

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»

На правах рукописи

Пищикова Ольга Викторовна

**Формирование механизма управления транспортным поведением
жителей мегаполиса**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(маркетинг)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
экономических наук

Научный руководитель –
доктор экономических наук, профессор
Сагинова О.В.

Москва – 2022

Оглавление

Введение	3
Глава 1 Теоретические аспекты управления транспортным поведением жителей мегаполиса	12
1.1 Транспортная услуга в современном мегаполисе.....	12
1.2 Модель транспортного поведения жителей мегаполиса.....	29
1.3 Управление транспортным поведением жителей мегаполиса	41
Глава 2 Практическое исследование реализации концепции «мобильность как услуга» в мегаполисе.....	56
2.1 Современные методы управления транспортным поведением	56
2.2 Инструменты Big Data в управлении транспортным поведением.....	75
2.3 Концепция «мобильность как услуга» в управлении транспортным поведением	88
Глава 3 Методики оценки готовности, степени реализации и эффективности внедрения концепции «мобильность как услуга» в мегаполисе.....	107
3.1 Методика оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции МaaS в управление транспортным поведением жителей	107
3.2 Методика оценки степени реализации МaaS-решений для управления транспортным поведением жителей мегаполиса	117
3.3 Методика комплексной оценки эффективности МaaS-платформы в мегаполисе.....	150
Заключение.....	159
Список литературы.....	169
Приложение А (обязательное) Управление транспортным поведением в МaaS-платформах (результаты исследования).....	185
Приложение Б (справочное) Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год.....	195

Введение

Актуальность темы исследования. Сегодня эффективная и слаженная работа всех элементов транспортной системы лежит в основе экономического развития мегаполисов, являющихся двигателями современной экономики. Развитие современных городов напрямую зависит от эффективности работы транспортной системы и качества оказываемых транспортных услуг, которые обеспечивают населению доступ к различным ресурсам и оказывают непосредственное влияние на качество жизни в мегаполисах.

По мере развития мегаполисов растут и потребности жителей в эффективной мобильности. В современном понимании эффективная транспортная система города обеспечивает высокий уровень мобильности жителей, то есть гарантирует возможность добраться из одной точки города в другую безопасно, быстро, комфортно и недорого.

При этом мегаполисы сталкиваются с рядом глобальных вызовов, негативно влияющих на качество транспортных услуг и качество городской жизни в целом. Загруженность улично-дорожной сети, высокая степень автомобилизации, загрязнение окружающей среды и транспортный шум приводят к существенным экономическим потерям и оказывают негативное влияние на образ жизни и здоровье населения.

Экстенсивное развитие транспортных систем мегаполисов путем строительства новых дорог становится малоэффективным, так как прирост количества частных автомобилей обгоняет темпы дорожного строительства. Парадигма развития городов в 2000-х годах изменилась от «города для автомобилей» до простой, на первый взгляд, парадигмы «город для людей», в связи с чем власти мегаполисов вынуждены создавать новую парадигму городского развития на основе комфортной и безопасной среды для обеспечения высокого качества жизни всех групп горожан и удовлетворения их повседневных потребностей.

Появляются и развиваются новые виды транспортных услуг, меняется концепция городской мобильности, и для создания и поддержания баланса в работе организаций, предоставляющих услуги городской мобильности, власти должны анализировать и управлять изменениями в транспортном поведении жителей в мегаполисе, которые зависят от внутренних, внешних и ситуативных факторов.

Современные транспортные услуги в мегаполисе используют инновационные подходы и современные цифровые решения для повышения комфортности и безопасности пассажирских перевозок за счет интеграции интеллектуальных решений и эффективной работы с большими объемами данных.

Аналитика больших данных лежит в основе концепции управления городской мобильностью «мобильность как услуга» (Mobility-as-a-service; MaaS). Многообразие транспортных услуг и пассажирских сервисов позволяет перейти от восприятия мобильности как физического перемещения к восприятию мобильности как услуги, позволяющей жителям города выбирать, планировать, оплачивать и контролировать свои перемещения с помощью единого удобного в использовании мобильного приложения. Центром концепции «мобильность как услуга» становится городской общественный и альтернативный транспорт – наиболее экологичный и устойчивый способ передвижения в мегаполисе, позволяющий увеличить объем оказываемых транспортных услуг при одновременном снижении загруженности на дорогах и сокращении выхлопов углекислого газа и мелкодисперсных частиц. Внедрение MaaS-решений в транспортные услуги для жителей мегаполиса позволяет предлагать наиболее эффективные и персонализированные транспортные услуги, цель которых – отказ жителей от использования личных автомобилей в пользу наиболее устойчивых способов перемещения.

Особую актуальность внедрение инновационных цифровых методов управления транспортными услугами приобретает в условиях чрезвычайных ситуации или ограничений, в том числе в период пандемии SARS-CoV-2.

МaaS-решения обеспечивают не только комфорт и бесшовность перемещения на транспорте, но и высокий уровень информирования жителей мегаполиса, позволяя планировать перемещения с учетом загрузки транспорта.

Для использования потенциала концепции «мобильность как услуга» необходимо продемонстрировать жителям мегаполиса преимущества нового вида услуг, убедить их в необходимости изменения своего транспортного поведения, а для этого нужен механизм маркетингового управления транспортным поведением, методики оценки готовности города к внедрению концепции МaaS и комплексной оценки внедряемых МaaS-решений.

Степень научной разработанности темы. Научная позиция автора сформировалась на базе изучения и анализа теоретических и методических работ, посвященных исследованию феномена транспортного поведения, таких зарубежных и российских авторов, как Ф.Гудвин, Д.Шуп, Дж.Урри, В.Вучек, С.А.Ваксман, М.Я.Блинкин, И.И.Скоробогатых, Р.Р.Сидорчук, С.В.Мхитарян, О.В.Сагинова, Д.В.Завьялов и других. В своих работах особое внимание авторы уделяли транспортной политике, городскому и транспортному планированию (В.Вучек), формированию доступной и удобной городской среды через администрирование парковочного пространства (Д.Шуп), статистическому изучению портрета потребителя транспортной услуги (М.Я.Блинкин), а также исследованию и оценке качества транспортных услуг (И.И.Скоробогатых, Р.Р.Сидорчук, С.В.Мхитарян, О.В.Сагинова).

Особое внимание было уделено изучению современных подходов к управлению транспортным поведением с использованием инструментов Big Data и внедрению концепции МaaS. Были изучены научные работы таких экспертов, как М.Камарджианни, Ли Вейбо, М.Матиас, А.Шафер, Р.Утриайнен, М.Пёллянен, С.Саразини, Дж.Сохор, Х.Арби, К.Арнаутаки, Б.Магутас, Я.Шикофски, Т.Данневальд, М.Ковальдц, Д.Эстергар-Кисс, Т.Керини, Т.Матрай и А.Аба, а также аналитические исследования, отчеты и бенчмаркинги таких консалтинговых компаний, как McKinsey&Company, PwC, EY, KPMG, что обеспечило практическое понимание теоретических основ исследований по

данной теме.

Несмотря на то, что тема диссертационного исследования актуальна, на сегодняшний день в академической среде мало научных исследований, посвященных формированию комплексного маркетингового подхода к механизмам управления транспортным поведением жителей в мегаполисе и применению концепции МaaS в данных целях.

Цель исследования состоит в научно-методическом обосновании механизма управления транспортным поведением жителей в мегаполисе на принципах маркетинга и разработке практических методик оценки готовности мегаполисов к внедрению современной концепции мобильности как услуги, степени ее практической реализации в мегаполисах, а также комплексной оценки внедренных мегаполисами МaaS-решений.

Указанная цель исследования обусловила следующие **задачи исследования**:

1. Определить понятие «транспортное поведение», выявить факторы, оказывающие влияние на транспортное поведение и определить их взаимосвязь в многофакторной модели транспортного поведения жителей в мегаполисе.
2. Выявить, систематизировать, описать и проанализировать методы управления транспортным поведением на принципах маркетинга, учитывая их практическую реализацию в организациях, связанных с предоставлением транспортных услуг.
3. Проанализировать возможности использования инструментов Big Data в управлении транспортным поведением.
4. Определить, систематизировать и проанализировать возможности реализации концепции «мобильность как услуга» как инструмента внедрения более устойчивого транспортного поведения жителей мегаполиса.
5. Проанализировать практические кейсы реализации МaaS как в мегаполисах мира, так и в г. Москве.
6. Создать комплексную методику оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции мобильности как услуги, оценки степени ее реализации и

эффективности внедрения MaaS-решений в целях маркетингового управления транспортным поведением жителей в мегаполисах мира и г. Москве.

Гипотеза исследования заключается в том, что применение современных маркетинговых стратегий и операционных решений в части использования цифровых инструментов концепции «мобильность как услуга» позволит эффективно менять транспортное поведение жителей мегаполисов в пользу более устойчивого через повышение качества и персонализацию транспортных услуг и пассажирских сервисов.

Объектом исследования являются организации транспортного комплекса мегаполиса, отвечающие за предоставление транспортных услуг и управление транспортным поведением жителей.

Предметом исследования являются модели, механизмы и инструменты предоставления и маркетинга услуг городской мобильности для достижения транспортного поведения, соответствующего целям устойчивого развития.

Область диссертационного исследования соответствует паспорту научных специальностей Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (10. Маркетинг), включая следующие пункты:

- 10.5. Маркетинг на рынках товаров и услуг. Маркетинговые стратегии и маркетинговая деятельность хозяйствующих субъектов.
- 10.7. Формирование и развитие интегрированных систем маркетинговой информации. Маркетинговая аналитика.
- 10.9. Поведение потребителей как фактор определения маркетинговых стратегий.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке и обосновании научно-методических подходов к эффективному маркетинговому управлению транспортным поведением жителей мегаполиса как потребителей транспортных услуг через интеграцию MaaS-решений.

Основные результаты исследования. На защиту выносятся следующие

наиболее существенные результаты, обладающие научной новизной и полученные лично автором:

1. Построена многофакторная модель транспортного поведения жителей в мегаполисе, учитывающая влияние внутренних, внешних и ситуативных факторов на принятие решения при выборе способа перемещения по мегаполису, демонстрирующая их взаимосвязь и позволяющая определить ключевые аспекты, управление которыми возможно с целью достижения более устойчивого транспортного поведения с использованием маркетинговых стратегических и операционных решений (п. 10.9).

2. Предложена классификация методов управления транспортным поведением, выделяющая базовые (административные и экономические) и современные (социально-психологические и технологические) методы управления и систематизирующая подходы к маркетинговому управлению транспортным поведением как для транспортных ведомств, так и для транспортных операторов (10.9).

3. Определена маркетинговая структура концепции «мобильность как услуга», включающая в себя свойства, условия реализации и факторы популяризации концепции, базовые модели реализации МaaS-концепции, актуальный функционал МaaS-решений и элементы их реализации (п. 10.5).

4. Обоснованы способы практической реализации концепции «мобильность как услуга» в мегаполисах и разработаны методики оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции МaaS, оценки степени ее реализации и эффективности внедрения МaaS-решений в мегаполисах мира, которые могут быть использованы для комплексного маркетингового анализа реализации концепции МaaS на основе аналитики больших данных (п. 10.7).

Информационно-эмпирическую базу исследования составили нормативно-правовые акты, определяющие понятие транспортной услуги и потребителя транспортной услуги в России; зарубежные и российские статистические и аналитические данные, опубликованные в научной и отраслевой литературе, а также в профессиональных периодических изданиях; результаты

исследований зарубежных и российских ученых и практикующих экспертов в сферах реализации транспортных услуг, управления транспортным поведением и внедрения цифровых технологий в городскую мобильность; результаты исследований крупнейших международных консалтинговых компаний в сфере управления городским транспортом и транспортными системами, а также исследования автора в сфере применения Big Data в маркетинге и управлении качеством транспортных услуг.

Теоретической основой диссертационного исследования стали труды зарубежных и российских ученых по маркетингу и управлению качеством транспортной услуги, а также применению цифровых инструментов MaaS в управлении транспортным поведением жителей в мегаполисе.

Теоретической основой исследования концепции MaaS стали работы М. Камарджианни, посвященные описанию концепции MaaS, способов ее практического применения и формирования потребительского спроса на MaaS-решения, а также работы М. Пёллянена о влиянии MaaS-решений на готовность людей обладать автомобилями в будущем, научные статьи Р. Утриайнена и М. Пёллянена, посвященные описанию потенциальных групп пользователей MaaS-решений и др.

Методологической основой исследования послужили методы эмпирического исследования, такие как наблюдение, сравнение, описание. Кроме того, были применены общие логические методы научного познания – анализ и синтез. Также использовались основные методы маркетинговых исследований – проведение опросов и интервью, систематизация, обобщение полученных данных, методы моделирования и экспертных оценок, а также метод кейс-анализа проектов внедрения MaaS-решений.

В основу исследования легли наблюдения и анализ маркетинговых и управленческих решений и практик, применяемых в Департаменте транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, и аналитические материалы Транспортного комплекса города Москвы и транспортных ведомств, и операторов высоко развитых транспортных

мегаполисов мира.

Проведены интервью и опросы 53 российских и зарубежных транспортных экспертов, руководителей и лиц, принимающих решения; во время организации и участия в ряде крупнейших международных отраслевых мероприятий: Глобальный саммит общественного транспорта Международного союза общественного транспорта в г. Монреале (2017 г.) и г. Стокгольме (2019 г.), конференция MOVE в г. Лондоне (2019 г.), Саммит лидеров в сфере развития городского транспорта в г. Москве (2019 г.), Московский урбанистический форум (2017, 2018, 2019 и 2021 гг.), международная железнодорожная выставка Innotrans в г. Берлине (2018 г.) и др.

Личное участие автора в рабочих совещаниях и стратегических проектах Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и подведомственных организаций позволили при проведении анализа использовать открытые к публикации материалы рабочих встреч, совещаний, зарубежных визитов делегаций и материалы специальных исследований Транспортного комплекса города Москвы и его зарубежных партнеров.

Теоретическая значимость исследования состоит в дополнении и развитии теоретических концепций маркетинга на рынке услуг и методических подходов к управлению транспортным поведением жителей мегаполиса с применением сквозных цифровых технологий для повышения качества транспортных услуг.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что основные положения и выводы, а также предложенные методики данного исследования могут применяться в практической деятельности транспортных ведомств и операторов транспортных услуг в мегаполисах мира.

Апробация результатов исследования. Основные положения и выводы диссертационного исследования были представлены и одобрены на 8 международных и российских научно-практических конференциях, а также изложены в докладах международного вебинара «UITP: The impact of Covid-19 on

innovation for urban mobility», международной научно-практической конференции «XXXIV Международные Плехановские чтения» 2021, XXXV международной научно-практической конференции «Eurasiascience», 3-й международной научно-практической конференции «Новая индустриализация и цифровизация: мировое, национальное, региональное измерение (НИД 2020)», форуме «Москва – Пекин: Формула устойчивого развития мегаполисов в условиях новой реальности», конференции «Теория и практика управления: ответы на вызовы цифровой экономики», конференции 28th EDAMBA Summer Research Academy, международной научно-практической конференции «XXXII Международные Плехановские чтения» 2019 и других отраслевых мероприятиях.

Практические результаты исследования прошли апробацию в Департаменте транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и его подведомственных организациях, о чем имеется справка о внедрении.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации автором опубликовано 11 научных работ общим объемом 6,83 печ. л. (авт. вклад – 5,88 печ. л.), из них 5 публикаций (авт. – 2,24 печ. л.) в научных журналах из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Структура и объем диссертации соответствуют целям и задачам исследования и отражают его логику. Диссертационная работа изложена на 200 страницах машинописного текста и состоит из введения, обосновывающего актуальность и значимость данной работы, трех глав, заключения, отражающего основные выводы, полученные в ходе исследования, списка использованной литературы и двух приложений. Диссертация иллюстрирована 8 рисунками и 20 таблицами. Список литературы включает 143 наименования.

Глава 1 Теоретические аспекты управления транспортным поведением жителей мегаполиса

1.1 Транспортная услуга в современном мегаполисе

Эра проектов, максимально благоприятствующих автомобильным сообщениям, уходит в прошлое, уступая место более широкой задаче создания удобных для жизни, экономически эффективных, здоровых в социальном отношении и устойчивых в экологическом плане городов и мегаполисов [138]. При этом в своем транспортном развитии мегаполисы сталкиваются с аналогичными проблемами и задачами.

Мегаполис определяют как «сверхгород», наиболее крупную форму расселения и высшее звено процесса урбанизации, одним из основных критериев которого является стремительное развитие коммуникаций в целом и транспорта в частности [10, 58].

Современный мегаполис отличает высокая зависимость от эффективной транспортной системы и качественных транспортных услуг, которые обеспечивают его жизнедеятельность через доставку грузов и обеспечивают своевременный доступ населения к ресурсам, рабочим местам и жилым районам.

Транспортная система – это совокупность транспортной инфраструктуры, транспортных средств, транспортных операторов и управления [50].

Транспортная инфраструктура мегаполиса включает объекты улично-дорожной сети, станции городского, пригородно-городского общественного пассажирского транспорта, транспортно-пересадочные узлы, места парковки легковых автомобилей, объекты грузового транспорта и обслуживания перевозок грузов и объекты технического обслуживания транспортных средств [54].

Перевозки на транспортной инфраструктуре обеспечиваются подвижным составом – транспортными средствами, предназначенными для пассажирских и

грузовых перевозок. В мегаполисах подвижной состав представлен рельсовым транспортом и различными видами автомобильного транспорта.

Транспортные операторы оказывают транспортные услуги и пассажирские сервисы населению, управляя объектами транспортной инфраструктуры и подвижным составом.

Согласно ГОСТ Р 51006-96, под транспортной услугой понимается результат деятельности исполнителя транспортной услуги по удовлетворению потребностей пассажира в перевозках в соответствии с установленными нормами и требованиями [11]. Для обеспечения конкурентоспособного качества перевозки транспортную услугу дополняют сопутствующие пассажирские сервисы – услуги, направленные на повышения комфорта перевозки в городском транспорте, к которым относятся услуги оплаты проезда, планирования маршрута, информирования и другие.

Сегодня эффективная и слаженная работа всех элементов транспортной системы лежит в основе экономического развития городов и агломераций, являющихся двигателями современной экономики, и обеспечивает городскую мобильность – возможность и способность к быстрому перемещению людей и грузов по городу [60].

По мере роста городов растут потребности и ожидания живущих в них людей, а транспортные сети и инфраструктура, а также транспортные услуги и пассажирские сервисы не всегда успевают за ними в своем развитии [60]. Экстенсивное развитие транспортных систем мегаполисов путем строительства новых дорог становится малоэффективным, так как прирост количества частных автомобилей обгоняет темпы дорожного строительства [14]. Парадигма развития городов в 2000-х годах изменилась от «города для автомобилей» до простой, на первый взгляд, парадигмы «город для людей», также начала рассматриваться и мобильность [138].

Новая парадигма городского развития подразумевает создание в городе комфортной и безопасной среды для обеспечения высокого качества жизни всех групп горожан и удовлетворения их повседневных потребностей, одной из

которых является потребность в перемещении по городу.

В современном понимании эффективная транспортная система города обеспечивает высокий уровень мобильности жителей, то есть гарантирует возможность добраться из одной точки города в другую комфортно, быстро, безопасно и недорого [138].

Современные тренды мирового экономического, социального и технического развития также оказывают значительное влияние на работу и развитие транспортных систем мегаполисов:

Развитие и рост цифровой экономики

Компьютеризация и цифровизация повседневных процессов делают возможным переход на дистанционную занятость и образование, а также способствуют росту популярности различных онлайн-сервисов развитию рынка доставки грузов и всевозможных товаров повседневного спроса.

Так, по данным McKinsey&Company, к 2023 году рост рынка онлайн-образования в РФ составит до 15 % ежегодно, а уже в 2020 году каждый пятый товар в стране приобретается онлайн [48].

Забота о здоровье

Жители современных мегаполисов все чаще больше обращают внимание на качество жизни, что проявляется в заботе о сбалансированном питании, занятиях спортом, повседневной активности, снижении уровня стресса и улучшении качества сна и отдыха.

Например, по данным опросов McKinsey&Company, до 60 % жителей Москвы регулярно занимаются спортом, а 45 % население за последние 5 лет стали чаще ходить пешком, при этом 60 % из них делают это для поддержания здорового образа жизни [42].

Забота об экологии и ответственное потребление

Международные организации и эооактивисты призывают к отказу от использования вещей, загрязняющих окружающую среду, снижению объемов использования токсичного топлива и материалов, выбору в пользу экологически устойчивых производителей, внедрению экологических привычек в

повседневную жизнь, увеличению объемов переработки мусора и его повторного использования, привлекая внимание населения планеты к экологическим катастрофам и требуя от бизнеса корпоративной социальной ответственности на всех этапах производства.

По данным KPMG, 93 % из топ-250 крупнейших мировых компаний регулярно предоставляют отчеты по устойчивости, а компании-лидеры публично заявляют о задачах по отказу от использования экологически вредных технологий и минимизации углеродного следа в ближайшие десятилетия [130].

Рост доступности новых видов транспорта

Развитие цифровых технологий в транспортной сфере способствовало созданию новых видов городского транспорта и популяризации сервисов интернет-агрегаторов. Появление современных средств индивидуальной мобильности (моноколеса, гироскутеры, электросамокаты и электровелосипеды) позволяет чаще выбирать альтернативные виды транспорта в качестве основного средства передвижения.

По данным Американской ассоциации общественного транспорта (АРТА), миллениалы считают альтернативные виды транспорта лучшим способом перемещения, а по данным McKinsey&Company, доля жителей Москвы в возрасте 16–19 лет с водительскими правами в 2016–2019 годах сократилась на 32 % [3, 42, 70].

На сегодняшний день выделяют две основные задачи транспортной системы – это необходимость перевести самым экономичным способом максимальное количество людей наиболее приемлемым способом и обеспечить безопасность и устойчивость всех элементов транспортной системы [23]. Отдельно следует отметить необходимость поддержания высокого качества жизни, что требует создания комфортных, безопасных для здоровья условий перемещения для пользователей.

Современные мегаполисы обеспечивают мобильность жителей за счет различных видов транспорта, которые условно подразделяются на три типа: личный, общественный и альтернативный транспорт (таблица 1).

Таблица 1 – Типы и виды городского транспорта в мегаполисе

Типы транспорта	Виды транспорта	Примеры
Личный транспорт	Личный автомобиль	
	Средства индивидуальной мобильности	Личный велосипед, самокат, моноколесо, сигвэй
Общественный транспорт	Железнодорожный городской и пригородно-городской транспорт	Метрополитен, пригородный железнодорожный транспорт, легкорельсовый транспорт, трамвай
	Наземный городской пассажирский транспорт (НГПТ)	Автобус, электробус, троллейбус, автобус малой вместимости
Альтернативный транспорт	Водный транспорт	
	Такси	
	Микротранзит (перевозки по требованию)	
	Краткосрочная аренда транспортных средств (шеринг)	Краткосрочный прокат автомобилей (каршеринг), велосипедов (байкшеринг) и других средств индивидуальной мобильности

Источник: составлено автором.

Первый общественный транспорт появился в Европе еще в XVII веке, тогда как первый легковой автомобиль был сконструирован только во второй половине XIX века, однако быстро начал набирать популярность [22].

Уже в годы активного экономического роста в XX веке личный автомобиль стал доступнее в большинстве европейских стран и США, что сделало данный вид транспорта весьма популярным способом повышения индивидуальной мобильности. Изначально это не вызывало значительных транспортных и социальных проблем, так как число автомобилей в отдельных городах было далеко от критического и не приводило к заторам, высокой загазованности окружающей среды и существенным временным задержкам. Личный автомобиль рассматривался как комфортный способ перемещаться по городу быстро, так как система общественного транспорта была недостаточно развита, чтобы обеспечить

высокое качество поездки, что особенно характерно для отдаленных районов и пригородов.

Стабильный рост популярности личного автотранспорта привел к тому, что в период с 1940 года по 1970 год количество автомобилей в мире увеличилось шестикратно, достигнув 250 миллионов единиц [74]. По данным Международной организации производителей автомобилей, в 2010 году данный показатель впервые преодолел рубеж в 1 миллиард автомобилей, и на сегодняшний день общемировое количество автомобилей оценивается в 1–1,2 миллиарда единиц [79]. При этом количество автомобилей, производимых ежегодно, также продолжает расти. Так, согласно статистике Международной организации производителей автомобилей, в 2016 году было произведено около 72 миллионов автомобилей, при этом известно, что 1 из 3 новых автомобилей производится в КНР [79].

Согласно данным справочника Народного хозяйства, в СССР в 1940 году было произведено 145,4 тысяч автомобилей, из них 5,5 тысяч легковых автомобилей; в 1954 году – 403,9 тысячи и 94,7 тысячи соответственно [61]. Количество легковых автомобилей в частном пользовании в 1940 году составляло 1,395 миллионов единиц на 191,4 миллион жителей страны, в то время как к 1990 году показатель возрос до 16,4 миллионов единиц на 148 миллионов жителей [44]. На сегодняшний день в России насчитывается 43,5 миллиона легковых автомобилей на 144,4 миллиона жителей, при этом только в Москве насчитывается около 7 миллионов единиц на 12,5 миллионов жителей [4, 44].

