двукратном росте показателя с 2016 года[50]).

Основными барьерами выступают, как правило, следующие аспекты:

- аспекты регуляторного характера отдельных сегментов рынка ИГМ (например, полноценный допуск функционирования беспилотных автомобилей для пассажирских перевозок на дороги общего пользования),
- аспекты экономического характера (потенциально затратный переход на электротранспорт и обеспечение финансирования инициатив ИГМ в рамках концепции «умного города» или независимо),

[50] URL: https://www.oberlo.com/statistics/how-many-people-have-smartphones

- аспекты общественного характера / принятия потребительских

решений относительно выбора транспорта (например, связанные с отказом от личного транспорта в пользу общественного).

Если рассматривать рынок ИГМ с позиции обеспечения венчурными инвестициями, то можно отметить следующее. С 2010 года, по данным открытых для анализа источников, в данный рынок было привлечено около $328 млрд инвестиций с фокусом на 4 основные сегмента[51]:

1. Автономность ($106,1 млрд): полупроводники, ADAS-компоненты, интеграционные решения для беспилотных автомобилей, программное обеспечение для автономных автомобилей и SLAM-решения[52].

2. Подключённость ($60,5 млрд): инфотеймент, кибербезопасность, решения для подключённых ТС, решения для парковок, управление транспортным трафиком, управление парками транспортных средств.

3. Электрификация ($62,2 млрд): электрический транспорт, зарядные батареи и станции, топливные элементы.

4. Умная мобильность ($99,7 млрд): e-hailing[53], микромобильность, услуги мобильности, каршеринг / аренда и VTOL-решения[54].

[51] URL: https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mobilitys-future-an-investment-reality-check
[52] SLAM-решения – Simultaneous localization and mapping (решения для задач по одновременному обнаружению местоположения и картографированию)
[53] E-hailing – процесс заказа автомобиля, такси или любого другого типа транспортного средства с помощью мобильного устройства
[54] VTOL-решения – Vertical takeoff and landing (решения по созданию и запуску аэротакси)

Подробное распределение инвестиций наглядно отражено на рис. 16.

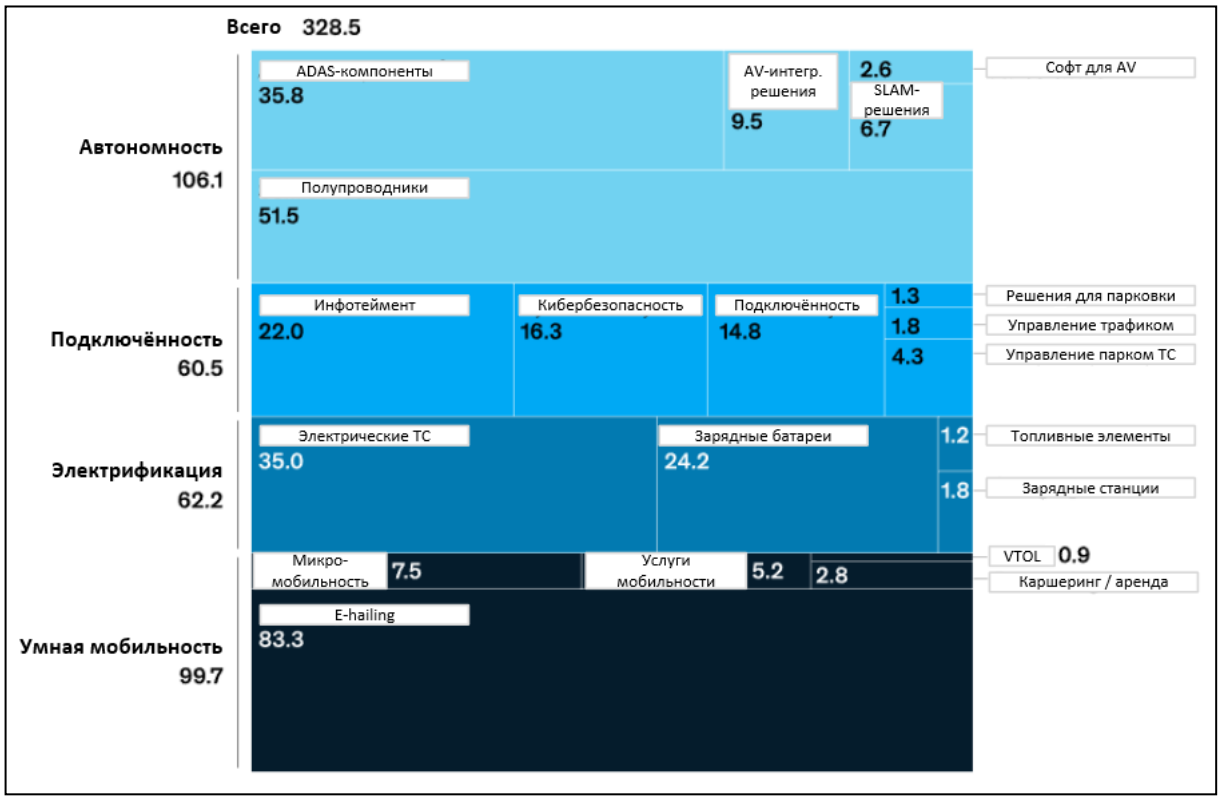

Рис. 16 – Привлечённые на рынок ИГМ инвестиции в 2010-2020 гг., $ млрд
Источник: McKinsey & Company и др. (перевод с английского)

Заметим, что CAGR по инвестициям в сфере ИГМ за последние 10 лет превысил 60%. Согласно данным Oliver Wyman[55], на начало 2021 года общий объём привлечённых инвестиций в отрасль составил $31,5 млрд, что меньше пикового периода 2017 года, когда объём инвестиций достигал почти $50 млрд.

С точки зрения сделок M&A, исходя из данных Bain & Company[56], автомобильная отрасль и мобильность на начало 2021 года характеризовались 29 сделками с общей оценкой в $20 млрд. Заметим, что пик приходился на 2019 год с 54 сделками и с их совокупным объёмом в $75 млрд.

Всего, согласно Crunchbase, по данным на первую половину 2022 года в сфере инновационных транспортных технологий для публичного пользования работает более 2 тыс. компаний / стартапов.

[55] URL: https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2021/sep/mobility-report-2021.html
[56] URL: https://www.bain.com/insights/automotive-m-and-a-report-2022/

В рамках классификации принятой НТИ «Автонет», дальнейший анализ будет посвящён следующим трём сегментам рынка ИГМ: (1) рынку автономных пассажирских перевозок; (2) рынку услуг аренды и шеринга транспортных средств; (3) рынку пассажирских перевозок и сопутствующих персонализированных сервисов.

Данные сегменты концептуально объединяет очень важная предметная область, лежащая в основе рынка ИГМ с точки зрения технологий – большие данные. Речь идёт как о данных, генерируемых транспортной системой и её составляющими, так и о данных её основных пользователей (пассажиров и клиентов сервисов мобильности). Вопросы регулирования здесь остаются сегодня одними из наиболее острых во многих регионах мира, включая Россию, так как большие данные и обеспечение к ним доступа и возможности обмена (шеринга данных) способны создавать потенциальные риски / угрозы для устойчивого развития мобильности. Хотя в тоже время, возможно и получение существенных выгод для стейкхолдеров рынка ИГМ (рис. 17).

Рис. 17 – Шеринг данных на рынке ИГМ: возможности и риски
Источник: SuM4AllTM (перевод с английского с авторской редакцией)

Индустрия интеллектуальной городской мобильности динамично развивается в разных направлениях, подтверждением этому служит тот факт, что на настоящий период времени в мире уже запущено / протестировано

более 100 разных проектов[57], связанных с MaaS, умным общественным транспортом, современными транспортными технологиями.

Далее перейдём к рассмотрению трёх основных сегментов рынка ИГМ, включающих краткую характеристику состояния в мире, а также региональный анализ текущего положения и перспектив рынка с обзором деятельности ключевых компаний.

[57] URL: https://imoveaustralia.com/smart-mobility-projects-trials-list/

2.1 Автономные пассажирские перевозки

На начало 2021 года объём глобального рынка автономных пассажирских перевозок (преимущественно речь идёт о перевозках посредством такси и шаттлов) оценивался в $840 млн с потенциалом дальнейшего роста до более чем $50 млрд к началу следующего десятилетия (CAGR – 60%) – рис. 19.

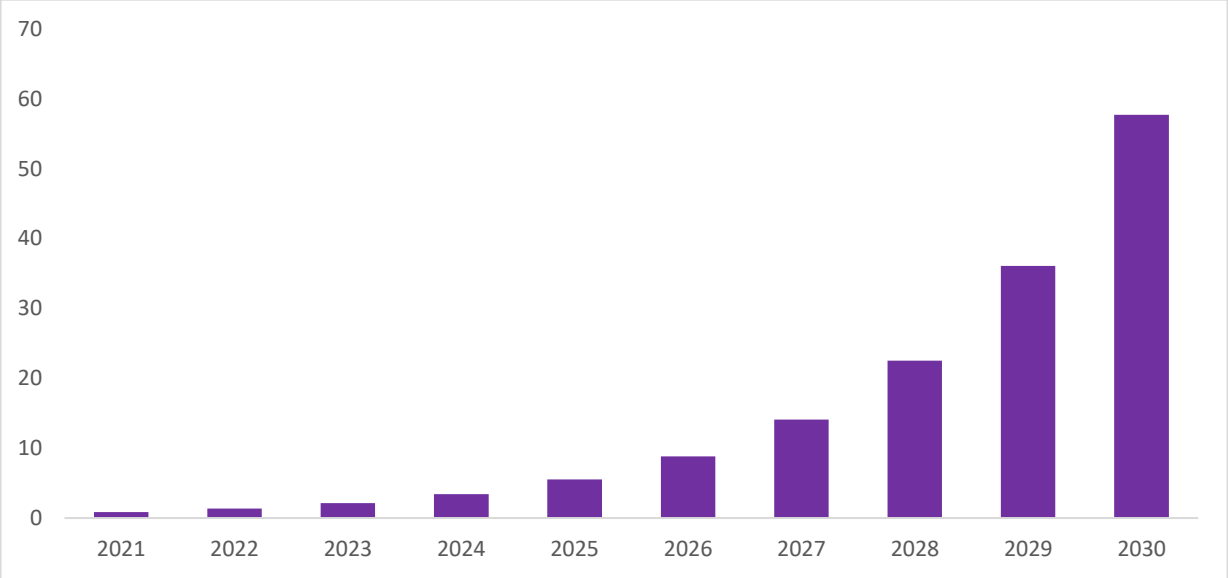

Рис. 19 – Объём глобального рынка автономных пассажирских перевозок: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: Coherent Market Insights

Наиболее сильные позиции на этом рынке у АТР с долей в 40%, лидирующие позиции также приходятся на ключевые регионы мира – Северную Америку и Европу, которые совокупно имеют наибольшую долю формирующегося сегодня рынка. Важно отметить, что после АТР наибольший рыночный потенциал приходится на Северную Америку, при некотором отставании Европы[58].

Если говорить о парке городского автономного транспорта для пассажирских перевозок в мире, то на данный момент его значение измеряется несколькими сотнями единиц / тысячами (в зависимости от страны и региона),

[58] URL: https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/robotaxi-market-4560

однако в долгосрочной перспективе (к 2030 году) это значение может близко подойти к 1,5 млн единиц[59].

Среди основных драйверов развития анализируемого сегмента рынка по группам интересов стейкхолдеров можно выделить следующие:

1. Пользовательский / клиентский интерес как непосредственно к самой услуге (беспилотная перевозка) по экономически выгодным ставкам относительно традиционных сервисов такси с водителями, так и к сопутствующим типам услуг во время движения (досуг / инфотеймент, общение, работа, отдых).

2. Государственный интерес к более оптимальному использованию городской дорожной инфраструктуры (минимизация дорожных заторов, сокращение потоков движения ТС и уменьшение вредных выбросов в атмосферу), к повышению безопасности движения транспорта и сохранению человеческих жизней, а также к обеспечению технологической конкурентоспособности и лидерства на формирующихся технологичных рынках.

3. Частный интерес со стороны бизнеса к скорейшему внедрению инновационных технологий в сфере автоматизации движения транспортных средств, выражающийся в формировании фактически новой индустрии беспилотного городского транспорта, характеризуемой, в том числе привлечением инвестиций в стартапы и их последующим развитием в потенциально успешные с точки зрения операционных и финансовых показателей корпорации; а также получение позитивного экономического эффекта.

4. Исследовательский интерес, формируемый учёными, лабораториями, университетами и др., заключающийся как в изучении принципиально новых моделей жизни городских жителей и их

[59] URL: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/robo-taxi-market-132098403.html#:~:text=%5B193%20Pages%20Report%5D%20The%20global,the%20growth%20of%20the%20market.

взаимодействия с транспортной средой, так и в части оценок технологических / общественных / экологических эффектов работы беспилотных ТС.

5. Интересы прочих стейкхолдеров, которые могут иметь место, например, относительно здравоохранения в условиях новых вспышек Covid-19 и других возможных пандемий в будущем.

Помимо драйверов развития сегмента автономных пассажирских перевозок, выделим и его основные барьеры (риски) на текущий момент времени:

1. Проблемы обеспечения кибербезопасности. Новое поколение автомобилей, отвечающих концепции подключённости и автономности, будут оснащены высокотехнологичным оборудованием и программным обеспечением, содержащим десятки млн строк кода. Основная угроза заключается в возможности дистанционного взлома таких автомобилей и нанесения вреда, как непосредственному автомобилю / компании-производителю и окружающей городской среде, так и пассажирам. Для минимизации данных рисков сегодня активно развивается рынок кибербезопасности инновационных типов транспортных средств, оцениваемый на уровне $5 млрд с потенциалом роста до почти $10 млрд к 2030 году[60].

2. Нормативная правовая среда. По-прежнему сохраняются многие регуляторные ограничения для полноценного функционирования автономного транспорта. Учитывая его большой преобразовательный для традиционной транспортной среды потенциал, регуляторам необходимо решить ряд вопросов по интеграции беспилотного транспорта в существующие правила / законы, определить ответственность за возможные происшествия, подготовить инфраструктуру и пр. Очевидно, что всё это требует большого количества времени и привлечения ресурсов разных стейкхолдеров в лице государства, бизнеса и общества. Отметим, что в

[60] URL: https://www.statista.com/statistics/1276165/automotive-cybersecurity-market-size-worldwide/

некоторых странах данный процесс заметно активизировался за последние несколько лет.

3. Общественное недоверие. Согласно разным социологическим исследованиям у людей продолжает сохраняться недоверие к новым технологическим решениям, к числу которых относится и беспилотный автомобиль. Так в одной из наиболее развитых стран мира, США, по результатам одного из опросов 2021 года, более 70% человек выражали недоверие к автономному транспорту, считая более безопасным традиционную поездку с водителем за рулевым управлением[61].

4. Другие аспекты влияния, например, связанные с возможным повышением безработицы среди водителей такси в случае массового внедрения беспилотных автомобилей и риски социальной напряжённости со стороны профессиональных водителей и их семей в случае последующей потери доходов от основной деятельности.

Несмотря на существующие ограничения, направление беспилотного пассажирского транспорта динамично развивается и постепенно преодолевает барьеры, связанные с его полноценным внедрением в разных странах. Сегодня испытываются сотни автономных автомобилей и уже запускаются коммерческие сервисы беспилотного такси / шаттла, обслуживающих как жителей крупнейших столичных городов мира, так и небольших населённых пунктов.

Наиболее известными компаниями по ключевым регионам мира являются: AutoX, Baidu, Hyundai, Toyota, WeRide – из АТР; BMW, Navya, Daimler, Continental, EasyMile – из Европы; Ford Motor Company, GM Cruise, Tesla, Waymo, Lyft – из Северной Америки. Некоторые из этих компаний будут более подробно проанализированы в рамках регионального анализа развития направления автономных пассажирских перевозок.

[61] URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s43681-021-00041-8#:~:text=Respondents%20were%20asked%20if%20they,26%25%20of%20the%20respondents%20do.

Северная Америка

На начало 2021 года объём рынка автономных пассажирских перевозок Северной Америки составлял порядка $150-200 млн с перспективой роста до более $10 млрд на горизонте к 2030 году (рис. 20)[62].

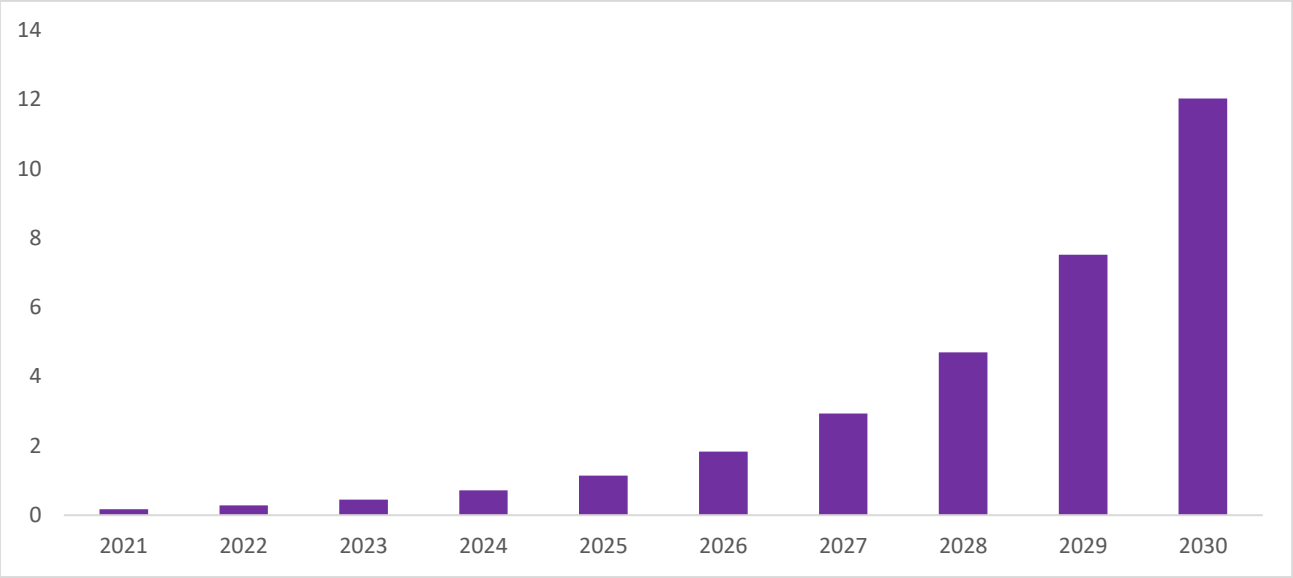

Рис. 20– Объём рынка автономных пассажирских перевозок С. Америки: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: Coherent Market Insights, экспертные оценки

Ключевой страной региона являются Соединённые Штаты Америки, в которых уже тестируются / запущены сервисы по беспилотным перевозкам пассажиров посредством такси и шаттлов[63]. Национальное развитие рынка определяют наиболее благоприятные к тестированию инновационных транспортных технологий штаты (допускающие движение автономных ТС в городах непосредственно на дорогах общего пользования или в отдельных пилотных районах города). К этим штатам относятся Калифорния, Невада и Аризона. Также следует отметить и активность других штатов, которые создают благоприятные условия для тестирования беспилотных автомобилей и шаттлов на своей территории – это Нью-Йорк, Техас, Флорида и др.

В отдельных случаях, что касается США, происходит запуск программ / проектов, поддерживаемых в значительной степени со стороны государства. Так, например, в 2021 году в городе Лас-Вегас, штат Невада была

[62] URL: https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/robotaxi-market-4560
[63] URL: https://electronics360.globalspec.com/article/17563/2021-roundup-year-of-the-self-driving-shuttle

инициирована программа мобильности (GoMed Program), которая, как предполагалось, позволит объединить в себе технологии автономных и подключённых автомобилей, управление транспортными потоками и данными, а также пользовательские сервисы. GoMed Program финансово поддерживается существенным образом Министерством транспорта США и, как ожидается, станет первой в мире долгосрочной программой внедрения беспилотных технологий в городской среде, в частности речь идёт об автономных шаттлах. Отметим, что одним из ключевых участников для реализации программы была выбрана канадская технологическая компания Stantec[64].

Относительно другой важнейшей страны Северной Америки, Канады, отметим и её технологический потенциал, направленный на реализацию инновационных проектов в сфере беспилотного общественного транспорта, однако при этом уступающий своему географическому соседу по континенту.

По состоянию на 2021-2022 гг. сообщалось о нескольких перспективных проектах в Канаде. Один из них реализовывался в муниципальном районе провинции Онтарио (Durham Region). В феврале текущего года было объявлено о завершении 4-х месячного пилотного проекта по эксплуатации беспилотного автобуса в системе общественного транспорта, ставшего первым в подобном роде проектом для Канады. Пилотируемый автобус Whitby Autonomous Vehicle Electric (WAVE) перевёз за время реализации проекта более 250 пассажиров и проехал около 2,4 тыс. км в автономном и традиционном (под управлением человека) режимах. Сообщается лишь об одном случившемся ДТП с участием WAVE, однако он произошёл под управлением человека и не привёл к каким-либо серьёзным последствиям[65].

Далее перейдём к представлению характеристики трёх самых заметных в сфере автономных пассажирских перевозок компаний Северной Америки.

1. Waymo (США)

[64] URL: https://www.globenewswire.com/news-release/2021/05/11/2226975/0/en/Stantec-selected-to-lead-autonomous-vehicle-deployment-at-Las-Vegas-Medical-District.html
[65] URL: https://www.durhamregion.com/news-story/10571927-whitby-self-driving-bus-ending-its-route/

Waymo – дочерняя компания одной из наиболее известных технологических корпораций мира (Google / Alphabet), занимающаяся разработкой и внедрением технологий беспилотного вождения для пассажирских перевозок (Waymo One) и грузовых перевозок (Waymo Via). На сегодняшний день Waymo в числе лидеров США и мира относительно уровня зрелости технологий автономного вождения. Основная справочная информация о компании Waymo представлена в табл. 4.

Табл. 4. Справочная информация о компании Waymo

Год создания	2009
Основатели	Anthony Levandowski, Sebastian Thrun
CEO компании	Tekedra Mawakana / Dmitry Dolgov
Штаб-квартира	Калифорния, США
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$5,5 млрд
Последний инвестиционный раунд	Private Equity
Прогнозный уровень выручки в год	$500 млн – $1 млрд
Официальный веб-сайт компании	https://waymo.com

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Сервис автономных пассажирских перевозок Waymo One был запущен на территории США в двух штатах – Аризоне (г. Финикс, район East Valley) и в Калифорнии (г. Сан-Франциско). В обоих городах, а также и в других локациях США, компания по-прежнему осуществляет тестовые запуски своих ТС в отдельных районах с водителем-инженером на случай наступления чрезвычайных происшествий.

Однако по данным на 2022 год уже существуют примеры, в частности, в названных ранее штатах, когда сервис работает на коммерческой основе без человека, выполняющего вспомогательные функции, на борту автомобиля.

Важно отметить, что впервые услуга беспилотного такси была запущена Waymo в 2017 году в Финиксе. Именно здесь компания в 2021 году объявила о появлении опции бронирования такси посредством использования приложения Google Maps. Данный шаг позволял сделать сервисы Waymo более заметными для общества, которое достаточно широко использует картографическое приложение. Всего, заметим, у Waymo на середину 2021 года насчитывалось порядка 600 беспилотных автомобилей, большая часть из

которых была сосредоточена именно в Финиксе, где у компании есть разрешение на использование своего парка автономных автомобилей без водителя-инженера за рулевым управлением[66].

В целом же сегодня, в 2022 году, для использования сервиса автономного такси необходимо установить на смартфоне приложение Waymo One app, после чего пользователь может заказать автомобиль, который на ежедневной основе проходит техническое и гигиеническое обслуживание. До его прибытия в мобильном приложении можно выбрать уникальный идентификатор, состоящий из двух букв, который будет отображён на лобовом стекле такси. При посадке и во время движения клиентам доступен целый спектр инфотеймент-услуг, предлагаемых как Google, так и партнёрскими компаниями (YouTube Music, TuneIn, iHeart Radio и др.). При работе сервиса в Аризоне пользователям доступна специальная опция по поддержке, связанная как с непосредственно работой автономного автомобиля, так и с вопросами общего характера. При необходимости можно вызвать специалиста для оперативного решения проблем, связанных с функционированием Waymo One.

По состоянию на первую половину 2022 года компания активно расширяла зону тестирования своего флагманского сервиса по автономным пассажирским перевозкам, а именно: были запущены поездки между центром Финикса и международным аэропортом Финикс Скай-Харбор[67]; поездки в центральном районе Финикса[68]; поездки по различным локациям в Сан-Франциско для сотрудников компании с перспективой расширения доступа к сервису для жителей города[69].

Среди важных вех в развитии Waymo по итогам 2021 года можно отметить следующие:

[66] URL: https://techcrunch.com/2021/06/03/waymos-driverless-taxi-service-can-now-be-accessed-on-google-maps/
[67] URL: https://skift.com/2022/05/23/waymophoenix/
[68] URL: https://techcrunch.com/2022/05/18/waymo-is-expanding-its-driverless-program-in-phoenix/?guccounter=1
[69] URL: https://thehill.com/policy/technology/technology/600378-waymo-testing-driverless-cars-on-streets-in-san-francisco/

1. Партнёрство с китайским автопроизводителем Geely в части выпуска электрических и автономных автомобилей для пассажирских перевозок в США[70] и презентация новой концепции пассажирских ТС без привычных элементов рулевого управления[71].

2. Тестовые запуски сервиса беспилотного такси с водителем-инженером в г. Нью-Йорке в сложных погодных и городских условиях для реализации планов по совершенствованию работы технологий Waymo для пассажирских перевозок[72].

3. Достижение уровня в десятки тысяч желающих испытать сервис беспилотного такси среди жителей калифорнийского города Сан-Франциско[73].

4. Получение наряду с компанией Cruise регуляторного разрешения на запуск коммерческого сервиса беспилотного такси в Калифорнии[74].

5. Открытие нового офиса в г. Питтсбург, штат Пенсильвания[75].

6. Привлечение $2,5 млрд инвестиций на развитие технологий автономного вождения от группы инвесторов (Andreessen Horowitz, AutoNation и др.)[76].

7. Признание Waymo со стороны Guidehouse Report лидером в рейтинге компаний-разработчиков систем автономного управления автомобилем[77].

8. Назначение новых CEO – Tekedra Mawakana и Dmitri Dolgov[78].

2. Beep (США)

Beep является одним из ведущих игроков на формирующемся рынке беспилотных пассажирских перевозок, осуществляемых посредством шаттлов. Справочная информация о компании представлена в табл. 5.

---

[70] URL: https://wraltechwire.com/2021/12/29/waymo-chinese-firm-team-up-to-develop-robotaxis/
[71] URL: https://www.digitaltrends.com/cars/waymo-robotaxi-without-a-steering-wheel/
[72] URL: https://knowtechie.com/waymos-self-driving-fleet-is-coming-to-new-york-city-streets/
[73] URL: https://finance.yahoo.com/news/waymo-tens-thousands-people-san-190007510.html
[74] URL: https://cleantechnica.com/2021/09/30/robotaxis-getting-real-in-california-waymo-cruise-get-permits-to-roll-out-robotaxis/
[75] URL: https://techcrunch.com/2021/07/22/waymo-to-open-offices-in-pittsburgh-an-av-tech-hub/
[76] URL: https://news.yahoo.com/self-driving-car-pioneer-waymo-173456622.html
[77] URL: https://www.autonews.com/mobility-report/waymo-ranked-no-1-among-automated-driving-systems-companies?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter
[78] URL: https://www.engadget.com/waymo-ceo-john-krafcik-steps-down-190610549.html?guccounter=1

Табл. 5. Справочная информация о компании Beep

Год создания	2019
Основатели	Joe Moye
CEO компании	Joe Moye
Штаб-квартира	Флорида, США
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$45 млн
Последний инвестиционный раунд	Series A
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://ridebeep.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Технологические решения Beep предназначены как для работы общественного транспорта, так и для обеспечения частных потребностей относительно пассажирских перевозок в условиях закрытых территорий. Компания имеет также успешный опыт применения своей технологии для осуществления автономных перевозок малогабаритных грузов по модели «последняя миля» [79].