Бурное экономическое развитие привело к быстрому росту общего числа автомобилей в целом и резкой популяризации автомобиля как комфортного средства передвижения по сравнению с общественным транспортом, что, в свою очередь, стало причиной глобальных транспортных, экологических и социальных проблем в большинстве крупнейших городов мира.

Так, согласно результатам регулярного исследования нидерландской технологической компании TomTom, ежегодно составляющей рейтинг самых загруженных городов мира, в 2017–2018 годах 75 % городов-участников рейтинга

заявили о росте или сохранении прежнего высокого уровня загруженности дорог. Согласно исследованию, участие в котором принимают 403 города из 56 стран мира, в самом загруженном городе мира, Мумбаи (Индия), водители тратят на 65 % больше времени на дорогу из-за перегруженности дорог автомобильным транспортом [131].

Увеличение количества, протяженности и продолжительности заторов на дорогах мегаполисов негативно влияет на экологическую ситуацию в городах. Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду очень значительно, поскольку транспорт выступает в качестве основного потребителя энергии и сжигает большую часть мировой нефти [51]. Несмотря на постепенный отказ от использования ископаемого топлива из невозобновляемых энергетических ресурсов, мировое сообщество по-прежнему стоит перед такими глобальными экологическими проблемами, как истощение ресурсов, глобальное потепление, а также загрязнение почвы, воздуха и воды. В транспортном секторе именно частный автомобильный транспорт является крупнейшим источником глобального потепления [51].

Транспортные загрязнения атмосферы составляют более 70 % валового выброса вредных веществ в атмосферу. Данные вредные, в том числе канцерогенные, вещества создают опасные концентрации, которые намного опаснее промышленных и энергетических загрязнителей, так как выделяются в зоне непосредственного дыхания человека [25]. Использование автомобилей приводит к возрастанию шумового загрязнения, что также негативно влияет на здоровье.

Согласно мнению экспертов ВОЗ, в ближайшее десятилетие автомобильный транспорт будет продолжать вносить значительный вклад в загрязнение воздушной среды. По имеющимся оценкам, 100 тысяч смертей в год в городах Европейского Союза потенциально могут быть связаны с загрязнением воздуха [25, 51]. При этом значительная часть смертельных случаев от заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также ряд хронических заболеваний связаны с загрязнением воздуха транспортными средствами.

Все вышеперечисленные факторы негативно влияют на общее качество жизни в городах. Именно поэтому современные политики, ученые и общественные активисты настаивают на необходимости перемен и предлагают различные варианты отказа от чрезмерного использования автомобилей в городской среде и создания эффективных, устойчивых и безопасных городских транспортных систем, основой которых становится общественный транспорт. Перед общественным транспортом ставится задача обеспечить комфорт, безопасность, скорость и гибкость перемещений по городу для каждого жителя мегаполиса, с одной стороны, учитывая его индивидуальные потребности в мобильности и, с другой стороны, снижая социально-экономическую нагрузку на городскую транспортную систему.

Использование городского общественного транспорта имеет ряд преимуществ. Так, при перевозке одного пассажира общественным транспортом требуется в 5–10 раз меньше территории, энергетических ресурсов; будет выброшено в атмосферу в 5–25 раз меньше загрязняющих веществ, чем при перевозке легковыми автомобилями. Себестоимость перевозок в общественном транспорте в 3–5 раз меньше по сравнению с индивидуальным автотранспортом [26]. Именно поэтому государственная и муниципальная политика развития городского транспорта должна быть направлена на создание приоритета в использовании городского общественного транспорта, изменение транспортного поведения пассажиров в пользу более устойчивых моделей, а также на повышение качества транспортных услуг.

По данным Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, в среднем для перевозки 250 человек требуется 1 современный трамвай, или 3 автобуса большой вместимости, или 147 личных легковых автомобилей [23]. Это позволяет утверждать, что чем выше способность транспортного средства комфортно вместить и перевезти пассажиров, тем его развитие должно быть значительнее для города [24].

Общественный транспорт выполняет важную социальную функцию, обеспечивая доступную мобильность и социальную защищенность для людей со

средним и низким уровнем дохода, а также обеспечивая транспортную доступность городских объектов для маломобильных пассажиров. По сравнению с личным автомобилем, городской общественный транспорт существенно повышает безопасность перевозок. При надлежащей организации транспортного обслуживания и внедрении современных стандартов безопасности перевозок исключается безответственное поведение, которое возможно со стороны водителей личных автомобилей, а строгие требования к техническому обслуживанию транспортных средств сводят к минимуму возможность поломки и сбоя [26].

В то же время поездка на общественном транспорте значительно дешевле использования личного автомобиля, в стоимость обслуживания которого входят расходы на покупку, страхование, ремонт, парковку и выплату налогов и штрафов. При этом общественный транспорт способен обеспечить транспортную доступность отдаленных объектов, добраться до которых на альтернативных видах транспорта зачастую сложно ввиду низкой связанности дорог и недостаточно безопасной инфраструктуры.

Развитие цифровых технологий в транспортной сфере способствовало появлению систем безналичной оплаты проезда и инструментов персонализированного планирования маршрутов, что существенно экономит время в пути и упрощает использование транспортной системы, предоставляя информированный доступ ко всем транспортным услугам в мегаполисе.

Современные мегаполисы предлагают широкий спектр видов общественного транспорта, транспортных услуг и пассажирских сервисов, которые обеспечивают связанность объектов как внутри одного района, так и по всему городу.

Так, основой городской транспортной системой является железнодорожный городской и пригородно-городской транспорт. Его разветвленная структура и отсутствие заторов позволяют быстро и комфортно добраться в различные точки города. Способность городского железнодорожного транспорта эффективно перевозить большое количество пассажиров делает его практически незаменимым

для обеспечения связанности отдаленных районов мегаполиса. Данный вид общественного транспорта удобен для продолжительных регулярных поездок по городу. При этом необходимо отметить, что данный вид транспорта не всегда удобен для поездок маломобильных пассажиров в силу крайне высокого пассажирского потока и неадаптированной инфраструктуры. Также нужно учитывать высокую стоимость строительства и обслуживания железнодорожной системы, что часто сказывается на плотности расположения станций, особенно в отдаленных районах.

Однако в отличие от метрополитена и пригородного железнодорожного транспорта трамвай характеризуется меньшими габаритами инфраструктуры и меньшей стоимостью необходимого строительства. При этом благодаря современным технологиям изготовления низкопольных трамваев, данный вид транспорта удобен и для маломобильных граждан.

Дополнением к городскому железнодорожному транспорту являются различные виды наземного городского пассажирского транспорта (далее – НГПТ) – автобусы, электробусы, троллейбусы и другие. Организация выделенных полос для наземного городского транспорта позволяет сократить интервал движения и обеспечить тактовую работу наземных маршрутов, а проблема плотности расположения остановок легко решается добавлением остановочных пунктов на маршрутах, что обычно не приводит к значительному увеличению времени в пути при соблюдении условия низкой загрузки дорог, а также возможности пассажиров быстро совершать посадку за счет входа и выхода во все двери.

Самым распространенным видом НГПТ является автобус. Вместимость автобуса меньше, чем у железнодорожного городского транспорта, но запуск автобусного маршрута не требует значительного строительства, а значит, обеспечивает определенную гибкость при изменении маршрута. Использование автобуса преимущественно позволяет обеспечить связанность объектов в смежных районах, а при создании выделенных полос для общественного транспорта – и отдаленных районов города с невысоким или же непостоянным

спросом на транспортные услуги.

Электрические и водородные автобусы и троллейбусы являются экологически чистой заменой автобусов. При этом для функционирования современного электробуса не требуется создание обширной поддерживающей инфраструктуры, как того требует использование троллейбуса, что позволяет использовать электробус как полноценную замену автобусу на маршрутах и обеспечивать гибкость в изменении фиксированных маршрутов. В то же время для обеспечения мобильности на малопопулярных маршрутах используются автобусы малой вместимости.

Таким образом, использование услуг общественного транспорта в качестве основного способа перемещения по городу позволяет обеспечить высокий уровень мобильности, удовлетворяя необходимость в поездках различной дальности. При этом использование общественного транспорта позволяет снизить количество заторов на дорогах и уменьшить объем загрязнений городской среды, что оказывает положительное влияние на качество жизни в мегаполисе. В то же время, благодаря значительным государственным, муниципальным и частным инвестициям, эффективность и качество транспортных услуг переходят на новый уровень развития, что делает общественный транспорт современной и комфортной альтернативой личному автомобилю.

В дополнение к традиционным видам транспорта, личному автомобилю и общественному транспорту в городах активно развиваются альтернативные способы перемещения – водный транспорт, такси, краткосрочная аренда транспортных средств и микротранзит [1, 8].

Водный транспорт используется во многих мегаполисах мира, но до недавнего времени не рассматривался как полноценный вид городского транспорта и существовал как форма досуга. Однако использование водных путей позволяет разгрузить улично-дорожную сеть и обеспечить связанность прибрежных районов, а развитие технологий судостроения позволяет изготавливать экологически чистые электрические суда для нужд мегаполисов.

В то же время развитие современных технологий и новых подходов к

мобильности делает возможным создание компромиссных вариантов использования транспорта в мегаполисе, что позволяет совмещать удобство личного автомобиля с социальной полезностью общественного транспорта.

По данным исследований, личный автомобиль проводит на парковке до 95 % времени, что означает, что транспорт не удовлетворяет потребности в перемещении и не выполняет работы, но при этом создает дополнительную нагрузку на улично-дорожную сеть мегаполиса и общественное пространство [121].

Однако совместное использование автомобиля кратно повышает его эффективность [14]. Использование такси и сервисов краткосрочного проката являются основными способами совместного использования автомобиля. Также постепенно в мегаполисах мира приобретает популярность такой альтернативный вид транспорта, как микротранзит – перевозки по требованию, в основе работы которых лежит формирование гибкого персонализированного маршрута в зависимости от спроса на мобильность в реальном времени в отдельных районах города.

Развитие альтернативных видов транспорта стало возможным благодаря развитию экономики совместного потребления и цифровых технологий в транспортной сфере [8, 15, 61].

Термин «совместное потребление» используется для описания экономической модели, основанной на коллективном использовании товаров и услуг, бартере и аренде вместо владения. Данное понятие актуально не только для сферы городского транспорта, а используется повсеместно. Впервые данный термин был использован в 2010 году, хотя само понятие зародилось еще при появлении натурального обмена. С развитием технологий общество вернулось к этой практике. Теперь обмен вещами и услугами не ограничен узким кругом общения конкретного человека, а вырос до масштабов всего мира благодаря созданию интернет-агрегаторов предложений товаров и услуг. Понятие «совместного потребления» вошло в составленный журналом Time список идей, которые изменят мир в ближайшем будущем, и транспортный сектор не является

исключением [8].

Согласно прогнозу ООН, к 2050 году на планете будут жить 9,3 миллиардов человек, и процессы урбанизации ускорятся [20]. В городах развитых стран будет жить до 85 % населения [8]. Особенно сложная транспортная ситуация возникнет в мегаполисах, так как дальнейшее строительство дорог усложнится, а нарастание экологических проблем приведет к невозможности дальнейшего использования личных автомобилей в привычном режиме. Следовательно, для устойчивого развития необходимо более разумное использование всех имеющихся ресурсов.

Совместное потребление является одним из способов решения данной глобальной задачи и приобретает все больше сторонников по всему миру. Так, согласно исследованию компании PricewaterhouseCoopers, к 2025 году объем экономики совместного потребления составит 335 миллиардов долларов США против 15 миллиардов долларов США в 2015 году [41].

Развитие идеи совместного потребления отражает трансформацию базовых ценностей. Ранее признаком успешности было наличие личного автомобиля, но сегодня многие отказываются от владения автомобилем в пользу получения транспортной услуги, что стало возможным благодаря развитию онлайн-коммуникаций и финансовой доступности данного типа транспортных услуг. Владение автомобилем постепенно перестает быть ценностью, и на первое место выходят такие аспекты, как доступность, скорость перемещения и забота об окружающей среде и здоровом образе жизни. Все эти факторы способствуют развитию альтернативных видов городской мобильности наряду с традиционным общественным транспортом.

Идея совместного потребления легла в основу развития современных транспортных услуг и привела к появлению термина «уберизация», возникшего благодаря американской компании-агрегатору заказов такси Uber [8, 61]. Миссия компании – побудить потребителей транспортных услуг отказаться от использования личных автомобилей в пользу такси. При этом компания продает именно транспортную услугу, оптимизируя в режиме реального времени спрос и предложение на мобильность.

Аналоги американской компании работают в большинстве крупнейших мегаполисов мира. В городской среде такси позволяет обеспечить мобильность для преимущественно коротких поездок по городу, предоставляя более высокий уровень комфорта и приватности по сравнению с общественным транспортом, а также используется для комфортной перевозки пассажиров с габаритным грузом, поездок в ночное время и поездок по нерегулярным маршрутам.

Использование услуг компаний-агрегаторов заказов такси является не единственным проявлением экономики совместного потребления в сфере транспорта. Не менее популярной услугой является использование сервисов краткосрочного проката транспортных средств – автомобилей, велосипедов, самокатов и других индивидуальных транспортных средств.

Краткосрочная аренда автомобиля, также известная как каршеринг, – это вид пользования автомобилем, при котором одна из сторон не является собственником. Такая модель использования автомобиля удобна для периодического пользования автотранспортным средством или в случае, когда необходим автомобиль, отличный от обычно используемого собственного автомобиля.

Первые каршеринг-компании появились в конце 1990-х годов с повсеместным развитием интернет-коммуникаций и возможности онлайн-обработки заказов и платежей. В России первая компания, предоставляющая услуги кратковременной аренды автомобилей, появилась в Москве в 2012 году. Данный вид использования транспортных средств быстро стал популярным, и уже в 2018 году Москва стала мировым лидером по динамике развития каршеринга [111].

Не меньшую популярность приобретает краткосрочная аренда велосипедов. Байкшеринг-сервисы появились в Европе в 1960-х годах на некоммерческой основе как альтернатива автомобилям и использовались для коротких поездок по небольшим европейским городам. С тех пор данная транспортная услуга получила распространение по всему миру. По оценкам экспертов, в мире на сегодняшний день насчитывается более 200 байкшеринг-сервисов, а в

большинстве мегаполисов мира велосипед считается полноценной частью системы городского транспорта, несмотря на сезонный спрос.

Наряду с сервисами краткосрочной аренды автомобилей и велосипедов набирает популярность использование различных средств индивидуальной мобильности (далее – СИМ) – самокатов, электросамокатов, гироскутеров и моноколес. Данный вид передвижения также входит в понятие альтернативной мобильности и позволяет сделать перемещения по городу экологичнее и комфортнее. Во многих городах мира данный вид мобильности начинают рассматривать как полноценный городской транспорт и регламентируют правила его использования.

Не меньшую популярность приобретает идея повсеместного развития городского микротранзита. Данный вид мобильности позволяет отслеживать спрос на мобильность в режиме реального времени благодаря повсеместному использованию мобильных технологий. Микротранзит нацелен на скорейшее перемещение с использованием транспортных средств малой вместимости между конечными точками гибкого маршрута нескольких независимых пассажиров, которые движутся в одном направлении, в отличие от автобусов или поездов, которые работают по фиксированному маршруту.

Постепенно микротранзитные системы начинают рассматривать как более эффективный вариант шеринг-мобильности в силу гибкости маршрута и большего количества перевозимых пассажиров. Особенно микротранзит актуален в транспортном обслуживании удаленных районов, а также для выполнения первой и последней мили пути.

Необходимо добавить, что сегодня пешеходные перемещения также расцениваются как вид городской мобильности, и обеспечение комфортных условий для пешеходов является неотъемлемой частью транспортного развития мегаполисов [133, 134]. Развитие пешеходных пространств берет свое начало в идее, что «каждый водитель является пешеходом, но не каждый пешеход является водителем». Несмотря на множество социальных и индивидуальных положительных аспектов постоянного использования общественного транспорта,

у данного вида передвижения есть значительный недостаток – невозможность обеспечить каждому пассажиру выполнение «первой и последней мили» поездки.

В транспортной сфере первая и последняя миля – это начальная и заключительная часть перемещения пассажира из пункта отправления в пункт назначения. При использовании личного автомобиля или шеринг-сервиса выполнение «последней мили» упрощается в случае, если удастся припарковать транспортное средство в непосредственной близости от пункта назначения. При использовании общественного транспорта подстроить маршрут поездки под каждого пассажира не является возможным, а значит, «последняя миля» пути не выполняется. Для решения данной задачи в некоторых случаях используется транспорт малой вместимости, микротранзит и/или сервисы краткосрочного проката транспортных средств, однако пешеходные перемещения по-прежнему остаются самым популярным способом выполнения первой и последней мили пути.

Создание комфортных и безопасных пешеходных пространств является частью создания устойчивой и эффективной транспортной системы, а также отвечает на современные требования к поддержанию здорового образа жизни горожан. Так, стратегии транспортного развития ряда зарубежных городов устанавливают цель популяризации «активных перемещений» – поездок, в рамках которых часть маршрута преодолевается пешком [98, 124, 133, 134]. По мнению урбанистов и медиков, данная мера позволит горожанам вести более активный образ жизни и сократит количество смертей, вызванных малой подвижностью, – ожирением, болезнями сердца и дыхательных путей. Выполнение поставленной задачи требует создания пешеходных зон, комфортных для всех групп населения, включая маломобильных пользователей, и подразумевает высокие стандарты транспортной и социальной безопасности, продуманную городскую инфраструктуру и высокую пешеходную связанность улиц.

Проблема безопасности жизни стала наиболее актуальна с началом пандемии SARS-CoV-2 (COVID-19), в 2019–2020 годах выявленной в большинстве стран мира. Обязательный карантин замедлил все экономические

процессы, что оказало значительное влияние на работу транспорта в мегаполисах [116].

С начала XXI века мегаполисы-лидеры транспортного развития планомерно переходили от повсеместного использования личных автомобилей к популяризации общественного транспорта, осознавая всю ответственность транспортного сектора за ухудшение экологии и падение качества жизни в городах. Однако сфера общественного транспорта оказалась не готова к эпидемиологическому коллапсу, так как само понятие общественного транспорта указывает на перевозку больших групп людей.

Несмотря на усилия со стороны муниципальных властей и транспортных операторов по всему миру по обеспечению безопасных условий перемещения, пассажиропотоки в общественном транспорте значительно и повсеместно сократились даже в периоды спада заболеваемости.

Однако, с другой стороны, снижение пассажиропотока является следствием утраты доверия населения к перевозчикам и страхом заражения в общественном транспорте. При этом для необходимых регулярных перемещений жители стали чаще выбирать личный автомобиль или альтернативные способы перемещения.

Пандемия COVID-19 поставила мегаполисы перед сложными задачами обеспечения безопасных перемещений, восстановления лояльности пассажиров общественного транспорта и предотвращения возвращения к перемещениям на личных автомобилях и дальнейшего транспортного, экологического и социально-экономического коллапса.

В свете пандемии SARS-CoV-2 наиболее остро встал вопрос о создании сбалансированной транспортной системы и обеспечении высокого качества транспортных услуг, отвечающих потребностям каждого жителя мегаполиса и учитывающих современные требования и тренды не временно, а постоянно.

Таким образом, пандемия послужила катализатором процесса перехода от «города для автомобилей» к «городу для людей», в центре которого будет находиться человек – житель мегаполиса и потребитель транспортной услуги.

1.2 Модель транспортного поведения жителей мегаполиса

Каждый житель мегаполиса регулярно пользуется его транспортной системой, при этом в момент совершения поездки данный индивид является потребителем транспортной услуги.

Закон Российской Федерации от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» определяет потребителя как «гражданина, имеющего намерение заказать или приобрести либо заказывающего, приобретающего или использующего товары (работы, услуги) исключительно для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности» [34]. Таким образом, потребитель транспортной услуги – это индивид, имеющий намерение заказать или приобрести либо заказывающий, приобретающий или использующий транспортную услугу исключительно для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности.

При потреблении транспортной услуги житель мегаполиса удовлетворяет свою потребность в перемещении по городу наиболее приемлемым для него способом. Выбор способа перемещения регулируется индивидуальным транспортным поведением.

На сегодняшний день в академической среде не существует единого определения понятия «транспортное поведение». Само изучение понятия началось в XIX–XX веках с появлением первых систем общественного транспорта. При появлении крупных инфраструктурных проектов и все новых видов транспорта появляется потребность в адекватном аналитическом сопровождении планирования, эксплуатации и управления ими, что заставляет разрабатывать различные подходы к управлению транспортной системой мегаполиса в целом и участием жителя в ней в частности [31].

Концептуальный аппарат транспортных исследований начал формироваться вокруг конкретной управленческой задачи – осуществления перевозочной

деятельности с минимальными издержками [32]. Для управления первыми системами общественного транспорта было достаточно данных пассажирской статистики, но с массовым распространением автомобиля специалистам приходится обращаться к инструментарию социологических исследований. Однако основой исследований по-прежнему остаются внешние факторы – необходимость минимизации временных и денежных затрат на поездки [32]. Подобное упрощение не учитывает индивидуального выбора каждого жителя и приводит к определенным трудностям, связанным с ограничением объяснительных возможностей подобных моделей, что требует уточнения понятия «транспортного поведения» и его места в управлении транспортными системами мегаполисов [32].

В 1969 году в США проводится первое национальное исследование транспортного поведения индивидов (Nationwide Personal Transportation Survey) [32, 64]. В начале 1970-х годов аналогичные проекты реализуются в Германии и Великобритании [32]. Позднее транспортное поведение стало темой научных работ многих, в основном зарубежных, исследователей: Ф. Гудвина [32, 78, 86, 85], Д. Шупа [121], Дж. Урри [136], В. Вучека [138], С. А. Ваксмана [5], М. Я. Блинкина [32] и других.

Однако в современной литературе представлены неполные дефиниции понятия, которые в основном опираются на многочисленные характеристики транспортного поведения, но не определяют его. В результате изучения работ российских и зарубежных ученых выявлены следующие определения транспортного поведения (таблица 2).

Таблица 2 – Определение понятия «транспортное поведение»

Автор	Определение
Мулеев Е. Ю.	Транспортное поведение – это синоним мобильности и подвижности; универсальное понятие
Федоров В. А.	Транспортное поведение – совокупность действий, совершаемых индивидом при транспортных перемещениях, которые можно измерить, прямо или косвенно

Продолжение таблицы 2

Автор	Определение
Савельева Е. О.	Транспортное поведение – это совокупность сценариев подвижности, характеризующихся способом передвижения и величинами, которые могут быть измерены количественно: длительность поездки (корреспонденции), пройденное расстояние и др.
Wang Y. & Zeng Z.	Транспортное поведение – сложный процесс принятия решений индивидами во время поездки, касающийся выбора способа перемещения, маршрута, времени отправления, пункта назначения и так далее
Privitera D.	Транспортное поведение – это изучение того, что индивиды делают в пространстве и как используют транспорт
Bhattacharya S. & Rohit Vishal K.	Транспортное поведение – это то, как индивиды ведут себя в соответствии со своим восприятием до, во время и после поездки

Источник: составлено автором на основе [32, 45, 57, 74, 115, 139].

Таким образом, при определении транспортного поведения ключевыми являются понятия «совокупность действий» и «процесс принятия решений», а также возможность описания и измерения факторов, влияющих на поведение.

На основе вышеуказанных дефиниций автором предлагается комплексное уточненное определение, согласно которому транспортное поведение – это совокупность действий и решений индивида при перемещении, которые можно описать и измерить прямо или косвенно. При этом понятие «транспортное поведение» не синонимично понятиям «мобильность» и «подвижность», поскольку, в первую очередь, определяет не сам факт перемещения, а выявляет необходимость и неизбежность принятия индивидуальных решений на протяжении всего процесса.

В современном крупном городе в условиях разнообразия предлагаемых транспортных услуг, бурного развития цифровых технологий маркетинговое управление транспортным поведением предполагает внимательное изучение всех факторов, влияющих на поведение горожан, объединение усилий провайдеров транспортных услуг, технических специалистов, городских властей, предпринимательских структур и конечных потребителей по развитию и

продвижению таких моделей, которые позволяют быстро реагировать на изменения окружающей среды и одновременно избирательно воздействовать на нее по определенным направлениям.

Согласно результатам исследований ряда российских и зарубежных экспертов, на транспортное поведение оказывает влияние множество факторов: цель и последствия поездки, доступность различных видов транспорта, дальность, продолжительность и время поездки, совокупная стоимость поездки, занятость, уровень доходов, состояние здоровья и другие [72, 120].

Ранее специалисты разделяли данные факторы на две группы: социально-экономические и демографические факторы и планировочные факторы, как показано на рисунке 1 [45].

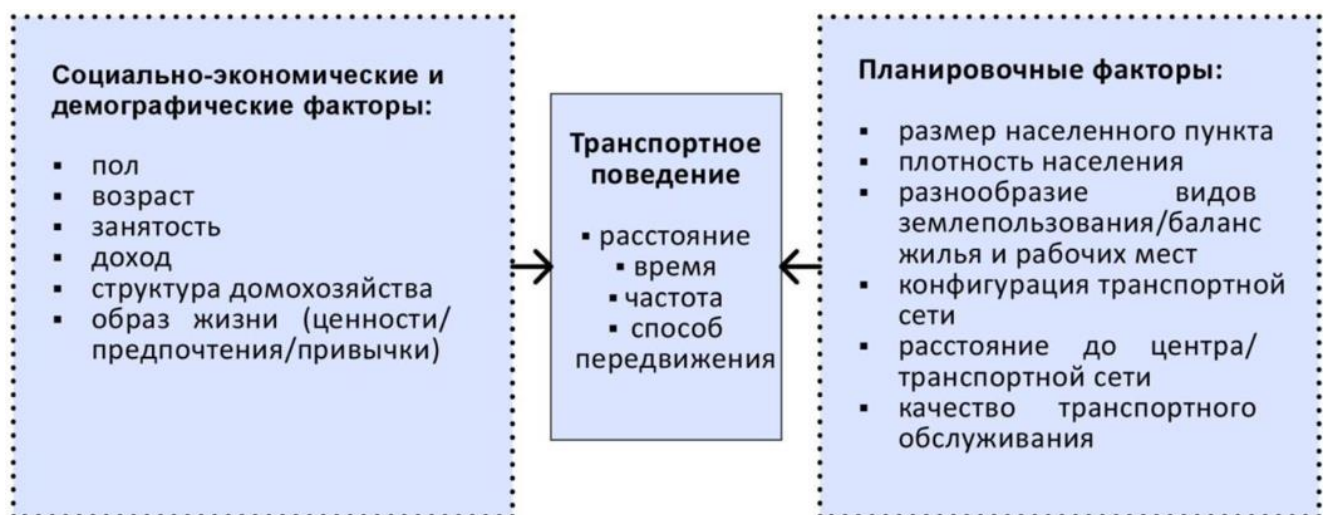


Рисунок 1 – Факторы влияния на транспортное поведение

Источник: [45].

Однако, как было указано выше, в реальности существует множество факторов, которые прямо или косвенно воздействуют на транспортное поведение индивида.

Исследование Института экономики транспорта и транспортной политики НИУ ВШЭ выделяет следующие факторы влияния на транспортное поведение: размер населенного пункта, цель перемещения, пунктуальность поездки, наличие

остановочного пункта общественного транспорта в пешей доступности, наличие личного транспортного средства в собственности домохозяйства, преодолеваемая дистанция, время в пути [32].

Таким образом, в основании транспортного поведения оказывается социальная интенция, с одной стороны, и наличие инфраструктурных возможностей – с другой [32].

Перечисленные факторы, безусловно, влияют на процесс выбора транспортного средства и могут быть измерены количественно, однако не учитывают ситуацию принятия решения, а также психологический портрет индивида. Эти факторы также необходимо учесть в модели транспортного поведения жителя в мегаполисе.

Таким образом, все факторы влияния на транспортное поведение делятся на три основные группы:

- внутренние факторы – факторы, связанные напрямую с потребителем транспортной услуги и представляющие его социально-экономический и психологический портрет;
- внешние факторы – факторы, описывающие внешнюю среду (мегаполис и транспортную систему) и состояние рынка транспортных услуг;
- ситуативные факторы – факторы, описывающие каждую конкретную ситуацию и стечение обстоятельств, в которых оказывается индивид.

Эти три группы факторов в совокупности влияют на решение индивида о перемещении и его дальнейшие действия, прямо или косвенно связанные с поездкой. Таким образом, в центре модели транспортного поведения находится выбор способа перемещения, который определяет дальнейшие действия индивида.

Для упрощения представления и изучения все эти факторы разумно представить в виде многофакторной модели транспортного поведения, представленной на рисунке 2.

Данная модель демонстрирует зависимость выбора способа перемещения, определяющего транспортное поведение, от внутренних, внешних и ситуативных

факторов, указывает на зависимость процесса поездки и дальнейшей оценки ее качества от выбора индивида, а также зависимость качества поездки от внешних факторов.

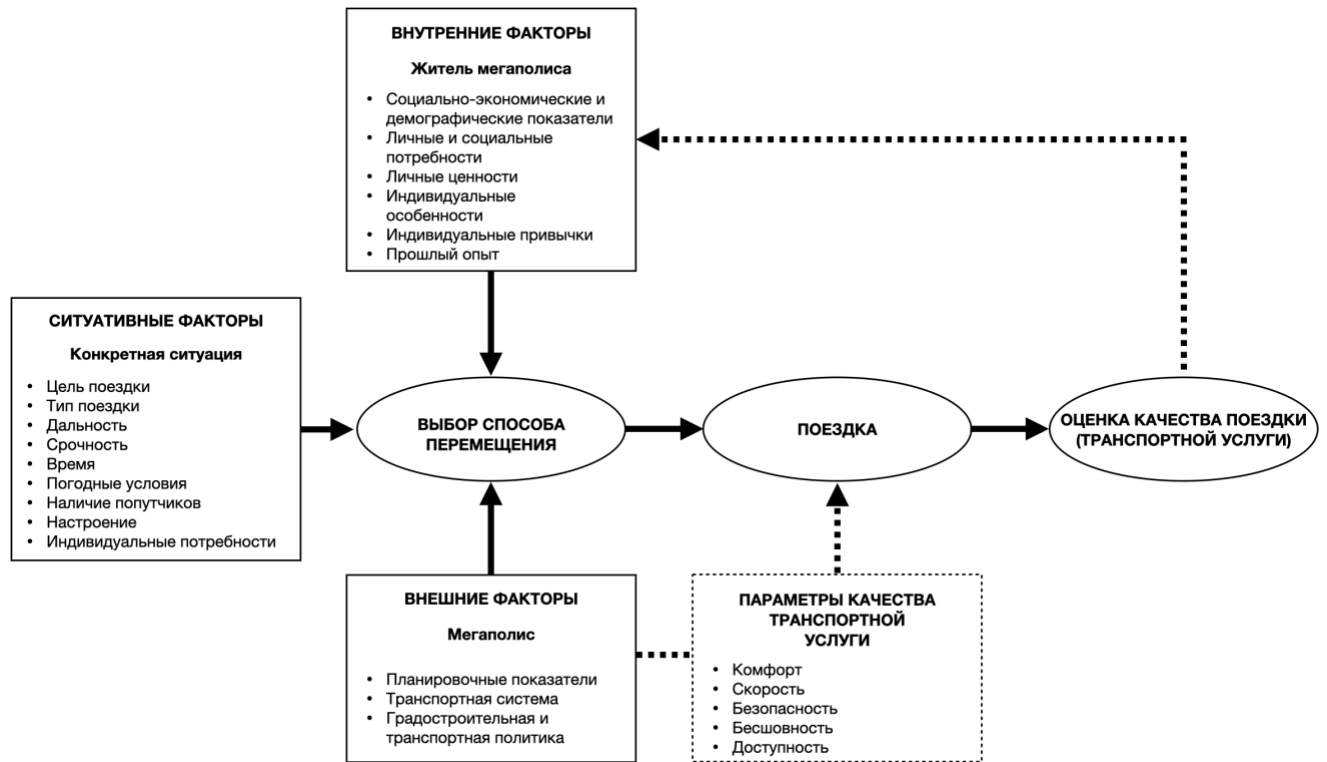


Рисунок 2 – Многофакторная модель транспортного поведения

Источник: составлено автором.

Внутренние факторы воздействия на выбор способа перемещения напрямую связаны с личным портретом жителя мегаполиса как потребителя транспортной услуги, основанным на его индивидуальных характеристиках:

- социально-экономические и демографические показатели: пол, возраст, занятость, доход и другие;
- личные и социальные потребности: перемещение к месту работы, обучения, лечения, досуга и другие;
- личные ценности: безопасность, скорость, комфорт, социальный статус, свобода, экологичность, доступность и другие;
- индивидуальные особенности: специальные потребности и ограничения;

– индивидуальные транспортные и нетранспортные привычки: привычка передвигаться определенным способом, привычка выполнять определенные действия, прямо или косвенно связанная с перемещением;

– прошлый опыт использования транспортной системы и его субъективная оценка, воспринимаемое качество транспортных услуг.

Социально-экономические и демографические показатели, такие как пол и возраст, а также занятость и уровень дохода, формируют потребности отдельного потребителя в перемещении и оказывают значительное влияние на выбор способа перемещения [45].

Говоря о влиянии пола, необходимо отметить, что согласно исследованиям, среди жителей крупнейших городов 45 % мужчин назвали личный автомобиль в качестве основного средства передвижения, в то время как у женщин этот процент составляет всего 10 % [45].

Считается, что пользователи трудоспособного возраста чаще пользуются личными автомобилями, что связано, прежде всего, с наличием автомобиля и водительского удостоверения, а также с доходом и занятостью. Однако тенденция постепенно меняется. Так, по данным Государственной инспекции безопасности дорожного движения (далее – ГИБДД РФ), в России популярность получения водительских прав с 2014 года постоянно снижается. К 2017 году общее количество получивших удостоверение в России снизилось на треть по сравнению с предыдущим годом и достигло минимума в 1,33 миллиона человек [3]. Особенно заметно снижение популярности среди молодежи. Общее количество выданных водительских удостоверений людям в возрасте до 25 лет снизилось на 14 %. При этом наибольшее падение популярности наблюдается в возрастной группе 16–19 лет: доля людей, впервые получивших водительское удостоверение в данной возрастной группе, снизилась на 32 % [3].

Снижение популярности вождения – общемировой тренд. Даже в США, где уровень автомобилизации самый высокий среди крупных развитых стран, за последние 40 лет доля подростков, имеющих водительские права, снизилась вдвое [24].

Занятость также является значимым фактором, так как работающее население совершает больше поездок с большей длительностью за счет регулярных перемещений между местами работы и проживания, при этом домохозяйства с более высокими доходами генерируют большее общее число поездок и большее число поездок на автомобиле. Более того, стабильный доход позволяет приобретать и обслуживать личный автомобиль.

При этом потребность в перемещении связана не только с трудовой деятельностью, но и другими личными и социальными потребностями. Перемещения могут быть как регулярными (к местам работы, учебы и различным социальным объектам, в том числе медицинским учреждениям и детским садам), так нерегулярными – к местам досуга, торговым и спортивным центрам и другим городским локациям.

Значительное влияние на выбор пользователя оказывают личные ценности, которые формируются на основе восприятия статуса, ассоциируемого с определенным видом транспорта, современных трендов, общественного мнения, а также индивидуальных потребностей и ограничений. При выборе между личным и общественным транспортом, помимо удобства и скорости, пользователи руководствуются понятиями престижа и социального статуса.

Так, в годы активного экономического роста в XX веке личный автомобиль рассматривался как комфортный способ перемещаться по городу быстро, поскольку система общественного транспорта была недостаточно развита, чтобы обеспечить высокое качество поездки, что особенно характерно для отдаленных районов и пригородов, но также личный автомобиль воспринимался как показатель благосостояния. Однако со временем автомобиль стал причиной экологических, медицинских и социальных проблем. На сегодняшний день все больше внимания привлекают к вопросам защиты окружающей среды, нерационального потребления, малоподвижного образа жизни и связанных с ними заболеваний. Современные тренды на здоровый образ жизни, совместное потребление и заботу об экологии формируют новые ценности и, как следствие, более рациональные транспортные привычки.

В соответствии с определением автора, транспортная привычка – это сложившийся комплекс предпочтений индивида, который в определенных ситуациях оказывает влияние на выбор транспортного средства для перемещений по городу. На формирование транспортной привычки оказывают влияние субъективное восприятие того или иного вида городского транспорта, предыдущий опыт использования, а также фактическая доступность различных видов транспорта. Транспортную привычку легко проследить при наличии нескольких аналогичных маршрутов из точки А в точку Б. Основываясь на личных представлениях, пользователь выберет для себя наиболее привлекательный и понятный вариант, причем выбор не всегда будет рациональным и независимым.

Внешние факторы влияния на транспортное поведение связаны непосредственно с характеристиками мегаполиса и его транспортной системы и описывают доступные для выбора способы перемещения, которые характеризуются:

- планировочными показателями мегаполиса: площадь и размер города, плотность застройки, плотность населения, распределение жилых и коммерческих районов и мест притяжения, связность объектов городской и транспортной инфраструктуры и другие;

- состоянием транспортной системы мегаполиса: конфигурация транспортной системы, плотность и связанность улично-дорожной сети, физическая доступность различных видов городского транспорта, разнообразие транспортных операторов, фактическое качество предоставляемых транспортных услуг и пассажирских сервисов;

- градостроительной и транспортной политикой мегаполиса: существующая законодательная база, установленные правила городского и транспортного планирования и застройки, принятые планы стратегического развития.

Мобильность жителя напрямую зависит от наличия и доступности в городе различных типов и видов транспорта и транспортной инфраструктуры, разнообразия представленных на рынке транспортных операторов, а также

спектра транспортных услуг и пассажирских сервисов и их качества.

При этом работа и развитие транспортной системы регулируется градостроительной и транспортной политикой мегаполиса, которая опирается на существующую законодательно-правовую базу и долгосрочные планы стратегического развития.

Градостроительная политика имеет значительные исторические предпосылки. Так, по типу инфраструктуры и облику выделяют города с высоким приоритетом автомобиля и сбалансированной транспортной системой [42]. Города с высоким приоритетом автомобиля (Лос-Анджелес, Дубай, Эр-Рияд) более приспособлены к передвижениям на личном автомобиле, а не на общественном транспорте, пешком или на средствах индивидуальной мобильности [42]. Для таких городов характерна низкая плотность населения, значительные расстояния между объектами застройки и их удаленность от мест проживания горожан. В городах со сбалансированной транспортной системой (Лондон, Париж и многие другие европейские города) активные перемещения и использование общественного транспорта проще и эффективнее личного автомобиля, так как высокая плотность застройки – естественный барьер для повсеместного пользования автомобилем [42].

Мегаполисы осуществляют транспортно-ориентированное планирование, что позволяет заранее разработать транспортные схемы и спланировать размещение инфраструктурных объектов для обеспечения мобильности в новых районах жилой и коммерческой застройки. Однако исторические предпосылки оказывают влияние на развитие транспортной инфраструктуры в старых районах города, что влияет на физическую доступность видов транспорта.

Не меньшее влияние на выбор оказывает и качество подвижного состава. Современный общественный транспорт становится комфортнее и безопаснее, что положительно сказывается на качестве транспортной услуги в целом, являясь ее материальным подтверждением. Это позволяет сократить расхождение между воспринимаемым и фактическим качеством транспортной услуги в пользу более устойчивых видов транспорта.

Транспортные операторы оказывают транспортные услуги и пассажирские сервисы потребителю до начала, в ходе и по завершению поездки. Качество оказываемых услуг также влияет на выбор способа перемещения. В случае с общественным транспортом оператором чаще всего выступает сам мегаполис, который осуществляет работу через муниципальных и коммерческих транспортных операторов, предоставляя для работы единый бренд, являющийся гарантом качества услуг. Однако коммерческие операторы присутствуют на рынке транспортных услуг в таких сегментах, как таксомоторные перевозки, краткосрочный сервис аренды транспортных средств или средств индивидуальной мобильности, и в данном случае потребитель выбирает напрямую между операторами, которые предоставляют транспортные услуги и пассажирские сервисы, отличающиеся по качеству и стоимости.

Транспортная система мегаполиса и транспортные операторы тесно связаны между собой, так как оказание транспортных услуг и сопутствующих пассажирских сервисов невозможно без соответствующей инфраструктуры и подвижного состава, а также актуальной законодательно-правовой базы.

Все эти внешние факторы оказывают влияние не только на выбор способа перемещения, но и на качество поездки и его оценку после завершения поездки. Данная поездка трансформируется в новый опыт потребителя, который в будущем будет оказывать влияние на выбор при совершении последующих поездок.

Не меньшее влияние на выбор транспортного средства оказывает ситуация совершения выбора, которая может иметь множество индивидуальных характеристик. К основным факторам относятся:

- цель поездки: работа, образование, медицинское обслуживание, досуг, семейные обязанности и другие;
- тип поездки: регулярная или нерегулярная;
- сложность маршрута поездки: простой или составной (мультиmodalный);
- дальность поездки: короткая или протяженная;

- срочность поездки: спонтанная или запланированная поездка;
- продолжительность поездки: короткая или длительная;
- погодные условия: комфортные или некомфортные (холод, жара, осадки, сильный ветер и другие);
- наличие попутчиков: индивидуальная или совместная поездка;
- эмоциональное состояние в момент принятия решения;
- индивидуальные потребности.

Ситуативные факторы наиболее непредсказуемы, вариативны и изменчивы, их в полной мере не может проконтролировать ни потребитель, ни поставщик транспортной услуги. Они в значительной степени зависят от индивидуального восприятия потребителя в момент принятия решения.

Таким образом, на транспортное поведение жителя мегаполиса влияют три группы факторов, которые формируют решение индивида о выборе способа перемещения.

Сочетание различных объективных и субъективных факторов формирует индивидуальное транспортное поведение жителя мегаполиса, которое возможно разделить на типы в зависимости от предпочитаемого типа и/или вида транспорта.

Так, в зависимости от типа и/или вида транспорта транспортное поведение можно разделить на следующие базовые типы (таблица 3).

Таблица 3 – Базовые типы транспортного поведения

Тип поведения	Основные ценности	Описание
Автолюбитель	Комфорт Скорость Безопасность Свобода перемещения Личный статус	Предпочтительно использование личного автомобиля, каршеринга или такси
Пассажир	Свобода действий Доступность Экологичность	Предпочтительно использование различных видов городского общественного транспорта

Продолжение таблицы 3

Тип поведения	Основные ценности	Описание
СИМ-пользователь	Гибкость маршрута Польза для здоровья Скорость Экологичность	Предпочтительно использование как личных, так и прокатных средств индивидуальной мобильности
Пешеход	Гибкость маршрута Польза для здоровья Экологичность	Для выполнения короткого перемещения предпочтительны пешие перемещения

Источник: составлено автором.

На основе модели и базовых типов транспортного поведения власти мегаполисов и транспортные операторы могут разрабатывать различные методы и инструменты управления поведением потребителей транспортных услуг. Эффективное управление и удовлетворение потребностей жителей мегаполисов в мобильности позволит сбалансировать нагрузку на транспортные системы городов и способствует созданию и поддержанию высокого качества жизни.

1.3 Управление транспортным поведением жителей мегаполиса

Как уже было отмечено, ранее в научных источниках не было предложено единого определения понятия «транспортное поведение», в связи с чем понятие «управление транспортным поведением» также остается размытым и требует уточнения, несмотря на значительную актуальность данной темы.

Так, согласно определению автора, управление транспортным поведением – это совокупность воздействий на элементы модели транспортного поведения в соответствии с заранее заданными параметрами и целью данного воздействия.

В академической среде не выделяют методы управления транспортным поведением, однако их классификация, описание и анализ необходимы для выявления наиболее эффективных управленческих решений. В совокупности

данные методы формируют механизм маркетингового управления транспортным поведением – совокупность способов управления, целевой функцией которой является организация транспортного поведения, соответствующего целям устойчивого развития.

По результатам исследования, проведенного на основе наблюдений и участия в повседневной и проектной работой Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и его подведомственных организаций, совместно образующих Транспортный комплекс города Москвы, и анализа причинно-следственных связей в процессах принятия определенных управленческих решений руководством данного ведомства, автором была определена и проанализирована совокупность методов управления транспортным поведением.

Модель транспортного поведения жителя в мегаполисе основана на трех группах факторов, влияющих на выбор способа перемещения. Таким образом, воздействие на внутренние, внешние и ситуативные группы факторов позволяет управлять транспортным поведением.

При этом необходимо учесть, что прямое влияние на ситуативные факторы осложнено их уникальностью, индивидуальностью и неповторяемостью, но за счет управления внешними и внутренними факторами мегаполисы способны создавать определенную городскую среду, способствующую выбору более устойчивых способов перемещения, а использование интегрированных маркетинговых коммуникаций позволяет информировать и обучать потребителей транспортной услуги, чтобы обеспечить выбор более устойчивых способов перемещения в различных ситуациях. Изучение ситуативных факторов может способствовать повышению качества транспортных услуг в целом.

Сегодня управление транспортным поведением на принципах маркетинга осуществляется совокупностью методов, систематизированных и определенных автором на основании практического анализа, результат которого представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Методы управления транспортным поведением

Источник: составлено автором.

К базовым методам управления относятся административные и экономические методы, которые исторически использовались для управления транспортными системами в целом и в дальнейшем эволюционировали в методы управления транспортным поведением, играя роль стимулов и запретов для формирования необходимого поведения жителей мегаполиса.

Данные исторически сложившиеся базовые методы переносят политические и экономические решения государственных и муниципальных властей в практическую плоскость управления транспортом и требуют преимущественно систематизации, описания, сопоставления и анализа уже имеющихся способов управления с применяемыми на практике методами, в то время как современные методы управления транспортным поведением ранее не были определены и систематизированы в научной литературе и остаются малоизученными как в теории, так и на практике.

К современным методам управления транспортным поведением относятся социально-психологические и технологические методы управления транспортным поведением, которые получили свое развитие преимущественно с развитием цифровых технологий и возросшему вниманию к корпоративной социальной ответственности организаций в конце XX – начале XXI веков.

Подробное исследование современных методов управления транспортным

поведением представлено в главе 2 данной диссертационной работы, но прежде представлены результаты наблюдений и анализа применения базовых методов управления.

Административные и экономические методы управления позволяют муниципальным властям и транспортным операторам напрямую и косвенно регулировать спрос на различные виды городского транспорта, управляя как внутренними, так и внешними факторами выбора способа перемещения. Данные методы направлены, в первую очередь, на принятие решений по сокращению использования личных автомобилей и стимулирование использования более устойчивых транспортных альтернатив за счет улучшения качества и доступности транспортных услуг общественного транспорта.

Административные и экономические методы управления транспортным поведением всегда реализуются на государственном и/или муниципальном уровнях и имеют определенную законодательно-правовую базу. В России данные методы управления реализуются на основании ряда нормативно-правовых актов, определяющих гражданско-правовые отношения в сфере транспорта [33].

Административные методы управления сочетают в себе ограничительные и запретительные меры на использование личных автомобилей, а также реализуются мегаполисами через установленные правила получения доступа к управлению автомобилем и правила дорожного движения.

При административном методе управления основными инструментами управления являются ограничения, запреты, регламенты и правила, принятые на законодательном уровне и обязательные к исполнению для всех жителей города.

В мегаполисах с высоким показателем уровня автомобилизации для регулирования транспортного поведения жителей часто используется система запрета и/или ограничения передвижения для автомобилей с определенными номерными знаками в определенные дни недели. Данный ограничивающий инструмент наиболее популярен в городах КНР – Пекине, Шанхае и других [21, 73]. Также мегаполисы часто прибегают к запретам на использование автомобилей в периоды неблагоприятной экологической обстановки (Париж,

Франция), ограничивают въезд в определенные районы города (Барселона, Испания; Лондон, Великобритания; Осло, Норвегия) [2, 21].

Для обеспечения безопасности власти также устанавливают правила дорожного движения, получения прав на управление личным автомобилем и регламентируют процесс получения лицензий на оказание транспортных услуг, что косвенно влияет на транспортное поведение жителей, так как регулирует предложение на рынке транспортных услуг.

В дополнение к этому для регулирования уровня автомобилизации применяются и экономические методы управления транспортным поведением. При экономическом методе управления основными инструментами управления являются налоги, пошлины, льготы и субсидии, а также тарифы на использование услуг общественного транспорта. Также экономический метод управления включает в себя управление качеством транспортных услуг.

Наиболее популярный экономический инструмент управления транспортным поведением – это введение повышенных налогов на приобретение личного автомобиля, прохождение обязательного аукциона на покупку номерного знака и требования обеспечить для него фиксированное парковочное место в пределах двух километров от дома (Токио, Япония) [6]. В некоторых странах, например Норвегии, Франции, Швеции, налог обязателен только при покупке автомобиля с двигателем внутреннего сгорания, но покупка электромобиля налогом не облагается [105].

К экономическим мерам управления также относятся такие инструменты управления транспортным поведением, как введение платного въезда в черту города или некоторые его районы, введение платного использования автомобилей низких экологических классов и введение системы платной парковки [21].

Такие мегаполисы, как Лондон, Милан, Осло, Сингапур и Стокгольм, уже ввели платный въезд в центральные районы города для автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, чтобы разгрузить улицы, увеличить пешеходные и велосипедные зоны, а также улучшить городскую экологию, повысить уровень безопасности на дорогах и справиться с шумовым

загрязнением [67]. Власти Осло закрывают въезд в город для автомобилей любого типа, делая центр города местом без автомобилей, что, как ожидается, окажет положительный эффект на здоровье местных жителей, повышая их уровень повседневной активности за счет поездок по городу исключительно на общественном транспорте и велосипедах, а также пеших прогулок [105].

Введение экологических стандартов для автомобилей также является популярной мерой борьбы с чрезмерной автомобилизацией. Такие мегаполисы, как Мадрид, Париж, Рим, закрывают въезд в город для автомобилей с двигателями низкого экологического класса [2, 21]. Также большое количество городов мира планирует принять законы, запрещающие покупку личных автомобилей, а в некоторых случаях и подвижного состава общественного и коммунального транспорта, с двигателями внутреннего сгорания.