Beep позиционирует себя, как компанию, реализующую концепцию MaaS, предлагая заказчикам (в их числе: городские транспортные администрации, университеты, больницы, бизнес-парки / центры и др.) всю цепочку создаваемой ценности: от проектирования маршрутов до их регуляторного согласования и запуска автономных шаттлов с последующим управлением ими, обеспечивая при этом высокий уровень безопасности для пассажиров.

Beep стала одной из первых компаний участников, а также и партнёров национальной программы по развитию инициатив в сфере беспилотного транспорта США (National Highway Traffic Safety Administration’s AV Test Initiative), проводя сегодня, в том числе образовательные сессии перед запуском своих сервисов для отдельных групп будущих пассажиров.

По данным на 2022 год, компания в определённых локациях своей деятельности сохраняет специально обученного человека на борту шаттлов, хотя и управление ими полностью автоматизировано. Роль человека, скорее, нацелена на выполнение функций амбассадора сервисов Beep, который

[79] URL: https://ridebeep.com/2021/05/27/orlando-fisher-house-gets-special-delivery/

знакомит пассажиров с инновационными транспортными технологиями компании. В ближайшем будущем ему на смену придёт виртуальный помощник, который будет доступен посредством взаимодействия пассажиров с интерактивными экранами на борту шаттлов. Сейчас, используя приложение Beep на своих мобильных устройствах, пользователи могут получить доступ к расписаниям работы автономных шаттлов, маршрутам и местам остановок.

Отметим, что Beep активно развивает сотрудничество с другими компаниями, в числе стратегически важных партнёров – Navya и Local Motors. По состоянию на первую половину 2022 года Beep совместно с Mobileye (входит в периметр корпорации Intel) и Benteler EV Systems запланировали к 2024 году выпустить серию беспилотных электрических автобусов, предназначенных для поездок по дорогам США. Компаниями было заключено соглашение о стратегическом партнёрстве, в рамках которого предполагается создание нового типа автобусов, которые будут характеризоваться 4-м уровнем автономности движения и соответствием параметрам безопасности для эксплуатации на дорогах общего пользования Северной Америки[80].

Среди наиболее важных проектов и актуальных планов по развитию компании Beep по состоянию на окончание 2021 года можно выделить следующие:

1. Сотрудничество с компанией AVA для ускорения разработки и развёртывания приложений по безопасности транспортных средств, а также целого ряда отдельных технологий в сфере транспортной инфраструктуры[81].

2. Привлечение $20 млн инвестиций от Intel Capital и Blue Lagoon Capital на увеличение беспилотного парка транспортных средств по всей Северной Америке и на расширение практики предоставления услуг городской мобильности в деловых районах и на территориях университетских кампусов[82].

---

[80] URL: https://www.aroged.com/2022/02/14/intel-mobileye-and-partners-will-create-and-release-autonomous-electric-buses-they-will-appear-on-us-roads-in-2024/
[81] URL: https://ridebeep.com/2021/12/15/beep-autonomous-vehicles-clearwater/
[82] URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/beep-secures-20m-series-a-investment-from-intel-capital-and-blue-lagoon-capital-301299699.html

3. Открытие новой штаб-квартиры во Флориде, Орландо (Lake Nona)[83].

4. Запуск с компанией-партнёром (Local Motors) первой программы использования беспилотных шаттлов – TEDDY (The Electric Driverless Demonstration in Yellowstone) в Йеллоустонском национальном парке. Цель TEDDY была заявлена следующим образом – изучение возможностей по устойчивому использованию автономного транспорта на территории парка[84].

3. Cruise (США)

Компания Cruise, занимающаяся разработкой технологий и ТС для автономных пассажирских и грузовых малогабаритных перевозок, входит в периметр управления одного из ведущих автопроизводителей мира – General Motors (GM). Основная справочная информация о компании представлена в табл. 6.

Табл. 6. Справочная информация о компании Cruise

Год создания	2013
Основатели	Daniel Kan, Kyle Vogt
CEO компании	Kyle Vogt
Штаб-квартира	Калифорния, США
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$15,1 млрд
Последний инвестиционный раунд	Secondary Market round
Прогнозный уровень выручки в год	$500 млн – $1 млрд
Официальный веб-сайт компании	https://www.getcruise.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Cruise, по данным на первую половину 2022 года, осуществляет беспилотные пассажирские перевозки посредством такси в Калифорнии (г. Сан-Франциско). Для получения услуги необходима предварительная регистрация на сайте с указанием основных персональных данных, а также данных, связанных с заказом сервиса такси (район города, время планируемого использования).

Отметим, что в феврале текущего года был дан старт пилотному проекту по автономным перевозкам на автомобиле серии Chevy Bolt. Поездки были

[83] URL: https://ridebeep.com/2021/08/04/beep-expands-autonomous-vehicle-testing-with-new-headquarters-in-lake-nona/
[84] URL: https://ridebeep.com/2021/06/15/beep-launches-yellowstones-first-autonomous-shuttles-with-local-motors/

бесплатны согласно заранее сформированным листам ожидания. В последующем компания планировала перейти на коммерческие условия. Предполагалось, что беспилотные такси Cruise будут обслуживать пассажиров на определённых городских участках без наличия водителя-испытателя за рулевым управлением[85].

Помимо предоставления услуги беспилотного такси, Cruise осуществляет, при поддержке GM, выпуск и внедрение в транспортную среду инновационных шаттлов под брендом Cruise Origin, предназначенных для пассажирских перевозок.

Cruise Origin – это модель полностью беспилотного электрического ТС, спроектированного для функционирования без человека-водителя и соответственно без наличия традиционных составляющих автомобиля (например, педалей и рулевого управления). Его использование, как ожидается, может значительно улучшить показатели мобильности жителей, предоставляя услуги «по запросу» шерингового типа, в том числе для лиц с ограниченными возможностями. 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 Cruise Origin[86].

Среди наиболее успешных практик Cruise и актуальных событий по развитию на момент окончания 2021 года можно выделить следующие:

1. Назначение нового CEO – Kyle Vogt[87].
2. Получение наряду с компанией Waymo регуляторного разрешения на запуск коммерческого сервиса беспилотного такси в штате Калифорния[88].

---

[85] URL: https://www.iottechnews.com/news/2022/feb/02/cruise-offers-free-robotaxi-trips-san-francisco-without-backup-drivers/
[86] URL: https://www.getcruise.com/news/seeking-nhtsa-review-of-the-origin
[87] URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-28/gm-s-cruise-said-to-make-interim-ceo-kyle-vogt-permanent-chief#xj4y7vzkg
[88] URL: https://cleantechnica.com/2021/09/30/robotaxis-getting-real-in-california-waymo-cruise-get-permits-to-roll-out-robotaxis/

3. Объявление планов по выпуску порядка 1 млн беспилотных транспортных средств на горизонте 2030 года[89].

4. Привлечение инвестиций Microsoft, которая стала основным поставщиком облачных сервисов не только для Cruise но и для всего GM. В частности, Cruise была предоставлена в пользование платформа облачных и периферийных вычислений Microsoft Azure[90].

5. Заключение сделки о поставках шаттлов Cruise Origin в Дубай с последующим запуском там сервиса автономных пассажирских перевозок. Согласно договорённостям, компания осуществит поставку около 4 000 своих шаттлов на период до 2030 года и будет активно работать с представителями государственных структур Дубая для развития инновационных транспортных сервисов городской мобильности[91].

Европа

По состоянию на начало 2021 года объём рынка автономных пассажирских перевозок Европы составлял порядка $200-250 млн с перспективой увеличения до $10-15 млрд к 2030 году (рис. 21)[92].

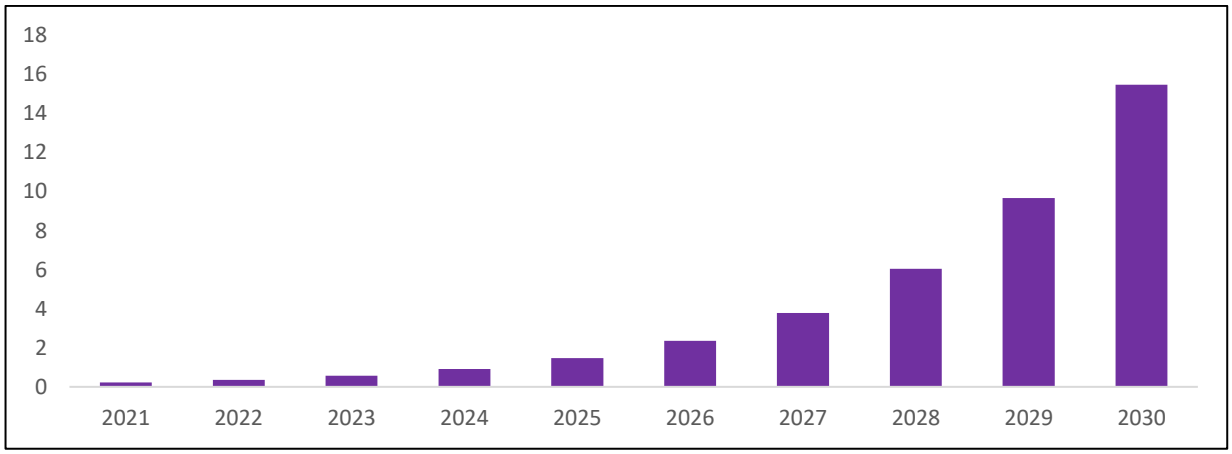

Рис. 21 – Объём рынка автономных пассажирских перевозок Европы: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: Coherent Market Insights, экспертные оценки

[89] 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
[90] URL: https://news.microsoft.com/2021/01/19/cruise-and-gm-team-up-with-microsoft-to-commercialize-self-driving-vehicles/
[91] URL: https://techcrunch.com/2021/04/12/cruise-strikes-deal-to-launch-robotaxi-service-in-dubai/
[92] URL: https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/robotaxi-market-4560

Европа, в отличие от Северной Америки, в целом делает ставку на пилотирование, прежде всего, проектов в сфере автономного пассажирского транспорта посредством автобусов / шаттлов (коммерческие компании имеют кейсы запуска сервисов беспилотного такси, но в меньшей мере) при превалирующей поддержке государства, а также с его значительным участием в части отбора и допуска компаний.

Часто проводятся различные заседания / брифинги на базе Европейского парламента и его специализированных подразделений по выработке как отдельных инициатив, так и регуляторных решений, способных обеспечить эффективное внедрение беспилотных технологий в транспортную среду Европы и минимизировать потенциальные риски.

Так, например, в 2021 году обсуждался вопрос использования технологии искусственного интеллекта в приложении к умным городам и городской мобильности. В части последней на повестку были вынесены практики, где технология искусственного интеллекта активно применяется уже сейчас (наиболее распространены среди них: продвинутая аналитика, управление транспортом в режиме реального времени, умные билетные системы и др.). Кроме того, представлялись и анализировались тезисы по развитию концепции MaaS[93].

Среди стран наиболее заметных в части инициатив по развитию беспилотного пассажирского транспорта – Великобритания и Германия, а также и некоторые другие страны (например, Франция, Испания, Эстония, скандинавские страны). Ниже рассмотрим несколько перспективных проектов, запущенных в 2021 году.

В Великобритании (г. Кембридж) в первой половине года был инициирован пилотный проект по использованию беспилотных электрических шаттлов (Auto-Shuttles) для пассажирских перевозок. Несмотря на автономное движение, в шаттлах предполагалось присутствие инженеров, готовых в случае непредвиденных обстоятельств взять управление в свои

[93] URL: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/662937/IPOL_BRI(2021)662937_EN.pdf

руки. Скорость движения транспортного средства была запланирована в порядке 32 км/ч, вместимость – 10 человек, а расстояние, преодолеваемое на 1 заряде, оценивалось в 161 км. По итогам пилотирования перед ответственными лицами реализованного проекта была поставлена задача по дальнейшему изучению возможности работы шаттлов по «запросу» в любое время с их полной интеграцией в транспортную систему города[94].

В Германии в небольшом районе Кельхайм, входящим в землю Бавария, был дан старт пилотному проекту, рассчитанному до 2023 г., по развитию перевозок автономным общественным транспортом (автобусы / шаттлы) «по запросу» – KelRide. Проект получил финансирование со стороны Федерального министерства транспорта и цифровой инфраструктуры (€10,9 млн) и, благодаря его реализации, в Германии впервые появится беспилотный транспорт «по запросу», который будет встроен в систему общественного транспорта. Необходимая инфраструктура была создана благодаря участникам индустриального консорциума, где ключевую роль играет французская EasyMile[95].

В Эстонии местная компания Auve Tech, разработчик беспилотных пассажирских шаттлов, объявила о запуске 5 июля 2021 года, инновационного сервиса по перевозке местных жителей в городе Тарту. Как отмечает компания, её шаттлы, отличительной особенностью которых является работа на водородном топливе, будут первыми в мире подобного рода для использования на городских улицах. Изобретение шаттлов было осуществлено совместно с Тартуским университетом, они рассчитаны на 6 человек и предназначены для перевозок на небольшие расстояния. Контроль за управлением ТС Auve Tech будет осуществляться в специально созданном дистанционным центром[96].

Ниже приведём данные по 3 наиболее заметным компаниям региона.

1. Navya (Франция)

[94] URL: https://www.bbc.com/news/uk-england-cambridgeshire-57266371
[95] URL: https://www.themayor.eu/en/
[96] URL: https://news.err.ee/1608248970/autonomous-hydrogen-vehicle-to-be-launched-in-estonia

Созданная в 2014 году, Navya является одной из первых французских компаний в сфере проектирования и производства автономного электротранспорта, предназначенного в том числе для пассажирских перевозок. С первых моделей выпуска её транспортные средства отличает высокий уровень роботизации, цифровые технологии, приоритет безопасности для пользователей и современный дизайн. Справочная информация о компании представлена в табл. 7.

Табл. 7. Справочная информация о компании Navya

Год создания	2014
Основатели	Christophe Sapet
CEO компании	Sophie Desormière
Штаб-квартира	Париж, Франция
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$72,5 млн
Последний инвестиционный раунд	Post-IPO Equity
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://navya.tech/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Автономные шаттлы Navya вместимостью до 15 человек предназначены для использования в качестве решений для «первой-» и «последней мили» (города, индустриальные и бизнес-парки, учебные кампусы, туристические территории, аэропорты, больницы). Их использование не предполагает наличия на борту диспетчера / водителя-инженера – движение осуществляется полностью в беспилотном режиме, контроль за которым в условиях реального времени возложен на дистанционного оператора. Для обеспечения безопасности в салоне шаттлов предусмотрены кнопки вызова для экстренной связи пассажиров с оператором.

Navya, работая с заказчиками из разных стран мира (Франция, США, Германия, Швейцария, Япония, Австралия и др.) берёт на себя обязательства по техническому обоснованию возможности запуска автономных шаттлов на территориях клиентов, занимается вопросами согласования и получения всех необходимых документов от национальных регуляторов в сфере общественного транспорта, осуществляет подготовку транспортных средств и

персонала перед запуском сервиса, а также обеспечивает клиентам поддержку 24/7 по вопросам, связанным с эксплуатацией своих беспилотных шаттлов.

По состоянию на первую половину 2022 года, 191 шаттл Navya был продан в более чем 20 стран мира[97]. За последнее время компания интенсифицировала усилия по расширению своего рынка и по работе с регуляторами. Подтверждением этому послужил факт вступления в начале этого года в профессиональную ассоциацию Autonomous Vehicle Industry Association (США), одной из целей которых является улучшение регуляторной практики в отношении беспилотных ТС[98].

Среди ключевых событий, реализованных проектов и актуальных планов по итогам 2021 года у компании Navya можно выделить следующие:

1. Назначение нового CEO компании, которым стала Sophie Desormière[99].

2. Пилотный запуск совместно с британской Aviva первых автономных шаттлов на территории Оксфордшира в Великобритании. ТС Navya были внедрены для пассажирских перевозок на территории инновационного центра, объединяющего проживающих там 6 тыс. человек и 240 работающих государственных и частных компаний[100].

3. Запуск в эксплуатацию шаттлов на территории медицинского центра Sheba в Израиле (пригород Тель-Авива)[101].

4. Получение €7,5 млн в форме государственной субсидии для проведения R&D по нескольким из своих приоритетных проектов[102].

[97] URL: https://navya.tech/en/team/vision/
[98] URL: https://navya.tech/en/navya-joins-the-autonomous-vehicle-industry-association-professional-association-dedicated-to-improving-the-regulation-of-autonomous-vehicles-in-the-united-states/
[99] URL: https://navya.tech/en/navya-strengthens-its-management-board-with-the-appointment-of-sophie-desormiere-as-ceo/
[100] URL: https://www.uktech.news/news/paris-based-navya-launches-first-autonomous-shuttle-service-on-uk-roads-20210903
[101] URL: https://aithority.com/technology/life-sciences/navya-first-autonomous-shuttle-service-launched-in-israel/
[102] URL: https://navya.tech/en/navya-will-receive-7-5-million-euros-of-subsidies-especially-within-the-framework-of-the-france-relance-program-for-four-of-its-technological-projects/

5. Осуществление первых пилотных запусков пассажирских шаттлов на территории Японии[103].

2. Sensible 4 (Финляндия)

Sensible 4 – компания, которая ведёт разработку технологий для пассажирской мобильности 4-го уровня автономности, характеризующейся принципами шеринга, устойчивости и безопасности. Последнее, акцентирует внимание компания, относится к любым погодным условиям эксплуатирования транспортных средств, оснащённых технологическими решениями Sensible 4. Основная справочная информация о компании представлена ниже, в табл. 8.

Табл. 8. Справочная информация о компании Sensible 4

Год создания	2017
Основатели	Harri Santamala, Jari Saarinen, Jussi Suomela, Tommi Rimpiläinen
CEO компании	Harri Santamala
Штаб-квартира	Эспоо, Финляндия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$15,5
Последний инвестиционный раунд	Debt Financing
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://sensible4.fi/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Sensible 4 работает со многими ведущими автопроизводителями мира для оснащения их парка своими технологическими решениями, нацеленными на автоматизацию движения транспортных средств. Компания, в частности предлагает модульное программное обеспечение, включающее четыре технологические стека: (1) позиционирование и картографирование; (2) отслеживание движения и обнаружение препятствий; (3) планирование и контроль; (4) дистанционное управление.

Сегодня компания не так широко известна, как её более именитые конкуренты, однако она имеет значительный потенциал для своего развития

[103] URL: https://navya.tech/en/official-launch-of-navya-solutions-in-japan-by-macnica-at-automotive-world-in-tokyo/

не только в Европе, но и в мире. По данным на 2022 год, её технологии за последние несколько лет проходят успешные испытания.

Так, например, немецкий стартап Moove (производитель электрических ТС для пассажирских перевозок) выбрал именно Sensible 4 для роботизации своего парка[104], а транспортный регулятор Норвегии (Ruter AS) заключил партнёрское соглашение с Sensible 4, а также с группой компаний Holo, Toyota Motor Europe для автоматизации транспорта, предназначенного для пассажирских перевозок[105].

Одной из важных вех для развития компании стала совместная с японской Muji разработка автономных шаттлов для пассажирских перевозок (GACHA). Презентация проекта в 2019 году привлекла большое внимание, а сам шаттл, предназначенный для работы, в том числе в сложных климатических условиях отметился наградами за лучший дизайн ТС[106].

Сама компания в текущем году обеспечила, в целях развития направления устойчивого транспорта, привлечение инвестиций в размере €8 млн от Европейского инвестиционного банка[107].

По итогам 2021 года можно выделить следующие значимые события и проекты для компании Sensible 4:

1. Партнёрство с Panasonic для повышения эффективности работы над автоматизацией движения транспортных средств[108].

2. Сотрудничество с китайской Dongfeng Motors, которая через свою дочернюю компанию в Швеции (Swedish T-Engineering) выпускает шаттлы для пассажирских перевозок по модели шеринга. Технологии Sensible 4 помогут в автоматизации транспортного парка, который, как планируется, будет работать не только в границах Швеции, но и на территории Европейского союза в 2022 г. и последующие годы[109].

---

[104] URL: https://sensible4.fi/cases/case-moove/
[105] URL: https://sensible4.fi/cases/case-ruter/
[106] URL: https://sensible4.fi/cases/case-gacha/
[107] URL: https://siliconcanals.com/crowdfunding/sensible-4-secures-8m/
[108] URL: https://autotechinsight.ihsmarkit.com/news/5261355/panasonic-industry-sensible-4-partner-on-sensors-for-autonomous-driving
[109] URL: https://insurance-edge.net/2021/06/10/your-autonomous-shuttle-bus-is-on-the-way/

3. Партнёрство со швейцарской Swiss Transit Lab, направленное на внедрение сервиса беспилотных пассажирских перевозок на дорогах общего пользования Швейцарии[110].

3. EasyMile (Франция)

Компания EasyMile является разработчиком технологий 4-го уровня автономности для пассажирских и грузовых перевозок, а также одним из лидирующих в мире производителей специальных ТС, в том числе шаттлов. Краткие сведения о компании отражены в табл. 9.

Табл. 9. Справочная информация о компании EasyMile

Год создания	2014
Основатели	Gilbert Gagnaire, Philippe Ligier
CEO компании	Gilbert Gagnaire
Штаб-квартира	Тулуза, Франция
Привлечённые инвестиции к 2022 году	€77,1 млн
Последний инвестиционный раунд	Series B
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://easymile.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Современные электрические шаттлы EasyMile, предназначенные для выполнения пассажирских перевозок, выпускаются в серии EZ10. Как сообщает компания на своём официальном сайте, её ТС уже работают на более чем 400 локациях публичного и коммерческого типа, среди которых: бизнес-парки, индустриальные и городские территории, университетские кампусы и др. Шаттлы EasyMile не требуют развёртывания специальной транспортной инфраструктуры, вмещают до 12 человек, функционируют «по запросу» в режиме 24/7, с особым фокусом на безопасность для пассажиров и могут использоваться, в том числе людьми с ограниченными возможностями и социальными группами, требующими особых условий посадки / высадки (например, для женщин с детьми в колясках)[111].

[110] URL: https://www.iot-now.com/2021/09/09/79830-next-stop-switzerland-new-sustainable-autonomous-public-transport-service-about-to-start/
[111] URL: https://easymile.com/vehicle-solutions/ez10-passenger-shuttle

Помимо традиционных услуг по предпроектному анализу, подготовке, запуску и поддержке транспортных средств, компания организовывает и проводит специализированные образовательные мероприятия по технологиям автоматизации транспорта, как для широких слоёв населения и разных профессиональных сообществ, так и для представителей государственных учреждений.

По состоянию на июнь 2022 г. EasyMile сообщала о различных практиках по расширению своего присутствия на рынках других стран, в частности в Норвегии, где предполагается использование автономных шаттлов для перевозки пассажиров[112]; в Германии на территории аэропорта «Берлин-Тегель», где планируется усилить направление исследований и разработок, в том числе для развития устойчивого пассажирского транспорта с точки зрения технологической экспертизы компании[113].

Среди ключевых достижений, планов развития и событий для EasyMile по итогам 2021 года можно выделить:

1. Завершение очередного раунда привлечения инвестиций на сумму $66 млн. Полученные финансовые ресурсы в значительной степени планировалось направить на глобальное увеличение поставок беспилотных шаттлов, в том числе для пассажирских перевозок на закрытых / ограниченных территориях с перспективой последующего, более широкого выхода на рынки городского общественного транспорта[114].

2. Подготовка совместно с партнёрами к участию в международной выставке потребительской электроники, ежегодно проходящей в Калифорнии, г. Лос-Анджелес, где планировалось представить свою инновационную экспертизу в транспортной отрасли (программное обеспечение и интеллектуальный транспорт)[115].

[112] URL: https://easymile.com/news/all-weather-performance-autonomous-driving-road-norway
[113] URL: https://easymile.com/news/easymile-extends-german-presence-new-hub
[114] URL: https://techcrunch.com/2021/04/28/easymile-raises-66m-for-its-autonomous-people-and-goods-shuttles/
[115] URL: https://easymile.com/news/easymile-multi-partner-showcase-ces-2022

Азиатско-Тихоокеанский регион

На начало 2021 года объём рынка автономных пассажирских перевозок АТР составлял около $350 млн с перспективой роста до порядка $15-20 млрд на горизонте к 2030 году (рис. 22)[116].

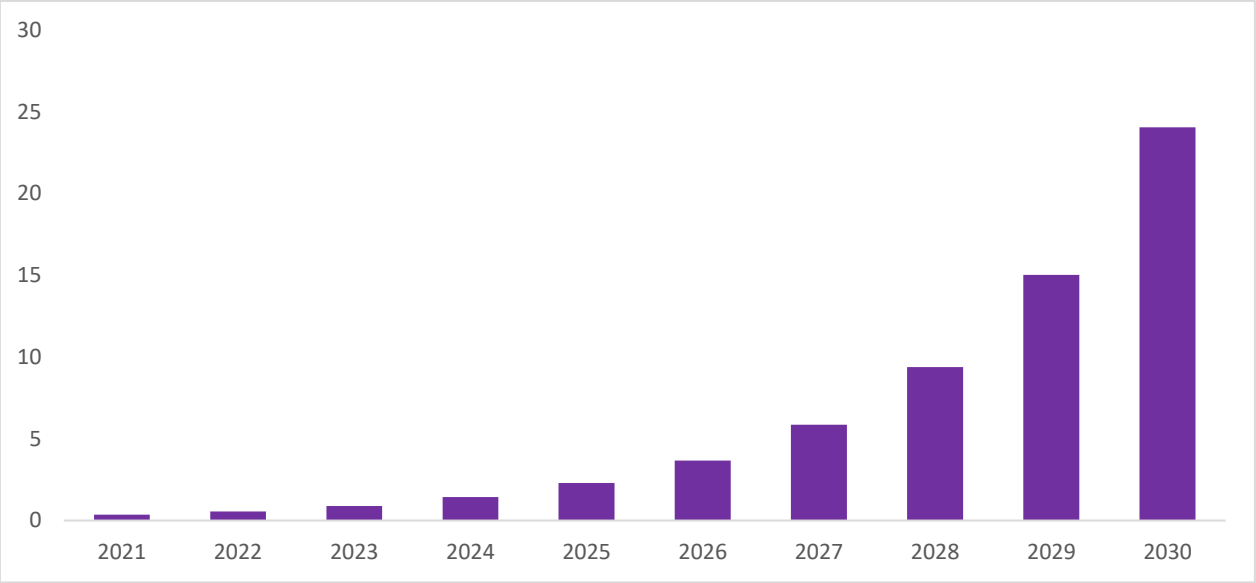

Рис. 22 – Объём рынка автономных пассажирских перевозок АТР: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: Coherent Market Insights, экспертные оценки

Ключевой страной для развития рынка автономных пассажирских перевозок выступает КНР, где по состоянию на конец 2021 года было протестировано более 300 беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования 22 городов (Пекин, Шанхай, Чанша и др.)[117]. Некоторые из городов, в лице представителей власти, уже дали разрешение на полноценный запуск сервисов беспилотного такси в отдельных районах. Так, например, в Гуанчжоу он запущен и работает на коммерческой основе. В стране функционируют компании, уровень зрелости технологий которых, один из наиболее высоких в мире, например, Baidu, Didi Chuxing, WeRide, AutoX Technologies и др. Совокупно они эксплуатируют уже сотни автономных автомобилей для пассажирских перевозок по всей территории страны.

Согласно прогнозным данным McKinsey & Company по Китайской Народной Республике, на автономные автомобили будет приходиться порядка

[116] URL: https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/robotaxi-market-4560
[117] URL: https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/robotaxi-market-4560

40% от всех новых продаж ТС к 2040 году с генерируемым объёмом выручки около $1 трлн; выручка от сервисов интеллектуальной мобильности может превысить величину в $1,1 трлн. Важным драйвером развития индустрии автономного транспорта и достижения подобных показателей для Китая является доступность высокопроизводительных чипов для инновационных транспортных средств. Однако пока, как следует отметить, при этом существует и серьёзное отставание между технологическим потенциалом местных и иностранных компаний[118]. Это выражается в более низкой эффективности китайских чипов по сравнению с зарубежными аналогами.

По итогам 2021 года можно выделить ряд кейсов (проектов) в сфере автономных пассажирских перевозок, как в стране-лидере региона (КНР), так и в других странах, отличающихся развитой и инновационной экономикой (Япония, Южная Корея, Сингапур и др.). Представим некоторые ниже, сопроводив их краткой справочной информацией.