Введение платной парковки на улицах города также является одним из способов ограничения роста автомобилизации в мегаполисе. Согласно мнению транспортного эксперта Дональда Шупа, городская парковка не может быть бесплатной, так как автомобиль занимает полезную площадь города [121]. Учитывая, что до 95 % времени личный легковой автомобиль проводит на городской парковке, площадь города используется неэффективно [121]. При этом при поиске свободного парковочного места автомобиль расходует дополнительный объем топлива и выпускает дополнительный объем углекислого газа и других вредных выбросов в атмосферу. В случае, если ценообразование на парковку будет формироваться на основе спроса на парковочное место, то определенный процент парковочных мест всегда будет свободен [121]. Большинство мировых мегаполисов уже использует данный инструмент для управления транспортным поведением жителей, например, система платных парковок введена в Москве, Париже, Лондоне, Нью-Йорке и других крупнейших городах мира.

Штрафы также являются одним из инструментов управления транспортным поведением и применяются для обеспечения безопасности дорожного движения.

Экономические методы управления транспортным поведением

используются и для стимулирования использования устойчивых видов городского транспорта.

Так, за счет создания гибких тарифов на оплату поездок в общественном транспорте и введения льгот на проезд для социально незащищенных групп граждан власти мегаполисов обеспечивают финансовую доступность транспортных услуг в мегаполисе. Субсидии и льготы для лицензированных коммерческих операторов сервисов краткосрочного проката транспортных средств и таксомоторных компаний обеспечивают достаточное количество транспортных средств совместного пользования и создают оптимальный уровень конкуренции на рынке транспортных услуг.

Стоимость транспортной услуги определяет ее доступность для пользователей. Так, введение налогов и пошлин за использование автомобиля, а также внедрение платного въезда и парковок значительно повышает стоимость поездки на личном автомобиле, в которую также входит стоимость покупки, обслуживания и обязательного страхования транспортного средства и расходы на топливо [67]. Стоимость поездки на общественном транспорте значительно ниже за счет оптимизации расходов транспортного оператора, а также государственных и муниципальных экономических мер, направленных на поддержание его работы.

Однако понятие «высокой стоимости» является относительным и зависит не только от объективных показателей, но и от восприятия потребителя, которое возникает при сопоставлении стоимости и качества оказываемой услуги. Именно поэтому не менее важным аспектом экономического метода управления транспортным поведением является управление качеством транспортной услуги с применением комплексного маркетингового подхода, сопоставляющего фактическое качество транспортной услуги с воспринимаемым качеством, выявленным на основе потребительских оценок качества данной услуги.

Под качеством транспортной услуги для пассажиров понимают совокупность свойств перевозочного процесса и системы перевозок пассажиров, обуславливающих соответствие их нормативным требованиям [26]. Однако зачастую нормативные требования не учитывают степень удовлетворенности

пассажиров качеством транспортных услуг в общественном транспорте, что приводит к разрыву в системе обеспечения качества между доставляемым и воспринимаемым качеством услуг [26, 112].

В случае, если воспринимаемое качество поездки в общественном транспорте не соответствует установленной стоимости услуги, потребитель останется не удовлетворен, даже если перемещение из точки А в точку Б было выполнено в соответствии с нормативными требованиями.

Тогда при наличии финансовых возможностей потребитель сделает выбор в пользу доступного альтернативного способа перемещения – поездки на личном автомобиле, такси, средствах индивидуальной мобильности и прокатных транспортных средствах. В случае, если использование альтернатив невозможно, неудовлетворенность потребителя окажет влияние на общее качество его жизни.

Следовательно, при управлении транспортным поведением населения крайне важно обеспечить достаточное качество транспортных услуг на всех предлагаемых видах городского общественного транспорта и его соответствие стоимости проезда в восприятии потребителя.

Транспортная услуга, как и любая услуга, имеет ряд свойств, определяющих ее отличие от продукта. К основным особым свойствам услуги относятся:

- нематериальный характер услуги;
- непостоянство качества;
- несохраняемость;
- неотделимость от источника оказания услуги [112].

Данные свойства приводят к непостоянству качества транспортной услуги и сокращают возможности стандартизации ее качества, так как особую значимость приобретают внутренние факторы влияния на выбор способа перемещения в модели транспортного поведения.

На уровне потребителя существует расхождение между ожидаемым и воспринимаемым качеством транспортной услуги, а на уровне транспортного оператора и потребителя возникает расхождение между фактическим и воспринимаемым качеством услуги [112].

Наиболее распространенной и наглядной концепцией оценки качества услуги является GAP-модель – модель расхождения качества услуги. Данная модель помогает сформулировать качество транспортной услуги с точки зрения потребителя. При этом качество услуги зависит от пяти расхождений.

Модель расхождения качества услуги опирается на различия в восприятии качества услуги участниками процесса оказания данной услуги. Как изображено на рисунке 4, существует пять расхождений в оценке качества услуги как на стороне транспортного оператора, так и на стороне потребителя.

Первое расхождение в GAP-модели объясняется несоответствием знаний транспортного оператора об ожиданиях потребителя услуги [112].

Второе расхождение возникает вследствие несоответствия стандартов оказания услуги тем требованиям, которые предъявляет к данной услуге потребитель [112].

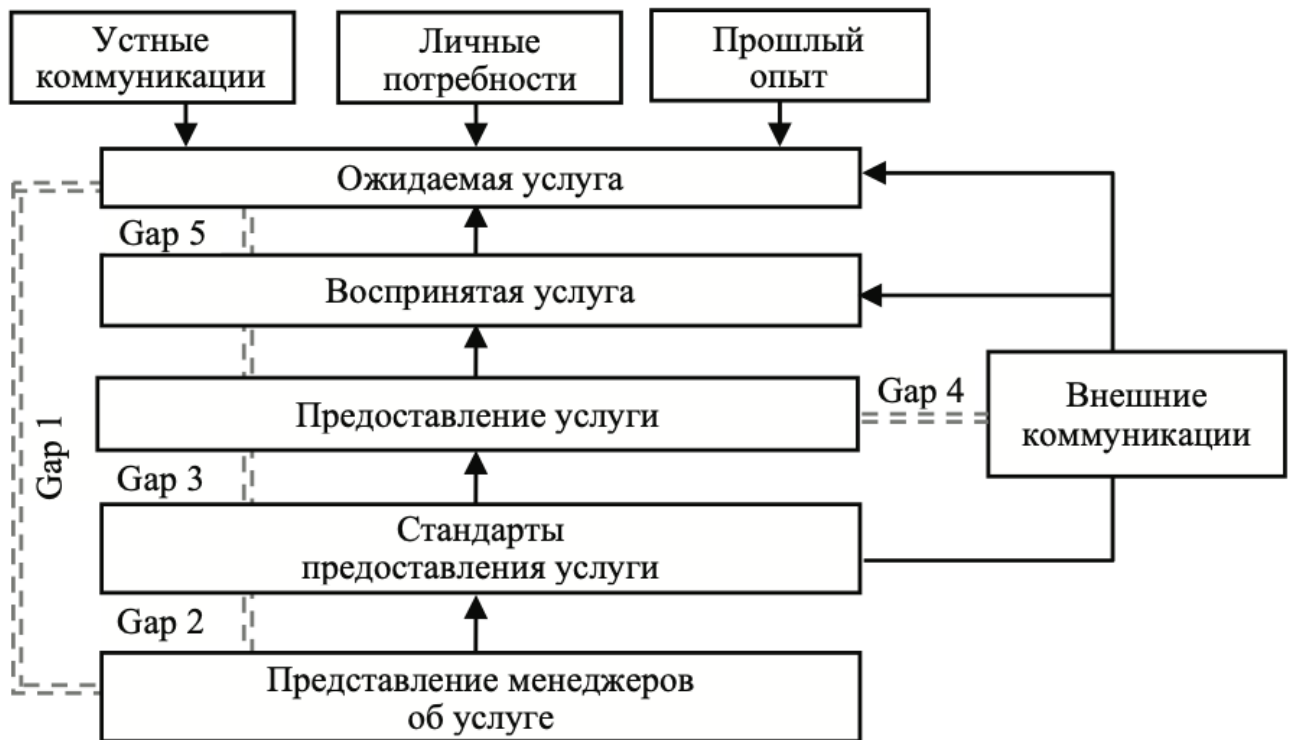


Рисунок 4 – Модель расхождения качества услуги

Источник: [112].

Третье расхождение возникает непосредственно в процессе оказания услуги

в случае, если транспортный оператор не готов или не способен отвечать установленному стандарту оказания данной услуги [112].

Четвертое расхождение возникает в ходе коммуникации, сопутствующей процессу оказания услуги в случае, если обещание, данное транспортным оператором потребителю, не соответствует действительности [112].

Пятое расхождение является следствием различия между фактическим качеством оказанной услуги и субъективным восприятием качества данной услуги потребителем. Данное расхождение также называется «расхождением в восприятии потребителя» и указывает на избирательный и субъективный характер оценки качества транспортной услуги со стороны потребителя [112].

На восприятие потребителя влияют многие факторы: фактическое качество услуги, ее соответствие нормативным требованиям, степень удовлетворенности личных потребностей, прошлый опыт потребления аналогичной услуги, процесс оказания услуги, вербальные и невербальные коммуникации и другие субъективные факторы. Пятое расхождение является наиболее значительным, так как меньше всего поддается планированию, анализу и стандартизации и, как следствие, управлению [26, 112].

Основной задачей производителя услуги является минимизация расхождений качества услуги и оказание услуги, максимально соответствующей ожиданиям потребителя или даже превосходящей его ожидания [49, 112].

Использование GAP-модели для оценки качества услуги справедливо для всех видов услуг, включая транспортные услуги. Управление качеством транспортных услуг и его совершенствование требует решения проблемы установления соотношения между ожиданиями потребителя и процессом создания и оказания услуги.

Управление качеством транспортных услуг заключается в постоянном сопоставлении качества транспортных услуг и сопутствующих пассажирских сервисов с ожиданиями пассажиров и способностью транспортной услуги удовлетворить потребности жителя в мобильности.

Оценка качества транспортных услуг и удовлетворенности пассажиров

обычно производится по трем базовым критериям: комфорт, безопасность и скорость [112]:

Комфорт

К критерию комфорта относится как физический комфорт подвижного состава и транспортной инфраструктуры, так и комфорт процесса получения транспортной услуги и пассажирских сервисов, который заключается в удобстве планирования и оплаты поездки, информирования и коммуникации с транспортным оператором.

Безопасность

К критерию безопасности относится как обеспечение безопасности поездки через исправные инфраструктуру и подвижной состав, а также подтвержденный профессионализм сотрудников компании-оператора, так и обеспечение личной безопасности пассажира (борьба с преступностью) и безопасности его личных данных, предоставляемых в ходе поездки.

Особое значение критерий безопасности получил в связи с пандемией SARS-CoV-2, когда дезинфекция и контроль за состоянием здоровья пассажиров и сотрудников стал ключевой необходимостью в противодействии распространению вирусного заболевания.

Скорость

К критерию скорости относится сокращение общего времени поездки, включая ожидание, что достигается за счет минимизации интервалов движения и внедрения тактового расписания, а также информирования пассажиров в режиме реального времени.

В странах Европейского союза, где общественный транспорт получает все большее распространение, оценка удовлетворенности пассажиров ведется по большему числу критериев, уточняющих базовый список [26]:

- бесшовность – возможность выполнить поездку с наименьшим количеством пересадок без значительных потерь времени в пути, а также возможность выполнения общей разовой оплаты для всех отрезков маршрута;
- информированность – возможность направления обращений потребителя

напрямую к транспортному оператору, получение обратной связи в режиме реального времени;

– разнообразие тарифов и способов оплаты – возможность выбора наиболее удобного способа оплаты, разнообразие билетного меню, наличие абонементов и льготных предложений и программы лояльности пассажиров;

– имидж транспортного оператора – соответствие оператора не только нормативным требованиям, но и общественным нормам корпоративной социальной ответственности, создание и поддержание репутации бренда транспортного оператора как гаранта качества транспортной услуги.

Выявленные критерии позволяют транспортным операторам стандартизировать и максимизировать качество транспортной услуги и пассажирских сервисов и повысить общую удовлетворенность потребителей, а также интегрировать шкалу измерений и обеспечить регулярный независимый контроль качества услуг. Результаты мониторинга могут быть использованы для выявления расхождений и дальнейшего внедрения изменений в транспортную систему для их минимизации.

Административные и экономические методы управления также могут использоваться для косвенного управления транспортным поведением, так как создание законодательно-правовой базы и обеспечение финансирования позволяют развивать транспортную инфраструктуру, обновлять подвижной состав и привлекать на рынок конкурентоспособных транспортных операторов, готовых обеспечить должное качество транспортных услуг и внедрение инновационных пассажирских сервисов. Это обеспечивает постоянное развитие и обновление транспортной системы и ее соответствие современным стандартам, создавая реальную альтернативу личному автомобилю по всем критериям качества и в соответствии с ценностями пользователей с различными типами транспортного поведения.

Таким образом, в модели транспортного поведения административные и экономические методы управления влияют на внутренние факторы поведения, относящиеся к потребителю, и регулируют внешние факторы, создавая основу

функционирования транспортной системы и регламентируя качество предоставляемых транспортных услуг и пассажирских сервисов.

Однако в связи с пандемией SARS-CoV-2 транспортное поведение жителей мегаполисов меняется под влиянием ограничений.

Строгий график работы больше не имеет такого влияния на перемещения в мегаполисах, поскольку набирает популярность удаленный режим. Пассажиропотоки в утренние и вечерние часы сократились, а из расписания пропало понятие «час пик», на котором строилось расписание движения [128].

Мегаполисы по всему миру создавали условия для безопасного перемещения пешком и с использованием средств индивидуальной мобильности, реконструировав улично-дорожную сеть и парковки, но эксперты указывают на то, что возвращение к личным автомобилям неминуемо, если транспортная политика городов не изменится коренным образом [79].

Эти изменения невозможны при управлении только внешними факторами транспортного поведения. Безусловно, изменения в градостроительной и транспортной политике, реконструкция городских пространств и улично-дорожной сети и создание условий для выбора более устойчивых способов передвижения станут импульсом к изменениям в транспортном поведении, но необходимо сформировать постоянный спрос на поездки в общественном и альтернативном транспорте со стороны потребителя.

Именно растущий спрос позволит конвертировать временные меры, принятые мегаполисами в период пандемии, в постоянные решения, перераспределить городское пространство в пользу устойчивой мобильности и создать «города для жизни» и «города для людей» [138].

Для этого необходимо использовать современные методы управления транспортным поведением, основанные на формировании новых трендов, постоянной коммуникации с жителями, их интеграции в процессы управления транспортом, информировании жителей о решениях властей и демонстрации лучших примеров транспортного поведения для формирования новых, более устойчивых транспортных привычек.

Современные цифровые технологии позволяют обеспечить высокую степень персонализации транспортных услуг в общественном транспорте, постоянно адаптировать предложение к потребностям потребителей и помогать жителям оптимизировать транспортное поведение за счет использования инновационных подходов к управлению транспортным поведением.

Выводы

В главе 1 выявлены, описаны и проанализированы основные понятия, связанные с управлением транспортным поведением жителей мегаполиса.

Уточнены и дополнены определения понятий «транспортная услуга», «пассажирские сервисы», «потребитель транспортной услуги», «мобильность»; дано определение понятий «транспортное поведение», «модель транспортного поведения», «управление транспортным поведением», «механизм управления транспортным поведением».

Описаны и систематизированы элементы транспортной системы, уточнена их взаимосвязь, разделены на типы и описаны основные виды городского транспорта, описаны основные современные тренды, которые оказывают влияние на развитие транспортных систем мегаполисов.

Предложена многофакторная модель транспортного поведения жителя мегаполиса, выявлены и проанализированы ее элементы, их взаимосвязь и факторы, влияющие на транспортное поведение.

На основе многофакторной модели транспортного поведения выявлены и описаны основные группы факторов, оказывающих влияние на выбор способа перемещения, который характеризует транспортное поведение жителя мегаполиса; систематизированы методы управления транспортным поведением; исследованы базовые методы управления транспортным поведением.

Проведен анализ эволюции транспортных систем мегаполисов, выявлены закономерности транспортного развития и обозначены основные тренды будущего развития в сфере городской мобильности.

Описано влияние пандемии SARS-CoV-2 на транспортное поведение жителей мегаполисов; выявлены основные направления дальнейшего

транспортного развития, направленного на сохранение устойчивости транспортных систем мегаполисов.

Глава 2 Практическое исследование реализации концепции «мобильность как услуга» в мегаполисе

2.1 Современные методы управления транспортным поведением

Несмотря на значительную актуальность изучения методов управления транспортным поведением, на сегодняшний день наибольшее внимание исследователей уделяется исследованию самого феномена транспортного поведения, в то время как методы управления транспортным поведением недостаточно изучены. При этом базовые административные и экономические методы управления уже давно повсеместно используются транспортными ведомствами на практике, в то время как современные социально-психологические и технологические методы нуждаются в более глубоком исследовании.

В ходе исследования современных методов управления транспортным поведением автором диссертационного исследования были использованы различные методы сбора и анализа информации, доступной по месту трудоустройства в Департаменте транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы.

В ходе практического исследования современных методов управления транспортным поведением автором проводились наблюдения и анализ управленческих решений и практик, применяемых в Департаменте транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и использовались аналитические материалы Транспортного комплекса Москвы и транспортных ведомств и операторов высоко развитых транспортных мегаполисов мира; проведены интервью и опросы более 50 российских и зарубежных транспортных экспертов, руководителей и лиц, принимающих решения; принято участие (в том числе и в качестве спикера и/или организатора)

в ряде крупнейших международных отраслевых мероприятий: Глобальный саммит общественного транспорта Международного союза общественного транспорта в г. Монреале (2017 г.) и г. Стокгольме (2019 г.), MOVE 2019 в г. Лондоне (2019 г.), Саммит лидеров в сфере развития городского транспорта в г. Москве (2019 г.), Московский урбанистический форум (2017, 2018, 2019 и 2021 гг.), международная железнодорожная выставка Innotrans в г. Берлине (2018 г.) и др. Также на постоянной основе принято участие в рабочих совещаниях и проектах Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы и подведомственных организаций. При проведении анализа использованы открытые к публикации материалы рабочих встреч, совещаний, зарубежных визитов делегаций и материалы специальных исследований Транспортного комплекса Москвы и его зарубежных партнеров.

На основе собранных данных удалось выявить, обобщить и проанализировать современные методы управления транспортным поведением, и результаты данного исследования представлены в данной главе диссертационной работы и проиллюстрированы практическими кейсами, реализованными в рамках различных проектов и инициатив по оказанию транспортных услуг в г. Москве.

Данное исследование подразделяется на три ключевых этапа, и результаты каждого этапа систематизированы в главе 2 данной диссертационной работы в формате описания практических кейсов, реализованных в г. Москве.

Этап 1. Описание и анализ современных методов управления транспортным поведением, применяемых на практике способов управления и анализ перспективности их дальнейшего развития и использования представлены в параграфе 2.1.

Этап 2. Результаты анализа практического применения технологических методов управления транспортным поведением с использованием Big Data представлены в параграфе 2.2.

Этап 3. Результаты анализа практического применения Big Data для реализации концепции «мобильность как услуга», ее свойств и характеристик, а также выявление необходимости создания методик оценки готовности, степени

реализации и эффективности внедрения данной концепции в мегаполисе приведены в параграфе 2.3.

Как показало исследование, современные социально-психологические и технологические методы управления транспортным поведением отличаются от базовых методов демократичностью, стремлением к персонализации транспортных услуг и поиском более прозрачных подходов к управлению, ориентированному на потребности и эмоции отдельного человека.

Так, социально-психологические методы управления реализуются в комплексе связей с общественностью (далее – PR) как от лица властей мегаполиса, так и от лица отдельного транспортного оператора. Преимущественно метод реализуется за счет массовых коммуникаций – систематического распространения сообщений через различные каналы передачи информации среди численно больших рассредоточенных аудиторий с целью информирования и оказания воздействия на оценки, мнения и транспортное поведение людей [40].

К способам социально-психологического управления транспортным поведением относятся:

- регулярное и ситуативное информирование;
- интерактивная коммуникация с возможностью обратной связи;
- интеграция жителей в процессы принятия решений и управления.

Информирование является базовым инструментом управления транспортным поведением и позволяет доносить необходимую информацию до пользователей транспортной системы как в повседневных, так и в экстренных ситуациях. Основной целью информирования является донесение информации до пользователей транспортной системы в момент поездки. Информирование не подразумевает получения обратной связи в режиме реального времени и направлено исключительно на передачу сообщения от властей города и/или транспортных операторов до жителей.

На сегодняшний день информирование пользователей происходит как непосредственно на транспортной инфраструктуре, так и в онлайн-режиме. К

каналам информирования относятся система навигации на транспортной системе, аудиовизуальное информирование на транспортной инфраструктуре и в подвижном составе, информирование в средствах массовой информации и социальных сетях и другие.

Система навигации связывает все виды городского транспорта между собой в единую транспортную систему за счет предоставления четкой и понятной информации в нужное время и в нужном месте на всем пути следования пассажира [16]. Навигация внедряется на всех видах общественного транспорта, в транспортно-пересадочных узлах, местах большого скопления людей и высокой проходимости и позволяет обеспечить связанность маршрутов и разделить потоки пользователей, помогая построить наиболее простые маршруты и спланировать короткие пересадки, таким образом увеличивая физическую доступность транспорта и уменьшая продолжительность перемещений. Система навигации обеспечивает постоянное визуальное информирование пользователей транспортной системы во время перемещений по мегаполису.

Единая система навигации облегчает использование транспортной системы пассажиров и помогает сделать транспортные услуги доступнее. Единая система транспортной навигации была представлена в Москве в конце 2013 года [16]. Элементы системы навигации размещаются по пути следования пользователей и помогают ориентироваться в пространстве и выбирать наиболее короткие маршруты перемещений и пересадок. Важно отметить, что различные концепции единой системы навигации проходили испытательный период на транспортной инфраструктуре, после чего пользователи имели возможность выбрать наиболее комфортные элементы навигации, которые легли в основу данной системы [52].

Аудиовизуальное информирование не только помогает пользователям ориентироваться на транспортной инфраструктуре, но и позволяет транспортным операторам сообщать о правилах проезда, изменениях в работе городского транспорта, а также новых транспортных услугах и пассажирских сервисах. Аудиовизуальное информирование сопровождает перемещения пассажира на общественном транспорте и используется как на повседневной основе, так и в

чрезвычайных ситуациях на транспортной инфраструктуре.

Так, в Московском метрополитене аудиоинформирование помогает слабовидящим пассажирам ориентироваться в пространстве за счет использования различных голосов (мужского и женского) для объявления станций при движении в центр и из центра города.

Также единый стандарт аудиоинформирования в Московском метрополитене был обновлен для удобства туристов при подготовке города к проведению Чемпионата мира по футболу 2018, когда объявления в поездах на всех линиях метро были продублированы на английском языке, на интерактивных экранах в вагонах метро велось информирование на английском языке, а также были размещены англоязычные печатные плакаты, информирующие об основных правилах проезда и оплаты транспортных услуг. Оперативное аудиовизуальное информирование позволяло предотвратить экстренные ситуации в ходе обеспечения транспортного обслуживания массовых мероприятий (футбольных матчей).

По данным Транспортного комплекса Москвы, 90 % посетителей мероприятия использовали общественный транспорт для прибытия/отъезда со стадионов, а среднее время развоза составляло 75 минут для стадиона «Лужники» (около 60 000 зрителей) и 65 минут для стадиона «Спартак» (около 42 000 зрителей), что свидетельствует о высокой эффективности транспортной работы и сопутствующего информирования.

В отличие от системы навигации и аудиовизуального информирования на транспортной инфраструктуре и в подвижном составе информирование в средствах массовой информации нацелено не только на фактического пользователя транспортной системой, но на всех жителей мегаполиса и позволяет информировать население о текущей работе транспорта, его развитии и появлении новых транспортных услуг и сервисов, тем самым привлекая внимание потребителей к различным способам перемещения и формируя возможности для нового выбора внутри модели транспортного поведения [1].

Так, в 2020 году основным каналом информирования жителей города

Москвы об изменениях в работе городского транспорта стал официальный Telegram-канал Транспортного комплекса Москвы, набравший свыше 100 тысяч подписчиков и входящий в топ-10 ведущих информационных каналов данной социальной сети, цитируемых в средствах массовой информации [126]. В дополнение к данному каналу информирования ведомством используется официальный сайт «Единый транспортный портал», официальные аккаунты в ведущих социальных сетях и публикации в средствах массовой информации в формате интервью, аналитических статей, пресс-релизов и других.

Более современным способом социально-психологического управления транспортным поведением является интерактивная коммуникация между властями и транспортными операторами мегаполиса и жителями, которая обеспечивает возможность получения обратной связи. К основным каналам интерактивной коммуникации относятся call-центры, официальные веб-сайты и аккаунты в социальных сетях властей мегаполиса и транспортных операторов, рассылка персонализированных сообщений через мобильных операторов и/или мобильные приложения и другие. Интерактивная коммуникация позволяет пользователям в режиме реального времени связаться с транспортным оператором для получения информации о работе транспорта, сообщить о нарушениях в работе транспортной системы или предоставить свое мнение о качестве работы транспорта в мегаполисе.

Интерактивное обращение в Транспортный комплекс Москвы осуществляется рядом разнообразных способов, и их количество увеличивается ежегодно.