В КНР в городе Хэнъян (провинция Хунан) был запущен проект по созданию платформы умной мобильности и необходимой транспортной инфраструктуры нового поколения. Полученное проектное финансирование в размере $80 млн, было направлено на создание сети умных дорог, применение интеллектуальных транспортных средств и внедрение платформы мобильности, работающей на основе облачных технологий. Исполнителями по проекту были выбраны два стартапа: Mogo Auto Intelligence и Telemetics Information Technology. Запуск планировалось осуществить в сентябре 2021 года на тестовой территории с протяжённостью дорог в 38 км и планом по увеличению общей длины до 200 км. В испытаниях были заявлены 500 автомобилей, включая роботизированные такси, автобусы и шаттлы, а также автомобили экстренных служб и служебный транспорт[119].

В Японии компания Honda совместно с американской Cruise (GM) объявила о запуске пилотной программы по тестированию сервиса

[118] URL: https://www.ft.com/content/64e8c789-14ed-40ef-8b44-9998b6e520b8
[119] URL: https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/adas/ambitious-intelligent-transportation-project-planned-for-hunan-province-china.html

беспилотного такси (Autonomous Vehicle Mobility Service). Испытания были запланированы в городах Уцуномия и Хага в префектуре Тотиги. Honda в последующем совместно с Cruise договорились запустить отдельное бизнес-направление по автономным пассажирским перевозкам (MaaS). Как ожидается, это направление имеет значительный потенциал роста и поможет компаниям выйти на новые рынки[120].

Японская Toyota совместно с американской May Mobility, разработчиком технологий автономного вождения в пассажирском сегменте, в рамках стратегического партнёрства объявили о намерении испытать парк автомобилей, оснащённых современными технологиями, на дорогах общего пользования в целях коммерциализации в течение 2022 года проекта по разработке автономных пассажирских шаттлов. Была инициирована новая бизнес-модель, получившая наименование Toyota's Autono-MaaS (Autonomous-mobility as a service), с фокусом на реализацию синергетического эффекта от взаимодействия технологической компании и автопроизводителя[121].

В Южной Корее местная компания Hyundai Motor Company объявила о начале во второй половине 2021 года тестовых запусков роботизированного шаттла для пассажирских перевозок на участке в 6 км с 20 остановками в г. Седжон. Разработанная система беспилотного вождения компании соответствует четвёртому уровню автономности по шкале SAE; пассажиры для использования сервиса получили возможность вызывать шаттл в рамках бизнес-модели «по запросу», используя для необходимых операций только мобильное устройство / смартфон[122].

Далее представим обзор наиболее успешных и заметных в последние годы компаний АТР, работающих в сфере автономных пассажирских перевозок.

[120] URL: https://www.whichcar.com.au/news/honda-autonomous-vehicle-testing-japan
[121] URL: https://www.masstransitmag.com/alt-mobility/autonomous-vehicles/press-release/21223860/may-mobility-may-mobility-launches-public-road-testing-of-natively-automated-vehicle-based-on-toyota-sienna
[122] URL: https://www.hyundainews.com/en-us/releases/3357

1. Baidu (КНР)

Baidu является одной из ведущих технологических корпораций как в Азиатско-Тихоокеанском регионе, так и в мире. Основанная, в начале нашего века как поисковая платформа, компания сегодня развивает свои технологические экосистемы, среди которых есть и мобильность нового поколения, включающая в себя автономные пассажирские перевозки посредством такси и шаттлов. Общая справочная информация о компании представлена в табл. 10.

Табл. 10. Справочная информация о компании Baidu

Год создания	1999
Основатели	Eric Xu, Robin Li
CEO компании	Robin Li
Штаб-квартира	Пекин, КНР
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$26,2 млн
Последний инвестиционный раунд	Series C
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млрд
Официальный веб-сайт компании	http://www.baidu.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

По состоянию на начало 2022 года Baidu активно занималась развитием направления, связанного с сервисом автономного такси. Так, например, в феврале она запустила в опытную эксплуатацию свой сервис беспилотного такси Apollo Go в Шэньчжэне. Жители города получили возможность заказывать услугу перевозки через мобильное приложение компании, сам сервис стал доступен с 9 утра до 5 вечера, а его охват составлял около 50 пунктов в близости к центру города и основным достопримечательностям. К концу 2022 года, как ожидается, количество станций для Apollo Go возрастёт до более чем 300[123].

Отметим, что Шэньчжэнь стал уже седьмым городом в КНР, в котором Baidu оказывает услуги беспилотных пассажирских перевозок. Сами по себе перевозки проходят в разных режимах ввиду регуляторных ограничений. Но даже если нормативно пока ещё требуется нахождение инженера компании на

[123] URL: https://www.engadget.com/baidu-apollo-go-robotaxi-shenzhen-141727050.html

борту автомобиля, то, как правило, он не выполняет никаких операций, связанных с управлением автомобилем, а только лишь контролирует ситуацию. Сервис Apollo Go, помимо Шэньчжэня, запущен в Пекине, Шанхае, Гуанчжоу, Чунцине, Чанше и Цанчжоу. К 2025 году Baidu ставит стратегическую цель по выходу на рынки 65 городов страны[124].

Важно обратить внимание, что в 2021 году Baidu объявляла о запуске, в том числе коммерческой эксплуатации сервиса беспилотного такси в пределах пекинского Shougang Park без водителя (инженера) на борту. Вызов такси, оплата и дополнительные сервисные услуги были доступны через приложение Apollo Go[125]. Позднее компания расширила охват своего сервиса в столице, где порядка 10 такси совершали на своём пути следования 8 остановок. Каждая поездка оценивалась в 30 юаней (или $4,60). Сервис беспилотного такси пилотировался на территории парковой зоны Пекина, объекты которой позднее были задействованы в проведении зимних Олимпийских игр 2022 года[126].

Рассматривая вклад Baidu в развитие направления автономных перевозок посредством такси, необходимо также выделить и деятельность, связанную с Apolong II – автономными автобусами второго поколения. Новые транспортные средства Baidu в 2021 году должны были прийти на смену первому поколению автобусов, выпускавшихся с 2018 года. Apolong II претерпели ряд изменений, получив систему и возможности автономного вождения, установленные в роботакси Apollo. Помимо продвинутых технологий автономного вождения, автобус получил ряд новых функций доступных пользователям. Так, например, в салоне автобуса будет использоваться дисплей, встроенный в стекло и позволяющий показывать карту маршрута. Также по голосовому запросу пользователя, могут быть предоставлены рекомендации по ресторанам и развлекательным заведениям,

[124] URL: https://www.engadget.com/baidu-apollo-go-robotaxi-shenzhen-141727050.html
[125] URL: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/chinas-baidu-launch-paid-driverless-ride-hailing-services-beijing-2021-04-29/
[126] URL: https://www.scmp.com/tech/big-tech/article/3131617/baidu-will-offer-first-paid-robotaxi-service-china-next-month-letting

доступным в текущей местности. На данный момент времени автобусы нашли своё применение в парках, бизнес-районах, аэропортах и других закрытых территориях в районе Хуанпу, города Гуанчжоу[127].

Подводя промежуточные итоги работы Baidu в прошлом году, её CEO отмечал, что сегмент роботакси должен стать прибыльным к 2025 году. По информации на середину 2021 года, компания получила более 200 различных разрешений для запусков сервиса беспилотного такси; общий пробег, совершённый автомобилями компании в 20 городах, вырос до 12 млн км, увеличившись на 152% в годовом выражении. В ближайшие 4 года, как планирует компания, стоимость роботакси для пользователей должна стать ниже, чем стоимость традиционных такси с водителем[128].

Среди наиболее важных событий, проектов и достижений Baidu по результатам работы в 2021 году, можно выделить следующие:

1. Презентация первого прототипа автомобиля, соответствующего 5-му уровню автономности. В автомобиле полностью отсутствуют средства управления, такие как руль и педали, а вместо приборной панели установлен широкоформатный изогнутый дисплей. Управление автомобилем и различными функциями осуществляется исключительно через голосовые команды[129].

2. Внедрение новой интеллектуальной модели мобильности и начало использования мультимодальной платформы MaaS с поддержкой выбора более 40 единиц автономных транспортных средств «по запросу» (Apollo Robotaxis, Robobuses, Apolong, Apollocop и др.) в Гуанчжоу (провинция Гуандун) совместно с местными органами власти[130].

3. Запуск в партнёрстве с автопроизводителем Arcfox серийного выпуска Apollo Moon – беспилотного автомобиля, предназначенного для транспортных

[127] URL: https://www.traffictechnologytoday.com/news/connected-vehicles-infrastructure/baidu-launches-new-generation-multipurpose-autonomous-minibus-in-guangzhou.html
[128] URL: https://mp.weixin.qq.com/s/IqLUb7K8lHcnzWcCLC5sfw
[129] URL: https://mp.weixin.qq.com/s/nVM20tonperB8TdRcK1-Ng
[130] URL: https://www.traffictechnologytoday.com/news/mobility-as-a-service/baidu-introduces-worlds-first-multi-modal-autonomous-driving-maas-platform-in-guangzhou.html

услуг по бизнес-модели шеринга. Стоимость одного беспилотного автомобиля предполагалась на уровне 480 тыс. юаней (около $70 тыс.). Компании планируют выпустить и использовать около 1000 автомобилей в течение 3-х ближайших лет[131].

2. AutoX (КНР)

AutoX является разработчиком технологий автономного вождения, поддерживаемый группой Alibaba. Компания имеет наибольший парк беспилотных такси на территории КНР, а также действующий центр по исследованиям и разработкам на территории Соединённых Штатов Америки (Калифорния) в дополнение к своим трём центрам R&D, расположенным в Китае. Краткая справочная информацию об AutoX отражена в табл. 11.

Табл. 11. Справочная информация о компании AutoX

Год создания	2016
Основатели	Jianxiong Xiao
CEO компании	Jianxiong Xiao
Штаб-квартира	Шэньчжэнь, КНР
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$160,1 млн
Последний инвестиционный раунд	Series B
Прогнозный уровень выручки в год	$10-50 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.autox.ai/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Достигнув показателя в более чем 1 000 беспилотных такси в эксплуатации, соответствующих 4-му уровню автономности, AutoX без преувеличения является одним из лидеров формирующегося рынка беспилотных пассажирских перевозок в КНР, АТР и мире[132]. Важно обратить внимание, что компания также успешно испытывает сервис беспилотной доставки малогабаритных грузов для жителей городов на территории присутствия AutoX.

В начале 2022 года компания объявила о расширении зоны обслуживания своего сервиса беспилотного такси в КНР до 1 000 км^2, включая

[131] URL: https://www.chinamoneynetwork.com/2021/06/18/china-tech-digest-mangbang-group-will-go-public-on-nyse-baidu-disclosed-the-cost-of-a-driverless-car
[132] URL: https://www.zdnet.com/article/with-lead-in-china-robotaxi-maker-turns-sights-on-us/

зону в 168 км^2 для полностью беспилотного движения. AutoX, при этом, стала крупнейшей в стране по обслуживаемой автономными ТС площади. Среди её основных городов присутствия сейчас: Пекин, Шэньчжэнь, Шанхай, Гуанчжоу. Как подчёркивает руководство компании, существует стремление расширить обхват своего инновационного сервиса и сделать беспилотное такси повседневной реальностью для жителей Китая. Отметим, что в зависимости от той или иной территории на отдельных участках движение возможно без водителя-испытателя, на других – с водителем согласно действующим регуляторным требованиям[133].

Также известно, что на начало 2022 года AutoX планировала расширить территорию для функционирования своих беспилотных ТС не только в КНР, но и в США. Компания заявляла о запуске сервиса беспилотного такси в городе Сан-Франциско, штат Калифорния, где также планируется построить операционный центр, который будет служить местом для размещения автомобилей, осуществления их технического обслуживания и зарядки[134].

Среди наиболее значимых событий и достигнутых результатов AutoX по итогам 2021 года:

1. Стратегическое партнёрство с Honda (Япония) в сфере разработки беспилотного транспорта. Свои первые совместные тестовые запуски автономных автомобилей они планируют начать на дорогах общего пользования в Китае[135].

2. Заявление об успешных 100 днях пилотирования своего сервиса беспилотного такси в Шэньчжэне – городе, где разрешено испытывать автономные автомобили на дорогах общего пользования. Представители компании отметили позитивную динамику в восприятии инновационного сервиса мобильности у населения, а представители регуляторов – о намерении

[133] URL: https://roboticsandautomationnews.com/2022/01/28/autox-expands-robotaxi-operation-zone-to-1000-km/48743/
[134] URL: https://techcrunch.com/2022/02/11/chasing-cruise-and-waymo-chinese-av-company-autox-plans-to-begin-testing-in-san-francisco/
[135] URL: https://www.automotiveworld.com/news-releases/honda-china-collaborates-with-autox-on-autonomous-driving-research-through-testing-on-chinas-public-roads/

совершенствовать законодательство и сделать город первым в КНР, где свободно будет разрешено использование автомобилей 4 уровня автономности[136].

3. Запуск мощностей по серийному выпуску своих инновационных автомобилей, соответствующих 4-му уровню автономности на территории Китая с использованием экспертизы ведущих автомобилестроительных и технологических компаний мира (ABB Robots, Siemens, Omron, Schneider Electric, Philips, SEW и Mitsubishi)[137].

3. WeRide (КНР)

Основанная в 2017 году, WeRide сегодня является одной из ведущих компаний мира по развитию технологий беспилотного движения и созданию совместно с партнёрами инновационных транспортных средств для нужд пассажирских перевозок (автономные шаттлы / такси), для городской логистики (малогабаритные беспилотные перевозки), а также для нужд окружающей среды (роботизированная дезинфекция территорий). Краткая справочная информация о компания представлена в табл. 9.

Табл. 12. Справочная информация о компании WeRide

Год создания	2017
Основатели	Qing Lu, Tony Han, Yan Li
CEO компании	Tony Han
Штаб-квартира	Гуанчжоу, КНР
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$1,4 млрд
Последний инвестиционный раунд	Corporate Round
Прогнозный уровень выручки в год	$10-50 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.weride.ai/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

По данным на первую половину 2022 года, WeRide проводила исследования и разработки, испытания и внедрения своих технологий на территории более 20 городов мира. Её флагманские сервисы для жителей – это беспилотные пассажирские перевозки в такси и шаттлах.

[136] URL: https://www.automotivetestingtechnologyinternational.com/news/vehicle-development/autox-marks-first-100-days-of-fully-driverless-robotaxi-operations.html
[137] URL: https://www.chinamoneynetwork.com/2021/12/22/alibaba-backed-autox-builds-chinas-first-level-4-robotaxi-production-line

Сервис такси активно испытывался в КНР и США. В Америке в 2021 году компания получила разрешение на тестирование своих беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования в Сан-Хосе (Калифорния). При этом тестовые запуски для компании были возможны без водителя-испытателя в кабине[138].

В Китае одна из ярких демонстраций сервиса автономного такси состоялась в Ухани (провинция Хубэй). Автомобиль WeRide проехал 40 км без остановки и каких-либо инцидентов. Наиболее важными характеристиками тестового запуска стали: (1) испытания проводились в час пик в условиях сильного дождя; (2) движение осуществлялось на дороге с легковыми и грузовыми автомобилями, а также автобусами; (3) часть пути была организована, в том числе под автомагистралью, блокирующей сигналы от спутников[139].

Заметим также, что более года в Гуанчжоу проходил испытания сервис беспилотных пассажирских перевозок посредством шаттлов. В 2022 году он стал доступен в отдельных районах для публичного пользования. Совместно автопроизводитель Yutong Group и WeRide запустили движение полностью автономных электрических шаттлов, развивающих скорость до 40 км/ч. Сервис доступен 7 дней в неделю с 8 утра до 10 вечера в будни (в выходные: с 9 утра до 6 вечера) с интервалом движения в 10 минут. Для получения всей актуальной информации в режиме реального времени пользователям рекомендуется устанавливать приложение WeRide Go[140].

Последние несколько лет WeRide активно развивала направление R&D преимущественно в КНР, но также и в США. Помимо этого, заключались стратегические партнёрства с автопроизводителями и технологическими лидерами (альянс Renault-Nissan-Mitsubishi, Yutong Group, GAC Group, Bosch, NVIDIA и др.).

---

[138] URL: https://techcrunch.com/2021/04/12/chinese-autonomous-vehicle-startup-weride-scores-permit-to-test-driverless-cars-in-san-jose/
[139] URL: https://mp.weixin.qq.com/s/VD4XekVQ5bOiZzLLZEBH0w
[140] URL: https://www.weride.ai/en/robotaxt_robobus_operation-en/

Среди наиболее заметных событий и достижений для компании по итогам 2021 года можно отметить следующие:

1. Договорённость с MoonX.ai (занимается различным спектром технологий класса AV) о её покупке. Основными задачами данной сделки для WeRide назывались: развитие технологий автономного вождения, расширение команды и усиление инновационной экспертизы[141].

2. Привлечение более $600 млн внешнего финансирования при инвестиционной оценке (раунд C) в $3.3 млрд[142].

3. Получение регуляторного одобрения для операций ride-hailing со стороны регулятора в Гуанчжоу (Guangzhou Municipal Transportation Bureau), где у компании сосредоточена значительная практика[143].

[141] URL: https://www.chinamoneynetwork.com/2021/07/20/weride-announces-acquisition-of-moonx-ai?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=20210720
[142] URL: https://techcrunch.com/2021/06/22/weride-310-million-series-c/
[143] URL: https://www.weride.ai/en/business-license-en/

2.2 Аренда и шеринг транспортных средств

Анализируемый сегмент включает в себя как аренду и шеринг традиционных для городской мобильности транспортных средств (автомобили / шаттлы), так и сравнительно новые (велосипеды, самокаты, микроэлектротранспорт). В 2021 году в глобальном масштабе данный рынок оценивался на уровне в $96 млрд с перспективой роста до $190 млрд к 2030 году, при совокупных среднегодовых темпах роста в 8,1% (рис. 23)[144].

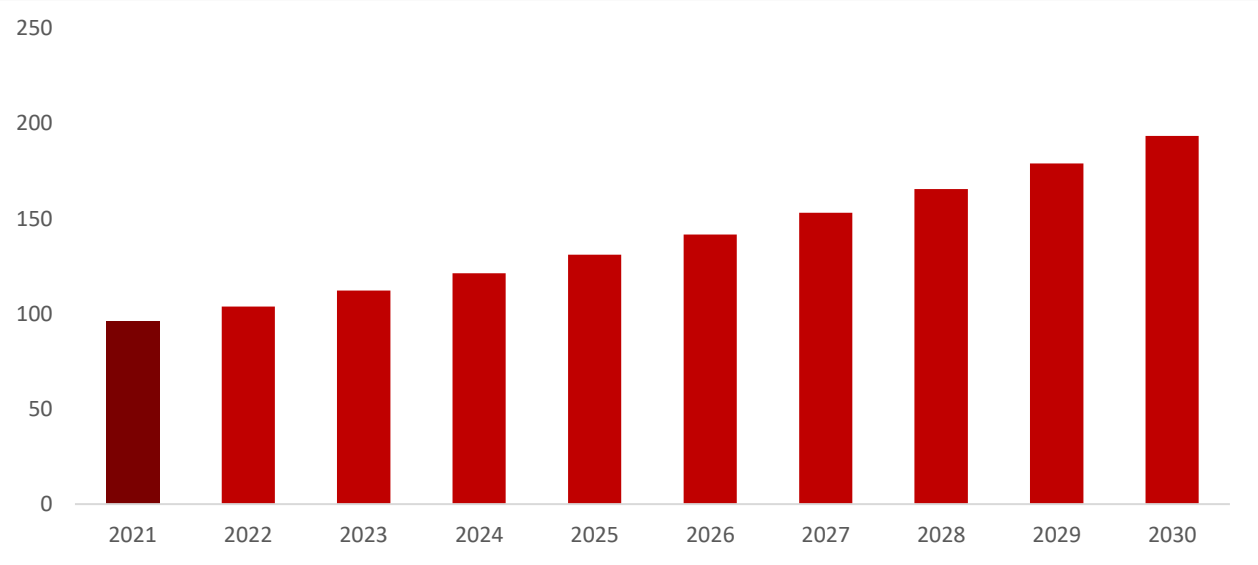

Рис. 23 – Объём глобального рынка аренды и шеринга ТС: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: PR Newswire

При этом заметим, что в целом, как и по рынку ИГМ, существуют разные подходы к классификации данного сегмента и поэтому оценки его объёма могут существенно отличаться в разных источниках. Так, например, аналитики Statista приводят данные о том, что рынок уже сейчас можно оценить в сумму более $200 млрд с перспективой роста за горизонт $1 трлн ближе к 2030 году[145].

Рынок услуг аренды и шеринга транспортных средств имеет большой потенциал роста, несмотря на его существенное замедление в 2020 году, в

[144] URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/global-shared-mobility-market-size--trends-expected-to-reach-over-usd-188-43-billion-by-2030--cagr-8-1-polaris-market-research-301513694.html#:~:text=According%20to%20research%20report%20published,forecast%20period%202022%20to%202030.
[145] URL: https://www.statista.com/statistics/1229470/shared-mobility-market-size-worldwide-by-region/

частности речь идёт о периоде наиболее острых фаз для транспортной отрасли, связанных с распространением пандемии Covid-19 и объявлением соответствующих локдаунов в разных странах мира.

Согласно данным одной из ведущих консалтинговых компаний мира, McKinsey & Company, количество поездок у глобальных игроков-провайдеров E-hailing увеличилось с 5 млрд в 2016 году до более 14 млрд к началу 2021 года. При этом если посмотреть на одни из наиболее популярных для шеринга транспортные средства (автомобили и самокаты), то ежегодное количество поездок здесь также у глобальных лидеров рынка за период 2016-2020 гг. выросло с 35 до 70 млн (автомобили) и с менее 1 млн до 75 млн (самокаты). Заметим также, что в 2019 году для последних был зафиксирован показатель исторического максимума в 160 млн поездок[146].

Среди ключевых факторов развития рынка услуг аренды и шеринга транспортных средств можно выделить:

1. Влияние непосредственно шеринговой экономики, которая привлекает новые поколения ввиду очевидной ценности модели использования и оплаты ТС. То есть в случае, когда транспорт используется для небольшого количества поездок со сравнительно низкой оплатой, без необходимости осуществлять техническое обслуживание и нести на себе какие-либо комплементарные издержки.

2. Влияние технологий с увеличением числа пользователей смартфонов. С каждым годом увеличивается количество людей, использующих умные устройства, через которые возможно заказывать / бронировать транспорт и осуществлять соответственно оплату. Наряду с развитием технологий становится также доступным и более качественное обслуживание клиентов (например, подключение страховых программ, появление дополнительных функций, а также выгодных предложений от компаний-партнёров,

[146] URL: https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/shared-mobility-where-it-stands-where-its-headed

интегрирующих свои услуги в приложения по городской / шеринговой мобильности).

3. Влияние государства в части всё более повышающегося интереса в реализации программ умного / зелёного города, когда происходит стимулирование (прямое или косвенное) в пользу использования общественного транспорта, в том числе по модели шеринга. При этом отметим и интерес отдельных городов в привлечении талантливых команд для создания новых бизнесов в сфере мобильности и оказания им необходимой поддержки (экономической, институциональной и нередко технологической, выражающейся в предоставлении доступов к большим массивам городских транспортных данных).

Переходя к основным барьерам для рынка отметим следующие:

1. Сохраняющийся приоритет использования личного транспорта у отдельных групп населения, а также недоверие к относительно новым шеринговым сервисам в части комфорта, безопасности и др. подобных функциональных характеристик.

2. Средние и высокие риски получения травм разной степени тяжести при использовании шеринговых транспортных средств (например, велосипедов, самокатов, гироскутеров и пр.) в отдельных городах / странах мира. С 2018 года только в США в ДТП погибло 30 человек, осуществлявших поездки на электрических самокатах. Причинами большинства трагедий становились столкновения с автомобилями[147].

3. Отсутствие полноценной инфраструктуры для некоторых из транспортных средств на городских территориях, а также несовершенство технологических механизмов по защите пользователей. Только лишь относительно недавно были проведены исследования, а также пилотные тестирования систем на основе технологий V2X для наиболее уязвимых

[147] URL: https://theconversation.com/80-of-fatal-e-scooter-crashes-involve-cars-new-study-reveals-where-and-why-most-collisions-occur-158609

участников движения. Как ожидается, новые сервисы помогут повысить комфорт и безопасность пользователей средств микромобильности[148].

Среди заметно популярных компаний, поставщиков решений по аренде / шерингу транспорта для городов, по ключевым регионам мира можно выделить следующие: Didi Chuxing, Neuron Mobility, Moovby, Grab – из АТР; Blablacar, Bolt, VOI Technology, Cabify – из Европы; Getaround, Lime, Superpedestrian, Lyft – из Северной Америки. Далее будет представлена краткая характеристика некоторых из перечисленных выше компаний в рамках регионального анализа рассматриваемого сегмента рынка интеллектуальной городской мобильности.

Северная Америка

В 2021 году рынок услуг аренды и шеринга транспортных средств Северной Америки оценивался в $49 млрд с перспективой дальнейшего роста до уровня $100 млрд на период окончания текущего десятилетия (рис. 24)[149].

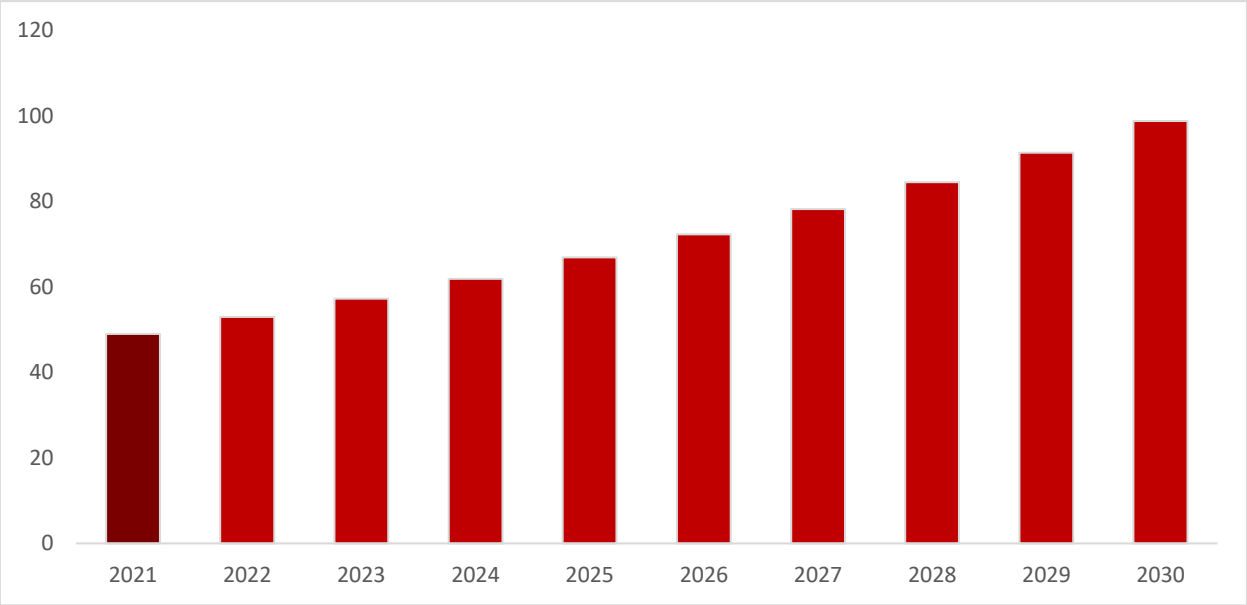

Рис. 24 – Объём рынка аренды и шеринга ТС С. Америки: текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: PR Newswire, экспертные оценки

[148] URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6359035/
[149] URL: https://www.statista.com/statistics/1229470/shared-mobility-market-size-worldwide-by-region/

Очевидным лидером региона выступают США, где исторически очень развита автомобильная промышленность, что наряду с технологическим потенциалом и доступностью автомобилей для населения открывает существенные перспективы для развития рынка аренды и шеринга транспортных средств Далее рассмотрим наиболее заметные компании региона, которые сосредоточены именно на территории Соединённых Штатов Америки.