Call-центры предоставляют пользователям возможность обратиться напрямую к транспортному оператору и получить информацию о работе интересующих его типов и видов транспорта, которые зачастую соответствуют типу его транспортного поведения.

В 2020 году ведомство начало сбор предложений и жалоб потребителей транспортных услуг не только традиционными способами (официальное письмо в организацию, обращение на веб-сайте), но и внутри мобильных транспортных

приложений, чат-бота Московского метрополитена, чат-бота официального Telegram-канала ведомства и через использование специальных отметок в социальных сетях. Обращения из данных источников принимаются в работу и рассматриваются в установленном порядке на общей основе, при этом скорость принятия решения ответа в отдельных случаях не превышает 1–2 часов.

Обеспечение возможности обратной связи для пользователей помогает властям мегаполиса и/или транспортным операторам получить оценку качества транспортных услуг и/или пассажирских сервисов и использовать данную информацию для оперативного сокращения разрыва между фактическим и воспринимаемым качеством услуги.

На сегодняшний день интернет-информирование на официальных веб-сайтах и аккаунтах в социальных сетях властей мегаполиса и транспортных операторов становится одним из основных способов информирования населения о работе транспортной системы и каналов получения обратной связи.

В 2020 году количество интернет-пользователей составило 4,66 миллиарда человек (59,5 % населения планеты), количество активных пользователей социальных сетей – 4,2 миллиарда человек (53,6 % населения планеты), при этом за 2020 год показатели увеличились на 7,3 % и 13 % соответственно [9]. Необходимо отметить, что 63 % пользователей используют Интернет для поиска различной информации, а 55,6 % используют его для чтения новостей и информации о мероприятиях [9].

Таким образом, постепенно Интернет превращается в основной канал связи с пользователями транспортной системы. За счет обилия форматов информирования использование различных интернет-каналов позволяет не только осуществлять как регулярное, так и экстренное информирование пользователей, но также и выстраивать коммуникацию с пользователями в режиме реального времени и выполнять образовательную и развлекательную функцию, оказывая влияние на транспортное поведение пользователей.

Использование интернет-каналов нацелено на массового пользователя, однако использование современных технологий позволяет осуществлять

персонализированное информирование в зависимости от места проживания пользователя и на основе анализа его базовых транспортных привычек. В основе персонализации лежит аналитика больших объемов данных о пользователях транспортной системы – Big Data. Персонализированное информирование осуществляется через сообщения от мобильных операторов или мобильные транспортные приложения на персональных средствах связи и позволяет осуществлять коммуникацию с пользователями транспортной системы в режиме реального времени.

За счет анализа обращений жителей в различные каналы передачи обратной связи власти мегаполиса и/или транспортные операторы получают возможность анализировать транспортное поведение потребителей, определять их степень удовлетворенности качеством транспортных услуг и сопутствующих пассажирских сервисов, выявлять разрывы между фактическим и воспринимаемым качеством услуги и затем формировать или корректировать мнение жителей мегаполиса о работе транспортной системы в целом и отдельных видов транспорта или транспортных операторов в частности.

Для улучшения имиджа общественного транспорта в глазах пассажиров современные транспортные операторы уделяют большое внимание не только обновлению подвижного состава и элементов транспортной инфраструктуры, созданию финансово привлекательной системы тарифов, расширению сети маршрутов, но и непосредственно коммуникации с пассажирами, предлагая широкий спектр каналов коммуникации.

Инвестиции в развитие транспортной системы и улучшение коммуникации с жителями позволяют увеличить спрос на поездки в общественном транспорте и стимулируют отказ от личного автомобиля за счет улучшения условий перевозки, однако современные транспортные операторы ставят перед собой задачу не только «пересадить» жителей на более устойчивые виды транспорта за счет использования административных и экономических методов управления, но и обеспечить лояльность пассажиров через последовательное использование инструментов, нацеленных на изменение типа транспортного поведения с

«автолюбителя» на более экологичные, устойчивые, социально-ориентированные типы «пассажира», «СИМ-пользователя» или «пешехода».

Одним из самых комплексных подходов к коммуникации с потребителями транспортной услуги является интеграция жителей в процессы принятия решений и управления транспортной системой города.

На сегодняшний день транспорт в мегаполисах воспринимается как единая система, эффективное управление которой возможно только в случае консолидации усилий всех участников – государственных и муниципальных властей, транспортных операторов, транспортных экспертов, экологов, врачей и урбанистов, технологических компаний и самих пассажиров.

В мегаполисах общественный транспорт становится частью культурной жизни города, активно привлекая пассажиров к взаимодействию в социальных сетях и на открытых мероприятиях, а также проводя регулярные исследования удовлетворенности пассажиров и привлекая жителей к формированию стратегии развития общественного транспорта.

Мегаполисы уделяют большое внимание созданию единого транспортного бренда, поддержанию его имиджа как инклюзивного, устойчивого и социально-ориентированного. Такие мегаполисы, как Берлин, Лондон, Москва и Стокгольм, представляют всю транспортную систему как единый городской бренд и активно привлекают пассажиров к взаимодействию, используя различные инструменты маркетинга, рекламы и PR.

Так, в Москве взаимодействие с жителями осуществляется в рамках зонтичного бренда «Московский транспорт», включающего в себя коммуникацию как от Транспортного комплекса Москвы в целом, так и от отдельных подведомственных организаций и коммерческих транспортных операторов. Использование общего бренда упрощает восприятие жителями транспорта как единой системы и является дополнительным гарантом качества транспортных услуг в восприятии потребителей.

Немалое внимание уделяется привлечению жителей к формированию стратегий городского развития и сбору гражданских инициатив в рамках

краудсорсинговых проектов и открытого голосования.

Так, в Москве жители имеют доступ к голосованию за наиболее комфортные маршруты наземного общественного транспорта, за точки размещения станций велопроката и наиболее популярные городские велосипедные маршруты. Также жители могут принимать участие в исследованиях удовлетворенности качеством транспортных услуг на различных видах транспорта и самостоятельно наводить порядок на улицах и городских парковках, сообщая о поломках и нарушениях с помощью мобильных приложений.

В 2019–2020 гг. население города активно принимало участие в создании новой Программы развития Московского транспорта на горизонт до 2023, 2030 и 2040 годов в ходе «Марафона идей» – открытого опроса и краудсорсинг проекта для горожан, а также в открытых встречах с жителями по основным направлениям транспортного развития: развитие общественного транспорта, безопасность, экология, цифровые технологии и альтернативные виды мобильности [42]. Было собрано и проанализировано свыше 2 000 предложений, из них более 400 были приняты в работу внутри Транспортного комплекса Москвы, а остальные были направлены на рассмотрения в ведомства Правительства Москвы. Данная практика была признана успешной, и ее использование стало регулярным.

Аналогичные проекты реализуются и в зарубежных мегаполисах. Ранее в Лондоне стратегия развития транспортной системы города до 2041 года также была разработана с учетом мнения жителей каждого района и была доступна для открытого голосования по основным тезисам, а в Нью-Йорке и Стокгольме жители принимали участия в общественных слушаниях [124, 133, 134].

Данные меры позволили привлечь внимание жителей города к развитию городского транспорта и разработать транспортные услуги, способные удовлетворить потребности потребителей с различными типами транспортного поведения, учитывая внутренние факторы влияния на выбор способа перемещения потребителем. Обеспечивая достаточное качество транспортных

услуг, властям удастся добиться изменений в транспортном поведении жителей мегаполиса как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе [133, 134].

Если информирование и интерактивная коммуникация направлены, в первую очередь, на общение с потребителем в режиме реального времени и непосредственно в процессе перемещения, то формирование новых транспортных трендов – это длительный и многоэтапный процесс, который может охватывать не одно поколение пользователей во многих мегаполисах, но использование современных инструментов коммуникации позволяет кратно ускорить и масштабировать этот процесс и вызвать общественную дискуссию с участием всех заинтересованных лиц и организаций [87].

Реализация масштабных краудсорсинговых проектов и интерактивной коммуникации с жителями невозможна без использования современных цифровых технологий, которые на сегодняшний день являются базой для построения эффективных процессов управления транспортными системами и моделью транспортного поведения жителей. Их использование позволяет комплексно и в режиме реального времени контролировать, анализировать и корректировать работу городского транспорта и состояние инфраструктуры, на постоянной основе оценивать и повышать качество транспортных услуг, уточнять пожелания пассажиров, получать обратную связь и оптимизировать использование ресурсов.

Технологии лежат в основе административного, экономического и социально-психологического методов управления транспортным поведением, автоматизируя систему контроля за исполнением нормативно-правовых норм, позволяют ускорить процессы коммуникации между властями мегаполиса, транспортными операторами и населением, но с развитием цифровых технологий технологический метод управления может рассматриваться и самостоятельно.

С развитием цифровых технологий увеличились возможности мегаполисов в управлении транспортными системами. В режиме реального времени транспортные операторы и городские власти могут контролировать транспортный поток и работу каждого инфраструктурного объекта, отслеживать загрузку всех

маршрутов общественного транспорта и дистанционно управлять движением транспортных средств через систему светофоров и интерактивных информационных панелей.

Внедрение таких цифровых технологий, как интернет вещей (Internet of Things, IoT), машинное обучение (Machine Learning, ML), нейросети и искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI) в управление городами позволяет создавать «умные города» (smart cities) – структуру, в основном состоящую из информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ), для разработки, внедрения и продвижения методов устойчивого развития для решения растущих проблем урбанизации [119]. Умный город – это город, который функционирует устойчиво и интеллектуально, интегрируя всю свою инфраструктуру и услуги в единое целое и используя интеллектуальные устройства для мониторинга и контроля, чтобы обеспечить устойчивость и эффективность [97].

Цифровые технологии превращают традиционные города в умные города [97]. Городам требуется точная и актуальная информация о состоянии городских служб для повышения общественной безопасности и предоставления соответствующих транспортных услуг.

Умный город использует цифровые технологии для подключения, защиты и улучшения качества жизни за счет повышения эффективности удовлетворения потребностей жителей. Датчики интернета вещей, камеры фотовидеофиксации, социальные сети и другие источники информации действуют как единая система, обеспечивая жителей постоянной обратной связью, чтобы они могли принимать обоснованные решения [140].

Население взаимодействует с системами умного города различными способами, используя смартфоны и мобильные устройства, постоянно подключенные интернет-сети. Сопряжение устройств и данных с физической инфраструктурой позволяет оптимизировать нагрузку на городские системы и повысить их производительность.

Транспорт – один из ключевых элементов умного города, технологическое

управление которым осуществляется через интеллектуальную транспортную систему (далее – ИТС). В Москве для мониторинга и координации большой сети датчиков, сбора и анализа полученных данных, выявляющую способы оптимизации работы транспортной системой и управления транспортным поведением жителей, используется Центр организации дорожного движения (далее – ЦОДД) Правительства Москвы [56, 68].

Интеллектуальная транспортная система – это система управления, интегрирующая современные информационные и телематические технологии и предназначенная для автоматизированного поиска и принятия к реализации максимально эффективных сценариев управления транспортно-дорожным комплексом региона, конкретным транспортным средством или группой транспортных средств с целью обеспечения заданной мобильности населения, максимизации показателей использования дорожной сети, повышения безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для водителей и пользователей транспорта [12].

Работа ИТС включает в себя постоянный автоматизированный и роботизированный сбор, анализ и хранение данных о работе транспортной системы, получаемых от обширной сети телематических датчиков, камер фотовидеофиксации и биометрических датчиков, установленных на транспортной инфраструктуре.

В Москве к задачам ИТС относятся:

- мониторинг дорожного движения;
- сбор параметров транспортных и пешеходных потоков;
- координация управления транспортными потоками;
- выявление и реагирование на нештатные ситуации на транспортной инфраструктуре и в подвижном составе;
- обеспечение безопасности и приоритета проезда общественного транспорта за счет обеспечения «зеленой волны»;
- прогнозирование развития дорожной ситуации с учетом погодных условий, времени суток, дня недели и исторических данных.

Одной из важнейших задач московской ИТС является обеспечение безопасности дорожного движения за счет контроля скоростного режима, регулирования движения грузового и пассажирского транспорта, анализа дорожно-транспортных происшествий и ликвидации очагов аварийности через эффективную организацию дорожного движения, а также информирование о необходимости соблюдения правил безопасности.

В структуру интеллектуальной транспортной системы Москвы входят:

- *единое хранилище данных* обеспечивает постоянный доступ к проектам и техническим средствам организации дорожного движения в городе;
- *система видеонаблюдения и фотовидеофиксации* обеспечивает постоянный мониторинг дорожно-транспортной ситуации, фиксацию нарушений правил безопасности и моментальную реакцию на нештатные транспортные ситуации и чрезвычайные происшествия;
- *система контроля движения общественного транспорта* обеспечивает мониторинг работы наземного городского транспорта;
- *система управления светофорами* позволяет обеспечить их работу в базовом, координированном или адаптивном режимах для обеспечения приоритетного проезда определенных видов транспорта и предотвращения чрезмерной загрузки улично-дорожной сети;
- *система «умного перекрестка»* позволяет сократить время в пути для всех участников дорожного движения за счет автоматического распознавания участника дорожного движения и транспортного средства и переключения светофора в режим работы, соответствующий параметрам;
- *система распознавания лиц* позволяет обеспечить безопасность за счет выявления лиц, находящихся в розыске у правоохранительных органов, и повысить удобство использования городского транспорта за счет автоматизации оплаты проезда с использованием биометрических данных;
- *статическая и динамическая транспортные модели* обеспечивают возможность прогнозирования и мониторинга загрузки в режиме реального времени и отслеживание перемещений.

Таким образом, внедрение инструментов ИТС в управление транспортной системой позволяет повысить качество транспортных услуг по трем основным критериям: безопасность, скорость и комфорт, и предоставлять жителям города доступные и качественные транспортные услуги и пассажирские сервисы.

Управление транспортным поведением с помощью ИТС осуществляется за счет ситуативного информирования всех участников движения и создания более комфортных условий перемещения для пользователей общественного транспорта, средств индивидуальной мобильности и пешеходов (таблица 4).

Использование данных цифровых инструментов обеспечивает целый ряд положительных результатов: в частности, они позволяют уменьшить смертность на 8 % – 10 %, повысить оперативность реагирования на чрезвычайные ситуации на 20 % – 35 %, сократить среднее время в пути на работу и с работы на 15 % – 20 %, снизить заболеваемость на 8 % – 15 %, а также сократить выбросы парниковых газов на 10 % – 15 % [53].

Таблица 4 – Управление транспортным поведением с использованием возможностей ИТС в г. Москве

Тип транспортного поведения	Способы управления	Инструменты управления
Автолюбитель	<p>Информирование о дорожно-транспортной ситуации – загруженность, погодные условия.</p> <p>Рекомендация путей объезда.</p> <p>Рекомендация использования альтернативных способов перемещения.</p> <p>Напоминание о необходимости соблюдения правил дорожного движения и парковки</p>	<p>Система управляемых дорожных знаков и светофоров.</p> <p>Дорожные информационные табло.</p> <p>Цифровые навигационные системы и мобильные приложения</p>

Продолжение таблицы 4

Тип транспортного поведения	Способы управления	Инструменты управления
Пассажир	<p>Обеспечение приоритета проезда общественного транспорта.</p> <p>Контроль работы транспортных операторов, соблюдение графиков движения, обеспечение безопасности перемещений.</p> <p>Информирование о работе транспорта в режиме реального времени и расчет времени в пути с учетом дорожно-транспортной ситуации.</p> <p>Информирование о возможности оптимизации маршрута и/или использовании альтернативных видов транспорта.</p> <p>Обеспечение удобных способов бесконтактной оплаты проезда.</p> <p>Обеспечение пассажиру возможности предоставления обратной связи</p>	<p>Цифровые навигационные системы и мобильные приложения.</p> <p>Интерактивные медиаэкраны и онлайн-табло в подвижном составе и на транспортной инфраструктуре.</p> <p>Система распознавания лиц и система RFID-датчиков для бесконтактной оплаты проезда.</p> <p>Цифровые инструменты сбора и анализа обращений пассажиров</p>
СИМ-пользователь / Пешеход	<p>Оптимизация маршрута с учетом доступности транспортной инфраструктуры, дорожно-транспортной ситуации и погодных условий.</p> <p>Обеспечение безопасного и приоритетного проезда</p>	<p>Цифровые навигационные системы и мобильные приложения.</p> <p>Система управляемых дорожных знаков и светофоров</p>

Источник: составлено автором.

В Москве в 2010–2019 годах за счет внедрения ИТС удалось на 20 % увеличить среднюю скорость личного транспорта на основных магистралях (с 45 до 54 км/ч), на 28 % улучшить выполнение расписания наземным транспортом на выделенной инфраструктуре, на 47 % снизить показатель социального риска, измеряемого как количество погибших в дорожно-

транспортных происшествиях (с 6,6 до 3,5), в 4 раза сократить количество дорожно-транспортных происшествий (с 609 тысяч до 160 тысяч ДТП).

Информационные технологии изменили восприятие и взаимодействие населения с городской средой в целом и транспортной системой в частности.

Внедрение цифровых технологий в процессы управления умным городом имеет двойное влияние. С одной стороны, поведение населения меняется в пользу более эффективного и устойчивого использования городских ресурсов (снизу вверх), а с другой стороны, технологии позволяют транспортным операторам и городским властям управлять транспортным поведением жителей через предоставление более качественных транспортных услуг (сверху вниз) [97].

Технологии значительно упрощают доступ к транспортным услугам и пассажирским сервисам за счет предоставления необходимой информации о работе транспортной системы, расположении объектов транспортной инфраструктуры, упрощения процесса планирования и оплаты поездки и предоставления возможности коммуникации с транспортным оператором в режиме реального времени.

Пользователь транспортной системы получает возможность принимать максимально информированные решения при выборе способа перемещения не только в режиме реального времени, но и при помощи предиктивной аналитики получать информацию о возможных изменениях в транспортной ситуации в определенный период времени.

Цифровые технологии способны рассчитать несколько вариантов маршрута в соответствии с заданными параметрами, предлагая оптимальные решения, что позволяет пользователю экономить на общей стоимости проезда и сокращать время в пути, таким образом делая перемещения эффективнее.

Внедрение различных цифровых инструментов в работу транспортной системы способствует повышению качества транспортной услуги по трем базовым критериям: комфорту, безопасности, скорости (таблица 5).

Таблица 5 – Повышение качества транспортной услуги с использованием цифровых технологий

Критерий качества	Возможности повышения качества транспортной услуги
Комфорт	<p>Улучшение условий перевозки за счет повышения комфортности подвижного состава и объектов транспортной инфраструктуры.</p> <p>Транспортные мобильные приложения для планирования поездок повышают доступность транспортных услуг и пассажирских сервисов.</p> <p>Информирование и онлайн-каналы обратной связи обеспечивают коммуникацию в реальном времени.</p> <p>Онлайн-сервисы упрощают получение транспортных услуг и пассажирских сервисов, а также обеспечивают возможность информированного выбора способа перемещения</p>
Безопасность	<p>Постоянный контроль исправности подвижного состава и транспортной инфраструктуры.</p> <p>Мониторинг доступа к транспортной системе лиц, находящихся в розыске правоохранительных органов.</p> <p>Контроль безопасности хранения данных на серверах, находящихся под управлением городских властей и транспортных операторов.</p> <p>Мониторинг загруженности подвижного состава для обеспечения безопасности поездок в период пандемии SARS-CoV-2</p>
Скорость	<p>Упрощение процесса планирования поездок за счет онлайн-доступа к навигационным системам, расписанию работы маршрутов, аналитике загрузки улично-дорожной сети.</p> <p>Возможность уточненного планирования за счет предиктивной аналитики и расчета времени в пути.</p> <p>Бесконтактная оплата проезда за счет внедрения транспортных смарт-карт и RFID-технологий.</p> <p>Возможность отслеживания точности выполнения расписания движения транспорта в режиме реального времени.</p> <p>Повышение скорости подачи и обработки обращений пользователей за счет внедрения чат-ботов, основанных на искусственном интеллекте</p>

Источник: составлено автором.

Особенную важность управление транспортным поведением с помощью технологий приобрело в период пандемии SARS-CoV-2, так как в силу вступили

обязательные ограничения на перемещения, соблюдение которых контролировалась через ИТС и постоянный мониторинг передвижений на всех видах городского транспорта. Эффективное использование цифровых технологий предотвратило лавинообразное распространение заболевания.

За счет возможности обработки больших объемов данных и сбора, анализа и хранения персональных профилей пользователей транспортной системы из разнообразных источников технологический метод управления транспортным поведением предоставляет возможности персонализации транспортных услуг и пассажирских сервисов и персонализированную коммуникацию городских властей и транспортных операторов с каждым отдельным пользователем.

Персональный профиль пользователя создается из данных, предоставляемых пользователем в ходе использования городских услуг, и пополняется при каждом новом использовании транспортной системы. Так городские власти транспортные операторы получают возможность отслеживать маршруты перемещения пользователя, выявлять его транспортные привычки и персонально информировать пользователя о возможностях оптимизации перемещений по времени в пути, стоимости и другим параметрам или управлять поведением пользователя в нестандартных ситуациях. Такой подход к управлению позволяет учесть многие внутренние факторы влияния на выбор способа перемещения и обеспечивает значительное сокращение расхождения между фактическим и воспринимаемым качеством услуги.

Таким образом, в современных мегаполисах управление транспортным поведением жителей осуществляется через комплексное использование административного, экономического, социально-психологического и технологического методов управления, при этом цифровые технологии не только обеспечивают применение технологического метода управления транспортным поведением, но и повышают эффективность остальных указанных методов за счет обеспечения комплексного контроля за выполнением соответствующих им мер.

Социально-психологический и технологический методы управления транспортным поведением преимущественно регулируют внешние и ситуативные

факторы влияния на транспортное поведение, обеспечивая максимальную информированность пользователя транспортной системы в момент принятия решения и предоставляя возможности оптимизации перемещений, а также интегрируя пользователя непосредственно в процессы управления и развития транспортной системы мегаполиса. За счет последовательного применения инструментов социально-психологического и технологического методов управления и использования интегрированных коммуникаций для донесения ценности использования общественного транспорта потребителям повышается уровень удовлетворенности жителей качеством транспортной услуги, а в долгосрочной перспективе создается возможность создания новых социально-ориентированных трендов на более устойчивое транспортное поведение, что влечет за собой изменения и во внутренних факторах, определяющих выбор способа перемещения в мегаполисе.

Постоянная коммуникация с населением и привлечение жителей к развитию городского транспорта с целью повышения качества транспортных услуг и удовлетворения потребностей пассажиров в перемещениях также помогают в формировании более устойчивого и социально-ориентированного транспортного поведения жителей мегаполиса. Особую роль в развитии данного комплексного подхода играет внедрение современных цифровых технологий, реализуемых на сборе, анализе и хранении больших объемов персонализированных данных.

2.2 Инструменты Big Data в управлении транспортным поведением

Современные информационные технологии стали частью повседневной жизни. Объем данных, генерируемых ежедневно, постоянно растет, и организации используют различные инструменты для работы с данными в процессе развития бизнеса, становясь все более информационно-ориентированными.

Один из подходов к работе с постоянно растущим объемом данных – это использование инструментов и методов работы с большими данными, или Big Data. Из сферы информационных технологий данный термин проник почти во все сферы: банковское дело, здравоохранение, управление и, конечно же, транспорт. Инструменты Big Data получили широкое распространение в сфере оказания транспортных услуг во многих мегаполисах мира и, в частности, в г. Москве.

Хотя в последние годы понятие «большие данные» стало популярным, его точное значение трудно определить. Эксперты дают разнообразные определения этому понятию, делая общее значение широким и неточным.

Одно из самых полных определений понятия Big Data («большие данные») было предложено в 2011 году международной консалтинговой компанией McKinsey&Company. Согласно мнению экспертов McKinsey, Big Data – это «данные, размер которых превышает возможности типичных программных инструментов баз данных по сбору, хранению, управлению и анализу» [77].

Появление концепции больших данных также объясняется появлением новых источников данных и растущей скоростью генерации данных [102, 104]. Раньше ученые могли оперировать данными, полученными только из традиционных источников данных, но сегодня они могут получать информацию из социальных сетей, с камер видеонаблюдения, персональных мобильных устройств, GPS-навигаторов и многих других источников. Именно поэтому разумно связать определение понятия «большие данные» не только с объемом данных, но и с их источником.

Для наилучшего понимания данного феномена необходимо определить основные характеристики Big Data, также именуемые 3V: объем (volume), скорость (velocity) и многообразие (variety) [65, 75].

Эксперты международных консалтинговых компаний EY и McKinsey&Company считают, что объем – это одна из основных определяющих характеристик Big Data, которая отражает физически измеримое количество байтов генерируемых данных. Объем генерируемых данных неуклонно растет, ведь с каждым годом организации и простые пользователи создают все больший

объем данных на ежедневной основе [76, 77].

Ранее анализ данных выполнялся партиями, что означает поэтапный анализ порций данных. Этот подход эффективен до тех пор, пока скорость обработки данных выше, чем скорость их генерации, поэтому полученная информация остается актуальной с учетом задержки. Исследователи Д. С. Гурвиц, А. Ф. Ньюджент, Ф. Халпер, М. А. Кауфман подчеркивают, что аспект обработки данных в реальном времени имеет первостепенное значение, если ведется обработка данных, необходимых для решения срочных задач [75]. С появлением новых методов обработки данных скорость резко возрастает и дает возможность осуществлять обновления в реальном времени, что значительно увеличивает ценность больших данных.

Разнообразие данных основано на большом количестве различных источников данных, генерируемых людьми и предметами. Данные могут быть неструктурированными, полуструктурированными и структурированными в виде автоматически подготовленных электронных таблиц. В свою очередь, неструктурированные данные создают проблемы для хранения, структурирования и анализа, и именно поэтому многие ИТ-компании пытаются найти эффективные способы преодоления проблемы разнообразия данных [88, 89].

Наконец, есть последняя, но не менее важная характеристика больших данных, предложенная McKinsey & Company, – ценность [77]. Согласно McKinsey, Big Data станет основой для конкуренции и развития организаций в ближайшем будущем, и наиболее эффективные методы работы с большими данными будут способны генерировать наивысшую потенциальную ценность для организаций путем минимизации затрат на производство, сокращения времени обработки заказов, оптимизации рабочих процессов и процессов принятия решений [77].

Сегодня организации имеют возможности для хранения больших объемов данных при низких затратах, что дает им возможность выполнять более глубокий и широкий анализ с использованием данных из разных периодов времени и источников. Важно то, что действительно «большие данные» не требуют

выборки – сегодня аналитики имеют возможность за считанные секунды исследовать набор данных любого возможного размера и получить действительно точный результат. Это позволяет проводить высококачественные исследования и предлагать индивидуальные решения задач. Благодаря этому организации могут генерировать более быстрые, эффективные и точные решения и действовать соответственно [102, 104].

Возможность сбора, хранения и анализа больших данных предлагает интеллектуальные решения для управления системой городского транспорта и помогает в создании интеллектуальной транспортной системы, которая собирает данные из различных источников, включая системы GPS-навигации, бортовые системы мониторинга подвижного состава, данные обработки транспортных смарт-карт, камеры видеонаблюдения, камеры фото- и видеофиксации, данные о подключении к Wi-Fi, данные индивидуальных мобильных устройств, данные мобильных операторов, данные мобильных приложений, данные о занятости парковочных мест, тепловые карты, социальные сети и мониторинги отзывов пассажиров. Таким образом, объем данных, создаваемых, собираемых и анализируемых в режиме реального времени, чрезвычайно велик, поскольку потенциальным источником данных является каждый житель города или транспортное средство. Поскольку собранные данные также в основном не структурированы, они соответствуют понятию больших данных, описываемых с помощью объема, скорости и многообразия.

Другой подход, предложенный консультантами McKinsey, которые провели исследование, чтобы определить, как большие данные могут помочь в создании ценности, выделяет пять способов использования больших данных как для нужд организаций, так и для удовлетворения потребностей отдельных лиц, в частности пассажиров городского транспорта [77].

Во-первых, создание прозрачной системы сбора, обработки и анализа данных внутри организации повышает удобство использования данных внутри компании, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на эффективность и надежность принятия решений, поскольку каждое решение

поддерживается обоснованными аргументами и расчетами [77]. Это увеличивает скорость генерации полезной информации из необработанных данных, поскольку данные анализируются автоматически. Принимая во внимание режим работы городского транспорта, следует отметить, что любое нарушение в отлаженной работе транспортной системы может нарушить своевременный доступ пассажиров к безопасным транспортным услугам, что негативно скажется на качестве данных услуг. Во избежание коллапса необходимо принятие быстрых, эффективных и точных решений с учетом предыдущего опыта, и только тогда пассажиры смогут получить качественную транспортную услугу вовремя.

Во-вторых, сбор больших данных полезен для детального отслеживания производительности работ [77]. Это может помочь организациям не только повысить эффективность текущей работы, но и составить краткосрочные и долгосрочные планы работ. Отслеживание эффективности имеет высокую значимость для систем общественного транспорта, поскольку оно помогает постоянно улучшать предоставляемые услуги и минимизировать затраты, создавая ценность как для пассажиров, так и для самого транспортного оператора. Также это позволяет прогнозировать объемы пассажирского потока, что чрезвычайно важно в условиях сезонных изменений погоды или массовых общественных мероприятий, таких как футбольные матчи и городские общественные праздники. Более того, это важно во время технических перерывов, поскольку пассажирам приходится менять свое обычное транспортное поведение, а оператор общественного транспорта должен быть готов к временным изменениям и прогнозировать потенциальное поведение, учитывая предыдущий опыт.

В-третьих, Big Data предлагает решения для более узкой сегментации, что означает, что предоставляемая транспортная услуга может быть адаптирована к потребностям целевой группы потребителей или определенному типу транспортного поведения [77]. С одной стороны, пассажир получает транспортную услугу, которая максимально соответствует его потребностям. С другой стороны, это позволяет оператору оптимизировать расходы, обеспечить

более высокий показатель удовлетворенности пассажиров и выработать соответствующую стратегию коммуникаций и развития.

В-четвертых, аналитика больших данных может помочь сделать процесс принятия решений простым и автоматизированным [77]. Многие базовые повседневные решения занимают много времени, и это оказывает негативное влияние на общий уровень эффективности внутренней работы. Однако некоторые решения могут быть приняты автоматически, и это позволит свободным сотрудникам проработать более сложные задачи. На практике это означает, что вместо того, чтобы тратить время на рутинную аналитику, организация может уделять больше внимания комплексным задачам. Например, в управлении общественным транспортом это позволяет уделять больше внимания общению с пассажирами, а не отслеживанию производительности.

Наконец, как уже упоминалось, большие данные могут помочь в прогнозировании и реализации предиктивной аналитики для транспортных и пешеходных потоков. Большие данные могут быть мощным инструментом в процессе разработки новых продуктов или услуг, поскольку они помогают генерировать, обрабатывать и анализировать данные о предпочтениях пользователей и автоматически отслеживать изменения во времени [77].

Например, решения Big Data могут использоваться в процессе разработки новых моделей городского транспорта с учетом того, предпочитают ли пассажиры сидеть или стоять, как они обычно входят и выходят из транспортного средства и какие поручни они предпочитают. Этот подход выгоден как для транспортного оператора, который упрощает процесс модернизации, так и для пассажира, который чувствует себя интегрированным в процесс принятия решений, а значит, чувствует собственную ценность. Такой подход позволяет значительно повысить воспринимаемое качество транспортной услуги, таким образом сокращая разрыв между фактическим и воспринимаемым качеством.

Так, можно утверждать, что благодаря интеграции инструментов Big Data стало легче управлять планированием и организацией пассажирских перевозок, поскольку стало возможным собирать и анализировать данные практически по

каждому пассажиру, используя несколько каналов. Сегодня управление рисками упрощается благодаря возможности работать в режиме реального времени, обрабатывать и немедленно распределять задачи и оперативно принимать обоснованные решения. Пассажирские потоки постоянно растут, но качество обслуживания не должно страдать, и здесь Big Data является мощным инструментом, поскольку позволяет удовлетворять индивидуальные потребности каждого пассажира городского общественного транспорта, что помогает управлять транспортным поведением жителей в мегаполисе, учитывая потребности и ценности пользователей с различными типами транспортного поведения и персонализируя транспортную услугу и сопутствующие пассажирские сервисы.

Безусловно, использование аналитики больших данных в управлении городским общественным транспортом и транспортным поведением сопровождается также и рядом недостатков. В частности, эксперты выделяют проблемы соблюдения конфиденциальности, поддержания высокого уровня безопасности и сохранения прав на интеллектуальную собственность [132, 90, 77].

Что касается управления транспортными системами, то применение решений Big Data также имеет свои ограничения. Транспортные операторы получают данные о географическом местоположении и основных маршрутах тысяч пассажиров и отслеживают их деятельность с помощью валидации транспортных смарт-карт и общедоступных сервисов идентификации Wi-Fi. Конечно, пассажиры предоставляют эти данные добровольно, но они делают это в обмен на услугу и в некоторых случаях дополнительную ценность, которую они могут получить, например, подключившись к бесплатному Wi-Fi во время поездки. Операторы обязаны защищать эти данные и использовать их сознательно. Степень ответственности может варьироваться в зависимости от степени правового регулирования, но, как правило, операторы обязаны использовать данные исключительно в интересах пассажира, не передавать их третьей стороне и предоставлять возможность отозвать разрешение на использование личных данных в любой момент. Однако на сегодняшний день

вопросы безопасности и коммерциализации персональных данных пассажиров возникают регулярно.

Тем не менее сбор чрезвычайно больших наборов данных о пассажирах и мониторинг их транспортного поведения в режиме реального времени помогают транспортным операторам улучшить качество обслуживания, поскольку появляется возможность определять фактические потребности пассажиров и моделировать предложение транспортных услуг и пассажирских сервисов для каждого отдельного пассажира. Для транспортного оператора это означает оптимизацию затрат, в то время как пассажир получает транспортную услугу, которая максимально адаптирована к его потребностям.

Транспортный оператор может использовать большие данные на каждом этапе создания ценности для пассажира, как внутри транспортной компании, так и за ее пределами, в процессе общения с пассажиром. Поскольку большие данные не требуют выборки, это позволяет учитывать столько факторов и параметров данных, сколько необходимо для эффективной работы. Используя большие данные, оператор может максимизировать ценность услуги для пассажиров, предоставляя высококачественные транспортные услуги, и максимизировать маржу за счет минимизации затрат. В цепочке создания ценностей М. Портера это можно выразить следующим образом (рисунок 5).

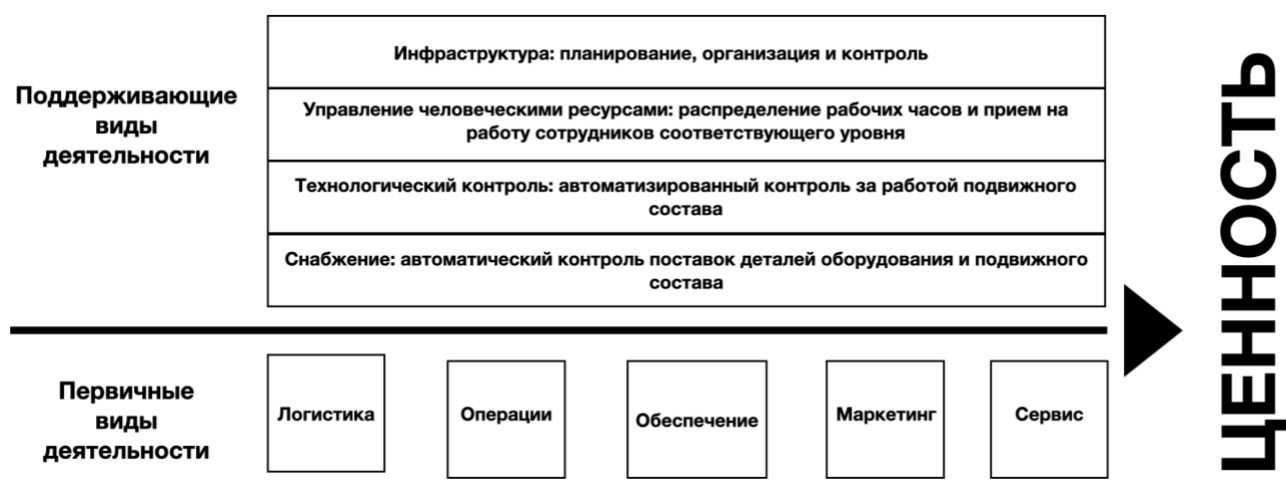


Рисунок 5 – Цепочка создания ценностей М. Портера

Источник: составлено автором на основе [114].

На рисунке 5 показана цепочка создания ценности Майкла Портера, иллюстрирующая, как большие данные могут помочь в создании ценности в сфере управления городским транспортом [114]. Вспомогательные действия, которые включают управление инфраструктурой, человеческими ресурсами и закупками, а также технологический контроль могут быть реализованы с использованием больших данных. Таким образом, инфраструктура оператора управляется и контролируется автоматически на основе большого количества данных, собранных в реальном времени, таких как отслеживание производительности труда и технические предупреждения. Оператор также может управлять человеческими ресурсами посредством справедливого распределения рабочего времени и использования дополнительной рабочей силы в пиковое время. Технологический контроль может быть автоматизирован, так как данные о техническом состоянии подвижного состава и инфраструктуры будут собираться и анализироваться, обеспечивая оповещения в случае необходимости ремонта или замены. Закупки деталей оборудования также могут осуществляться автоматически, как только их запас достигает установленного критического уровня.

Что касается первичных видов деятельности, большие данные могут применяться для управления логистическими процедурами и управления операциями, благодаря чему процесс предоставления транспортных услуг будет бесперебойным и точным. Это также может упростить все внутренние операции, поскольку все они будут отслеживаться в системе, а результаты каждого действия будут автоматически собираться и анализироваться, предоставляя информацию для контроля и сравнения с прошлыми и будущими показателями.

Большие данные имеют большое значение с точки зрения управления маркетингом и продажами услуг, поскольку появляется возможность собирать отзывы напрямую от пассажиров в форме опросов и косвенно из большого числа источников, упомянутых ранее. Это означает, что оператор получает эффективный инструмент контроля воспринимаемого качества и может отслеживать предпочтения пассажиров на каждом этапе процесса предоставления

услуг и осуществлять социально-психологический метод управления, опираясь на уточненные данные о пользователях транспортной системы. Таким образом, налаживание коммуникаций позволяет обеспечить персонализированное обслуживание даже в городском общественном транспорте, который ранее воспринимался как «транспорт для всех, а не для каждого».

В настоящее время существует возможность адаптировать общественный транспорт к потребностям каждого пассажира и обеспечить оптимальное качество транспортных услуг на всем протяжении маршрута. Так как с использованием современных информационных технологий общественный транспорт может предоставить каждому пассажиру возможность индивидуального подхода к выполнению поездки при стоимости услуги ниже, чем стоимость использования личного автомобиля, пассажир получает реальную альтернативу личному транспорту. Поэтому пассажиры постепенно пересматривают свои транспортные привычки и начинают чаще пользоваться общественным транспортом, принося оператору большую прибыль. Таким образом, ценность больших данных становится понятной как для оператора, так и для пассажира. Это также имеет положительный побочный эффект с точки зрения защиты окружающей среды, повышения качества социальных услуг и условий ведения коммерческой деятельности, что приносит пользу муниципальной экономике.

Современные технологии позволяют использовать большие данные в общественном транспорте по ряду сценариев, как на начальном уровне создания и планирования транспортной системы, так и на оперативном уровне, когда происходит взаимодействие оператора и пассажира. Процесс создания транспортной системы включает в себя строительство инфраструктуры общественного транспорта, а также планирование и оптимизацию маршрутов общественного транспорта. Операционная деятельность охватывает три этапа: до, во время и после оказания транспортной услуги. На каждом этапе большие данные являются полезным инструментом обеспечения ценности, поскольку они позволяют осуществлять стратегическое планирование, мониторинг операций в реальном времени, ситуационное прогнозирование, коммуникацию с

пользователями и управление в чрезвычайных ситуациях.

Во-первых, аналитика больших данных используются при планировании и строительстве инфраструктуры общественного транспорта, поскольку позволяет анализировать данные о местонахождении социально значимых мест в любом районе и планировать расположение транспортной инфраструктуры вблизи точек массового притяжения.

Большие данные можно использовать в процессе планирования сети маршрутов, поскольку есть возможность определить, какие маршруты более или менее популярны среди пассажиров, а какие маршруты нуждаются в большем количестве подвижного состава и обслуживающего персонала, чтобы обеспечить комфортные условия для всех пассажиров. Это также помогает определить, какие локации должны быть включены в маршрут и какой самый оптимальный способ соединить все точки любого маршрута. Кроме того, Big Data может помочь в выборе улиц, которые должны быть оснащены выделенными полосами для обеспечения бесперебойной работы наземного общественного транспорта.

Данные, полученные от валидаторов в общественном транспорте, могут показать наиболее популярные места входа, а иногда и выхода из системы городского транспорта. Данные о подключении к Wi-Fi во время поездки могут использоваться в качестве индикатора пересадок между различными маршрутами и видами транспорта. Все эти источники данных могут быть использованы для развития транспортной системы с учетом необходимости улучшения взаимосвязанности видов общественного транспорта.

Использование инструментов Big Data в реализации возможностей ИТС позволяет в режиме реального времени отслеживать загрузку дорог, что, в свою очередь, позволяет оперативно минимизировать заторы. Это включает в себя контроль над всеми участками улично-дорожной сети в режиме реального времени через датчики, камеры фотовидеофиксации и навигационные устройства. Все это дает возможность автоматически контролировать работу транспортной системы и принимать оперативные меры, как только индексы эффективности покажут любое отклонение от стандарта.

Все это делает большие данные мощным инструментом ситуационного прогнозирования. Сбор и хранение данных чрезвычайно большого размера позволяют проводить анализ с учетом исторических данных. Эта задача может также включать функции машинного обучения, поскольку в каждом конкретном случае и наборе данных интеллектуальная система будет получать дополнительную информацию для расширения базы опыта и автоматического ответа в аналогичной ситуации в будущем.

Таким образом, аналитика больших данных может быть полезна в управлении чрезвычайными ситуациями, потому что, как только система получит критические индексы в наборе данных, она обеспечит автоматический ответ, исключая человеческий фактор и временные задержки. Это помогает обеспечить быстрое реагирование на любую чрезвычайную ситуацию, а в некоторых случаях приводит к минимизации негативных последствий.

Эффективное выполнение всех этих задач приводит к оптимизации затрат, поскольку применение решений Big Data помогает определить реальную потребность в услуге в зависимости от места и времени, а также управлять рабочим временем персонала и подвижного состава. Это также позволяет строить динамическое расписание и рассчитывать оптимальную загрузку для каждого маршрута. Это обеспечивает экологический контроль и минимизирует негативное социальное воздействие, обеспечивая ценность для всех заинтересованных сторон.

Большие данные являются эффективным инструментом управления транспортным поведением жителей мегаполиса, поскольку обеспечивают возможность мониторинга транспортных привычек и поведения жителей, помогают осуществлять прямую и косвенную коммуникацию с пассажиром по средствам сбора и анализа обратной связи и делают возможной персонализацию информирования и транспортной услуги.

Применение больших данных в управлении транспортным поведением сводится к сбору, анализу и хранению персональных данных пользователей транспортной системы, а также мониторингу их перемещений, выявлению

закономерностей и основных факторов, влияющих на выбор способа перемещения.

Использование данных позволяет городским властям и транспортным операторам автоматически разрабатывать персонализированное информирование для конкретного пользователя с учетом его предпочтений, объективно выявленных при анализе, а не в ходе субъективного открытого опроса о качестве транспортных услуг. Использование данных может применяться как для регулярного информирования о наличии альтернативных способов перемещения, оптимальных маршрутах, новых пассажирских сервисах, но и для экстренного информирования в нештатных и чрезвычайных ситуациях.

Аналитика больших данных позволяет разрабатывать персонализированные предложения транспортных услуг и пассажирских сервисов для пользователей, автоматически прорабатывая различные сценарии использования транспортной системы конкретным пользователем.

Аналитика больших данных также лежит в основе работы современных альтернативных способов перемещения – такси, шеринг-сервисов и микротранзита, поскольку позволяет оценить действительный спрос на данные виды транспорта и регулировать размещение инфраструктуры, определять динамическую стоимость поездки в режиме реального времени и формировать оптимальный маршрут поездки с учетом заданных параметров.

Инструменты Big Data также применяются для интеграции жителей в процессы управления транспортной системой за счет проведения голосований, опросов и краудсорсинговых проектов для сбора предложений, поскольку позволяют отказаться от выборки и решают проблему репрезентативности.

Это обеспечивает лучшую интеграцию пассажиров в процесс создания и эксплуатации транспортной системы и обеспечивает персонализацию транспортной услуги для пассажира с любым типом транспортного поведения, делая общественный и альтернативный транспорт удобной и эффективной заменой личному транспорту и меняя транспортное поведение жителей в пользу более оптимального и устойчивого.

Хотя Big Data имеет некоторые ограничения в применении, потенциальная ценность использования больших данных для управления транспортным поведением значительно превосходит все ранее использовавшиеся методы.

Возможность создавать добавленную ценность благодаря использованию Big Data позволяет делать городской общественный и альтернативный транспорт комфортной, безопасной и эффективной альтернативой личному автомобилю и, как следствие, привлекать большее число пассажиров к использованию общественного транспорта, управляя транспортным поведением жителей в мегаполисе.

Аналитика больших данных лежит в основе более продвинутых концепций управления общественным транспортом – концепции интеллектуальной мобильности и концепции «мобильность как услуга».

2.3 Концепция «мобильность как услуга» в управлении транспортным поведением

Транспортная система мегаполиса – это комплекс различных видов транспорта и транспортной инфраструктуры. Системный подход к решению задач управления транспортной инфраструктурой большого города обеспечивается разработкой и использованием интеллектуальных мобильных решений, называемых в целом интеллектуальной мобильностью. Интеллектуальная мобильность определяется как использование технологий и данных для создания связей между людьми, местами и услугами на всех видах транспорта [23].

Динамичное транспортное развитие ставит перед мегаполисами ряд глобальных вопросов о дальнейшей применимости цифровых инструментов управления транспортным поведением, которые должны быть решены, чтобы обеспечить устойчивость городского развития и окружающей среды и, в частности, создать комфортную альтернативу личным автомобилям, которые

неблагоприятно влияют на качество воздуха и являются причиной многих заболеваний.

В настоящий момент формируется новая транспортная реальность, частью которой постепенно становятся тренды на декарбонизацию транспортных средств, внедрение технологий совместного использования автомобилей и альтернативных видов транспорта через создание комфортных цифровых сервисов. Интенсивное развитие таких технологий, как IoT, ML и AI, делает возможным внедрение беспилотного транспорта для личного, общественного или совместного использования [42].

Современное транспортное развитие мегаполисов включает в себя адаптацию цифровых инноваций для повышения комфорта и безопасности пассажирских перевозок за счет интеграции интеллектуальных решений и эффективной работы с большими объемами данных. Мегаполисы становятся первыми полигонами для испытания новейших транспортных технологий, так как в случае четкого поэтапного внедрения инноваций в транспортное развитие будет создан более эффективный, комфортный и устойчивый транспортный каркас, в котором основная роль будет отведена городскому общественному и альтернативному транспорту. Это позволит деликатно управлять транспортным поведением жителей без потери комфорта, безопасности и скорости передвижения.

На сегодняшний день множество транспортных операторов по всему миру постепенно внедряют инновации как в инфраструктуру и подвижной состав, так и в пассажирские сервисы для удовлетворения потребности населения в мобильности на повседневной основе. Выбор пассажирских сервисов стал настолько велик, что пассажиру часто бывает сложно сориентироваться в спектре оказываемых транспортных услуг и выбрать наиболее приемлемый вариант передвижения. Именно этому запросу отвечает современная концепция «мобильность как услуга» (Mobility-as-a-service; MaaS), являющаяся одним из вариантов развития интеллектуальной мобильности, и в основе которой лежит аналитика больших данных [11]. Многообразие видов транспорта, транспортных

услуг и пассажирских сервисов позволяет перейти от восприятия мобильности как физического перемещения к восприятию мобильности как услуги, что находит свое отражение в данной концепции.

Международный союз общественного транспорта (далее – МСОТ) определяет концепцию «мобильность как услуга» как интеграцию и предоставление доступа к различным транспортным услугам и пассажирским сервисам внутри единой цифровой платформы, в основе которой лежат алгоритмы построения оптимального маршрута с использованием наиболее подходящих видов городского транспорта в условиях экономии времени, с учетом персонализируемых параметров поездки и использования бесконтактной оплаты проезда [81, 101].

Впервые возможность создания «умного информационного ассистента» была озвучена в 1996 году, и с тех пор данная концепция стала предметом исследований ряда преимущественно зарубежных транспортных экспертов.

Р. Утриайнен и М. Пёллянен первыми предложили категоризацию МaaS по видам транспорта, пилотным проектам и их эффектам, однако не описали существующих МaaS-решений [137].

С. Саразини, Дж. Сохор и Х. Арби описали бизнес-модели внутри реализации МaaS-платформ, уделив внимание экономическим, экологическим и социальным параметрам устойчивости перемещений [96].

Я. Шикофски, Т. Данневальд и М. Ковальдц описали факторы, способствующие переходу на использование МaaS-платформы, выделяя простоту использования, возможность контроля, удовольствие от использования и эффективность решения мобильных приложений как мотивацию пользователей к использованию МaaS [118].

М. Камарджианни, Ли Вейбо, М. Матиас и А. Шафер предложили использование четырех типов интеграции в МaaS-платформе: интеграция билетов, интеграция оплаты, интеграция ИКТ и интеграция пакетов подписки [94, 95]. Также в исследовании рассчитывается индекс интеграции МaaS, основанный на наличии определенного функционала внутри МaaS-платформы [94, 95].

Д. Эстергар-Кисс, Т. Керини, Т. Матрай и А. Аба в своем исследовании проанализировали выборку самых популярных МaaS-платформ, указав год создания платформы, место ее применения, операционный статус и количество пользователей, внедренные методы оплаты, а также сравнив степень интеграции сервисов внутри платформ, разнообразие интегрированных видов транспорта и пассажирских сервисов, разнообразие используемых платформ [82, 83].