1. Getaround (США)

Getaround представляет собой маркетплейс, который позволяет найти и арендовать автомобиль поблизости или разместить транспортное средство, находящееся в собственности, на аренду / шеринг для широкого использования. Getaround иногда называют Airbnb для автомобилей, т.е. сервис, позволяющий арендовать машину как на несколько часов, так и на несколько дней. Ключевая справочная информация о компании размещена ниже, в табл. 10.

Табл. 10. Справочная информация о компании Getaround

Год создания	2011
Основатели	Sam Zaid Jessica Scorpio Elliot Kroo
CEO компании	Sam Zaid
Штаб-квартира	Сан-Франциско, Калифорния
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$568 млн
Последний инвестиционный раунд	Convertible Note
Прогнозный уровень выручки в год	$10-50 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.getaround.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Принцип работы Getaround относительно прост. В каждую машину, представленную на маркетплейсе, устанавливается специальное устройство (Getaround Connect), которое позволяет отслеживать её точное местоположение, обеспечивать безопасность использования и предоставлять возможность для бесконтактного открытия / закрытия дверей.

Соответственно для клиентов сервиса предполагается только установка мобильного приложения компании (The Getaround App) на iOS / Android, в

рамках которого доступны опции поиска, бронирования и получения доступа к автомобилю. При этом важно отметить тот факт, что компания также может оказывать и страховые услуги при осуществлении поездок на автомобилях, которые представлены в рамках маркетплейса Getaround.

За последние несколько лет компания расширила своё присутствие не только в США, где она представлена в более чем 200 городах, но и по всему миру (850 городов)[150].

По итогам 2021 года можно выделить ряд событий и успешных проектов для компании, среди которых:

1. Подготовка бизнеса к проведению в 2022 году выхода на IPO через механизм SPAC[151].

2. Выход на новый национальный рынок, а точнее запуск своего сервиса на территории уже десятого по счёту штата на территории США – Гавайи[152].

3. Декларирование своего нового стратегического видения (Vision 2045 Initiative), направленного в частности на работу маркетплейса исключительно с электрическими автомобилями. Данная цель, по заявлению компании, должна быть воплощена в жизнь не позднее 2040 года[153].

2. Lyft (США)

Компания Lyft изначально позиционировала себя как агрегатор такси, предоставляющий возможность пользователям находить с помощью сервиса водителей, готовых оказать услугу перевозки. Однако со временем компания стала также и провайдером услуг аренды и шеринга транспорта, включая и ТС класса микромобильности (велосипеды и самокаты). Базовая справочная информация о Lyft представлена в табл. 11.

[150] URL: https://www.getaround.com/locations/markets
[151] URL: https://member.fintech.global/2022/05/12/digital-car-rental-platform-getaround-to-go-public/
[152] URL: https://www.staradvertiser.com/2021/12/03/hawaii-news/peer-to-peer-carshare-getaround-arrives-in-hawaii/
[153] URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/getaround-pledges-all-electric-platform-by-2040-301418021.html

Табл. 11. Справочная информация о компании Lyft

Год создания	2012
Основатели	John Zimmer, Logan Green, Matt Van Horn
CEO компании	Logan Green
Штаб-квартира	Сан-Франциско, Калифорния
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$ 4,9 млрд
Последний инвестиционный раунд	Secondary Market
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млрд
Официальный веб-сайт компании	https://www.lyft.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Lyft предлагает своим клиентам удобное мобильное приложение, позволяющее, как заказывать такси с водителем, так и взять в аренду автомобиль или воспользоваться транспортным средством на условиях шеринга. При этом в рамках приложения реализована функция, предназначенная для планирования поездок, включая мультимодальные, как при поездках на транспорте, представленном в рамках Lyft в дополнение к общественному, так и вне его сервиса (например, исключительно с использованием публичного городского транспорта). В последнем случае, пользователь получает бесплатно информацию о работе общественного транспорта (включая расписание и маршруты) и о расположении ближайших к нему остановок. В приложении компании, тем самым, реализована функция информационного характера по мобильности, объединяющей как коммерческий, так и общественный сервис перевозок, а также реализован функционал вызова экстренных служб и страхования поездок.

В рамках отдельного тарифа (Lyft Pink) возможно приобретение привилегированных условий обслуживания. Более быстрый сервис и дополнительные услуги, например, бесплатное техническое обслуживание ТС в случае необходимости. В 2022 году за $9,99 / месяц данный тариф предлагается на территории США[154].

В течение 2022 года компания активно развивала свой бизнес, заключала новые партнёрские соглашения (в частности, с Chase, DoorDash[155]), а также

[154] URL: https://www.lyft.com/
[155] URL: https://thepaypers.com/cards/chase-continues-partnerships-with-doordash-and-lyft--1255936

осуществила сделку по приобретению провайдера решений в сфере городской микромобильности (PBSC Urban Solutions)[156].

Если рассматривать итоги 2021 года, то здесь можно выделить следующие ключевые вехи, важные события и значимые успехи для компании Lyft:

1. Партнёрство со страховой компанией из США (Jerry) для развития направления персонализированного страхования для водителей транспортных средств[157].

2. Разработка программ и планов по коммерческому запуску сервиса беспилотного такси совместно с Motional на территории Лас-Вегаса (штат Невада) в 2023 году[158].

3. Создание партнёрства с Ford и Argo AI для развития направления беспилотного общественного транспорта на территории США, в частности роботизированного такси[159]. Заметим, что пилотным был выбран штат Флорида, где в течение 2022 года протестируют сервис[160].

4. Продажа за $550 млн подразделения по беспилотным технологиям компании Toyota с сохранением возможности реализации совместных проектов в будущем[161].

5. Фиксирование компанией тенденции на восстановление перевозок посредством использования сервиса Lyft после заметного падения рынка, вызванного последствиями пандемии Covid-19 и локдаунами[162].

---

[156] URL: https://www.pymnts.com/acquisitions/2022/lyft-to-acquire-bike-share-provider-pbsc-urban-solutions/
[157] URL: https://getjerry.com/newsroom/jerry-partners-with-lyft-to-save-drivers-time-and-money-on-car-expenses
[158] URL: https://techcrunch.com/2021/11/09/motional-and-lyft-to-launch-driverless-commercial-robotaxi-service-in-las-vegas-in-2023/
[159] URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-07-21/ford-lyft-and-argo-team-up-to-deploy-robo-taxis-this-year?utm_content=business&utm_campaign=socialflow-organic&utm_medium=social&cmpid=socialflow-twitter-business&utm_source=twitter
[160] URL: https://refreshmiami.com/ford-argo-ai-to-bring-self-driving-lyfts-to-miami-by-end-of-this-year/
[161] URL: https://markets.businessinsider.com/news/stocks/toyota-s-woven-planet-buys-lyft-s-self-driving-car-division-for-550-mln-1030347699
[162] URL: https://www.pymnts.com/earnings/2021/ridesharing-recovering-pandemic-lyft/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter

3. Lime (США)

Lime является одной из ведущих компаний для устойчивой городской мобильности, основной её продукт – платформа для бронирования и использования транспорта класса микромобильности (в частности – электрические велосипеды и самокаты). Ключевая информация о компании указана в табл. 12.

Табл. 12. Справочная информация о компании Lime

Год создания	2017
Основатели	Adam Zhang, Brad Bao, Caen Contee, Charlie Gao, Kazuma Furuki, Toby Sun
CEO компании	Wayne Ting
Штаб-квартира	Сан-Франциско, Калифорния
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$ 1,5 млрд
Последний инвестиционный раунд	Convertible Note
Прогнозный уровень выручки в год	$100-500 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.li.me/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Сегодня Lime один из наиболее заметных игроков рынка микромобильности не только в США, но и в мире. Своей миссией компания видит построение будущего, где транспорт будет использоваться по шеринговой модели с доступными для пользователей условиями предоставления ТС и обладающих также нулевым уровнем выбросов в атмосферу.

Компания работает на 5 континентах, в 30 странах и в более чем 200 городах[163]. Принцип её работы для пользователей достаточно прост и заключается в установке приложения Lime, последующем выборе ближайшего средства микромобильности на карте, сканировании QR-кода ТС и осуществлении поездки по специально предназначенным для этого городским дорогам.

По данным на 2022 год компания занималась выходом на новые рынки, экспериментировала с более инновационными и устойчивыми типами батарей

[163] URL: https://www.li.me/about

для своих велосипедов и самокатов, работала над повышением потребительской ценности своего рыночного предложения.

По итогам 2021 года у Lime можно выделить следующие позитивные в части развития компании новости и достижения:

1. Планы по экспансии на новые рынки (Средний Восток)[164].

2. Партнёрство с израильским технологическим стартапом Anachoic в части разработки инновационного решения для защиты клиентов Lime во время движения на велосипедах и самокатах посредством уведомлений о вероятных дорожных происшествиях в режиме реального времени[165].

3. Закрытие инвестиционного раунда, составившего порядка $500 млн на дальнейшее развитие компании[166].

4. Реализации идеи создания глобального партнёрства в части микромобильности с другим заметным игроком этого рынка – компанией Moovit, что стало одной из крупнейших сделок в мире по объединению экспертиз и транспортного парка компаний[167].

Европа

Рынок услуг аренды и шеринга транспортных средств Европы в 2021 году составлял порядка $51 млрд при ожидаемом росте объёма рынка на период до 2030 года в районе, близком к $100 млрд (рис. 25)[168].

[164] URL: https://www.cnbc.com/2021/12/17/e-scooter-firm-lime-plans-aggressive-middle-east-expansion-.html?utm_term=Autofeed&utm_medium=Social&utm_content=Tech&utm_source=Twitter#Echobox=1639729817

[165] URL: https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3922321,00.html

[166] URL: https://www.phocuswire.com/Lime-raises-523M-promises-20M-net-zero-goal

[167] URL: https://www.pymnts.com/news/partnerships-acquisitions/2021/lime-and-moovit-announce-global-micromobility-partnership/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter

[168] URL: https://www.statista.com/statistics/1229470/shared-mobility-market-size-worldwide-by-region/

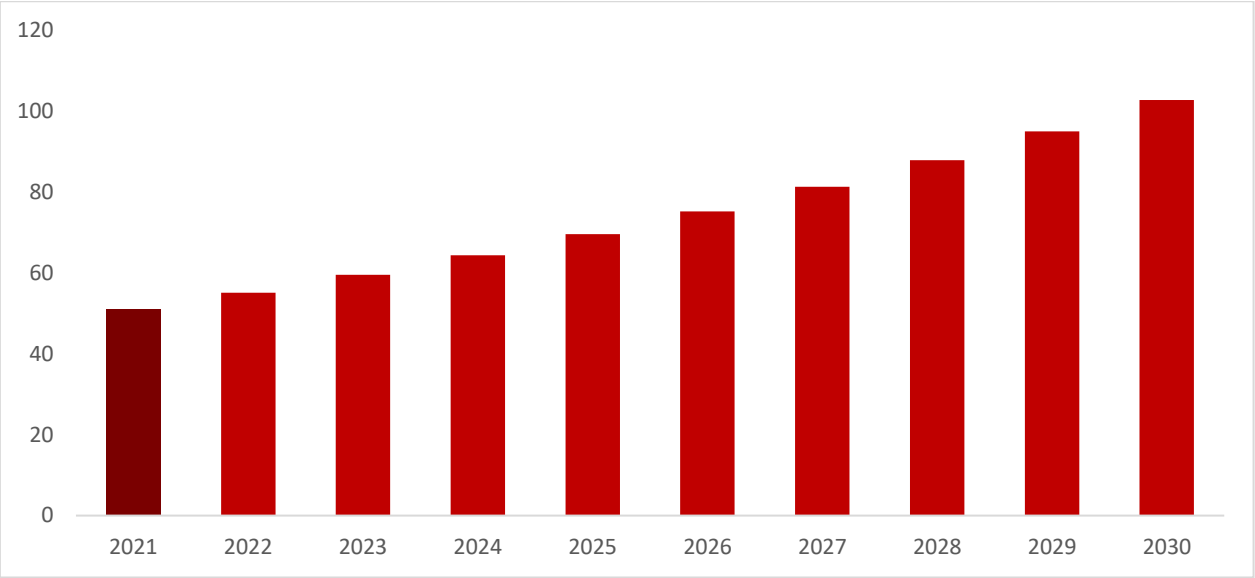

Рис. 25 – Объём рынка аренды и шеринга ТС Европы:
текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: PR Newswire, экспертные оценки

Регион характеризуется наличием значительного количества компаний в разных странах, при отсутствии очевидного лидера. Наиболее сильные позиции в европейском регионе занимают такие страны, как Германия, Франция и Великобритания с точки зрения услуг аренды и шеринга автомобилей. Однако в тоже время существуют и менее очевидные лидеры, например, среди Балтийских стран, где существуют лидирующие в Европе компании, провайдеры решений шеринга средств микромобильности. Ниже представим краткую характеристику некоторых из наиболее известных компаний Европы.

1. Bolt (Эстония)

Во время своего становления компания Bolt представляла собой стартап по автоматизации и повышению эффективности услуги по заказу такси, однако со временем она стала платформой, объединяющей различные форматы пассажирской мобильности. Основная справочная информация о компании размещена в табл. 13.

Табл. 13. Справочная информация о компании Bolt

Год создания	2013
Основатели	Markus Villig, Martin Villig, Oliver Leisalu
CEO компании	Markus Villig

Штаб-квартира	Таллин, Эстония
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$2 млрд
Последний инвестиционный раунд	Series F
Прогнозный уровень выручки в год	$100-500 млн
Официальный веб-сайт компании	https://bolt.eu/ru/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Сегодня Bolt работает согласно миссии по использованию шерингового транспорта взамен личного с целью создания более устойчивой модели мобильности, когда города будут предназначены в значительно большей мере для людей, нежели чем для транспортных средств. Руководствуясь данной философией, компания предоставляет своим клиентам услуги такси, шеринга автомобилей, самокатов и велосипедов, а также развивает направление городской доставки малогабаритных грузов, включая продукты питания и различные блюда из кафе / ресторанов.

По данным на первую половину 2022 года в компании работало более 3 тыс. человек, представляющих 70 национальностей, а непосредственно сервис Bolt функционирует на настоящий момент времени в более 45 странах с общим количеством пользователей, превышающим 100 млн[169].

В рамках своего рыночного предложения, соответствующего рассматриваемому сегменту, Bolt предлагает услуги аренды и шеринга автомобилей, а также средств микромобильности (самокаты и велосипеды) через своё одноимённое приложение. Пользователи по достаточно стандартной схеме находят ТС на карте, осуществляют разблокировку и получают возможность его использования по сравнительно низкой цене.

Так как одним из приоритетов компании является безопасность её клиентов, особенно тех, которые используют транспорт класса микромобильности, Bolt дополнительно публикует короткие информативные уроки в рамках проекта специализированной школы. Например, в школе электросамокатов Bolt, доступны несколько уроков на такие темы как:

[169] URL: https://bolt.eu/en/careers/about-bolt/?utm_source=website&utm_medium=footer&

«самокат и закон», «электросамокат: от а до я», «ездить умно, ездить безопасно», «искусство парковки».

Компания стремится развивать партнёрства, запускать новые сервисы, а также сотрудничать с руководством городов присутствия бизнеса, чтобы сделать улицы менее загруженными, поддерживать чистоту воздуха и делать транспорт доступным для жителей.

Среди наиболее заметных новостных событий и достижений для компании по итогам 2021 года можно выделить такие, как:

1. Активный выход на новые рынки и запуск своих услуг в Африке. В частности, на территории ЮАР и Кении[170].

2. Привлечение €600 млн от группы инвесторов, в числе которых: Sequoia Capital, Tekne, Ghisallo, G Squared, D1 Capital, Naya. Финансовые ресурсы компании были необходимы, в частности для интенсификации развития нового направления бизнеса, связанного с городской доставкой[171]. Ранее компания также объявляла о привлечении €20 млн инвестиций в первом квартале года для расширения бизнеса на территории Восточной Европы и Африки[172].

3. Запуск в Европе нового направления бизнеса по аренде автомобилей, получившего название Bolt Drive, его запуск был оценён в рамках суммы €20 млн[173].

4. Создание в приложении Bolt опции Women Only для пользователей женского пола, предлагающей возможность заказать услугу такси, где водителем будет женщина[174].

2. Drivy (Франция)

Компания Drivy является одним из ведущих в Европе провайдеров маркетплейса автомобилей для краткосрочной аренды с доступом к своим

[170] URL: https://techcrunch.com/2021/10/27/bolt-to-expand-ev-option-in-south-africa/
[171] URL: https://techmoran.com/2021/08/03/bolt-has-raised-600-million-euros-from-investors-to-aid-quick-grocery-delivery/
[172] URL: https://arcticstartup.com/estonias-bolt-raised-20-mln-euros-africa-east-europe-growth/
[173] URL: https://techtrendske.co.ke/bolt-launches-car-renting-service-in-europe/
[174] URL: https://www.itnewsafrica.com/2021/01/bolt-launches-women-only-ride-hailing-service/

услугам в режиме 24/7. Ключевая информация о Drivy, входящей в бизнес, рассмотренной ранее Getaround из США, представлена в табл. 14.

Табл. 14. Справочная информация о компании Drivy

Год создания	2010
Основатели	Nicolas Mondollot, Paulin Dementhon
CEO компании	Paulin Dementhon
Штаб-квартира	Париж, Франция
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$51,9 млн
Последний инвестиционный раунд	Series B
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://fr.getaround.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

В рамках использования приложения Drivy пользователям предлагается забронировать автомобиль для любой цели (семейный отдых, бизнес-поездка и др.) от 1 часа до нескольких дней. Особенностью является также и опция страхования поездок как для водителей, так и для собственников ТС, которые могут по модели Getaround предлагать свой транспорт для сдачи в аренду другим пользователям. В любой машине, представленной на маркетплейсе, устанавливается устройство Getaround Connect, которое позволяет точно отслеживать местоположение автомобиля, обеспечивать безопасность и предоставлять возможность для бесконтактного открытия / закрытия дверей.

На своём официальном сайте Drivy ведёт специализированный блог, посвящённый преимуществам бизнес-модели шеринга транспортных средств. Информация о её основных направлениях развития за последние годы публично не представлена. В связи с чем можно сделать допущение о её развитии в рамках бизнеса материнской компании Getaround.

3. Dance (Германия)

Немецкая Dance является одним из заметных игроков на европейском рынке микромобильности, в части рыночного предложения для своих клиентов двух типов транспортных средств, а именно – электрических велосипедов и мопедов. Базовая справочная информация о компании отражена в табл. 15.

Табл. 15. Справочная информация о компании Dance

Год создания	2020
Основатели	Alexander Ljung, Christian Springub, Eric Quidenus-Wahlforss
CEO компании	Eric Quidenus-Wahlforss
Штаб-квартира	Берлин, Германия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$63,7 млн
Последний инвестиционный раунд	Debt Financing
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://dance.co/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Компания реализует свои услуги в рамках бизнес-модели «по подписке», предлагая клиентам, установив приложение Dance и указав свои контактные данные и местонахождение, стать подписчиком услуги микромобильности. На практике это означает следующее.

Компания берёт на себя обязанности по доставке велосипеда или мопеда к двери клиента. При этом последний также в пакетном предложении получает ряд сервисов от Dance / партнёров по замене, ремонту, обслуживанию выбранного средства микромобильности с возможностью отмены подписки в любое время (некоторые сервисы реализуются в течение 24 часов), что позволяет говорить и о реализации модели шеринга ТС.

Таким образом, важной особенностью и конкурентным преимуществом бизнеса Dance выступает гибкость в пользовании выбранным транспортным средством. Стоимость подписки при этом на велосипед начинается от €49 / месяц, а на мопед от €79 / месяц (по данным на первую половину 2022 года[175]).

Сегодня Dance работает в пяти европейских городах Германии, Франции и Австрии, обладая потенциалом значительного роста и выхода на новые рынки. В это верят и инвесторы компании, которые в первом квартале текущего года предоставили Dance €20 млн на дальнейшую экспансию и развитие бизнеса[176].

Учитывая небольшой период операционной деятельности (компания работает на рынке только лишь с 2020 года), отметим что в 2021 году Dance

[175] URL: https://dance.co/
[176] URL: https://www.phocuswire.com/Dance-20M-funding-ebike-subscription

интенсифицировала работу над своим приложением для клиентов, бизнес-моделью и выходом в новые европейские города. Значимым событием прошлого отчётного периода стало успешное завершение одного из раундов привлечения инвестиций, составивших тогда порядка €16,5 млн[177].

Азиатско-Тихоокеанский регион

В 2021 году объём рынка услуг аренды и шеринга транспортных средств АТР оценивался на уровне $50 млрд с перспективой роста выше $100 млрд после 2030 года (рис. 26)[178].

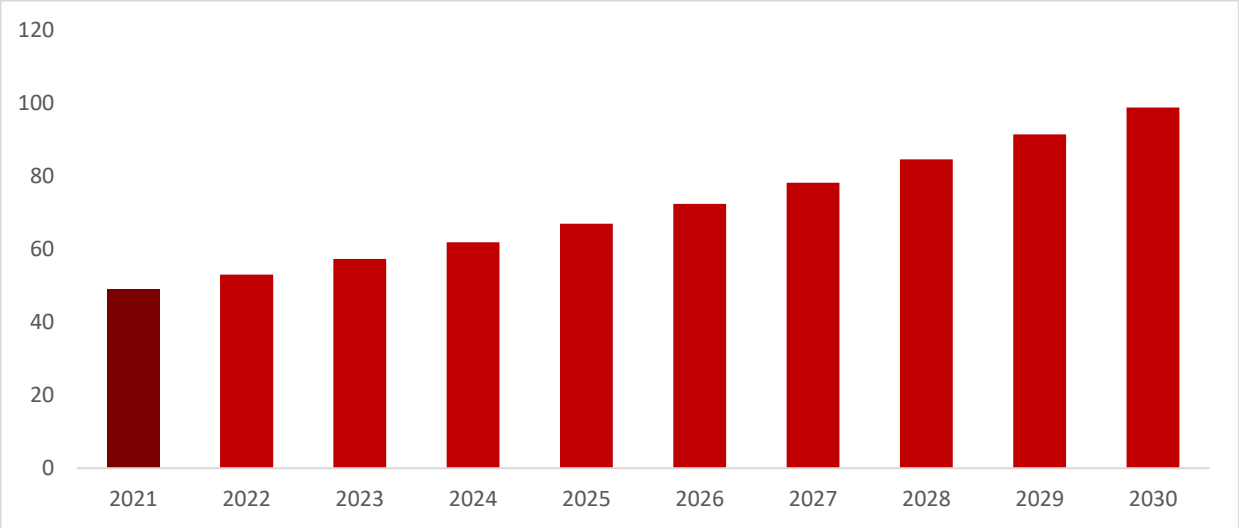

Рис. 26 – Объём рынка аренды и шеринга ТС АТР:
текущее и перспективное состояние (2021-2030 гг.), $ млрд
Источник: PR Newswire, экспертные оценки

Как и на многих рынках значимые позиции в АТР занимает Китай, технологические компании которой являются лидирующими по операционным показателям и капитализации, однако в рассматриваемом регионе для сегмента аренды / шеринга ТС есть и компании лидеры своих стран, активно развивающие бизнес и выходящие, в том числе на другие рынки. Проанализируем ниже кратко компании из ключевых стран АТР.

1. Didi Chuxing (КНР)

Изначально частная компания под названием Didi Dache была основана в 2012 году (позднее переименована в Didi Chuxing). После сделки по

[177] URL: https://www.phocuswire.com/e-bike-provider-Dance-adds-16-5M-funding
[178] URL: https://www.statista.com/statistics/1229470/shared-mobility-market-size-worldwide-by-region/

приобретению китайского подразделения Uber за $35 млрд в 2016 году она начала занимать лидирующие позиции на рынке интеллектуальной мобильности АТР и мира. Справочную информацию о компании представим в табл. 16.

Табл. 16. Справочная информация о компании Didi Chuxing

Год создания	2012
Основатели	Bo Zhang, Jean Liu, Rui Wu, Wei Cheng
CEO компании	Cheng Wei
Штаб-квартира	Пекин, КНР
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$22,7 млрд
Последний инвестиционный раунд	Debt Financing
Прогнозный уровень выручки в год	$10 млрд+
Официальный веб-сайт компании	https://www.didiglobal.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Своей целью компания определяет создание безопасной и устойчивой транспортной экосистемы для городов будущего посредством оказания услуг в сфере мобильности, её стратегическое планирование ориентировано на технологические исследования и разработки. В основе разработанных компанией решений лежит «DiDi Brain» – интеллектуальная система, использующая технологии больших данных, искусственного интеллекта, машинного обучения, а также облачные вычисления в целях максимально эффективной организации работы по предоставлению своим клиентам услуг мобильности.

В настоящее время сервисы компании доступны в более 15 странах мира, а в рамках своей интеллектуальной платформы Didi предоставляет широкий спектр услуг мобильности, среди которых основными являются следующие десять:

1. DiDi Taxi – стандартный сервис заказа поездок на такси через мобильное приложение.

2. DiDi Express – услуги заказа поездок через мобильное приложение с функциями разделения стоимости с другими пассажирами в целях экономии денежных средств, путешествующими по сопутствующим маршрутам.

3. DiDi Premier – сервис заказа поездок в премиальном сегменте, предоставляет возможность выбора автомобиля более высокого ценового сегмента.

4. DiDi Luxe – персонализированный сервис заказа поездок премиального ценового сегмента с водителями, имеющими особый статус по результатам квалификационной подготовки согласно стандартам компании, при этом поездки данного ценового сегмента включают в себя сопутствующий набор услуг для пассажиров (заказ блюд и напитков, Wi-Fi, возможность выбора музыки и пр.);

5. DiDi Hitch – классический сервис карпулинга, позволяющий водителям и пассажирам находить друг друга для совместных поездок и соответственно равномерно делить стоимость путешествия.

6. DiDi Bike – сервис аренды велосипедов с помощью мобильного приложения, предоставляемый без внесения залога и установки дополнительного программного обеспечения.

7. DiDi Enterprise Solutions – сервис организации деловых поездок для бизнес-клиентов, функционирующий через корпоративный аккаунт на платформе компании, с помощью которого сотрудники компании-клиента могут осуществлять запросы на организацию деловых поездок.

8. DiDi Designated Driving – сервис заказа услуг личного водителя, прошедшего специальную подготовку в рамках установленных стандартов компании.

9. DiDi Bus – сервис планирования поездок на общественном транспорте через мобильное приложение. Дополнительно DiDi Bus включает услуги DiDi Shuttle – автобусов, взятых компанией в лизинг и работающих в районах с низким уровнем доступности общественного транспорта. Сервис позволяет также заказывать мини-автобусы для частных поездок, трансфера сотрудников организаций.

10. DiDi Freight – сервис по оказанию услуг грузовых доставок в рамках городов присутствия, работающий по модели грузового такси.

Заметим, что помимо вышеперечисленных сервисов, Didi также с 2016 года развивает направление автономных пассажирских перевозок (с 2019 года в рамках выделенной компании DiDi Autonomous Driving) и проводит тестирование беспилотных автомобилей на дорогах КНР и США. К 2030 году компания планирует запустить более 1 млн беспилотных автомобилей, функционирующих на платформе Didi[179].

По состоянию на первую половину 2022 года компания проходила сложный процесс оптимизации бизнеса, разрешения проблемных вопросов с национальным регулятором в КНР и осуществляла делистинг с Нью-Йоркской биржи.