При этом, несмотря на актуальность темы, на сегодняшний день не прослеживаются комплексные научные исследования, посвященные практическому применению концепции МaaS для управления транспортным поведением жителей в мегаполисе.

Концепция МaaS описывает переход от владения личным транспортом и физического обслуживания собственного транспортного средства к мобильности, предоставляемой в качестве услуги, когда пользователь не владеет средством перемещения и оплачивает лишь оказанную транспортную услугу и сопутствующие пассажирские сервисы. Основой концепции МaaS является предложение мобильных решений, основанных на индивидуальной потребности различных пассажиров в перемещении.

В данном контексте понятие «мобильность» приобретает все ключевые свойства услуги [112]:

– *Нематериальный характер.* Пользователь отказывается от обладания и использования личного транспортного средства, приобретая возможность перемещения (мобильность) по городу выбранным способом; при этом данное перемещение обычно сопровождается осязаемыми элементами: транспортной картой, мобильным устройством и так далее.

– *Непостоянство качества.* Несмотря на высокую степень стандартизации транспортных услуг в мегаполисе, каждая поездка остается индивидуальной и зависит от внешних, внутренних и ситуативных факторов, описанных ранее в многофакторной модели транспортного поведения.

– *Несохраняемость.* Мобильность осуществляется в режиме реального времени с использованием доступных в данный момент способов перемещения и

не существует до момента осуществления поездки.

– *Неотделимость от источника оказания услуги.* Мобильность не может осуществиться не в реальном времени и без участия транспортного средства, транспортного оператора и так далее.

Чаще всего данная цифровая платформа реализуется в виде MaaS-платформы – удобного пользовательского интерфейса внутри мобильного приложения для персональных смарт-устройств, что позволяет в режиме реального времени планировать поездку по городу любой сложности. В рамках концепции «мобильность как услуга» пассажиру предлагается наиболее эффективный способ перемещения по городу в заданных условиях при учете его индивидуальных пожеланий, и это может в корне изменить то, как будет восприниматься городская мобильность в ближайшем будущем.

Идея заключается в том, чтобы осуществлять обслуживание через единый личный кабинет с фиксированной регулярной оплатой и получать транспортную услугу комплексно [47].

Обязательными элементами данной концепции является потребитель транспортной услуги, транспортный оператор и цифровая MaaS-платформа, которая является виртуальным «местом встречи» пользователя и оператора.

MaaS-платформа – это универсальный технологический инструмент управления транспортным поведением населения в мегаполисе. Целью внедрения концепции MaaS в управление транспортным поведением является поддержка эффективной и слаженной работы транспортной системы, которая обеспечит комфортное перемещение пассажиров и своевременную доставку грузов. Концепция MaaS рассматривается как инструмент для повышения удобства поездок внутри безопасной и надежной транспортной системы.

Реализация концепции MaaS подразумевает на интеграцию двух ключевых составляющих – всех видов транспорта и транспортных услуг, представленных в мегаполисе различными транспортными операторами, с возможностью оплатить транспортные услуги онлайн в соответствии с наиболее подходящим тарифом внутри личного онлайн-кабинета пользователя с заданными индивидуальными

параметрами поездки.

В 2016 году М. Камарджианни и М. Матиас описали концепцию МaaS как предоставление всех транспортных услуг и пассажирских сервисов по технологии «одного окна» (рисунок 6) [94].

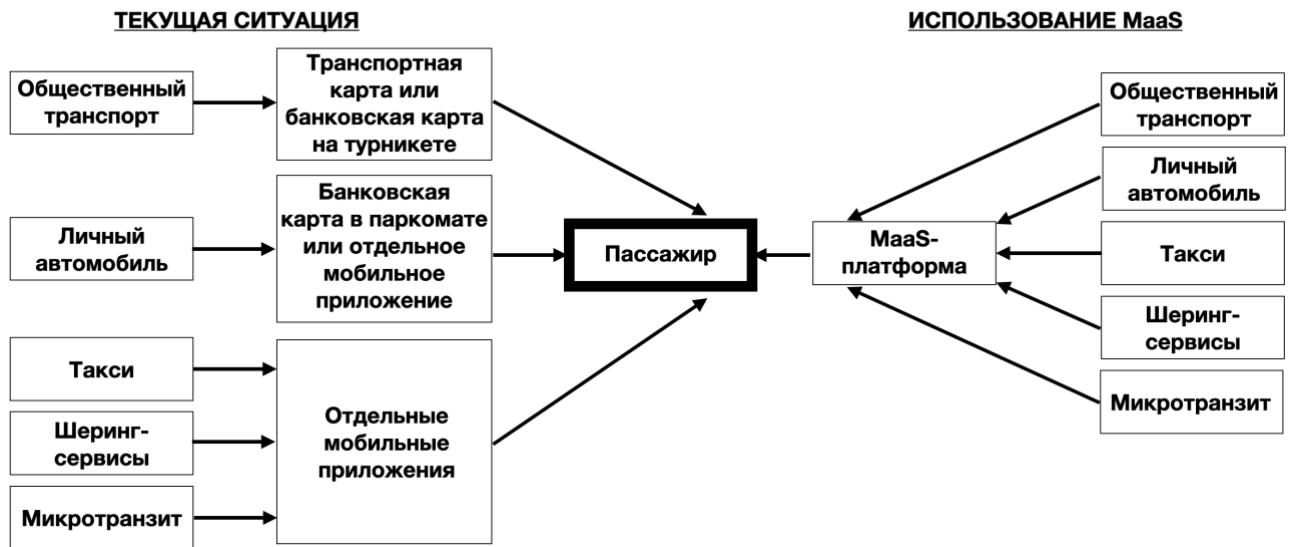


Рисунок 6 – Пример реализации концепции МaaS

Источник: составлено автором.

МaaS-платформа обеспечивает доступ не только к общественному транспорту муниципальных транспортных операторов, но интегрирует и другие типы городского транспорта, в том числе и управляемые коммерческими транспортными операторами, – альтернативный транспорт и автомобиль. Дополнительно внутри платформы обеспечивается доступ к ключевым объектам транспортной инфраструктуры – автомобильным парковкам, станциям проката шеринг-сервисов, заправочным станциям для транспорта с двигателем внутреннего сгорания и электрозарядочных станций для электрических транспортных средств, сервисным центрам и другим.

Концепция МaaS опирается на понятие бесшовной мобильности. Бесшовность является одним из современных критериев качества транспортной услуги и означает, что все компоненты транспортной системы, вовлеченные в создание «услуги по перемещению», должны быть плотно, устойчиво и

непрерывно интегрированы между собой, чтобы обеспечить наименьшее количество пересадок на маршруте, оптимизировать временные затраты и предоставить удобную бесконтактную оплату поездки.

Реализация МaaS основана на трех основных элементах, которые в совокупности обеспечивают пользователям качественные услуги мультимодальных поездок:

- *интеграция услуг по оплате*; возможность использовать единую транспортную смарт-карту или билет для доступа ко всем видам городского транспорта, участвующим в реализации транспортной услуги, и возможность управлять транспортной смарт-картой через единую учетную запись;

- *интеграция услуг подписки*; возможность предварительно оплатить определенный объем транспортной услуги, рассчитываемый по расстоянию поездки, протяженности поездки, используемых видов транспорта и другим показателям;

- *интеграция ИКТ*; интеграция всех представленных в мегаполисе транспортных услуг в единое приложение или онлайн-интерфейс (МaaS-платформу), который можно использовать для доступа к информации о работе транспортной системы.

Реализация концепции МaaS подразумевает возможность использования различных видов оплаты поездки на любом виде городского транспорта внутри цифровой платформы. При этом пользователю достаточно разово создать личный кабинет внутри МaaS-платформы, указав данные его транспортной смарт-карты и банковской карты для списания средств в счет оплаты проезда. При этом в ходе поездки пользователю не потребуется использование данных карт – вся информация сохраняется в приложении и позволяет оплатить поездку с помощью современного персонального мобильного устройства.

Существует два базовых подхода к оплате проезда внутри МaaS-платформы: оплата по мере потребления (“pay-as-you-go”, PAYG) и оплата пакета транспортных услуг по подписке по принципу абонемента.

Оплата по мере потребления позволяет предварительно рассчитать и разово

оплатить проезд по прямому или мультимодальному маршрутам, при этом общая стоимость проезда будет оптимизирована после завершения поездки с учетом пересадок. Такой подход позволяет пользователю оплачивать каждую поездку отдельно, контролировать расходы на каждое перемещение и оптимизировать их.

Оплата по подписке подразумевает создание комбинированных абонементов на услуги городского транспорта, в которые может входить не только общественный транспорт, но и определенное количество поездок на альтернативных видах транспорта или личном автомобиле, при этом в стоимость абонемента включается определенное количество парковочных сессий.

Дополнительно внутри МaaS-платформы пользователь может приобрести пакет транспортных услуг, который будет наиболее полно соответствовать его типу транспортного поведения, индивидуальным предпочтениям или потребностям его домохозяйства или организации, например, приобрести корпоративный пакет или семейный пакет транспортных услуг.

Основной функционал МaaS-платформы включает в себя:

- возможность построения оптимизированных мультимодальных маршрутов – маршрутов перемещения из точки А в точку Б с использованием различных типов и/или видов городского транспорта;
- возможность предварительного планирования и бронирования поездки;
- возможность бесконтактной разовой оплаты проезда по мультимодальному маршруту с автоматическим расчетом стоимости проезда по каждому из участков маршрута и возможность покупки пакета транспортных услуг;
- возможность отслеживания работы городского транспорта в режиме реального времени;
- персонализированное информирование об изменениях в работе тех типов городского транспорта и на тех маршрутах, которыми регулярно пользуется конкретный житель;
- предоставления канала обратной связи, работающего в режиме реального времени и оснащенного AI для распознавания и ответы на запросы пользователей;

– возможность персонализации процесса выбора способа перемещения по ряду ключевых параметров: физической доступности транспортной инфраструктуры, общей стоимости проезда, экологичности транспорта, личных предпочтений.

Для реализации описанного функционала МaaS-платформа предлагает пользователю интуитивно понятный интерфейс мобильного приложения, повышая доступность транспортных услуг за счет упрощения клиентского пути (таблица 6).

Таблица 6 – Базовый клиентский путь пользователя МaaS-платформы

Этап	Возможные составляющие этапа
До поездки	
Регистрация	Создание личного кабинета
Выбор способа оплаты	Привязка банковской карты для выполнения разового/регулярного платежа
	Привязка транспортной карты для последующей валидации
Предпочтения	Предпочтения по видам транспорта (личный, общественный, индивидуальная мобильность)
	Предпочтения по маршруту (наземный, подходящий для маломобильных пассажиров, экологически чистый)
Расчет маршрута	Время в пути Время на пересадку Расчетное время прибытия на станцию Загруженность подвижного состава Загруженность дорог и ограничения проезда
Оптимизация маршрута	Бронирование посадочного места Бронирование транспортных средств по маршруту (шеринг-сервисы) Бронирование парковочного места
Оплата	Пополнение текущего счета Покупка абонемента

Продолжение таблицы 6

Этап	Возможные составляющие этапа
Во время поездки	
Отслеживание	Актуализация и/или модификация маршрута в режиме реального времени Актуализация расчетного времени прибытия Контроль маршрута и пересадок
После поездки	
Обратная связь	Экспресс-оценка качества поездки Оформление официального обращения в службу поддержки
Программа лояльности	Начисление бонусов за поездку Начисление бонусов за истекший период

Источник: составлено автором на основе [42].

Внедрение концепции МaaS в управление транспортным поведением жителей в мегаполисе основано на предоставлении пользователям возможности информированного выбора способа перемещения, повышения доступности транспортных услуг и пассажирских сервисов, упрощения доступа к общественному и альтернативному транспорту и оптимизации оплаты проезда.

Так, МaaS-платформа становится ключом к управлению транспортным поведением в пользу оптимального и более устойчивого выбора способа перемещения, а также уменьшения объемов использования личного автомобиля. Однако в случае, если МaaS-платформа не будет отвечать требованиям потребителей транспортных услуг, количество пользователей концепции будет крайне мало и изменения в транспортном поведении не произойдут, а значит, необходимо поставить пользователя в центр транспортной услуги.

Выделяют четыре ключевых фактора популяризации МaaS: надежность, удобство использования, объективность и гибкость технологии.

Так, надежность подразумевает предоставление корректных данных в режиме реального времени и высокий уровень безопасности хранения данных. Удобство использования, в свою очередь, гарантирует простой и быстрый доступ

к транспортным услугам и сервисам для пассажира с использованием единой системы аутентификации пользователя, а также четкое информирование о правилах использования инструмента. Пассажир должен получать доступ ко всем видам транспорта независимо от их коммерческой составляющей, что гарантирует объективность персонального выбора для каждого пассажира. В то же время выбор пассажира постоянно меняется, и инструмент должен быть достаточно гибким в использовании, чтобы максимально полно адаптироваться к изменениям в потребностях и пожеланиях пассажира.

Выполнение всех этих условий при реализации концепции «мобильность как услуга» возможно только при создании партнерства на всех уровнях предоставления услуги – от планирования, создания и поддержания работоспособности транспортной инфраструктуры и подвижного состава до фактического оказания транспортной услуги жителю мегаполиса с использованием цифровой платформы. В партнерство входят городские власти, транспортные операторы, предоставляющие физический доступ к транспортной системе, технические компании, разрабатывающие и поддерживающие работу цифровой платформы и хранящие персональные данные пользователей и поставщиков транспортных услуг, а также непосредственно технический интегратор МaaS-платформы, отвечающий за ее корректную работу в режиме реального времени.

Партнерство всех участников создания и поддержания работоспособности МaaS-платформы предлагается описать в виде модели.

На рисунке 7 продемонстрирована базовая модель маркетингового партнерства городских властей, транспортных операторов и технических интеграторов, последовательно обеспечивающих работоспособность МaaS-платформы.

Особую роль при выстраивании партнерства играет технический интегратор концепции, который выполняет роль агрегатора всех городских транспортных услуг и пассажирских сервисов, собирающего и координирующего данные, полученные в режиме реального времени от всех транспортных операторов, и

разрабатывает цифровую платформу в формате мобильного приложения.

Функцию технического интегратора может выполнять одна или несколько компаний различного типа, что находит отражение в определенном типе МaaS-интеграции.



Рисунок 7 – Базовая модель маркетингового партнерства при реализации МaaS-платформы

Источник: составлено автором.

На сегодняшний день существуют четыре базовых типа МaaS-интеграции, которые применяются в мегаполисах [81, 101]:

- МaaS-интеграция с участием коммерческого интегратора;
- МaaS-интеграция с созданием открытой платформы для интеграции;
- МaaS-интеграция с участием городского регулятора в роли интегратора;
- Децентрализованная МaaS-интеграция.

Каждая базовая модель имеет свои характеристики, преимущества и недостатки.

Так, в случае если интегратором выступает коммерческая компания, то предложение строится на соглашениях между городскими властями и

муниципальными и коммерческими транспортными операторами и коммерческим интегратором МaaS.

В этом случае наиболее вероятна прямая, мало регулируемая конкуренция между провайдерами, которых может быть множество. С одной стороны, это положительно влияет на качество разработки МaaS-платформы, так как происходит постоянное улучшение обслуживания потребителя, но, с другой стороны, городским транспортным операторам не всегда удастся эффективно обмениваться данными с коммерческими интеграторами в силу законов, защищающих передачу персональных данных пассажиров третьей стороне. Таким образом, не всегда удастся обеспечить надежность использования и объективность репрезентации различных типов и видов транспорта. При этом необходимо отметить, что коммерческие МaaS-интеграторы часто реализуют концепцию в нескольких городах, не ограничиваясь сотрудничеством с одним мегаполисом.

Создание открытой платформы для интеграции решает задачу объективной репрезентации всех представленных в мегаполисе транспортных операторов, так как все цифровые предложения строятся на единой открытой цифровой платформе, принадлежащей непосредственно городу.

Однако в этом случае не может быть гарантирована безопасность персональных данных пользователей, а также возникает вопрос финансирования и управления платформой.

МaaS-модель с участием городского регулятора общественного транспорта в роли интегратора позволяет единому муниципальному регулятору управлять цифровым предложением, реализовывать его в едином стиле и гарантировать сохранность персональных данных пассажиров без необходимости их передачи третьей стороне.

Также использование данной модели эффективно решает вопрос финансирования и управления, позволяет сделать городской общественный транспорт основой для реализации концепции МaaS и привлечь к участию как муниципальных, так и коммерческих транспортных операторов за счет

административного ресурса. Однако часто муниципальные операторы проявляют недостаточную гибкость и не адаптируются к постоянно меняющимся потребностям и пожеланиям пользователей.

Децентрализованная MaaS-модель – самая современная и технологичная модель реализации концепции, построенная на технологии блокчейн.

Данная модель пока находится на стадии разработки, но эксперты полагают, что кибербезопасность модели обеспечит ее привлекательность как для коммерческих, так и для муниципальных транспортных операторов, а работа на общей децентрализованной платформе обеспечит достаточную объективность репрезентации данных и гибкость в предложении пассажирских сервисов.

Таким образом, на данный момент существуют следующие типы MaaS-интеграции, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Базовые типы MaaS-интеграции

Модель	Преимущества	Недостатки
МaaS-интеграция с участием коммерческого интегратора	Условия конкуренции положительно влияют на качество услуг	Низкая эффективность обмена данными
МaaS-интеграция с созданием открытой платформы для интеграции	Объективная репрезентация всех транспортных операторов	Отсутствие гарантии сохранности данных. Вопросы финансирования и управления
МaaS-интеграция с участием городского регулятора в роли интегратора	Определенность в вопросах финансирования и управления. Возможность использования административного ресурса для привлечения операторов. Гарантия сохранности данных	Недостаточная гибкость
Децентрализованная MaaS-интеграция	Кибербезопасность. Объективность. Гибкость	Нет практических решений; модель в стадии разработки

Источник: составлено автором.

На основе данных типов МaaS-интеграции по подходу к реализации МaaS-платформы мегаполисы мира можно разделить на две основные группы: город-оператор и город-источник данных. К первой группе относятся те мегаполисы, которые самостоятельно реализуют концепцию мобильности как услуги, находясь в качестве интегратора и создавая мобильное приложение в бренде города или муниципального транспортного оператора. Ко второй группе относятся мегаполисы, предоставляющие данные сторонним коммерческим компаниям-интеграторам.

При этом у каждого подхода к реализации МaaS-платформы есть свои преимущества. Так, у коммерческих компаний-интеграторов зачастую лучше развиты необходимые технологические компетенции, а мегаполис имеет прямой доступ к более актуальной информации (в частности, о ситуации с движением транспорта), а также к интегрированной системе оплаты [27].

Одним из основных условий успешной работы МaaS является возможность персональных мобильных устройств получать доступ к различным видам транспорта в режиме реального времени. Для эффективной реализации системы МaaS также необходимо выполнение следующих условий [47]:

- наличие различных видов городского транспорта, включая общественный и альтернативный транспорт;
- предоставление в реальном времени открытых данных от транспортного оператора(-ов) третьим лицам;
- разрешение транспортного оператора(-ов) на продажу своих услуг через третьих лиц;
- поддержка онлайн-платежей большинством транспортных операторов для немедленного доступа ко всем транспортным услугам;
- наличие правовой базы для регулирования отношений и ответственности всех сторон;
- стабильное и доступное высокоскоростное интернет-соединение по всему мегаполису.

Создание соответствующих условий для реализации концепции МaaS

позволит создавать новые бизнес-модели и способы организации и управления различными видами транспорта. Транспортные операторы получают доступ к максимально полной информации о пассажирах, их привычках и предпочтениях, что создаст новые возможности для удовлетворения ранее неустановленного спроса. Пользователь, в свою очередь, получит доступ к транспортной услуге и пассажирским сервисам, соответствующим его потребностям и индивидуальным предпочтениям. Такой подход превращает общественный и альтернативный транспорт в эффективную замену личного автомобиля. Все это становится возможным благодаря полномасштабному использованию аналитических инструментов Big Data.

Несмотря на различные бизнес-модели, успешные проекты внедрения и положительные отзывы пользователей о пилотных проектах MaaS, существует неопределенность относительно развития рынка MaaS в ближайшем будущем.

Согласно разработанной сторонниками концепции, в системе есть семь условных уровней внедрения MaaS в государстве, его регионе или отдельно взятом городе:

Уровень 0 – полное отсутствие элементов MaaS.

Уровень 1 – сотрудничество между частными поставщиками транспортных услуг, появление комбинированных билетов.

Уровень 2 – сотрудничество между государственными и частными поставщиками, комбинированные билеты включают в себя и общественный транспорт (ОТ).

Уровень 3 – появление единого интерфейса для покупки билетов и построения маршрута поездки.

Уровень 4 – появление в едином интерфейсе, например в мобильном приложении, возможности оплаты всей поездки, а не отдельных билетов на каждый вид транспорта.

Уровень 5 – применение технологии искусственного интеллекта для построения оптимальных маршрутов и подбора транспорта в зависимости от состояния дорог, наличия пробок и данных о модели транспортного поведения и

индивидуальных предпочтениях пользователя.

Уровень 6 – интеграция единой системы в инфраструктуру «умного города», полное объединение транспортных служб с активным использованием искусственного интеллекта.

Таким образом, очевидно, что на сегодняшний день ни один город мира еще не приблизился к полной реализации концепции. Тем не менее элементы концепции «мобильность как услуга» используются в управлении транспортным поведением в мегаполисах и приносят ощутимую пользу в дальнейшем развитии и популяризации городского общественного и альтернативного транспорта.

Развитие МaaS в мире происходит параллельно с созданием новых технологий и общим развитием инфраструктуры городов, но внедрение МaaS максимального 6-го уровня пока кажется весьма отдаленной перспективой. Тем не менее интерес инвесторов, крупных технологических компаний и, главное, населения к такому переходу от личного транспорта к городскому общественному транспорту и концепции транспорта как услуги дает результаты уже сейчас.

Существует также ряд глобальных вопросов о дальнейшей применимости концепции, которые должны быть решены, чтобы обеспечить устойчивую альтернативу личному автомобилю, предоставляя удобный способ передвижения по мегаполису.

Так, необходимо определить степень прозрачности данных транспортных операторов и пользователей, обозначить масштабы применения концепции МaaS, создать единое информационное пространство и решить правовые аспекты регулирования рынка транспортных услуг.

При этом существует «фундаментальная проблема» дальнейшего внедрения концепции мобильности как услуги, а именно конфликт экономических и административных интересов мегаполисов и транспортных операторов, уже имеющих собственные транспортные мобильные приложения и не желающих интегрироваться в единый сервис. Некоторые мегаполисы законодательно закрепляют обязанность транспортных операторов интегрироваться в единый городской сервис для улучшения клиентского опыта, однако на сегодняшний день

такие решения единичны [27].

Также отдельным аспектом будущего развития МaaS является интеграция экологически чистых, а также беспилотных транспортных средств и цифровых технологий в городскую среду. Большинство экспертов предполагают, что этот этап развития МaaS позволит окончательно отказаться от использования личного автомобиля в пользу краткосрочной аренды и в корне изменит транспортное поведение жителей, сделав доступные перевозки по требованию новой транспортной реальностью в мегаполисах. Новая реальность будет сопряжена с использованием экологически чистых беспилотных транспортных средств совместного пользования. Это станет началом нового витка транспортного развития мегаполисов.

Таким образом, концепция МaaS предлагает комфортный и своевременный доступ к услугам городского транспорта, позволяя пользователю выстраивать маршрут и формат поездки в соответствии с его пожеланиями. Использование инструментов МaaS позволит транспортным операторам оптимизировать предложение и сделать свои услуги привлекательнее для потребителя, получив доступ к детальной информации об индивидуальном транспортном поведении каждого жителя мегаполиса. Использование возможностей Big Data, в свою очередь, позволяет быстро и точно собирать, анализировать и применять собранные данные, выявлять закономерности и предлагать эффективные решения транспортных задач.

Однако на сегодняшний день не предложено комплексного методического подхода к оценке готовности мегаполиса к внедрению МaaS-решений, степени их реализации и эффективности внедрения данной концепции на практике.

Выводы

В главе 2 исследованы социально-психологический и технологический методы управления транспортным поведением; проанализировано влияние внедрения инновационных цифровых технологий на реализацию различных методов управления и в качестве основы самостоятельного технологического метода управления транспортным поведением через инструменты

интеллектуальной транспортной системы.

Проанализированы возможности применения аналитики больших данных в управлении транспортным поведением через повышение качества транспортных услуг и сопутствующих пассажирских сервисов, улучшения скорости и качества информирования и коммуникации, а также создание дополнительной ценности для потребителя транспортной услуги.

Выявлены предпосылки к внедрению интеллектуальной мобильности и реализации концепции «мобильность как услуга» (Mobility-as-a-Service, MaaS).

Исследовано понятие «концепция MaaS» и ее свойства как транспортной услуги; выявлены условия ее реализации, а также описаны цели и задачи данной концепции в управлении транспортным поведением жителей в мегаполисе.

Представлена модель партнерства всех участников рынка транспортных услуг, участие которых необходимо для комплексной реализации концепции MaaS, и исследованы основные типы MaaS-интеграции.

Описаны принципы работы и функционал MaaS-платформы на основе мобильного приложения, ее необходимые элементы и проанализирован клиентский путь пользователя.