В течение 2021 года для компании Didi были зафиксированы следующие важные вехи / ключевые результаты деятельности:

1. Выход на IPO в первой половине года (Нью-Йоркская биржа) при оценке в $69 млрд с последующими возникшими сложностями в части взаимодействия как с регуляторами непосредственно на территории размещения штаб-квартиры компании – в КНР, так и в США[180].
2. Запуск бизнеса на всё большей территории Африки, включая ЮАР и Египет (в частности, запуск услуг по осуществлению пассажирских перевозок)[181,182].
3. Подготовка необходимых документов для размещения своих бумаг на Гонконгской фондовой бирже после принятия решения о делистинге на Нью-Йоркской бирже[183].
4. Подписание соглашения о сотрудничестве с компанией GAC Aion в области развития умных подключённых транспортных средств. Компании запланировали разработку новой модели автомобиля, которая будет работать на возобновляемых источниках энергии и иметь функции автономного

[179] URL: https://www.reuters.com/article/us-china-autonomous-didi-idUSKBN23U1U4
[180] URL: https://www.nytimes.com/2021/06/30/technology/didi-wall-street-initial-public-offering.html
[181] URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-11/didi-plans-to-relaunch-apps-as-probe-nears-end-reuters-says?srnd=technology-vp
[182] URL: https://memeburn.com/2021/08/didi-e-hailing-app-launches-in-johannesburg-pretoria-and-ekurhuleni/
[183] URL: https://finance.yahoo.com/video/didi-delist-nyse-move-hong-192855750.html

вождения. В дальнейшем планируется запустить такие автомобили в серийное производство[184].

5. Обнародование договорённостей с компанией Volvo на предмет поставок автомобилей для интеллектуальных сервисов Didi. Речь идёт, в том числе об использовании технологий беспилотного вождения на базе автомобилей Volvo[185].

2. Grab (Сингапур)

Компания Grab являет одной из самых узнаваемых в Юго-Восточной Азии. Её бизнес сочетает в своём предложении разные типы услуг, в которые входят: услуги мобильности, финансовые услуги, логистические услуги и некоторые другие (например, связанные с путешествиями и досугом). Краткая справочная информация о компании Grab представлена в табл. 17.

Табл. 17. Справочная информация о компании Grab

Год создания	2012
Основатели	Anthony Tan, Tan Hooi Ling
CEO компании	Anthony Tan
Штаб-квартира	Сингапур
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$15,5 млрд
Последний инвестиционный раунд	Post-IPO Equity
Прогнозный уровень выручки в год	$500 млн – $1 млрд
Официальный веб-сайт компании	https://www.grab.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Grab руководствуется своей миссией по созданию возможностей в Юго-Восточной Азии, благодаря запуску своих инновационных сервисов, позитивно влияющих на людей. Среди целевой аудитории пользователей сервисами Grab:

1. Жители городов, которым доступны услуги доставки малогабаритных грузов, продуктов из местных магазинов и блюд из ресторанов / кафе. Также Grab предлагает услуги мобильности как по модели традиционного такси для одного человека, так и карпулинга для объединения / шеринга поездок. Дополнительно пользователи могут воспользоваться

[184] URL: https://mp.weixin.qq.com/s/aDPrE0cn0GNOc3LpS7mwzg
[185] URL: https://mp.weixin.qq.com/s/Y209QfaZKq4uWqG_HNmJjA

финансовыми сервисами компании (проведение платежей, страхование, инвестирование) и сервисами, предназначенными для путешествий (например, бронирование отелей).

2. Водители, желающие подключиться к платформе Grab и работать как в бизнесе, связанном с услугами такси, так и бизнесе по грузовым доставкам.

3. Предприниматели, которые могут воспользоваться возможностями по росту бизнеса и подключению к платформе Grab с целью осуществления там торговых операций и проведения финансовых трансакций через платёжную систему компании (GrabPay).

4. Корпорации, для которых доступны сервисы грузовых доставок «по запросу» (в том числе в рамках модели «экспресс»), организация питания сотрудников, запуск услуг по корпоративным перевозкам, финансовые и прочие услуги.

Таким образом, можно отметить объединение различных сервисов Grab в рамках единой платформы, что позволяет компании позиционировать себя лидером в части комплексных предложений для широкой целевой аудитории. По данным на конец 2021 года, Grab работала в 465 городах преимущественно азиатских стран (Малайзия, Таиланд, Вьетнам, Индонезия и др.) по всем своим направлениям бизнеса[186].

При использовании сервисов мобильности, пассажиры помимо самой услуги перевозки получают дополнительные опции, например, в приложении доступна специально созданная кнопка на случай наступления чрезвычайной ситуации. При этом пассажиры могут делиться в режиме реального времени своим местонахождением с друзьями / родственниками.

Среди ключевых событий, достижений и успехов компании в 2021 г.:

1. Привлечение $300 млн на развитие бизнеса, в частности направления, связанного с финансовыми услугами компании[187].

[186] URL: https://kr-asia.com/grab-debuts-on-nasdaq-rings-opening-bell-in-singapore
[187] URL: https://www.reuters.com/article/us-grab-fundraising-idUSKBN29J022

2. Выход на IPO через механизм SPAC в Нью-Йорке при оценке в $40 млрд, который стал одним из самых успешных за всю историю для компаний Юго-Восточной Азии[188].

3. Признание компании второй в рейтинге 50 наиболее инновационных компаний мира по версии Fast Company, американского рейтинга глобальных бизнесов. В релизе, посвящённом данному событию, приводится такое определение Grab: «трансакционное супер-приложение, объединяющее различные сервисы в сфере обслуживания, и соединяющее сотни миллионов покупателей и местные бизнесы»[189].

3. Moovby (Малайзия)

Компания Moovby является достаточно новым, но хорошо зарекомендовавшим себя провайдером услуг шеринга автомобилей посредством работы соответствующего маркетплейса компании. Базовую справочную информация о Moovby можно увидеть в табл. 18.

Табл. 18. Справочная информация о компании Moovby

Год создания	2016
Основатели	Nadzri Sazali, Nik Muhammad Amin
CEO компании	Nik Muhammad Amin
Штаб-квартира	Куала-Лумпур, Малайзия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$970 тыс.
Последний инвестиционный раунд	Angel
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.moovby.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

К началу 2022 года Moovby позиционирует себя как крупнейшего игрока на рынке каршеринга Малайзии. Заметим, что автомобили размещаются на маркетплейсе Moovby частными собственниками, т.е. в итоге модель работы компании относится к формату: peer-to-peer.

Для пользования услугами маркетплейса не требуется подписка, достаточно установить приложение и выбрать понравившийся и близко

[188] URL: https://edition.cnn.com/2021/12/02/investing/grab-ipo-spac-nasdaq-intl-hnk/index.html
[189] URL: https://www.todayonline.com/singapore/grab-ranked-2nd-among-worlds-50-most-innovative-companies

расположенный к клиенту автомобиль, аренда которого возможна как на час, так и на дни и недели. При этом предполагается бесплатная отмена услуги за 24 часа до начала поездки. Страховые услуги включены в тарификацию и позволяют тем самым сделать сервис более качественным для клиентов.

Moovby не раскрывает публично планы своего развития и ключевые вехи за прошлые отчётные периоды.

2.3 Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы

Заключительный сегмент в рамках текущей главы включает в себя следующие типы услуг – это непосредственно пассажирские перевозки на общественном транспорте и ряд сопутствующих персонализированных сервисов, среди которых:

- совместные перевозки на автомобиле;
- перевозки на такси;
- построение оптимального маршрута;
- поиск и бронирование: транспорта, билетов, парковочного места, электрозаправки;
- услуги в транспорте (развлечения, обучение и др.);
- платёжные сервисы и др.

Одним из наиболее значимых направлений 3-го сегмента являются пассажирские перевозки, объём рынка которых в мире превысил $200 млрд по итогам 2021 года. Более 50% от рынка приходится на дорожный транспорт, тогда как на втором месте рельсовый транспорт с более чем 40%. Менее 10% может быть отнесено на другие мало представленные в городской мобильности транспортные средства, среди которых, например, водный транспорт. Ожидается, что рынок будет расти с CAGR в 5,9% на горизонте до 2030 года и перейдёт отметку в $340 млрд. Наиболее значимые позиции продолжит занимать АТР и Европа с долями, достигнутыми в 2021 году на уровне 40-50%[190]. Экспертно, объём рынка персонализированных сервисов можно оценить в 10-20% от объёма рынка пассажирских перевозок, что составляет на 2021-2022 гг. $20-40 млрд при потенциале роста до $34-68 млрд к 2030 г (рис. 27).

[190] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.

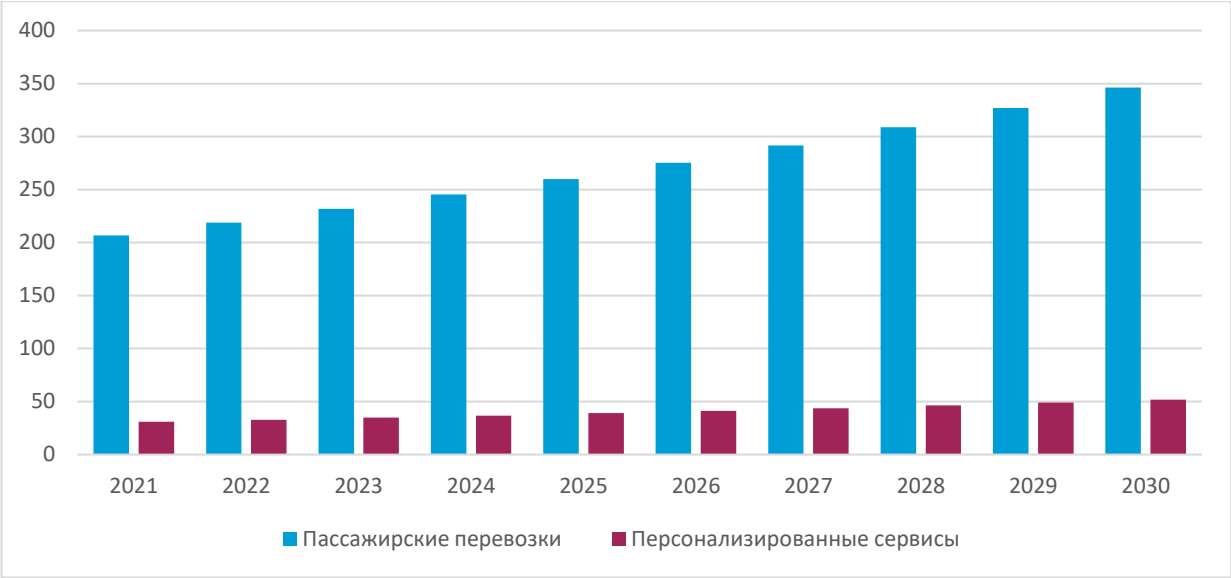

Рис. 27 – Объём глобального рынка пассажирских перевозок
и сопутствующих персонализированных сервисов, $ млрд
Источник: Grand View Research, материалы деловых СМИ, экспертные оценки

Заметим, что пока ещё существенный объём продаж транспортных услуг приходится на offline-каналы (80%), особенно это касается стран, находящихся в группе развивающихся. Online-сегмент демонстрирует позитивные темпы роста с CAGR = 8,9% и, как ожидается, будет усиливать своё значение в течение текущего десятилетия[191]. Последнее означает и перспективность развития направления персонализированных сервисов для общественного транспорта, в рамках как интегрированной мобильности (реализация концепции MaaS), так и в рамках отдельных проектов, направленных на совершенствование одной или нескольких функций городской мобильности.

Среди основных факторов развития сегмента пассажирских перевозок и сопутствующих персонализированных сервисов:

1. Демографические. Наряду с ростом урбанизации, миграции и развитием городов, по данным ООН, к 2030 году городское население увеличится до более чем 5,2 млрд человек (+700 млн от текущего значения)[192],

[191] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.
[192] URL: https://www.destatis.de/EN/Themes/Countries-Regions/International-Statistics/Data-Topic/Population-Labour-Social-

что естественным образом формирует возрастающий запрос на развитие пассажирских перевозок и повышение эффективности его функционирования для всё большего количество людей.

2. Технологические. Развитие технологий и стартапов в сфере городской мобильности, а также комплементарных отраслей, например, финтех, электротранспорт, интеллектуальные транспортные системы и др. трансформируют отрасль пассажирских перевозок и сопутствующих сервисов и ведут к принципиально новым, качественным изменениям, повышая её технологичность и привлекательность для населения.

3. Государственные. Национальные правительства стран всё более становятся заинтересованными в направлении государственных инвестиций для реализации различных проектов, связанных с пассажирскими перевозками и сопутствующими сервисами. Сюда относятся, как ранее рассмотренные проекты в сфере городского автономного транспорта (шаттлы / такси), так и ряд проектов по модернизации парков общественного транспорта (переход на электрический / водородный транспорт), по повышению их интеллектуализации и экологичности.

Среди основных факторов, сдерживающих развитие сегмента пассажирских перевозок и сопутствующих персонализированных сервисов:

1. Социально-экономические. Устоявшиеся (сформированные) привычки среднего класса, в основе которых лежит принцип владения собственным автомобилем и его использования в целях городской мобильности. Здесь также следует отметить, и экономические ограничения ряда развивающихся стран в части располагаемого объёма инвестиций, выделяемого на транспортную отрасль.

2. Эпидемиологические. Несмотря на относительное уменьшение в конце 2021 года влияния рисков, вызванных пандемией Covid-19, в отдельных странах мира сохраняются ограничения, в том числе распространяющиеся на

Issues/DemographyMigration/UrbanPopulation.html#:~:text=According%20to%20the%20United%20Nations,is%20set%20to%20reach%2060%25.

работу общественного транспорта. Как ожидается, пандемии в будущем могут иметь место, что несёт в себе риски для устойчивого повышения пассажиропотока и развития комплементарных сервисов.

3. Нормативные правовые. Для развёртывания инновационных типов транспортных средств и внедрения технологических услуг для работы общественного транспорта, как правило, требуется предварительное регуляторное одобрение, которое в зависимости от страны, может занимать продолжительное время. Это особенно актуально в части технологий автономных пассажирских перевозок и внедрения элементов умной дорожной инфраструктуры.

Среди лидеров оказания услуг в сфере пассажирских перевозок и сопутствующих персонализированных сервисов можно отметить такие компании, как: BC Transit Corporation (Канада), Metrolink (США), Berliner Verkehrsbetriebe (Германия), Transdev (Франция), Transport International Holdings (КНР), Tobu Railway (Япония) и некоторые другие. В рамках регионального анализа наибольший акцент будет сделан на характеристику компаний – поставщиков персонализированных сервисов, ввиду их технологичности и большего интереса для широкой общественности.

Северная Америка

Объём рынка пассажирских перевозок Северной Америки в 2021 году превысил $25 млрд, при значительной доле США в общем значении. В перспективе до 2030 года рынок региона может вырасти до более чем $40 млрд[193]. Соответственно объём персонализированных сервисов региона сегодня составляет порядка $2,5 млрд, а к 2030 году его объём может достигнуть $5 млрд (рис. 28).

[193] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.

Рис. 28 – Объём рынка пассажирских перевозок
и сопутствующих персонализированных сервисов С. Америки, $ млрд
Источник: Grand View Research, материалы деловых СМИ, экспертные оценки

В Северной Америке значительно в меньшей степени развито направление классических пассажирских перевозок в формате общественного транспорта по сравнению с Европой / АТР. Однако регион является одним из безусловных лидеров в части направления персонализированных сервисов городской мобильности. Далее представим краткую характеристику одних из наиболее заметных компаний-стартапов региона.

1. Uber (США)

Uber является одной из первых в мире, трансформировавших услугу такси посредством создания технологической платформы, позднее расширенной в части других сопутствующих и индивидуальных услуг. Её основной продукт – одноимённое приложение для поиска, вызова и оплаты такси. Базовая справочная информация о компании размещена в табл. 19.

Табл. 19. Справочная информация о компании Uber

Год создания	2009
Основатели	Garrett Camp, Travis Kalanick
CEO компании	Dara Khosrowshahi
Штаб-квартира	Сан-Франциско, Калифорния
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$25,2 млрд
Последний инвестиционный раунд	Post-IPO Debt
Прогнозный уровень выручки в год	$10+ млрд
Официальный веб-сайт компании	https://www.uber.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

На сегодняшний день Uber – это не только приложение для заказа такси, а глобальная платформа для обеспечения мобильности. Сервисы компании включают аренду велосипедов и самокатов, информирование о работе общественного транспорта и возможностях по интеграции с услугами мобильности Uber, магистральные грузовые перевозки, сервисы доставки (от блюд из ресторанов / кафе и товаров повседневного спроса до рецептурных препаратов). Безопасность является одним из главных приоритетов компании.

Услуга заказа такси, первая и одна из наиболее востребованных сегодня, реализуется через приложение компании по следующей схеме: пользователь вводит пункт назначения, выбирает тип поездки с учётом её стоимости, класса автомобиля и расчётного времени прибытия, а затем подтверждает свой заказ; водитель, который находится недалеко от места посадки, видит и принимает заказ, пользователь соответственно получает уведомление, когда до прибытия водителя остается около минуты; водитель и пользователь проверяют информацию о друг друге и пункт назначения, а затем водитель начинает поездку; по окончании поездки водитель и пользователь могут поставить друг другу оценку – от 1 до 5 звезд, в тоже время пользователи могут дополнительно оставлять водителям чаевые непосредственно в приложении.

По данным на 2022 год сервис такси Uber работает в более чем 10 тыс. городов по всему миру[194]. Важно заметить, что в последние годы компания активно развивает партнёрские отношения с провайдерами общественного транспорта и работает над созданием новых типов услуг для пользователей приложения Uber, в которое интегрируется информация об общественном транспорте. Это направление получило название Uber Transit, и уже более 500 транспортных агентств взаимодействуют с компанией[195].

К 2040 году компания Uber намерена достичь нулевого уровня вредных выбросов в атмосферу. Как сообщается на официальном сайте компании,

[194] URL: https://www.uber.com/
[195] URL: https://www.uber.com/ee/ru/transit/?utm_source=uber&utm_medium=offerings

менеджмент Uber ожидает, что все поездки к тому времени будут выполняться на электромобилях, общественном или микротранспорте.

Среди значимых событий / достижений Uber за 2021 г. отмечаются:

1. Публикация White paper для выработки совместно с регуляторами и заинтересованными лицами в Европе стандартов работы технологической платформы Uber[196].

2. Публикация плана компании Uber Green для стимулирования водителей / пассажиров в части перехода в услугах мобильности на использование электрического транспорта[197].

3. Запуск программы стоимостью в $250 млн для водителей компании в целях повышения их доходов и роста вовлечённости в процесс по восстановлению пассажирских перевозок в США[198].

2. ChargeHub (Канада)

ChargeHub помогает пользователям электрических автомобилей решить проблему поиска зарядных станций, оптимизирует процесс заказа станций для их установки в домах, а также создаёт профильные сообщества. Основная информация о компании представлена ниже, в табл. 20.

Табл. 20. Справочная информация о компании ChargeHub

Год создания	2012
Основатели	F. De Broux, O. Proulx, S. Ouellette
CEO компании	Simon Ouellette
Штаб-квартира	Киркленд (Квебек), Канада
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$92,5 тыс.
Последний инвестиционный раунд	Pre-Seed
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://chargehub.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Пользователи, установившие приложение компании (ChargeHub App), получают доступ к карте расположения всех публичных зарядных станций Северной Америки. Также приложение позволяет спланировать свой маршрут

[196] URL: https://www.uber.com/newsroom/a-better-deal/
[197] URL: https://www.uber.com/newsroom/uber-green-expansion/
[198] URL: https://www.uber.com/newsroom/getting-drivers-back-on-the-road/

с учётом необходимости осуществить зарядку автомобиля по пути следования. Помимо этого, ChargeHub App предоставляет пользователям возможности формировать профильные сообщества, делиться новостями, оказывать поддержку и помощь.

Другим важным направлениям для развития компании выступает интернет-магазин, в котором представлены зарядные станции для установки в домах пользователей электротранспорта (реализуется на территории Канады).

Информацию об инициативах / стратегии, как и о последних событиях в части своего развития, ChargeHub публично не раскрывает.

3. Shuttle Planet (США)

Shuttle Planet – относительно недавно созданный стартап, работающий по модели маркетплейса, предлагающего преимущественно услуги пассажирской мобильности шерингового типа посредством наземного транспорта. Справочная информация о компании размещена в табл. 21.

Табл. 21. Справочная информация о компании Shuttle Planet

Год создания	2017
Основатели	Denis Cucek
CEO компании	Denis Cucek
Штаб-квартира	Чикаго, США
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$50 тыс.
Последний инвестиционный раунд	Grant
Прогнозный уровень выручки в год	$1 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.shuttleplanet.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Принцип работы маркетплейса Shuttle Planet относительно прост и заключается в реализации модели «транспорт по запросу».

Пользователь, используя сайт компании, может присоединиться к ранее запланированной поездке (в том числе «день в день») или единолично / совместно с другими заинтересованными пользователями сформировать запрос на наземную поездку по модели краудсорсинга. Данная модель Shuttle Planet помогает повысить эффективность использования транспортного парка в городах, подключённых к сервису, и снизить итоговые издержки для пассажиров.

По состоянию на 2022 год более 400 транспортных компаний[199] подключено к маркетплейсу Shuttle Planet, работающему в более 40 странах мира, при этом общее количество поездок, сформированное благодаря компании превысило 130 тысяч[200].

Заметим также, что дополнительно Shuttle Planet предлагает своим клиентам партнёрские сервисы по поиску авиабилетов и билетов на водный транспорт, страховые услуги, услуги поиска и бронирования жилья, услуги поиска туристических мест для посещения, а также услуги аренды автомобиля.

Ввиду непродолжительного времени операционной деятельности Shuttle Planet фокусируется сегодня на доработке своего продуктового предложения, совершенствовании бизнес-процессов, расширения географии своих клиентов. Публично информация о развитии компании за последние годы не разглашается.

Европа

Объём рынка пассажирских перевозок Европы в 2021 году по разным оценкам мог превысить $100 млрд. В перспективе до 2030 года рынок региона может вырасти до более чем $160 млрд[201]. Соответственно объём персонализированных сервисов Европы можно оценить в порядке $15 млрд, с перспективой достижения уровня в $25 млрд по итогам 2030 года (рис. 28).

[199] URL: https://www.crunchbase.com/organization/shuttle-planet
[200] URL: https://www.shuttleplanet.com/#en
[201] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.

Рис. 28 – Объём рынка пассажирских перевозок
и сопутствующих персонализированных сервисов Европы, $ млрд
Источник: Grand View Research, материалы деловых СМИ, экспертные оценки

Европа традиционно уделяла большое внимание развитию направления городского общественного транспорта. Его текущее состояние с точки зрения комфортности и удобства использования для пассажиров выводит регион на одно из первых мест мира. В последние годы здесь также начали появляться компании-стартапы мирового уровня, развивающие как инновационные типы городских пассажирских перевозок, так и сопутствующие персонализированные сервисы. Представим краткий анализ одних из наиболее интересных компаний-стартапов региона.

1. BloXmove (Ирландия)

BloXmove занимается разработкой и внедрением платформы мобильности нового поколения, работающей на основе технологии блокчейна. Миссией компании является создание экосистемы подключённой мобильности, существенно упрощающей и повышающей эффективность пассажирских перевозок.

Кроме того, BloXmove развивает направления, связанные с реализацией концепции MaaS и созданием отдельных продуктов мобильности, в том числе в рамках партнёрств с государственными / частными компаниями. С краткой справочной информацией о BloXmove можно ознакомиться в табл. 22.

Табл. 22. Справочная информация о компании BloXmove

Год создания	2021
Основатели	Bernd Hanisch, Harry Behrens, Sophia Rödiger
CEO компании	Sophia Rödiger
Штаб-квартира	Дублин, Ирландия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$333,1 тыс.
Последний инвестиционный раунд	Seed
Прогнозный уровень выручки в год	н/д
Официальный веб-сайт компании	https://bloxmove.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Одним из центральных продуктов BloXmove является платформа мобильности, которая получила наименование Mobility Blockchain Platform. Она объединяет в себе предложения всех пассажирских операторов (провайдеров услуг каршеринга, микроэлектротранспорта, общественного транспорта и др.), решая при этом проблему фрагментированности направления городских пассажирских перевозок. Пользователь, установивший приложение компании, получает возможность приобрести единый электронный билет на поездку. Таким образом, BloXmove формирует удобную экосистему и ставит своей задачей трансформировать традиционную транспортную отрасль в интегрированную и интеллектуальную, построенную на современных технологиях.

В прошлом году, в самом начале операционной деятельности компания совершенствовала своё продуктовое предложение и расширяла количество партнёров, среди которых были, как частные игроки, так и представители европейских регуляторов[202, 203].

2. Vay (Германия)

Компания Vay развивает новый подход к автономной и персонализированной мобильности, используя «телеуправление» в качестве средства взаимодействия людей и подключённых автомобилей. Иными

[202] URL: https://bloxmove.com/bloxmove-strikes-strategic-capability-partnership-with-bankhaus-von-der-heydt
[203] URL: https://bloxmove.com/bloxmove-goes-into-partnership-with-the-dutch-blockchain-coalition-and-ministry-of-infrastructure

словами, компания реализует услугу дистанционного управления автомобилем и повышает эффективность использования транспорта. Базовая справочная информация о Vay представлена в табл. 23.

Табл. 23. Справочная информация о компании Vay

Год создания	2021
Основатели	Bogdan Djukic, Fabrizio Ugo Scelsi, Thomas von der Ohe
CEO компании	Thomas von der Ohe
Штаб-квартира	Берлин, Германия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$95 млн
Последний инвестиционный раунд	Series B
Прогнозный уровень выручки в год	$1 млн
Официальный веб-сайт компании	https://vay.io/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

В основе деятельности компании лежит «телеуправление», когда на отдельных этапах эксплуатации автомобиля, за его управление отвечают удалённые операторы («телеводители» / «теледрайверы»). Пользователь сервиса может заказать электрический автомобиль, который прибудет к необходимому месту, после чего клиент может им воспользоваться в качестве водителя. После завершения поездки, транспортное средство можно будет оставить на месте высадки. Удалённые операторы далее припаркуют его или направят к другому клиенту. Так называемые «телеводители» / «теледрайверы» имеют 360-градусный обзор камеры, что делает необходимым переоборудование используемых автомобилей. При этом удалённые операторы находятся в офисном здании в своеобразной кабине с водительским сиденьем, рулевым управлением и пр. атрибутами традиционного автомобиля. Перед ними находятся три экрана, на которых визуализируются местность во время движения ТС. Передача данных осуществляется на основе современных технологий связи. Генеральный директор Vay рассматривает подобную услугу компании, как важный способ получения дохода и данных, которые позволят постепенно внедрить полностью автономные технологии в сервис городской мобильности.

Данная концепция бизнеса начала развиваться в Германии и может получить динамичное развитие для новых персонализированных и шеринговых типов мобильности. С точки зрения экономики, данная услуга выгоднее рассмотренных ранее моделей и обладает потенциалом последующей трансформации в полностью автономную перевозку, без существенных капиталовложений, как это происходит по сравнению с другими компаниями рынка беспилотных пассажирских перевозок (например, Waymo).

Среди ключевых событий и важных результатов Vay по итогам 2021 года можно выделить следующие:

1. Привлечение $95 млн инвестиций (раунд B) от группы инвесторов Kinnevik, Coatue, Eurazeo на развитие бизнеса и совершенствование технологии компании[204].

2. Пилотные запуски сервиса на территории Германии, в частности объявление о планах предоставления услуги в Гамбурге и начало коммерческой эксплуатации в течение 2022 года[205,206].

3. Citymapper (Великобритания)

Британская компания Citymapper занимается созданием единой платформы, предназначенной для умных городов в части интеллектуализации процесса взаимодействия людей, организаций и транспортной системы города. Основная справочная информация о компании отмечена в табл. 24.

Табл. 24. Справочная информация о компании Citymapper

Год создания	2011
Основатели	Azmat Yusuf
CEO компании	Azmat Yusuf
Штаб-квартира	Лондон, Великобритания
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$59,5 млн
Последний инвестиционный раунд	Equity Crowdfunding
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://citymapper.com/

[204] URL: https://www.reuters.com/markets/europe/german-mobility-startup-vay-raises-95-mln-2021-12-14/
[205] URL: https://www.forbes.com/sites/iainmartin/2021/12/14/robocar-startup-vay-plans-to-bring-remotely-driven-cars-to-hamburg/?sh=734987b1634c
[206] URL: https://techcrunch.com/2021/12/14/vay-raises-95m-to-bring-teledriven-self-driving-transportation-service-to-hamburg-in-2022/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Технологическая платформа Citymapper позволяет пользователем получить доступ к интегрированному транспортному приложению, которое индивидуально может подобрать маршрут, показать варианты поездки (включая все виды общественного и частного транспорта, в т.ч. и микротранспорта), а также поможет оплатить услуги мобильности.

Помимо существенного набора видов транспорта для пассажирских перевозок: автобусы, метро, поезда, водный транспорт, каршеринг, байкшеринг и пр., приложение также может показать оптимальный путь для прогулки и отобразить дополнительные опции по использованию одного из видов транспорта. Пользователю доступны различные детализированные карты, уровень заряда ТС (в случае выбора электрического транспорта в непосредственной близости), а также опции по сравнению стоимости использования того или иного вида транспорта. Используемые карты обновляются в режиме реального времени, соответственно существует возможность наблюдения за расположением / движением транспорта.

Кроме того, отметим и другие полезные для пользователей Citymapper функции:

- демонстрация наилучшего (менее загруженного) места на борту для посадки в общественном транспорте;
- получение уведомления, когда требуется выходить на отмеченной пользователем остановке;
- осуществление подписки на тот или иной вид часто используемого транспорта, что позволяет быть в курсе всех корректировок расписания, новостей, статусов провайдера услуг мобильности;
- возможность отправки координат своего местонахождения, а также отображение на карте текущего расположения родных / друзей (в случае предоставления доступа к контактам и разрешения на использование геопозиции).

Партнёрами Citymapper выступают такие компании / провайдеры услуг мобильности, как Uber, Gett, Zipcar, Ola, Getaround, Virtuo, Turo, Santander Cycles и др.

По данным на 2022 год приложением Citymapper пользуются более 50 млн пользователей по всему миру, её сервис доступен в десятках городов Европы, Северной Америки и АТР[207]. Помимо работы в части персонализированных сервисов для пассажирских перевозок, компания также предлагает услуги в сегменте B2B, в частности совместные продукты с компаниями различных индустрий.

По итогам 2021 года Citymapper сообщала о следующих ключевых достижениях и успехах: 34 обновления приложения компании, выход на 30 новых рынков и 76 городов[208].

Азиатско-Тихоокеанский регион

Объём рынка пассажирских перевозок АТР в 2021 году составлял порядка $80 млрд. В соответствии с прогнозом до 2030 года рынок может вырасти до более чем $130 млрд[209]. Соответственно объём персонализированных сервисов АТР можно оценить на уровне $12 млрд, с перспективой достижения уровня в $20 млрд (рис. 29).

АТР является регионом с наиболее высоким потенциалом развития рассматриваемого сегмента ввиду его технологической составляющей (во многом за счёт КНР, Японии, Южной Кореи и Сингапура), а также существенного количества населения, проживающего здесь (более 4 млрд человек), которое формирует возрастающий спрос на услуги пассажирских перевозок / интеллектуальных сервисов. Рассмотрим ниже одни из наиболее ярких компаний-стартапов региона.

[207] URL: https://citymapper.com/company
[208] URL: https://citymapper.com/news/2500/oh-2021-the-things-we-did
[209] URL: https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/public-transportation-market-report#:~:text=The%20global%20public%20transportation%20market%20size%20was%20estimated%20at%20USD,USD%20214.5%20billion%20in%202022.

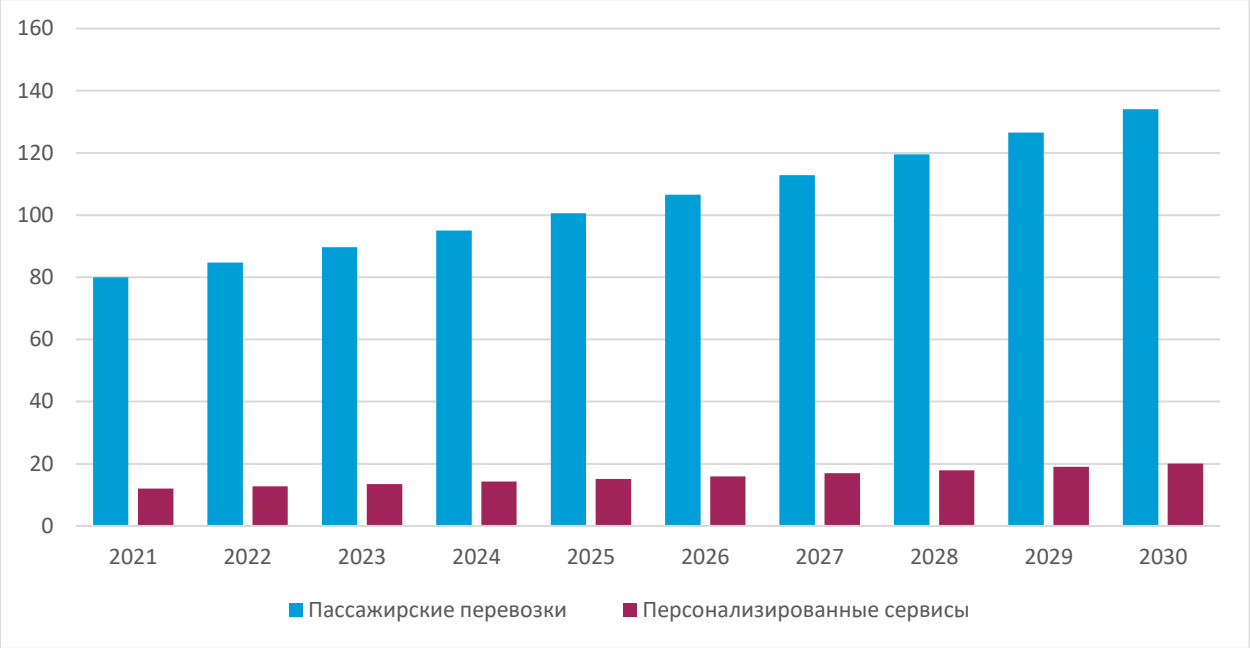

Рис. 29 – Объём рынка пассажирских перевозок
и сопутствующих персонализированных сервисов АТР, $ млрд
Источник: Grand View Research, материалы деловых СМИ, экспертные оценки

1. SWAT Mobility (Сингапур)

Сингапурский стартап SWAT Mobility предлагает своим клиентам ряд решений для цифровизации индустрии городской мобильности, её платформенные решения повышают эффективность использования общественного транспорта и улучшают пользовательский опыт. Со справочной информацией о компании можно ознакомиться в табл. 25.

Табл. 25. Справочная информация о компании SWAT Mobility

Год создания	2015
Основатели	Alex Chua, Jarrold Ong, Nicholas Jachowski, Shijing SJ Lin
CEO компании	Jarrold Ong
Штаб-квартира	Сингапур
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$18,8 млн
Последний инвестиционный раунд	Venture - Series Unknown
Прогнозный уровень выручки в год	$50-100 млн
Официальный веб-сайт компании	http://swatmobility.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

SWAT Mobility стремится изменить традиционные подходы к осуществлению мобильности и разрабатывает следующие решения[210]:

[210] URL: https://www.swatmobility.com/

1. Commute Pass. Предназначено для компаний и работников, желающих организовать оптимальную логистику от дома до места работы и назад. Фактически, пользователи бронируют расписание, по которому им необходим транспорт «по требованию», платформа компании определяет оптимальные маршруты для групп клиентов и налаживает эффективную логистику от «двери» клиента до его места работы и в обратном направлении. В расписание можно периодически вносить изменения, тем самым реализуя функцию гибкости настройки сервиса мобильности.

2. Just in Time & On Demand. В данном продуктовом предложении реализована бизнес-модель общественных пассажирских перевозок «по запросу», когда пользователь может забронировать свою поездку (в том числе за 10 минут до её совершения), а технология компании поможет объединить похожие запросы и сформировать движение транспорта для удовлетворения нужд отдельной группы пассажиров, не совершая при этом излишних остановок по пути следования.

3. Digital Fixed Routes. Решение, предназначенное для диджитализации, управления транспортным парком, а также настройки дополнительных опций для пассажиров (например, по оплате проезда).

По данным на первую половину 2022 года SWAT Mobility работает в 7 странах мира (Сингапур, Австралия, Индонезия, Япония, Филиппины, Таиланд, Вьетнам), а через её платформенные решения было совершено более 5 млн поездок[211].

В части важнейших итогов работы компании в 2021 году, можно отметить такие, как:

1. Рассмотрение возможности выхода на IPO, одним из вариантов размещения для компании была выбрана Япония[212].

[211] URL: https://www.swatmobility.com/about-us
[212] URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-09/singapore-s-swat-mobility-is-said-to-consider-ipo-in-japan?cmpid%3D=socialflow-twitter-tech&utm_source=twitter&utm_campaign=socialflow-organic&utm_content=tech&utm_medium=social

2. Привлечение не раскрываемой публично суммы инвестиций на развитие бизнеса (в частности, реализация выхода на рынок Японии) от Global Brain GB-VII Growth Fund Investment[213].

3. Выбор экспертами компании для её включения в престижный рейтинг Forbes Asia 100[214].

2. Human Horizon (КНР)

Human Horizon, начинавшая бизнес в качестве компании-производителя электрических автомобилей Китая, стала на сегодняшний день одной из наиболее перспективных в сегменте пассажирских перевозок и сопутствующих персонализированных сервисов. Своей целью Human Horizons определяет серийное производство умных автомобилей нового поколения (Smart NEVs) и создание надёжных решений для автономного движения в рамках автомобиля, транспортной системы и города. Базовая справочная информация о компании отображена в табл. 26.

Табл. 26. Справочная информация о компании Human Horizon

Год создания	2017
Основатели	Ding Lei
CEO компании	Ding Lei
Штаб-квартира	Шанхай, КНР
Привлечённые инвестиции к 2022 году	н/д
Последний инвестиционный раунд	н/д
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	https://www.human-horizons.com/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

Ключевым вектором развития Human Horizons является реализация стратегии «3-Smart», которая была представлена в октябре 2018 года на презентации, проходившей в Шанхае для национальных и международных СМИ. Стратегия «3-Smart» включает в себя три составляющие: Smart Car (умный автомобиль); Smart Transportation (умная транспортная система) и Smart City (умный город)[215].

[213] URL: https://www.techinasia.com/singapore-mobility-startup-swat-bags-funding-global-brainbacked-fund
[214] URL: https://www.swatmobility.com/news/forbes-asia-100-to-watch
[215] URL: https://www.prnewswire.com/news-releases/human-horizons-unveils-3-smart-strategy-to-demonstrate-solution-for-future-mobility-300736711.html

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 платформы (Digital House), оснащению дорожной инфраструктуры необходимыми сенсорами и созданию информационной системы для умного города. Компания позиционирует себя, как «разработчика первой в мире архитектуры / экосистемы, ориентированной на человека».

Среди важнейших технологических достижений Human Horizons на сегодняшний день можно выделить:

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.

Для сегмента пассажирских перевозок и сопутствующих сервисов компания планирует серийный выпуск как автомобилей для индивидуального использования, так и автомобилей шерингового типа. Её первые модели TC были оборудованы более 500 сенсоров и системой связи 5G-V2X с оснащением цифровой информационной платформой (Human Oriented Architecture, HOA), в которой реализованы функции адаптивности и самообучения. Среди особенностей автомобилей Human Horizons: бесконтактное открытие дверей с помощью технологии распознавание лица или посредством использования мобильного телефона; оснащение цифровыми

экранами пассажирских мест и предоставление большого количества сервисов информационного и развлекательного характера; опции умного проецирования / подсвечивания (например, пешеходного перехода); индивидуальные сервисы в зависимости от тех или иных привычек водителя / пассажиров.

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

Среди совместных проектов с Microsoft обращает на себя внимание следующий. В рамках договорённостей, достигнутых в июле 2020 года, две компании начали реализацию проекта по созданию бортового ассистента (HiPhiGo AI Assistant), функционирующего на основе технологии искусственного интеллекта и предназначенного в будущем для автомобилей Human Horizons. Сотрудничество по данному проекту с Microsoft также направлено на реализацию стратегии «3-Smart», т.к. предполагается обеспечить связь HiPhiGo AI Assistant с автомобилями, облачными платформами и пользовательскими услугами в экосистеме «автомобиль – дорога – город». Успешное завершение проекта позволит Human Horizons также предложить своим клиентам новые персонализированные сервисы и решения, связанные с услугами на борту автомобиля, телематическими транспортными системами и безопасностью данных. Заметим также, что компании находятся в стадии переговоров по созданию умной лаборатории для изучения направлений дальнейшей интеграции технологий искусственного интеллекта в новое поколение подключённого транспорта и персонализированных услуг[216].

2021 год для Human Horizon был в основном посвящён налаживанию процессов производства инновационных транспортных средств (и его

[216] URL: https://news.microsoft.com/apac/2020/07/10/microsoft-and-human-horizons-partner-to-create-onboard-ai-assistant-for-smart-electric-vehicle-hiphi/

расширению), участию в выставках, расширению партнёрств и доставке первых моделей автомобилей своим клиентам.

3. SRide (Индия)

SRide является крупнейшей в Индии платформой для совместных пассажирских перевозок на автомобиле, иными словами выступает провайдером модели карпулинга / райдшеринга. Справочная информация о компании размещена в табл. 27.

Табл. 27. Справочная информация о компании SRide

Год создания	2014
Основатели	Amit Agrawal, Lakshna Chadha Jha, Nitin Chadha
CEO компании	Lakshna Chadha Jha
Штаб-квартира	Гургаон, Индия
Привлечённые инвестиции к 2022 году	$3 млн
Последний инвестиционный раунд	Angel
Прогнозный уровень выручки в год	$1-10 млн
Официальный веб-сайт компании	http://www.sride.co/

Источник: Crunchbase, информация деловых и аналитических СМИ

SRide помогает пользователям экономить до 80% затрат на осуществление поездки по модели шеринга, знакомиться с людьми и расширять круг своего общения, а также повышать свой вклад в улучшение экологии городов за счёт сокращения общего числа поездок и более эффективного использования транспортного парка[217].

Приложение SRide работает по стандартной схеме, когда пользователь отмечает на карте место своей посадки и место назначения и ожидает появление свободного верифицированного автомобиля. При этом он также может в режиме реального времени общаться как с водителем, так и с возможными попутчиками. Клиентская служба SRide работает 24/7 и всегда готова оказывать помощь пользователям услуг компании.

По итогам 2021 года компания не раскрывала своих результатов и направлений развития в будущем, однако по материалам открытых

[217] URL: https://sride.co/

источников известно о её стремлении к поиску партнёров сервиса и к перспективному выходу на зарубежные рынки.

Таким образом, по итогам анализа глобального рынка интеллектуальной городской мобильности можно сделать следующие выводы.

1. Глобальный рынок интеллектуальной городской мобильности на настоящий момент времени оценивается в размере $40-50 млрд при потенциале дальнейшего роста с CAGR порядка 20% до уровня $200 млрд на горизонте 2030 года. При этом, непосредственно рынок ИГМ, соответствующий концепции MaaS, в 2021 году оценивался в районе $3,3 млрд с потенциалом роста до $40 млрд к 2030 году. С точки зрения обеспечения рынка ИГМ венчурными инвестициями, то с 2010 года в данный рынок было привлечено около $328 млрд инвестиций. А всего по данным на первую половину 2022 года в сфере инновационных транспортных технологий для публичного пользования работало более 2 тыс. компаний / стартапов.

2. Объём глобального рынка автономных пассажирских перевозок (перевозки посредством такси и шаттлов) в 2021 году оценивался в $840 млн с потенциалом дальнейшего роста до более чем $50 млрд к началу следующего десятилетия (CAGR – 60%). Если говорить о парке городского автономного транспорта для пассажирских перевозок в мире, то на данный момент его значение измеряется несколькими сотнями единиц / тысячами (в зависимости от страны и региона), однако в долгосрочной перспективе (к 2030 году) это значение может близко подойти к 1,5 млн единиц. Наиболее заметными компаниями данного сегмента являются: Waymo, Beep, Cruise – из Северной Америки; Navya, Sensible 4, EasyMile – из Европы; Baidu, AutoX, WeRide – из АТР.

3. Объём глобального рынка услуг аренды и шеринга транспортных средств в 2021 году оценивался на уровне в $96 млрд с перспективой роста до $190 млрд к 2030 году, при совокупных среднегодовых темпах роста в 8,1%.

По данным компаний-лидеров рынка, ежегодное количество поездок на одних из наиболее популярных для шеринга транспортных средств (автомобили и самокаты) за период 2016-2020 гг. выросло с 35 до 70 млн (автомобили) и с менее 1 млн до 75 млн (самокаты). В этом сегменте ярко представлены компании: Getaround, Lyft, Lime – из Северной Америки; Bolt, Drivy, Dance – из Европы; Didi Chuxing, Grab, Moovby – из АТР.

4. Объём мирового рынка пассажирских перевозок превысил $200 млрд по итогам 2021 года. Ожидается, что рынок будет расти с CAGR в 5,9% на горизонте до 2030 года и перейдёт отметку в $340 млрд. Экспертно, объём рынка персонализированных сервисов оценивается в 10-20% от объёма рынка пассажирских перевозок, что составляет на 2021-2022 гг. $20-40 млрд при потенциале роста до $34-68 млрд к 2030 г. Заметные позиции в данном сегменте занимают такие компании, как: Uber, ChargeHub, Shuttle Planet – из Северной Америки; BloXmove, Vay, Citymapper – из Европы; SWAT Mobility, Human Horizon, SRide – из АТР.

Глава 3. Российский рынок услуг интеллектуальной городской мобильности

3.1 Автономные пассажирские перевозки

Рынок автономных пассажирских перевозок в России (ровно как и рынок беспилотного транспорта) на текущий момент времени является формирующимся в начальной стадии рынком с относительно малым количеством ключевых игроков. Фактически по состоянию на 2021-2022 гг. российский рынок автономных пассажирских перевозок отстаёт по разным показателям от стран-лидеров Европы, Азии и Северной Америки, однако сохраняет значительный потенциал своего развития в среднесрочной и долгосрочной перспективе. По данным на начало 2022 года на российском рынке присутствуют небольшое количество (в рамках нескольких десятков компаний) в лице автопроизводителей и ИТ-компаний, осуществляющих разработки в области автономного вождения и работающих над выпуском собственных моделей автомобилей с высоким уровнем автоматизации, в частности – в сегменте беспилотного такси. Вместе с небольшим числом компаний, представленных сегодня на рынке, стоит отметить, что по своему интеллектуальному и научно-техническому потенциалу Россия превосходит большинство развивающихся стран и некоторые страны группы БРИКС, что создает хорошие перспективы для развития автономного транспорта.

Согласно данным последнего глобального бенчмарка – Индекса готовности к внедрению автономного транспорта, периодически публикуемого консалтинговой компанией KPMG с 2018 года, в 2020-м году Россия заняла 26-е место среди 30 стран-участниц в рейтинге индекса, опережая такие страны, как Бразилия, Мексика, Индия, Чили. Итоговый рейтинг рассчитывался на основе четырёх компонентов: «Политика и законодательство», «Технологии и инновации», «Инфраструктура» и «Уровень принятия потребителями»[218] (рис. 30).

[218] URL: https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/06/autonomous-vehicles-readiness-index.html

По данным исследования, в 2020-м году Россия ухудшила свои позиции в рейтинге по сравнению с 2019 годом: тогда страна занимала 22-е место по итоговому показателю среди 25 участников рейтинга.

Рис. 30 Позиция России в рейтинге «Autonomous Vehicle Readiness Index - 2020» (среди 30 стран)

Источник: KPMG

Если говорить о состоянии страны в рамках отдельных показателей на начало 2022 года, то здесь следует отметить следующее.

Зафиксирован прогресс в части нормативной правовой базы, обеспечивающей работу формирующегося рынка беспилотных автомобилей (об этом речь пойдёт ниже).

В части технологий и инноваций не наблюдалось существенного прорыва, однако ключевые компании рынка, среди которых, например, «Яндекс» и StarLine – постепенно совершенствуют свои технологии и, как вскоре ожидается, будут масштабно тестировать свои автомобили в отдельных регионах страны в рамках частных и федеральных инициатив / проектов.

Говоря об инфраструктуре, то здесь существуют серьёзные барьеры в части финансирования и доступа к технологиям в ближайшие годы ввиду геополитической ситуации и санкционной политики западных стран в отношении Российской Федерации. В тоже время, возможен более тесный

контакт с китайскими партнёрами, способными нивелировать негативные эффекты.

Эксперты называют разные сценарии и оценки относительно будущего стоимостного значения российского рынка автономных пассажирских перевозок. Так, согласно прогнозу банка UBS, **к 2030-му году рынок беспилотных пассажирских перевозок в России достигнет отметки в $4 млрд** (по оценке компании, коммерческое использование AVs в России начнётся в 2022 году)[219]. Стоит подчеркнуть, что данная оценка строилась исходя из предположения о монопольном положении «Яндекса» на рынке беспилотных перевозок: в случае появления на рынке большего числа различных игроков, объём рынка может достигнуть больших значений.

Как было ранее упомянуто в опросе респондентами в части опасений использования AV отмечаются, прежде всего, отсутствие законодательной базы и инфраструктуры. Однако в этом отношении фиксируются изменения, призванные в том числе сгладить опасения общества и бизнеса, а также дать зелёный свет процессам тестирования и внедрения беспилотного транспорта в России. Ниже представлены ключевые правительственные инициативы и принятые нормативные правовые акты, способствующие развитию рынка беспилотных технологий и внедрению высокоавтоматизированных транспортных средств в Российской Федерации (рис. 31).

Российское правительство и корпоративный сектор в последние годы демонстрируют всё больший интерес к технологиям автономного вождения. Правительство активно занимается вопросом расширения испытаний отечественных разработок в сфере автономных автомобилей на дорогах общего пользования.

[219] URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/26/08/2019/5d5ff4439a79472a8e58d4ac

Рис. 31 Ключевые правительственные инициативы по внедрению высокоавтоматизированных транспортных средств в России. Источник: составлено автором

Испытания начали проводиться в ноябре 2018 года на территории Москвы и республики Татарстан (г. Иннополис) с принятием соответствующего постановления. В это же время ряд российских автопроизводителей и представителей ИТ-сектора приступили к активной разработке тестовых образцов автомобилей с высоким уровнем автоматизации вождения (на базе уже существующих разработок). Согласно положению о проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств, все подобные транспортные средства, выезжающие на дороги в рамках эксперимента, должны проходить тестирование на полигоне ФГУП

«НАМИ», по результатам которого выдаётся заключение о допуске или не допуске автомобиля к выезду.

Отметим, что в середине прошлого года вышел приказ Минпромторга РФ от 08.06.2021 № 2087 «Об утверждении состава и порядка представления собственником высокоавтоматизированного транспортного средства отчетности в испытательную лабораторию в ходе проведения эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств и по его итогам», который формализовал процесс отчётности по испытаниям высокоавтоматизированных ТС[220].

Развитию рынка беспилотных технологий в России способствуют мероприятия, проводимые в рамках реализации дорожной карты «Автонет» Национальной технологической инициативы. Беспилотные автомобили и автомобили высокой степени автоматизации входят в приоритетные сегменты рынка «Автонет» и являются частью обозначенного в документе ключевого сегмента «Телематические транспортные и информационные системы» (рынок «Автонет» определяется как рынок НТИ по развитию услуг, систем и современных транспортных средств на основе интеллектуальных платформ, сетей и инфраструктуры в логистике людей и вещей). Ускоренному внедрению беспилотных автомобилей в России должен способствовать и реализуемый в рамках обозначенного плана мероприятий проект платформы автомобильных данных «Автодата» (подробнее см. ниже).

Одним из последних документов, направленных на развитие беспилотного транспорта в России, является утвержденная в марте 2021 года Концепция по внедрению и поэтапному вводу в эксплуатацию ВАТС на дорогах общего пользования (разработана Минтрансом РФ). Документ предусматривает проведение испытаний высокоавтоматизированных автомобилей без присутствия водителя-инженера в салоне, что также должно расширить возможности тестирования автономных автомобилей и приблизить

[220] URL: https://minjust.consultant.ru/documents/28162

серийное производство беспилотного транспорта и его массовое появление на российских дорогах.

В июне 2021 года Минтранс России опубликовал для обсуждения проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»[221]. Основанием для разработки проекта послужил пункт 1 указанного Комплекса мероприятий по тестированию и поэтапному вводу в эксплуатацию на дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств без присутствия инженера-испытателя в салоне транспортного средства, предусматривающих их опытную коммерческую эксплуатацию в отдельных субъектах Российской Федерации от 12 марта 2021 г. Законопроект устанавливает правила эксплуатации на дорогах общего пользования транспортных средств с высокоавтоматизированной системой управления и содержит в себе основные определения (высокоавтоматизированных ТС и других связанных с ними понятий), а также устанавливает обязательства владельцев и операторов высокоавтоматизированных ТС.

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»[222]. 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

[221] URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PRJ&n=208697#tTlXbJTMPsgmVseR1
[222] URL: http://www.consultant.ru/law/hotdocs/74093.html/

территориях г. Иннополиса (Республика Татарстан) и инновационного центра «Сколково» г. Москвы.

Как ожидается, данное постановление даст право «Яндексу», как одному из ключевых игроков формирующегося рынка, оказывать услуги такси с помощью беспилотных автомобилей на территориях экспериментального правового режима. При этом только в Сколково и Иннополисе смогут эксплуатироваться полностью беспилотные такси, на других территориях на пассажирском сиденье обязан находиться инженер, который будет контролировать обстановку и иметь возможность подключаться к управлению высокоавтоматизированным транспортным средством».

Заказать беспилотное такси можно будет через приложение «Яндекс Go». На первом этапе автомобили будут перемещаться между заранее определёнными точками посадки и высадки, это десятки точек по всему району Ясенево. Цена будет сопоставима с ценой поездки на обычном такси. При этом сначала постепенно будут выдаваться доступы к услуге тем, кто отправил заявку на участие в тестировании. Это нужно для регулирования спроса, так как «Яндекс» получил уже больше 10 000 заявок[223]. В дальнейшем сервис планируется сделать открытым для всех. По данным деловых СМИ, к проекту в рамках последней регуляторной инициативы позже присоединятся и другие компании. Так, например, перспективы внедрения беспилотников оценивает «Ситимобил» – сервис такси планирует сотрудничать со «Сберавтотехом».

В экспериментальном правовом режиме, как ожидается, будут также в скором времени проверены как технологии «Яндекса», так и регулирование. В частности, будут разработаны новые процедуры определения виновного в случае ДТП с участием высокоавтоматизированного транспортного средства без водителя за рулём. Возможно, в перспективе нескольких лет в ГИБДД появятся новые службы, которые будут разбирать ДТП с беспилотными

[223] URL: https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2022/01/10/904183-bespilotnie-taksi

автомобилями, в том числе проверять ПО и то, какие команды управления были поданы[224].

Среди ключевых **драйверов развития** российского рынка беспилотных автомобилей на период 2021-2022 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». Важной вехой стало принятие Постановление Правительства РФ от 26.11.2018 №1415 «О проведении 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, имеющих статус федеральных, с привлечением бюджетных и частных инвестиций. Примером такого рода проектов является создание беспилотного логистического транспортного коридора на скоростной трассе М11 «Нева», пролегающей между Москвой и Санкт-Петербургом. 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).
- Сильная научно-технологическая подготовка молодых специалистов в сфере инженерных, математических, ИТ-программ. В России

[224] Там же

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 AVs.

- Наличие технологического потенциала и значительного уровня экспертизы, выраженного в собственных разработках ведущих ИТ-компаний России, признаваемых глобально (прежде всего, у «Яндекса»). При благоприятствующих регуляторных режимах и сохранении стратегических инициатив в сфере беспилотного транспорта, компания может претендовать на значительный прорыв в развитии технологий автономного вождения, как на национальном, так и международном, представляя страну, уровне.
- Формирование технологических партнёрств, с учётом геополитических ограничений, с ключевыми странами-лидерами рынка AVs преимущественно Азии в лице КНР и китайских национальных компаний – текущих лидеров глобального рынка беспилотных автомобилей 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 беспилотных автомобилей, заметим среди них следующие:

- Чувствительное ограничение доступа Российской Федерации к технологиям рынка AV, 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 беспилотных

автомобилей 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. Согласно результатам опроса руководителей Всемирного экономического форума, Россия занимает последнее место по уровню доступа к новейшим технологиям по сравнению с другими странами, входящими в список индекса конкурентоспособности. В рамках оценки Россия получила низкие баллы по использованию искусственного интеллекта, облачных технологий и IoT[225].
- Недостаточно развитая кооперация на российском пространстве между компаниями, заинтересованными во внедрении технологий беспилотного транспорта (автопроизводители, ИТ-сектор и др.).
- Действие некоторых факторов технологического характера, препятствующих развитию автономных транспортных средств. В частности, актуальным остается вопрос обеспечения информационный безопасности автономных ТС. Сложность систем автономных автомобилей создают потенциальные возможности для злоумышленников. При проникновении в систему автономного или полуавтономного транспортного средства у потенциального преступника появляется возможность создать реальную угрозу жизни и здоровья пассажиров, находящихся вокруг пешеходов и других транспортных средств.

[225] Согласно материалам исследования KPMG «Индекс готовности стран к использованию автономного транспорта – 2020»

Отметим также, что в обществе пока ещё существует скептическое отношение к беспилотному транспорту (принятие потребителями беспилотного транспорта). Так, например, по итогам опроса сервиса SuperJob в 2021 году в среднем по России 37% респондентов признали, что не готовы испытывать на себе технологии AV. В комментариях автомобилисты признаются, что не хотят лишаться удовольствия от вождения, остальные же делятся опасениями за безопасность и говорят об отсутствии в России необходимой законодательной базы и инфраструктуры. При этом 36% участников опроса готовы пересесть в беспилотники в самое ближайшее время, объясняя это желанием быть в авангарде прогресса и лично убедиться в преимуществах нового транспорта. Более всего желающих осуществлять поездки на беспилотном транспорте среди жителей Казани, Екатеринбурга, Челябинска, Воронежа и Уфы, меньше всего – среди жителей Нижнего Новгорода и Волгограда[226].

Ключевые компании

На текущий момент времени некоторыми из ключевых игроков в этом сегменте представлены испытательные образцы автономных автомобилей, которые используются в тестовом режиме с целью совершенствования и доработки существующих систем до начала ввода в коммерческую эксплуатацию. Среди компаний, специализирующихся на разработках и испытаниях в области автономного транспорта, можно назвать следующие компании:

- ООО «Яндекс»
- ПАО «КАМАЗ» /ООО «Инновационный центр «КАМАЗ»
- Группа «ГАЗ»
- ООО «Когнитивные технологии» /Cognitive Pilot
- Sber Automotive Technologies
- ФГУП «НАМИ»

[226] URL: http://vestnik-glonass.ru/news/avtonet/bolshaya-chast-rossiyan-ne-gotova-peresazhivatsya-v-bespilotnye-avtomobili/

- НПО «СтарЛайн»
- Evocargo / ООО «Национальные телематические системы»
- АНО ВО «Университет Иннополис»

и др.

Ниже будет приведено описание отдельных компаний на российском рынке и их разработок в области автономного транспорта.

Так, компанией, наиболее активно реализующих испытания высокоавтоматизированного транспорта на российском пространстве, является **ООО «Яндекс».** «Яндекс» является одним из наиболее крупных представителей российского ИТ-сектора, и развивает множество сервисов и инновационных направлений в сфере интеллектуального транспорта и городской мобильности. Компания с 2016 года работает над технологией беспилотных автомобилей, используя свои наработки в области машинного обучения, компьютерного зрения и навигации. В 2017 году «Яндекс» представила первые прототипы, оснастив обычные автомобили камерами и сенсорами, которые собирают информацию о транспортном средстве и окружающей среде, а также программным обеспечением для анализа данных. Сначала AVs компании тестировали на закрытых территориях в «Иннополисе» (Татарстан) и «Сколково» (Москва), далее компании удалось получить разрешения на испытания в США и Израиле.

С начала 2018-го автомобили «Яндекса» проехали 1 млн. км по дорогам США, Израиля и России. Сейчас компания эксплуатирует около 100 беспилотных опытных образцов автомобилей на базе Toyota Prius. Финансовые показатели подразделения в сфере AVs «Яндекс» не раскрывает.

Как упоминалось ранее, в марте 2019 года «Яндекс» подписала с Hyundai Mobis соглашение о совместной работе над автономными автомобилями. В июле 2019 года «Яндекс» начал тестировать беспилотные автомобили уровня автономности 3+ на дорогах общего пользования Москвы в рамках эксперимента в соответствии с постановлением правительства РФ.

В августе 2020 г. стало известно о начале тестирования беспилотных автомобилей «Яндекса» на улицах общего пользования в городе Энн-Арбор, США. Согласно информации банка UBS, направление беспилотных автомобилей «Яндекса» к 2030 году будет оцениваться в $2,6–6,4 млрд. По прогнозу компании, «Яндекс» станет монополистом на рынке беспилотного транспорта в России.

Крупным автопроизводителем, осуществляющим разработки в области систем автоматизации вождения, является **ПАО «КАМАЗ».** Некоторые разработки осуществлялись специалистами ООО «Инновационный центр «КАМАЗ», которая является дочерней организацией ПАО «КАМАЗ», а также участником фонда Сколково. На базе инновационного центра осуществляются разработки в сфере беспилотного грузового транспорта, которые внедряются на предприятиях ПАО «КАМАЗ» для производства беспилотных грузовых и легковых автомобилей.

В Инновационном центре «КАМАЗ» был разработан проект многофункционального роботизированного комплекса на базе полноприводного колесного шасси с дистанционным управлением и режимом частично-автономного движения, который послужил основой для проектируемых моделей беспилотных грузовых автомобилей «КАМАЗ».

В начале декабря 2020 года «КАМАЗ» презентовал легковой беспилотный автомобиль – электрокроссовер «КАМА-1». Как отмечают в компании, проект «Создание «Умного» Цифрового Двойника и экспериментального образца малогабаритного городского электромобиля с системой ADAS 3-4 уровня» выполнен в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». «КАМАЗ» выступил индустриальным партнёром проекта.

Еще одним автопроизводителем, осуществляющим попытки создания беспилотных транспортных средств, является российская автомобилестроительная компания **«Группа ГАЗ»** с центральным офисом в

Нижнем Новгороде. «Группа ГАЗ» объединяет 13 производственных предприятий в восьми регионах России, а также сбытовые и сервисные организации. Группа компаний выпускает лёгкие и среднетоннажные коммерческие автомобили, тяжёлые грузовики, автобусы, силовые агрегаты и автокомпоненты.

В июле 2017 года руководство «ГАЗ» подписало соглашение с правительством Москвы, компанией «Яндекс» и Государственным научным центром ФГУП «НАМИ» о развитии и внедрении беспилотного транспорта в столице.

В сентябре 2020 года российские специалисты-конструкторы при содействии Ковровской технологической академии им. Дегтярева и межправительственной рабочей группы НТИ «Автонет» провели первый коммерческий рейс беспилотного автомобиля на базе модели «ГАЗель». Беспилотная «ГАЗель» совершила коммерческий рейс из Владимира в Москву, доставив в пункт назначения фрукты и овощи. Беспилотный тестовый образец автомобиля двигался в темное время суток, при этом ситуация контролировалась оператором (согласно отчету, специалист был вынужден один раз взять управление беспилотником на себя, однако перевозка в дальнейшем происходила без экстренных ситуаций). Данное событие послужило символическим началом коммерческих грузовых перевозок на беспилотных автомобилях.

3.2 Услуги аренды и шеринга транспортных средств

3.2.1 Услуги аренды транспортных средств

Аренда транспортных средств в России является востребованной услугой как в частном, так и корпоративном секторе. В настоящее время рассматриваемый рынок показывает умеренный рост. Его объем оценивается в 45-48 миллионов долларов ежегодно.[227] Большая часть этой суммы приходится на Москву, на втором месте идет Санкт-Петербург. Также услуги

[227] https://delen.ru/biznes-idei/biznes-po-prokatu-avtomobilej.html

аренды автомобилей начинают пользоваться спросом в региональных центрах и в отдельных городах, где присутствует большой поток туристов (Краснодар, Сочи). Расширение в регионы происходит в основном за счет крупных компаний (в том числе и международных).

Драйверами развития рынка являются такие факторы, как развитие внутреннего туризма на фоне пандемии COVID-19 и действующих ограничений на международный туризм, снижение покупательной способности населения в части личного автотранспорта.

Барьерами развития рынка являются такие факторы, как низкая информированность о данной услуге и отсутствие общей культуры проката, взаимное (и небезосновательное) недоверие прокатчиков и арендаторов. Клиенты опасаются непрозрачных условий и завышенных штрафов в договорах аренды. Прокатные компании, в свою очередь, говорят о ненадежности заказчиков, высоком проценте угонов арендованных автомобилей или хищениях с них запчастей.

Потребителей данной услуги можно разделить на две группы: корпоративные и частные лица. У корпоративных клиентов востребованы две услуги: оперативный лизинг и аутсорсинг, который заключается в транспортном обслуживании компании. Среди граждан России преобладают представители среднего класса. На диаграмме ниже представлены основные побудительные мотивы к использованию сервисов подобно типа согласно данным опроса российских граждан (Рисунок 32).

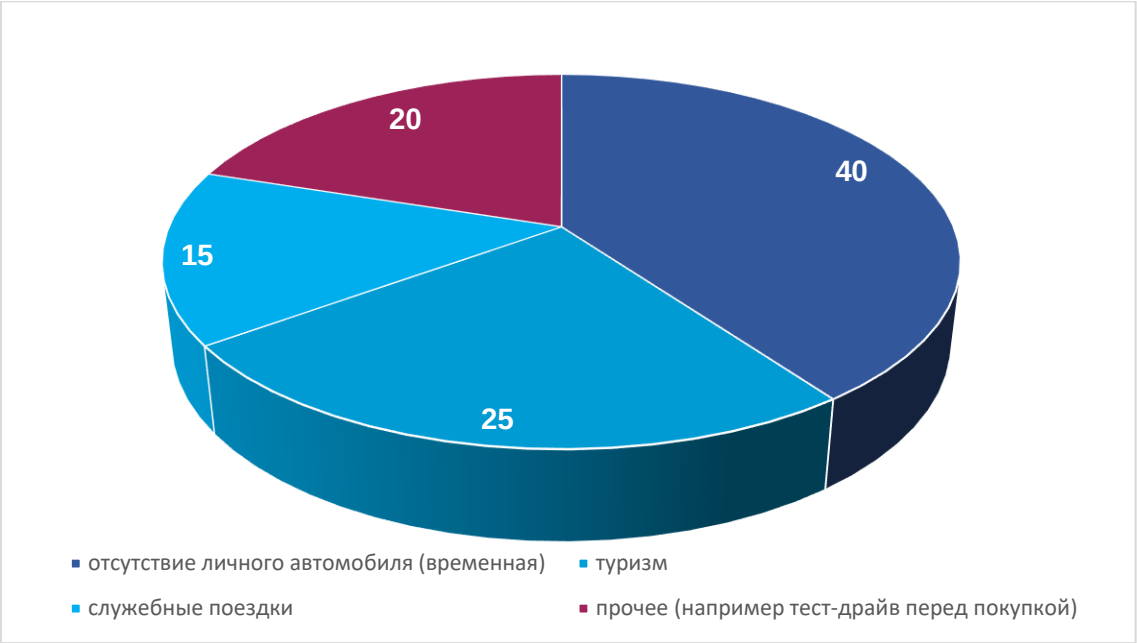

Рисунок 32. Основные побудительные мотивы использования услуги аренды ТС среди Российских граждан.

Источник: Delen

Ключевые компании. На сегодняшний день в России работают филиалы четырех крупных международных компаний: Avis, Sixt, Hertz и Europcar.

Также, в течение последних нескольких лет практически все крупные игроки авторынка, а также независимые компании начали предлагать услуги по подписке на автомобили. Сегодня среди автомобильных брендов подобную услугу оказывают Hyundai, Kia, Genesis, Nissan, Volvo и несколько других брендов. Кроме того, подписку на автомобили различных марок и моделей предлагают такие гиганты как Сбер (Сберавтоподписка) и ВТБ (ВТБ Лизинг), Яндекс (Яндекс.Драйв), а также небольшие сервисы вроде Anytime, The Mashina и т.д.

Схема работы у всех одинаковая. Конечный пользователь платит фиксированный месячный платеж, который включает в себя не только арендную плату, но и стоимость страховки, и технического обслуживания. На потребителя помимо арендной платы ложатся лишь топливные расходы и оплата штрафов, которые он может получить в ходе эксплуатации автомобиля.

Способ владения автомобилем по подписке в последние годы становился все более популярным из-за простоты и приемлемых цен. К тому

же сроки подписки у всех игроков рынка гибкие и могут составлять от нескольких дней до года. Но в марте 2022 году на сайтах сервисов по подписке фиксируется повышение тарифов.[228] Однако даже с повышением тарифов эти услуги могут быть востребованы из-за дефицита автомобилей. Также факторами, влияющими на спрос, можно назвать условия предоставления услуг аренды: в удобных местах, по приемлемой цене, с широким выбором моделей автомобилей, с хорошим состоянием автомобилей парка.

3.2.2 Услуги шеринга автомобилей

Объем рынка транспортного шеринга в России по итогам 2021 года достиг 68 млрд руб., это на 85% больше, чем в предыдущем. Об этом говорится в исследовании ТИАР-Центра и Кластера РАЭК/Sharing Economy. Лидером отрасли остается **каршеринг**, совокупная выручка компаний которого достигла 41 млрд руб. за 2021 г. и превысила показатель 2020 г. на 82%. Вторым по размеру является **карпулинг**, объемы транзакций которого за 2021 год достигли 18 млрд рублей.

В сфере карпулинга «**BlaBlaCar**» ведущая платформа для поиска попутчиков в России. В течение года она постепенно вводила монетизацию поездок в виде сервисного сбора с пассажиров.[229]

Технологический гигант **«Яндекс Go»** также недавно запустил в тестовом режиме тариф «Попутчик» в Екатеринбурге, Саратове и Ярославле. Поездка должна стать дешевле за счет того, что по пути к пользователю может присоединиться еще один человек. Тариф доступен в приложении только в периоды высокого спроса и тогда, когда есть больше всего вероятность найти попутчика. После выбора опции «Попутчик» алгоритм автоматически подберет второго пользователя с похожим маршрутом. Сервис заранее сообщает водителю и обоим пользователям, что поездка будет совместной.

[228] https://www.autonews.ru/news/624a9bd59a7947c9adc7e083
[229] https://newprospect.ru/news/aktualno-segodnya/rossiyskiy-rynok-transportnogo-sheringa-za-god-vyros-na-85-do-68-mlrd-rubley/

Подобные поездки могут стать дольше в среднем на 10 минут, прогнозируют в «Яндекс Go», при этом выгода для пользователя будет достигать 40%.[230]

Развитие каршеринга началось с Москвы, в дальнейшем сервис охватывал новые города исходя из их размера и потенциала развития (Рисунок 33).

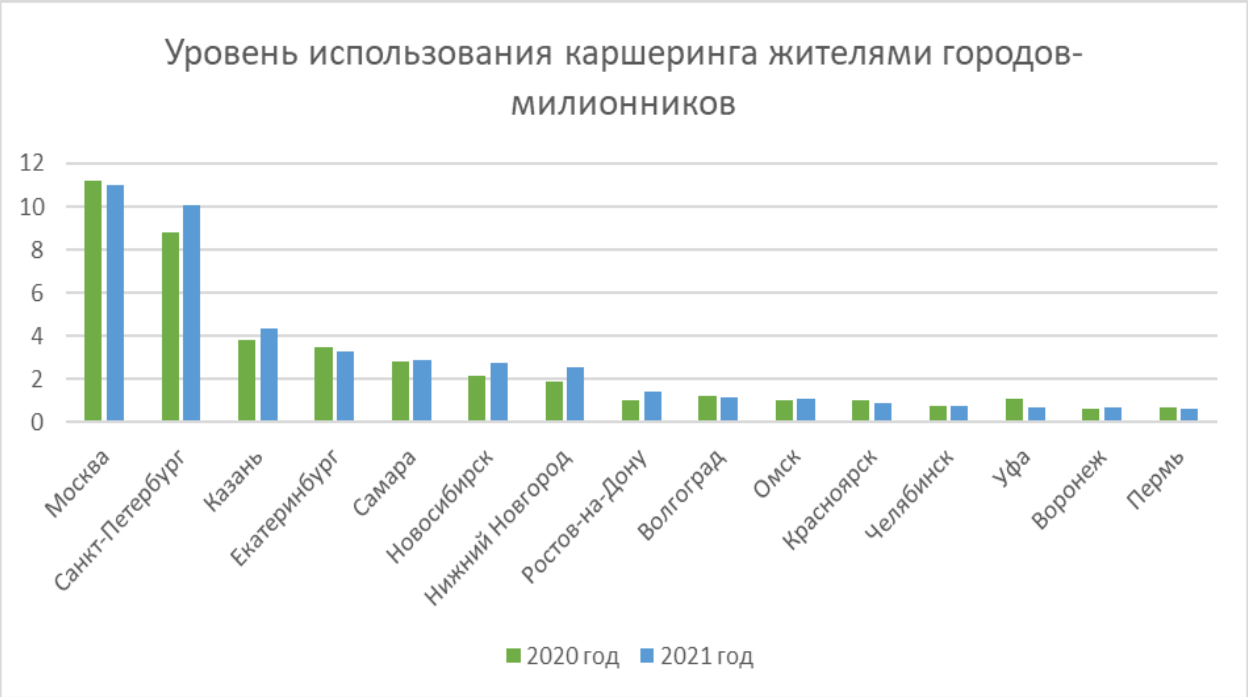

Рисунок 33. Уровень использования каршеринга российскими потребителями в городах-миллионниках Источник: Tinkoff Data

Москва и Санкт-Петербург совокупно занимают больше 60% рынка. Общий парк каршеринга в России насчитывает 50 тысяч автомобилей. Следует отметить, что к московскому парку каршеринга относится почти 30 тысяч автомобилей. Москва является мировым лидером по количеству доступных для краткосрочной аренды машин. Таких показателей добились всего за шесть лет, так как первые сервисы каршеринга появились в 2015 году.

В России услугу каршеринга предоставляют 18 операторов. Самые крупные из них по количеству поездок в российских городах-миллионниках - **«Яндекс.Драйв», «Делимобиль», «Ситидрайв» (бывший YouDrive) и BelkaCar** (Рисунок 34).

[230] https://rb.ru/news/yandex-go-together/

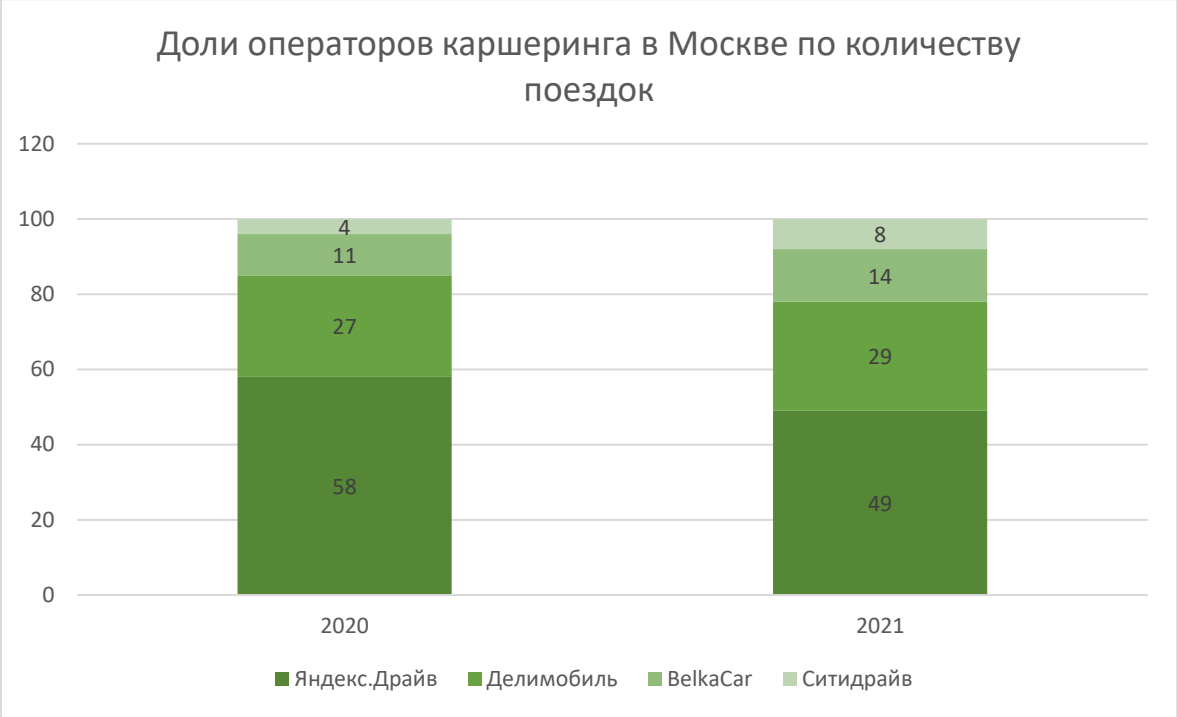

Рисунок 34. Доли операторов каршеринга в Москве по количеству поездок в 2020-2021 гг.

Источник: Tinkoff Data

В 2021 году операторы последовательно увеличивали средний чек поездки, что позволило им выйти в плюс и в целом положительно повлиять на рынок. Повышение цен не повлияло на частоту использования сервиса, это говорит о востребованности услуг каршеринга.[231] Но стоит указать, что каршеринг имеет серьезного конкурента в лице такси, если цены будут приближаться к стоимости такси, то каршеринг будет терять популярность. При этом расходная часть владельцев каршеринга значительно выше: обслуживание автомобилей, дополнительные расходы на страховки. В такси эти расходы ложатся на таксопарки и владельцев машин.

«Делимобиль» увеличил в 2021 году выручку вдвое, до 10.6 млрд рублей. Но годовой убыток при этом составил 436.8 млн рублей (годом ранее 2.4 млрд рублей).[232] Такой размер убытка напрямую связан с закупками автомобилей, поддержанием автопарка в актуальном состоянии. У «Яндекса» оборот 2021 года составил 14.8 млрд рублей, а вот прибыль - 1.2 млрд рублей,

[231] https://mobile-review.com/all/articles/analytics/rynok-karsheringa-v-rossii-v-2022-godu-borba-za-vyzhivaemost/
[232] https://quote.rbc.ru/news/short_article/6253f81a9a7947b5428c0612

за счет ограничения сервиса на уровне четырех городов и хороших контрактов лизинга.

Драйверы развития рынка

- Проблема нарастающих дорожных пробок, а также ограниченной доступности и высокой стоимости парковочных мест. Эти факторы стимулируют спрос на альтернативные решения в области мобильности.
- Операционный лизинг, который позволяет компаниям-владельцам автопарков решить большую часть технических и эксплуатационных вопросов.
- Инвестиции со стороны частного бизнеса.
- Изменение отношения людей к собственности. По статистике, автомобиль в собственности простаивает до 90% времени, и люди все чаще задумываются об эффективной стоимости его использования.

Барьеры развития рынка

- Особенности менталитета. Машина считается личным средством передвижения и статусной вещью, которая подчеркивает социальное положение. Кроме того, люди не готовы нести ответственность за чужое имущество и опасаются мошенничества.
- Развитие сервиса подписки долгосрочной аренды транспортного средства от производителя или дилера.
- Относительная дешевизна такси. Заплатив один раз конкурентную цену, человек получает то, что ему нужно. Добирается из точки А в точку Б и не несет никакой материальной ответственности. Такси было и остается главным конкурентом каршеринга.

- Низкая платежеспособность населения. Из-за чего падает количество пользователей сервисов краткосрочной аренды, предпочитая общественный транспорт.
- Мошенничество с данными клиентов. Каршеринг становится непроизвольным образом помощником для мошенников. С помощью селфи клиентов с паспортом на людей, в случае утечек информации, могут взять кредиты в микрофинансовых компаниях.
- Ускоренный износ автомобилей и убытки операторов.

2021 год ознаменовался усилиями платформ по повышению безопасности своих пользователей и других участников дорожного движения. Каршеринг-сервисы ввели повышенные тарифы для неаккуратных водителей, нарушающих ПДД. Карпулинг-сервисы боролись с фишинговыми сайтами, имитирующими официальные платформы.

Ключевые потребители. Не все пользователи каршеринга совершают поездки одинаково часто. Всех пользователей каршеринга можно разделить на две большие категории: начинающих пользователей, которые постепенно осваивают сервис и совершали поездки в течение 1-3 месяцев, и активных пользователей, совершавших поездки в течение как минимум 4 месяцев. Типичный представитель категории активных пользователей - москвич 21-35 лет. Его расходы составляют от 1942 до 4617 руб. в месяц, за который он совершает от 7 до 19 поездок и использует услуги 2-5 компаний. Новые пользователи чаще всего являются молодёжью в возрасте от 18 до 20 лет или люди старше 41. Траты таких клиентов составляют от 1070 до 1660 рублей в месяц, за это время они совершают от 4 до 6 поездок и используют услуги 1-2 компаний. Распределение спроса на каршеринг внутри дня оказалось вполне ожидаемым. Наименьшая доля поездок приходится на ночные часы: в промежутке с 3 до 6 утра их около 5%. Пик приходится на вторую половину дня, когда ежечасная доля возрастает до 6–7%.

Ключевой проблемой становится стоимость автопарка. Стоимость машин выросла в начале 2022 года вдвое. Высокая цена автомобилей толкает вверх стоимость запчастей. И основной проблемой для каршеринга становится покупка новых автомобилей. Она не будет стоять очень остро в 2022 году, но усилится во второй половине 2023 года. Поднять стоимость поездок до адекватного для обслуживания машин уровня невозможно, проблема заключается в наличии такси, где данные расходы переложены на владельцев автомобилей.

Основным сценарием становится сокращение автомобильного парка, фиксация или незначительный рост числа поездок. Параллельно будет расти стоимость каршеринга, но не станет выше такси. Рынок каршеринга с высокой вероятностью покажет рост как выручки, так и прибыли.

3.2.3 Микромобильность

Российский рынок микромобильности отличается высокой динамикой развития. В 2021 году в сервисах микромобильности было зарегистрировано более 200 тыс. россиян. Самой востребованной услугой на рассматриваемом рынке стала аренда самокатов. Объем рынка **кикшеринга** (рынок проката самокатов) в 2021 году составил около 12 млрд рублей, к 2024 году он может достичь 30-40 млрд рублей. Парк самокатов за это время может вырасти со 100 000 - 120 000 единиц до 300 000 - 400 000.[233] Кикшеринговые компании показали рост числа пользователей и поездок, увеличение парка техники и регионов присутствия. В России сейчас работают 50 компаний, их сервисы представлены в 90 городах. Во всех парках сервисов насчитывается от 100 000 до 120 000 самокатов.

В Москве, по данным Департамента транспорта, в 2021 году количество поездок на самокатах превысило количество поездок на велосипедах на 20%. В 2022 году кикшеринг займет 80% рынка российской микромобильности. В настоящее время сервисами **кикшеринга** пользуются 10-15 млн человек, они

[233] https://www.forbes.ru/biznes/443899-analitiki-ocenili-ob-em-rynka-kikseringa-v-rossii?ysclid=l58as72918465061561

совершают примерно 50 млн поездок в год. К 2024 году пользовательская база вырастет до 40-50 млн человек, а число поездок до 230 млн в год. Услугами **велошеринга** в России пользуются около 2,5 миллионов человек, к 2026 году число пользователей этого сегмента увеличится примерно до 2,9 млн.[234]

По данным кикшеринговых компаний, 70-85% поездок в 2021 году совершались пользователями в транспортных целях и только 15-30% - в развлекательных.

Ключевыми компаниями на рынке кикшеринга являются Urent и Whoosh, которые сейчас делят между собой около 80% рынка. В середине 2021 года запустился сервис аренды самокатов от компании «Яндекс, который будет активно догонять лидеров отрасли в ближайшие годы, так как создание необходимой инфраструктуры занимает несколько лет.

Компания	Старт	Минута
Whoosh	50 руб.	6 руб.
Urent	35 руб.	4 руб.
Яндекс	50 руб.	7 руб.

Таблица 28. Цены услуг ключевых компаний сегмента кикшеринга

Источник: R-Media

Драйверами развития рынка являются такие факторы, как привлеченные крупными игроками инвестиции, низкий порог входа для пользователей (отсутствие прав на вождение, легкое пользование, минимальная физическая нагрузка), загруженный и непредсказуемый дорожный трафик, общественный тренд, направленный на ответственное потребление и здоровый образ жизни.

Барьерами развития рынка можно назвать такие факторы, как сезон использования (с мая по ноябрь), проблемы с инфраструктурой, отсутствие корректного законодательного регулирования. Также велошеринг и

234 https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.9d0fa4b0-62c4a68c-c1cb429d-74722d776562/https/www.statista.com/forecasts/1204622/users-bike-sharing-russia

кикшеринг не могут полностью заменить общественный транспорт или такси. Они подходят для коротких поездок до 5 км или 30 минут.

Потребители услуг рынка кикшеринга - активные молодые люди в возрасте 18-45 лет, хотя группа пользователей старше 60 лет также достаточно большая. У велошеринга старшей аудитории наблюдается значительно меньше. Часть людей использует сервисы вместо общественного транспорта, часть- для развлечения, а часть - для работы, например курьером. Важный фактор для активного использования сервисов - близкое расположение стоянок велосипедов и скутеров к дому.

Тема безопасности стала особенно актуальна для сервисов по шерингу самокатов, которые в 2021 году работали почти в 100 городах России. Во многих городах появились «медленные зоны», где предельная скорость самокатов автоматически уменьшается с 25 км/ч до 10-15 км/ч.

Важным шагом для повышения безопасности дорожного движения станет принятие поправок к ПДД, касающихся средств индивидуальной мобильности (внесены Минтрансом России в Правительство РФ).[235]

3.3 Пассажирские перевозки и сопутствующие персонализированные сервисы

Пассажирские перевозки занимают особое место в работе транспорта. Это обусловлено их высоким социально-экономическим значением в жизни общества и выполнением одной из важнейших гарантий государства - свободы передвижения. Потребность населения в перевозках связана как с производственной деятельностью (поездки к месту работы/учебы), так и с культурно-бытовой необходимостью (поездки на отдых, туризм, и экскурсии).

Внутригородские пассажирские перевозки являются наиболее значительными по количеству перевезенных пассажиров. В крупных городах транспортный рынок достаточно конкурентен и представлен автобусным, троллейбусным и трамвайным сообщением, метрополитеном,

[235] https://autotonkosti.ru/q/novyy-zakon-o-sredstvah-individualnoy-mobilnosti-v-voprosah-i-otvetah?ysclid=l58t93jmoa590594500

железнодорожным транспортом, маршрутными такси, личными автомобилями.

Перевозки на общественном транспорте

Общественный транспорт - ключевой элемент инфраструктуры города, а его доступность и комфорт - важные показатели качества жизни. С учетом пробок, платных парковок и эвакуаторов, часть потребителей вынуждена или считает выгодным переключение с личного автотранспорта на общественный. По данным Росстата общественным городским транспортом пользуются 42% российских граждан. Исследователи проводили опрос среди россиян в возрасте от 15 лет и старше. Согласно результатам исследования, чаще всего на общественном транспорте ездят старшеклассники и граждане от 70 лет: среди них доля пассажиров составляет почти 60%.

Городской общественный транспорт России, предназначенный для перевозок на короткие расстояния пассажиров, реализован в виде:

- Автобусов и микроавтобусов.
- Трамваев.
- Троллейбусов.
- Метрополитенов.

Наибольшее количество пассажиров в России перевозит такая разновидность общественного транспорта, как **автобусы**. Но в 2020 г. число поездок на городских автобусах в России упало сразу на 25,8% до 6,35 млрд. Введение в стране карантина из-за эпидемии коронавируса, переход части населения на удаленную работу и дистанционное обучение привели к сокращению числа пассажиров, численности и дальности поездок городским автобусным транспортом. При этом ожидается, что в 2021-2025 гг. объем рынка городских автобусных перевозок в России будет восстанавливаться и достигнет к 2025 году 8,38 млрд поездок.

Одним из важных шагов в развитие автобусных пассажирских перевозок стал запуск сервиса **bus on demand** («автобус по запросу»). Сервис под названием **«По пути»** предоставляет возможность заказать комфортабельный

автобуса бизнес-класса малой вместимости через мобильное приложение «Московский транспорт». Не дольше чем через 30 минут после заказа микроавтобус прибывает на ближайшую к пользователю виртуальную остановку - не далее, чем за 500 м от места заказа. Оплата осуществляется через приложение. автобусы по запросу курсируют в нескольких районах Троицкого и Новомосковского административных округов (ТиНАО). С момента запуска сервиса пассажиры совершили более 99 тысяч поездок. На данный момент из нескольких поселений в ТиНАО можно доехать до метро «Прокшино», станции МЦД «Силикатная» и обратно. Также недавно в маршрут было добавлено поселение Рязановское, жителей которого довозят до станции МЦД-2 «Щербинка».[236] Сервис позволяет оптимизировать транспортную сеть, а населению обходится в разы дешевле, чем такси. Он также будет востребован там, где жилые локации разбросаны, но есть центры притяжения - предприятия, торговые центры, школы и университеты.

Что касается российского рынка пассажирских **троллейбусных перевозок,** в 2021 году было поставлено 358 новых троллейбусов, что на 12% больше, чем в 2020 году. Троллейбусное сообщение предусмотрено в 78 городах Российской Федерации. Количество перевезенных пассажиров за 2021 год составило 673,94 млн. чел. За последние годы отрицательная динамика по закрытию троллейбусных систем приостановилась.[237]

Ключевыми компаниями по производству троллейбусов являются такие компании, как «Белкоммунмаш», «ПК Транспортные системы», «Транс-Альфа», «Уфимский ТТЗ» (Рисунок 36).

[236] https://i.transport.mos.ru/po_puti_2
[237] http://mapget.ru/wp-content/uploads/2022/04/Трамвайный_и_троллуйбусный,транспорт_в_России_7.pdf

Рисунок 36. Доля основных поставщиков троллейбусов на рынке РФ.

Источник: Strategy Partners

Персонализированные сервисы

Цифровые транспортные платформы.

В декабре 2021 г. к **единой билетной системе** на базе московской карты "Тройка" был подключен город Сосновый Бор в Ленинградской области. Внедрение карты реализовал Северо-Западный банк Сбербанка совместно с компанией «Сбертройка». Единая система позволяет свободно перемещаться по городу, осуществляя пересадки между различными видами общественного транспорта. Оплата проезда осуществляется банковской или транспортной картой, а также картой «Тройка», через терминал, находящийся в транспорте.

Инновационный центр «Безопасный транспорт» департамента транспорта Москвы занимается развитием мобильного **MaaS-приложения «Московский транспорт»**, которое обеспечивает доступ ко всем видам городской мобильности, включая такси, каршеринг, самокаты. Платформа позволит строить сложные маршруты с учетом всех основных видов транспорта, узнавать об изменениях в транспортной системе, загруженности

транспорта, производить оплату парковки, заказать такси, а также арендовать велосипед или самокат.[238]

В конце 2021 года в Твери, Перми и Таганроге был запущен в тестовом режиме новый сервис оплаты проезда в общественном транспорте с помощью мобильного приложения. Сервис «умной оплаты» через мобильное приложение реализован компанией **«Датапакс»**. Стоимость проезда рассчитывается автоматически. Новая система оплаты может быть относительно легко применена в любом регионе страны и не требует дорогой инфраструктуры. Предполагается, что в следующем году применение данной технологии будет расширяться.[239]

В феврале 2021 года платформы по организации безналичных расчетов на транспорте **«Удобный маршрут»** и **«Электронный проездной»** объявили о намерении осуществить взаимную интеграцию систем. Реализация проекта позволит организовать единую экосистему обслуживания транспортных карт, выпущенных в 62 регионах РФ.[240]

Персонализированные транспортные карты

Транспортные карты в регионах России стали появляться относительно недавно, за исключением городов федерального значения и городов-милионников. Одними из первых массовых региональных выпусков стали карты **Золотой Короны**. Они используются более чем в 30 городах России.

Всего в России выпущено более 60 млн транспортных карт в 75 городах. В настоящее время на рынке транспортных карт работает несколько крупных операторов: ГУП «Московский метрополитен» (карта «Тройка», Москва), СПб ГКУ «Организатор перевозок» (карта «Подорожник», Санкт-Петербург), ОАО «Информационная сеть» (карта «Екарта», Екатеринбург), АО «Башкирский регистр социальных карт» (карта Алга, Башкирия).

[238]https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сервисы_интеллектуальной_транспортной_системы?ysclid=l5cixi8twt30081108
[239]https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сервисы_интеллектуальной_транспортной_системы?ysclid=l5cixi8twt30081108
[240] https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10942018&ysclid=l5ckkz3qrv262408470

Транспортные карты приобретают всё большую популярность даже в небольших городах и постепенно вытесняют обычные билеты и талоны на проезд.

Мобильное картографические сервисы

Картографический сервис — это специализированная информационная система, предоставляющая пространственные данные в виде интерактивной карты. Картографический веб-сервис обеспечивает веб-доступ к картографической информации на основе интерфейсов прикладного программирования (API). В настоящее время на российском рынке наиболее известны и распространены следующие картографические и справочные сервисы:

- Яндекс.Карты;
- Google Maps;
- 2ГИС.

Яндекс.Карты — это картографический веб-сервис от компании Яндекс, запущенный в 2004 году. Яндекс.Карты предоставляют детальные схемы большинства городов и стран мира, содержат справочную информацию об организациях в городе, средства для построения маршрутов на машине и общественным транспортом с учетом пробок. Инструментарий включает в себя конструктор карт, геокодер (для перевода географических координат в адрес и наоборот), набор компонентов для размещения карт на страницах сайта или в веб-приложении, интерфейс для настройки параметров созданной в конструкторе схемы. Сервис Яндекс.Карт возможно использовать только для сайтов или приложений, доступных для бесплатного открытого использования, при этом сначала необходима регистрация.

Google Maps — один из самых известных картографических сервисов. Три основные части Google Maps - непосредственно сами карты, снимки со спутника и Google Street View. Карты от Google также предоставляют возможности для использования своих карт в сторонних сервисах. Перед началом работы с картами необходимо зарегистрироваться с помощью

аккаунта Google. Некоммерческое использование сервиса бесплатно, но существуют ограничения на количество запросов к отдельным функциям.

2ГИС — это российский проект, включающий в себя карты, навигатор и справочник с подробной информацией об организациях в каждом городе - начиная от названия и контактов, заканчивая временем работы и способами оплаты услуг. Среди других сервисов 2ГИС отличается хорошей детализацией карт и полнотой данных. Данный сервис также предоставляет разработчикам инструменты для использования своих карт в некоммерческих целях.

Услуги такси

В июле текущего года на пленарном заседании был принят в первом чтении законопроект «Об организации перевозок пассажиров и багажа легковым такси в РФ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты». В документе, в частности, предусматривается возможность получения разрешения на работу в такси самозанятыми физическими лицами при условии заключения договора со службой заказа легкового такси. По действующему законодательству у самозанятых такой возможности нет. Также авторы инициативы предлагают ввести ряд ограничений при допуске к управлению легковым такси: водитель не может быть таксистом до истечения одного года со дня окончания срока лишения его права управления автомобилем; не может управлять легковым такси человек, имеющий за более трех неоплаченных административных штрафов за нарушение ПДД. Кроме того, в документе прописывается обязанность службы заказа легкового такси предоставлять ФСБ автоматизированный удаленный доступ к информационным системам и базам данных, используемым для получения, хранения, обработки и передачи заказов легкового такси.[241]

По данным Аналитического центра при правительстве России, объем российского рынка легальных услуг такси по итогам 2021 года составил 820 млрд рублей против 644 млрд рублей в 2020 году. В 2021 году российский

[241] http://duma.gov.ru/news/54842/

рынок услуг такси вернулся к росту после 9%-го спада в 2020-м. В своем исследовании аналитики учитывали заработок легальных водителей (в 2021 году составил примерно 650 млрд рублей), доходы таксопарков и агрегаторов (примерно по 83 млрд рублей). Рынок нелегальных перевозчиков центр оценил в 157 млрд рублей, или 16% от общего объема рынка такси с учетом легального сегмента. Для сравнения: в 2019 году на нелегальные такси приходилось 12% рынка перевозок (Рисунок 37).

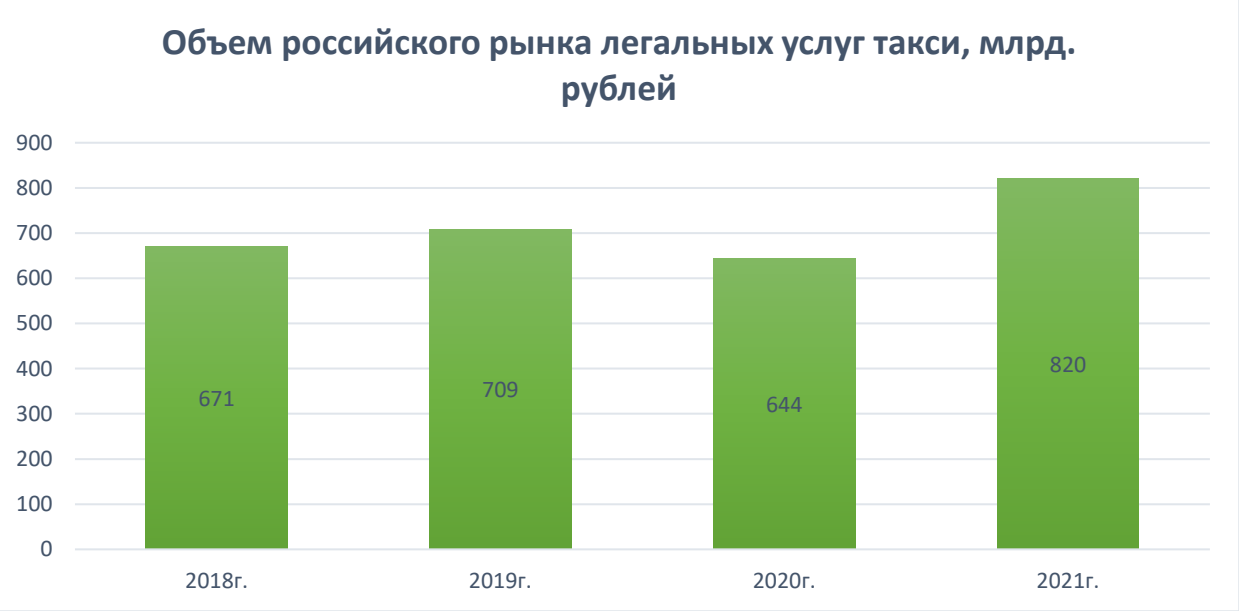

Рисунок 37. Объем российского рынка легальных услуг такси.

Источник: Аналитический центр при правительстве РФ

В 2017-2019 гг численность поездок на такси в России повысилась на 15,4%: с 2,34 до 2,70 млрд. Рост происходил за счет увеличения количества пассажиров и уровня пользования сервисом такси. Основной вклад был внесен активной деятельностью агрегаторов такси, на которые приходится 60% от всех заказов. За счет демпинга, упрощения процесса заказа, уменьшения срока ожидания машины агрегаторы заняли свое место на рынке и обеспечили стабильный уровень пользования такси.

В 2020 г. наблюдался спад численности поездок на 6,6% - до 2,52 млрд. С одной стороны, причиной стало введение ограничений на перемещения граждан из-за распространения вируса COVID-19. Жители страны сократили количество передвижений даже в пределах городов, что негативно сказалось

на отрасли. С другой стороны, в условиях кризиса реальные доходы населения сократились, что привело к экономии на некоторых товарах и услугах, включая такси.

Положительное влияние на рынок такси оказали ограничения в работе общественного транспорта, а также использование такси с целью минимизации риска заражения. Однако данные факторы не удержали рынок от падения, так как доля таких поездок невелика.

В 2021 г. численность поездок на такси в России увеличилась до 2,62 млрд, но не достигла уровня 2019 г. Рынок частично восстановился после падения в 2020 г. (на 4,0%), что было вызвано снятием карантинных ограничений на перемещения внутри страны, восстановлением международного сообщения, а также возобновлением работы организаций сферы отдыха и развлечений (Рисунок 38).

Рисунок 38. Численность поездок на такси в России в 2017-2021 гг.

Источник: BusinesStat

Лидером по заработку среди агрегаторов стал «Яндекс.Такси» (66%), также в тройку вошли «Ситимобил» (8,3%) и «Максим» (7%) (Рисунок 39).

Рисунок 39. Доля основных компаний-агрегаторов такси на российском рынке

Источник: Аналитический центр при Правительстве РФ

В последнее время на рынке российских служб заказа такси обозначился тренд на консолидацию. В 2017 году состоялось слияние такси-сервисов RuTaxi (бренды «Везет» и «Лидер») и Fasten, в этом же году «Яндекс.Такси» выкупил доли Uber, а в июле 2019 года заявил о покупке активов группы компаний «Везет».

В марте текущего года стало известно о прекращении работы в России сервиса такси «Ситимобил». Также стало известно, что российское подразделение сервиса такси Gett будет реорганизовано. Такое решение было принято на фоне оттока корпоративных клиентов из-за геополитической ситуации.

В текущем году на российский рынок такси планируют выйти новые игроки. О планах запуска общероссийской платформы во всех 85 регионах страны заявил агрегатор "**СвифтДрайв**". Компания уже работает на российском рынке для корпоративных клиентов. В среднесрочной перспективе сервис должен начать работать и для физических лиц. Представители компании сообщили о планах занять около 12-15% российского рынка. Инвестиции уже составили более 30 млн рублей.

Также в России будет создан новый агрегатор такси «**Bibi**», для создания которого были привлечены инвестиции из Китая.[242]

Планы по переделу рынка такси могут выглядеть вполне реалистичными особенно на фоне ухода из России таких компаний как **"Сити Мобил"**, **«Gett»**, **«Didi»**.

Несмотря на то, что агрегаторы оказывают исключительно информационные услуги, им удаётся вытеснять с рынка таксомоторные автотранспортные предприятия. Количество организаций на таксомоторном рынке стремительно уменьшается.

Активно компаниями-агрегаторами такси применяются технологические инновации:

- комплексная информационная система «Аналитика работы такси» (система, отслеживающая время за рулем);
- система электронной регистрации водителей такси (цифровой профиль с информацией о наличии у водителя действующих прав, разрешения на перевозку пассажиров, штрафов, судимостей, а также о количества отработанных часов;
- электронные путевые листы. Ведение цифровой базы позволит исключить незаконное оформление документов перевозчиками, пресечь выдачу чистых бланков с печатями, а также даст возможность получать корректные данные о работе автомобиля (прохождение техобслуживания и т.д.);
- система мониторинга усталости водителей от «Яндекс.Такси» и VisionLabs . Система способна оценить состояние водителя, после чего он в случае необходимости получает предупреждающий сигнал или ограничение доступа к заказам сервиса;
- контроль здоровья и адекватности водителя от «Яндекс.Такси. Он дает возможность пользователю через смартфон проверить

[242] https://rg.ru/2022/06/24/v-rossii-s-1-iiulia-poiavitsia-novyj-agregator-taksi.html?ysclid=l5e07ecuw1545184473

личность водителя, следить за скоростным режимом во время поездки и при необходимости нажать «тревожную кнопку».

Драйверы развития рынка.

Одним из драйверов развития рынка такси является высокий уровень цифровизации этой отрасли. В России на долю агрегаторов приходится больше 60% вызовов такси. В Москве эта доля еще выше и составляет 80%. С развитием цифровых платформ изменился подход к потреблению услуг: заказ такси стал таким простым и быстрым, что необходимость наличия собственного автомобиля в крупных городах снижается. Также услуги такси помогают решать проблему пробок и освобождать перегруженные центры мегаполисов от личных автомобилей.

Барьеры развития рынка.

В 2022 г, в условиях возросшего санкционного давления со стороны Запада, Россия столкнулась с перебоями импортных поставок транспортных средств, запчастей и комплектующих к ним. На фоне рекордного взлета цен доступность автотранспорта существенно снизилась. Следствием этого станет рост бизнес-издержек таксомоторных служб, за которым увеличится стоимость проезда на такси. Также ожидаются проблемы с ростом платежей по договорам лизинга и стоимости ОСАГО.

Определение перспективных направлений развития рынка услуг интеллектуальной городской мобильности для НТИ «Автонет»

По результатам проведенного исследования аспектов развития интеллектуальной мобильности можно отметить, что во всем мире активно развиваются инновационные сервисы с применением различных технологий нового поколения. По итогам анализа российского рынка интеллектуальной городской мобильности можно сделать следующие выводы.

1. Российский рынок ИГМ находится в стадии формирования, но отличается высоким темпом роста, особенно в таких сегментах, как каршеринг, кикшеринг.

2. Тестирование беспилотных автомобилей наибольшие масштабы приобретает в сервисах такси. Объем рынка роботакси в России в 2030 году может достигнуть примерно 190 млрд руб., или около $4 млрд. К этому моменту на него будет приходиться 11% всего рынка поездок на автомобиле по требованию (включает такси и каршеринг).

3. В настоящее время активно разрабатываются концепции создания цифровых транспортных платформ. Россия пока не является лидером в цифровизации транспортно-логистической отрасли, однако уже совершаются первые шаги в этом направлении.

4. Поддержка государства и принимаемые на государственном уровне инициативы способствуют развитию рынка. Появлению большего числа сервисов интеллектуальной городской мобильности, таких как каршеринг и сервисы микромобильности, и развитию конкуренции в данных сегментах рынка могут способствовать также принимаемые на региональном или муниципальном уровне меры поддержки (субсидирование, льготное кредитование и др.) осуществляющих данную деятельность предприятий.

По итогам 2021 года развитие российского рынка (как и мирового рынка) автономных пассажирских перевозок и беспилотных технологий в целом столкнулось с последствиями рецессии, вызванными пандемией Covid-19. Многие компании, сосредоточенные на разработках в области AVs,

приостанавливали испытания и проекты, сокращали инвестиции и рабочие места. В 2020-2021 гг. часть компаний находила различные способы применения своим инновационным решениям, в частности для обеспечения социальной дистанции и, таким образом, противодействия распространению новой коронавирусной инфекции. В условиях пандемии очевидным образом повысилась значимость развития сервисов с использованием AVs, а именно: сервисов для предоставления бесконтактных услуг, таких как беспилотные грузоперевозки и различные сервисы доставки продуктов, медикаментов и малогабаритных грузов по городу. Пандемия также стимулировала процессы внедрения робототехнических решений и беспилотной спецтехники с целью применения в чрезвычайных ситуациях, в частности, для проведения санитарно-эпидемиологических работ в очагах распространения инфекции. Также мы наблюдаем сегодня активное развитие сервисов беспилотных пассажирских перевозок (услуги автономного такси), особенно в азиатском регионе, где ключевым технологическим игроком является КНР.

По результатам проведённого анализа необходимо признать, что на текущий момент времени уровень развития отечественных разработок и проектов в области автономных транспортных средств в целом отстает от уровня развития, характерного для лидирующих стран в регионах Европы, Северной Америки и Азии. Однако вместе с тем в России существуют компании (Яндекс), чьи разработки не уступают лучшим аналогам из США и КНР – стран, имеющих наибольшие шансы стать мировыми лидерами в сфере AVs. Добавим также, что в последние годы наметилось много позитивных тенденций, способствующих развитию отечественного рынка беспилотных технологий. Принятые законодательные инициативы должны расширить возможности испытаний сервисов автономных пассажирских перевозок на дорогах общего пользования в России, привлечь новые компании и сформировать актуальную нормативную правовую среду для учёта вызовов наступающего технологического будущего. Сегодня мы также фиксируем нерешенные проблемы (различного рода барьеры), препятствующие более

активному развитию российского рынка. Среди них и недостаточно высокий уровень цифровизации транспортной отрасли, относительно малое количество проектных команд, низкий уровень бюджетной поддержки проектов, сохраняющиеся административные барьеры и некоторые другие.

На сегодняшний день наиболее заметные и болезненные, на наш взгляд, проблемы для российского рынка автономных пассажирских перевозок лежат в сфере развития технологий и законодательства. Однако при этом отметим, что ситуация по состоянию на конец 2021 г. – начало 2022 г. немного меняется.

При этом, заметим, что в России развиваются комплементарные технологии, способные стать драйвером развития беспилотного транспорта. Одним из примеров является система «КОНСУЛ». Это решение позволяет отслеживать беспилотники, морские суда, самолёты и транспорт предприятий вне зависимости от работы спутников. Система сможет функционировать в плотной городской застройке, в горной и пересечённой местности, а также внутри помещений. КОНСУЛ поможет управлять скоростью и траекторией движения беспилотных автомобилей, учитывая расположение соседних машин. Конструкторские работы, как ожидается, завершатся в 2023 г., а с 2024 г. система КОНСУЛ будет массово поставляться на территории России[243].

С точки зрения законодательства, процесс совершенствования нормативной правовой базы активизировался. Примером этому служит принятие в начале 2022 года Постановления «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств».

По данным KPMG, транспортная отрасль была определена одной из самых отстающих в России по использованию перспективных технологий, в частности «больших данных» – всего 14% отраслевых компаний использовали их потенциал в отдельных продуктах и решениях, тогда как в других отраслях

[243] URL: https://www.cnews.ru/news/line/2022-09-29_v_rossii_razrabatyvayut_novuyu

(телекоммуникации, IT, финансы и др.) этот показатель был значительно выше.

Наличие административных барьеров также препятствует развитию рынка: помимо реализованных законодательных инициатив в сфере расширения возможности тестирования беспилотных автомобилей, для обеспечения массового внедрения и полноценной эксплуатации автономных транспортных средств на дорогах общего пользования необходимы более кардинальные изменения в правовом поле. Вносимые инициативы должны охватывать различного типа специальную технику, внедрение которой способно принести существенные положительные эффекты для национальной экономики.

Катализатором развития рынка автономных пассажирских перевозок, как и любого другого технологического рынка, является государственная поддержка пилотных проектов. Согласно мнению большинства экспертов, развитие инфраструктуры для беспилотного транспорта и проектов в сфере интеллектуальных транспортных систем являются необходимым элементом для внедрения автономных автомобилей на российском пространстве в городской среде и на магистральных линиях (несмотря на то, что некоторые компании заявляют об отсутствии необходимости создания специальной инфраструктуры).

В силу климатических особенностей на территории России достаточно актуальным остается вопрос работы технологических решений беспилотных автомобилей в условиях тумана или обильного снегопада, отсутствия дорожной разметки. Обмен данными между автомобилем и устройствами на дороге позволит обеспечить корректное позиционирование транспортных средств в таких условиях. Стоит отметить, что развитие дорожной инфраструктуры для беспилотного транспорта, особенно в городской среде, в целом позволит снизить риски ДТП с его участием (например, светофоры с радиосигналом позволят избежать ошибок распознавания при переезде перекрестков). Целесообразной представляется реализация проектов на

федеральном уровне по внедрению инфраструктуры для высокоавтоматизированных транспортных средств на основных транспортных магистралях РФ и запуск инновационных пользовательских сервисов на основе современных технологий больших данных и искусственного интеллекта.

Согласно мнению авторов настоящего отчета, сложившаяся в России экосистема из государственных и частных компаний, образовательных и консультационных учреждений, объединенная, прежде всего, в рамках реализуемой Национальной технологической инициативы «Автонет», является одним из основных драйверов для развития рынка беспилотного транспорта в нашей стране. Реализуемые в рамках экосистемы мероприятия и проекты стимулируют рынок и являются проводником новых инициатив. Однако, как уже отмечалось, наличие государственной поддержки развития инфраструктуры остро необходимы, если Россия преследует цели войти в число-стран лидеров в сфере разработок в области автономного вождения и создать конкурентоспособные на глобальном уровне продукты и услуги в данной области. Потенциал нашей страны достаточно велики, также как и потенциал реализуемых проектов. Среди последних отдельно упоминание заслуживает проект платформы «Автодата». Запуск такого рода проекта способен оказать позитивное влияние, как на развитие рынка беспилотных автомобилей, так и на ряд комплементарных рынков, среди которых: автомобилестроение, микроэлектроника, IT-сектор и др. Позитивное влияние на развитие данного рынка должны оказать и другие реализуемые мероприятия в рамках Плана мероприятий («Дорожной карты») НТИ «Автонет», направленные как на развитие непосредственно рынка услуг беспилотных пассажирских и грузовых перевозок, так и на развитие смежных целевых сегментов (услуги на основе интеллектуальных транспортных систем, услуги на основе телематических транспортных систем и др.).