Проанализированы условия дальнейшего развития данной цифровой технологии и определены предпосылки, обуславливающие необходимость создания методик оценки готовности мегаполисов к внедрению MaaS-решений, степени их реализации и эффективности внедрения данной концепции.

Глава 3 Методики оценки готовности, степени реализации и эффективности внедрения концепции «мобильность как услуга» в мегаполисе

3.1 Методика оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции МaaS в управление транспортным поведением жителей

В последние годы в мегаполисах мира растет популярность концепции мобильности как услуги, так как через управление транспортным поведением жителей МaaS позволяет оптимизировать нагрузку на транспортную систему, разгрузить улично-дорожную сеть, а следовательно, улучшить экологическую обстановку и в перспективе обеспечить большие объемы данных для анализа и корректного развития транспортной системы мегаполиса в соответствии с потребностями и пожеланиями потребителей.

Необходимо отметить, что к 2021 году на постоянной основе концепция МaaS еще не была полностью реализована ни в одном мегаполисе мира, однако некоторые ее элементы в различной степени реализуются в мегаполисах с высоким уровнем транспортного развития. Транспортные мобильные приложения регулярно обновляются и получают новые функции, которые постепенно приближают мегаполисы к созданию полноценной МaaS-платформы с интеграцией в нее всех доступных видов городского транспорта и способов оплаты проезда.

В 2016 году в мире было зарегистрировано 15 МaaS-платформ различной степени реализации, но уже в 2021 году может быть отмечено несколько десятков городов, в различной степени реализующих концепцию МaaS самостоятельно или через технические компании [94, 99].

Однако на сегодняшний день в мире не существует единого систематического подхода к оценке готовности мегаполисов к внедрению концепции МaaS, степени ее реализации и эффективности внедренных МaaS-

платформ, что усложняет выявление лучших практик, дальнейшее развитие технологии и обмен опытом между мегаполисами, транспортными операторами и техническими интеграторами.

Ранее ряд вышеупомянутых экспертов предлагал собственный подход к описанию, категоризации и оценке МaaS-решений, проводя оценку количества интегрированных видов транспорта, функционала, типов МaaS-интеграции, доступных способов оплаты и других элементов платформы.

Однако на основании проанализированных результатов данных исследований можно сделать вывод, что на сегодняшний день в мире отсутствует комплексное исследование, которое связало бы между собой описание функционала МaaS-платформ, реализованных в мегаполисах мира, с инструментами управления транспортным поведением жителей в данных мегаполисах и предложило бы комплексную методику оценки эффективности внедренных МaaS-решений.

На момент написания данной диссертационной работы известно, что ранее в исследованиях не проводился специальный анализ работы МaaS-платформ в мегаполисах, причем в существующих исследованиях рассматривались города Центральной Европы и Соединенных Штатов Америки, тогда как Российская Федерация и, в частности, город Москва не были охвачены.

В главе 3 данной диссертационной работы предлагаются разработанные автором методики оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции МaaS, степени реализации и эффективности внедренных МaaS-решений, разработанные на основе обзора научных источников и проведенных практических исследований на базе Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, результаты которых представлены в главах 1 и 2 соответственно. Данные методики могут быть использованы комплексно, они обеспечивают всестороннюю и полномасштабную оценку потенциала и эффектов внедрения МaaS-решений.

Предлагаемые методики могут быть ранжированы по степени оценки практической реализации МaaS-решений:

- методика оценки готовности мегаполиса к внедрению MaaS-решений;
- методика оценки степени реализации внедренных MaaS-решений в мегаполисе;
- методика комплексной оценки эффективности MaaS-платформы в мегаполисе.

Методика оценки готовности мегаполиса к внедрению MaaS-решений основывается на пяти элементах: физической, экономической, правовой, технологической готовности мегаполиса и потребительской готовности жителей мегаполиса.

Каждый элемент может быть оценен по шкале от 0 до 5, где 0 – отсутствие готовности и 5 – максимальная готовность. Соответствующая оценка выставляется на основе экспертного анализа данного аспекта в отдельном мегаполисе по итогам наблюдения, сопоставления полученного результата с утвержденными в данном мегаполисе и/или государстве стандартами качества, а также общемировыми показателями и выявления наиболее подходящего уровня готовности из предложенных.

Физическая готовность (далее – ФГ) мегаполиса к внедрению MaaS-решений отражает фактический уровень его транспортного развития на момент проведения оценки и учитывает ряд критериев:

- транспортная и пешеходная связанность транспортной системы;
- степень развития и доступности (бесшовности) транспортной инфраструктуры;
- разнообразие видов городского транспорта, включающее личный, общественный, альтернативный транспорт;
- качество подвижного состава и его соответствие установленным международным стандартам;
- наличие единого транспортного ведомства, регламентирующего работу муниципальных и коммерческих транспортных операторов;
- разнообразие транспортных услуг и пассажирских сервисов, доступных потребителям, в том числе наличие современных способов оплаты проезда и

каналов коммуникации, а также возможности персонализации транспортной услуги.

Для измерения физической готовности используется шкала, представленная в таблице 8.

Таблица 8 – Шкала оценки физической готовности к МaaS

Оценка	Описание
«0»	Отсутствие единой транспортной системы, разрозненный транспорт.
«1»	Наличие в городе личного транспорта, связанность транспортной системы обеспечивается преимущественно за счет автомобильных дорог. Отсутствие единого транспортного ведомства
«2»	Наличие личного и общественного транспорта в транспортной системе. Обеспечение транспортной связанности районов. Наличие разрозненных транспортных операторов, чья деятельность мало централизована. Наличие базовых транспортных услуг, пассажирские сервисы практически не развиты. Подвижной состав требует значительного обновления. Отсутствие выбора тарифа и способа оплаты, только минимальный ассортимент. Только оффлайн-коммуникация на транспортной инфраструктуре
«3»	Наличие личного, общественного и альтернативного транспорта в транспортной системе – альтернативный транспорт не пользуется высоким спросом. Развитая транспортная система, обеспечена транспортная связанность районов. Наличие единого/нескольких крупных транспортных ведомств, регулирующих работу транспортных операторов. Разнообразие транспортных услуг и пассажирских сервисов для различных типов потребителей. Наличие качественного подвижного состава, отвечающего нормам безопасности. Наличие базовых тарифов и способов оплаты проезда. Наличие различных каналов коммуникации с жителями – преимущественно оффлайн

Продолжение таблицы 8

Оценка	Описание
«4»	<p>Наличие личного, общественного и альтернативного транспорта в транспортной системе – альтернативный транспорт пользуется спросом. Развитая транспортная система, элементы которой эффективно связаны между собой для удобства всех типов пользователей.</p> <p>Наличие единого транспортного ведомства, регулирующего работу всех транспортных операторов.</p> <p>Широкий ассортимент высококачественных транспортных услуг и пассажирских сервисов.</p> <p>Обновление подвижного состава в пользу современных, надежных и безопасных моделей.</p> <p>Наличие нескольких тарифов и способов оплаты проезда для различных типов пользователей.</p> <p>Онлайн и оффлайн коммуникации с жителями</p>
«5»	<p>Наличие личного, общественного и альтернативного транспорта в транспортной системе – общественный и альтернативный транспорт преобладают.</p> <p>Развитая транспортная система, элементы которой эффективно связаны между собой для всех типов пользователей.</p> <p>Наличие единого транспортного ведомства, регулирующего работу всех транспортных операторов.</p> <p>Широкий ассортимент высококачественных персонализированных транспортных услуг и пассажирских сервисов.</p> <p>Полномасштабное использование надежного и безопасного подвижного состава, соответствующего актуальным международным стандартам качества.</p> <p>Разнообразные и персонализированные тарифы и способы оплаты проезда.</p> <p>Разнообразие и персонализация каналов коммуникации с жителями – оффлайн, онлайн, краудсорсинг</p>

Источник: составлено автором.

Экономическая готовность (далее – ЭГ) мегаполиса к внедрению МaaS-решений основана на наличии финансовых и трудовых ресурсов, которые могут быть инвестированы в изучение и адаптацию концепции МaaS под потребности отдельного мегаполиса.

Для измерения экономической готовности используется шкала,

представленная в таблице 9.

Таблица 9 – Шкала оценки экономической готовности к МaaS

Оценка	Описание
«0»	Отсутствие необходимых финансовых и трудовых ресурсов в краткосрочной/долгосрочной перспективе
«1»	Отсутствует стратегия инвестирования в интеллектуальные технологии. Квалификация трудовых ресурсов не соответствует требованиям
«2»	Отсутствие комплексных инвестиционных планов в сфере интеллектуальных технологий. Трудовые ресурсы не соответствуют необходимым квалификациям, нет образовательного потенциала
«3»	Наличие отдаленных по времени (долгосрочных) стратегических программ инвестирования в интеллектуальные технологии. Предложение на рынке труда количественно недостаточно и соответствует необходимым квалификациям, при это ресурсов на образовательную деятельность в данной сфере недостаточно
«4»	Наличие актуальных стратегических планов инвестирования в интеллектуальные технологии. Предложение на рынке труда количественно недостаточно и/или не соответствует необходимым квалификациям, но достаточно ресурсов на образовательную деятельность в данной сфере
«5»	Наличие государственных и/или муниципальных инвестиционных программ в сфере интеллектуальной мобильности. Предложение на рынке труда в данной сфере превышает/равно спросу; полное соответствие необходимым квалификациям.

Источник: составлено автором.

Правовая готовность (далее – ПГ) мегаполиса к внедрению МaaS-решений основана на наличии соответствующей нормативно-правовой базы, которая регламентирует процессы внедрения концепции МaaS в мегаполисе и обеспечивает прозрачные правовые отношения в данной сфере.

Для измерения правовой готовности используется шкала, представленная в таблице 10.

Технологическая готовность (далее – ТГ) мегаполиса к внедрению МaaS-решений основана на наличии соответствующих цифровых технологий,

обеспечивающих стабильную реализацию концепции МaaS в отдельном мегаполисе, и свидетельствует о высоком общем уровне технологического развития в данном мегаполисе и/или государстве.

Таблица 10 – Шкала оценки правовой готовности к МaaS

Оценка	Описание
«0»	Нормативно-правовая база отсутствует и не прорабатывается
«1»	Нормативно-правовая база прорабатывается для внедрения в долгосрочной перспективе
«2»	Нормативно-правовая база прорабатывается для внедрения в краткосрочной перспективе; в обсуждениях принимают участие представители всех стейкхолдеров
«3»	На государственном и/или муниципальном уровне приняты и исполняются отдельные необходимые законы, регулирующие отношения в сфере сбора, хранения, анализа и охраны персональных и операционных данных; специализированная нормативно-правовая база отсутствует
«4»	На государственном и/или муниципальном уровне приняты и исполняются отдельные необходимые законы, регулирующие отношения всех участников реализации концепции МaaS; ведется работа над созданием нормативно-правовой базы, обеспечивающей прозрачные процедуры сбора, хранения, анализа и охраны персональных данных пользователей и операционных данных всех участников процессов; нормативно-правовая база неполная и медленно адаптируется к изменениям на рынке
«5»	На государственном и/или муниципальном уровне комплексно приняты и исполняются необходимые законы, регулирующие отношения всех участников реализации концепции МaaS и гарантирующие прозрачные процедуры сбора, хранения, анализа и охраны персональных данных пользователей и операционных данных всех участников процессов; нормативно-правовая база полностью актуальна и быстро адаптируется к изменениям на рынке

Источник: составлено автором.

Для измерения технологической готовности используется шкала, представленная в таблице 11.

Потребительская готовность (далее – ПотрГ) жителей мегаполиса

выражается в высоком спросе на транспортные услуги, повсеместном использовании всех представленных видов транспорта, заинтересованности технологическими новинками в сфере городской мобильности и наличием потребности использовать «умные» технологии планирования маршрутов и коммуникации.

Таблица 11 – Шкала оценки технологической готовности к МaaS

Оценка	Описание
«0»	Отсутствие необходимых технологий; общий уровень технологического развития ниже среднемирового значения
«1»	Общий уровень технологического развития соответствует среднемировому, но объемы исследований и инноваций в сфере интеллектуальной мобильности минимальны или отсутствуют
«2»	Интеллектуальная транспортная система отсутствует, элементы управления транспортной системой разрознены и/или устарели
«3»	Наличие интеллектуальной транспортной системы, удовлетворяющей базовые потребности мегаполиса в координации транспортной работы. Отсутствие интереса к внедрению инноваций в сфере интеллектуальной мобильности, объемы исследований не покрывают потенциальных потребностей
«4»	Наличие интеллектуальной транспортной системы и планов реализации ее полного потенциала. Проведение лабораторных исследований в сфере интеллектуальной мобильности. Интеграция соответствующих успешных инноваций производится медленно
«5»	Быстрое внедрение инноваций в сфере интеллектуальной мобильности; обеспечение полного потенциала работы интеллектуальной транспортной системы; наличие стратегических программ технологического развития и совершенствования. Использование лабораторий, технологических полигонов для испытания инновационных технологий и продуктов в реальных условиях. Быстрая интеграция соответствующих успешных инноваций в МaaS-платформу

Источник: составлено автором.

Для измерения потребительской готовности жителей мегаполиса к внедрению МaaS используется шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 – Шкала оценки потребительской готовности жителей мегаполиса к МaaS

Оценка	Описание
«0»	Отсутствие спроса на цифровые решения в сфере городской мобильности
«1»	Существующий спрос на цифровые решения минимален и характерен преимущественно для «технологических пионеров»
«2»	Существующий спрос удовлетворяется отдельными цифровыми решениями; внедрение новых цифровых сервисов не вызывает реакции
«3»	Существующий спрос удовлетворяется отдельными цифровыми решениями; внедрение новых цифровых сервисов вызывает интерес отдельных «технологических пионеров»
«4»	Наличие сформировавшейся потребности в отдельных цифровых решениях в сфере городской мобильности; внедрение новых цифровых сервисов вызывает умеренный интерес общественности
«5»	Наличие сформировавшейся потребности в комплексных интеллектуальных решениях для повышения комфортности перемещений по мегаполису и персонализации транспортных услуг; внедрение новых цифровых сервисов вызывает высокий интерес общественности

Источник: составлено автором.

Таким образом, применив предложенную методику оценки степени готовности к внедрению концепции МaaS к приведенным ниже мегаполисам, получен результат, представленный в таблице 13.

Таблица 13 – Оценка готовности мегаполисов к внедрению МaaS

Город, страна	ФГ	ЭГ	ПГ	ТГ	ПотрГ	Средняя оценка
Берлин, Германия	5	5	4	4	5	4,6
Вена, Австрия	5	5	4	5	5	4,8

Продолжение таблицы 13

Город, страна	ФГ	ЭГ	ПГ	ТГ	ПотрГ	Средняя оценка
Дубай, ОАЭ (эмират)	4	5	4	4	5	4,4
Лондон, Великобритания	5	5	3	5	5	4,6
Милан, Италия	4	5	3	4	5	4,2
Париж, Франция	5	5	3	4	5	4,4
Сидней, Австралия	5	5	4	4	5	4,6
Сингапур	5	5	5	5	5	5
Стокгольм, Швеция	5	5	4	4	5	4,6
Хельсинки, Финляндия	5	5	5	4	5	4,8
Гетеборг, Швеция	5	5	5	4	5	4,8
Нью-Йорк, США	4	5	4	4	5	4,4
Москва, Россия	5	5	3	5	5	4,6

Источник: составлено автором на основе данных из открытых источников.

Как следует из приведенных расчетов, данные мегаполисы действительно демонстрируют высокий уровень готовности к внедрению концепции МaaS в управление транспортным поведением. Это обусловлено высоким общим уровнем развития транспортных систем, разнообразием и высоким качеством транспортных услуг и пассажирских сервисов, а также наличием экономической, правовой и технологической возможности быстрой интеграции цифровых инноваций в городскую мобильность.

В дополнение к расчетам результаты измерений для каждого отдельного мегаполиса могут быть представлены в виде круговой диаграммы, изображенной на рисунке 8.

Использование графического представления результатов расчетов позволяет визуально оценить наиболее продвинутые аспекты и одновременно выявить проблемные участки для последующего углубленного отраслевого анализа и проведения дополнительных исследований.

Следующим этапом оценки практической реализации МaaS-решений

является оценка степени реализации уже внедренных МaaS-решений, для чего может быть применена предлагаемая автором методика оценки степени реализации внедренных МaaS-решений в мегаполисе.



Рисунок 8 – Круговая диаграмма измерения готовности к внедрению концепции МaaS

Источник: составлено автором.

3.2 Методика оценки степени реализации МaaS-решений для управления транспортным поведением жителей мегаполиса

В данной диссертационной работе автором предлагается методика оценки степени реализации МaaS-решений для управления транспортным поведением жителей мегаполиса, основанная на результатах исследования актуальных МaaS-платформ в лидирующих по транспортному развитию мегаполисах мира, а также разработанная автором комплексная методика оценки эффективности внедренных МaaS-решений.

Для проведения наиболее актуального исследования использовался широкий спектр профессиональной литературы, транспортные исследования и бенчмаркинг, карта МaaS-платформ и информация, аккумулированная по данной теме в Транспортном комплексе города Москвы.

Доступные к загрузке мобильные приложения были протестированы на уровне конечного потребителя, а также были изучены материалы, предлагаемые в открытом доступе городскими властями, транспортными операторами и техническими интеграторами, и проанализированы отзывы пользователей и МaaS-экспертов, представленные в социальных сетях и онлайн-магазинах приложений.

В ходе исследования на основе экспертных опросов автором были выявлены основные параметры для составления методики оценки степени реализации МaaS-решений в мегаполисах (таблица 14).

Таблица 14 – Параметры оценки степени реализации МaaS-решений

Название	Описание
Базовые данные	
Мегаполис	Название мегаполиса
Площадь мегаполиса	Площадь мегаполиса, кв. км
Население мегаполиса	Население мегаполиса, млн человек
МaaS-платформа	Название транспортного мобильного приложения
Год запуска	Год
Тип МaaS-интеграции	Город – оператор. Город – источник данных
Типы (виды) транспорта (интегрированные услуги городского транспорта)	Личный транспорт. Общественный транспорт. Альтернативный транспорт и их виды
Интегрированные функции	
Интегрированные пассажирские сервисы	Онлайн-оплата. Планирование маршрута. Бронирование поездки. Информирование.

Продолжение таблицы 14

Название	Описание
Интегрированные пассажирские сервисы	Форма обратной связи и другие
Интегрированные услуги оплаты	Транспортная смарт-карта. PAYG. Абонемент/пакет-подписка
Интегрированные дополнительные услуги и функции	Функции персонализации поездки и работы с MaaS-платформой
Интегрированные решения для управления транспортным поведением	Описание основных применяемых инструментов управления

Источник: составлено автором.

Данные параметры стали основой для комплексного анализа основных функций MaaS-платформ, а также выявления главных решений, используемых мегаполисами в рамках платформ для управления транспортным поведением, что в итоге позволило автору предложить универсальную методику оценки степени реализации MaaS-решений.

Внедрение MaaS-решений в мегаполисах происходит по индивидуальной траектории, однако представляется возможным оценить степень их реализации, проанализировав наличие ключевых функций MaaS в предлагаемых мегаполисами решениях и присвоив этому относительный коэффициент. Такими функциями и коэффициентами являются:

Интеграция услуг городского транспорта (1)

0 – городской транспорт практически не интегрирован (преимущественно навигация);

1 – интегрированы отдельные виды городского транспорта и/или представлены отдельные транспортные операторы;

2 – интегрированы все виды городского транспорта и представлены все транспортные операторы.

Интеграция пассажирских сервисов (2)

- 0 – пассажирские сервисы не интегрированы;
- 1 – пассажирские сервисы интегрированы частично;
- 2 – интегрирован широкий спектр пассажирских сервисов.

Интеграция современных услуг бесконтактной оплаты (3)

- 0 – бесконтактная оплата не интегрирована;
- 1 – возможно удаленное пополнение транспортной карты;
- 2 – интегрирована виртуальная транспортная карта;
- 3 – интегрирована возможность оплаты PAYG и оформление подписки.

Интеграция дополнительных услуг и функций (4)

- 0 – дополнительные функции отсутствуют;
- 1 – внедрены дополнительные функции, не направленные на персонализацию (геймификация или иные);
- 2 – внедрены дополнительные функции, направленные на персонализацию транспортной услуги.

Таким образом, чем выше совокупный коэффициент, тем выше степень реализации в отдельном мегаполисе. Такая методика оценки степени реализации МaaS-решений позволяет не только оценить определенный мегаполис, но и сопоставить уровень внедрения концепции МaaS в мегаполисах с различным уровнем транспортного развития и отличными подходами к стратегическому планированию внедрения цифровых инноваций.

Далее предложенная методика будет применена в ходе исследования существующих МaaS-решений в мегаполисах мира.

Формирование перечня исследуемых мегаполисов было основано на критериях уровня транспортного развития и доступности данных о наличии и работе МaaS-платформы, в которой город являлся бы оператором или источником данных.

В исследование вошли крупнейшие мегаполисы анализируемых стран, уровень транспортного развития которых определялся на основании комплексного анализа рейтингов, формируемых внешними экспертными организациями и консалтинговыми компаниями. В результате чего в итоговую

выборку вошли 13 ранее обозначенных в параграфе 3.1 мегаполисов, представленных в таблице 15.

Представленные мегаполисы не сопоставимы по размерам и населению, однако являются передовыми с точки зрения внедрения инноваций в транспортной сфере и развития МaaS-решений с непосредственным участием городских властей.

Таблица 15 – Выборка исследуемых городов

Город	Площадь города, км ²	Население города, млн чел.	Транспортная смарт-карта
Берлин, Германия	891,8	3,000	BVG App*
Вена, Австрия	415,0	1,900	Jahreskarte
Дубай, ОАЭ (эмират)	4 114,0	2,900	Nol
Лондон, Великобритания	1 607,0	8,400	Oyster
Милан, Италия	1 575,0	3,200	ATM abbonamenti
Париж, Франция	762,0	7,000	Navigo
Сидней, Австралия	12 368,0	5,300	Opal
Сингапур	697,0	5,600	EZ-Link
Стокгольм, Швеция	188,0	0,976	SL Card
Хельсинки, Финляндия	213,0	0,632	HSL Card
Гетеборг, Швеция	447,8	0,579	Västtrafik card
Нью-Йорк, США	806,0	8,500	OMNY
Москва, Россия	1 096,0	12,400	Тройка

Источник: составлено автором.

В основной список вошли 10 мегаполисов, ставшие основой исследования. Гетеборг и Нью-Йорк представлены как особые кейсы, представляющие особый интерес для описания и анализа, как и кейс Москвы, который ранее не был описан другими авторами.

В основе внедрения МaaS-решений в мегаполисах лежит развитие

технологий оплаты проезда транспортной смарт-картой – единым платежным инструментом для всех видов городского общественного транспорта. Такие методы оплаты популярны у населения, так как просты в использовании и удобны для повсеместного безналичного расчета на транспортной инфраструктуре. Единые системы оплаты успешно реализованы и в представленных мегаполисах.

Исследуемые мегаполисы принимают непосредственное участие в реализации MaaS-платформ и делятся на две группы: город-оператор и город-источник данных.

К первой группе традиционно относят такие мегаполисы, как Вена, Дубай, Милан, Париж и Сингапур, где городской регулятор (государственный/муниципальный транспортный оператор) является интегратором технологии.

Ко второй группе относятся такие мегаполисы, как Берлин, Лондон, Сидней, Стокгольм и Хельсинки. В данных мегаполисах интегратором является частная технологическая компания.

В отдельную группу городов входят такие города, как Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Сан-Франциско и некоторые другие города США, где MaaS-решения прорабатывают транснациональные технологические корпорации (Google, Uber, Lyft), для которых реализация MaaS не является профильной и представляет собой один из множества проектов. Этот тип MaaS-решений отличается использованием исключительно открытых данных транспортных операторов, а также невозможностью интеграции системы оплаты в приложение.

В данной диссертационной работе Нью-Йорк представлен как частный случай изучаемого явления, где MaaS-решение внедряется в существующую систему (Google Maps) и предоставляет возможности планирования поездки и данные о доступности общественного и альтернативного транспорта и примерной стоимости проезда. Для получения точной информации и оплаты необходимо использование сторонних мобильных приложений конкретных транспортных операторов.

Еще одним частным случаем является кейс реализации MaaS-платформы в городе Гетеборге. Город по всем признакам не сопоставим с мегаполисами в

представленной выборке, однако является пионером внедрения концепции MaaS в транспортную систему и поэтому представляет особенный интерес для исследования.

Именно в Гетеборге в 2013 году в качестве исследовательского проекта было представлено транспортное мобильное приложение UbiGo, в основе которого лежат принципы концепции MaaS [69, 135].

Целью данного проекта было доказать возможность комфортного перехода жителей города от использования личного автомобиля к использованию более устойчивых видов транспорта за счет применения технологического инструмента для планирования и оплаты поездок в едином цифровом сервисе, реализованном в виде транспортного мобильного приложения [135].

В тестировании сервиса принимали участие 195 человек и 83 семьи с различным количеством человек. Пользователям предоставлялось мобильное приложения с функциями онлайн-расписания движения общественного транспорта, бронирования транспортных средств, онлайн-оплаты, онлайн-проверки бронирований и круглосуточной «горячей линии» по вопросам использования нового транспортного сервиса [69, 135].

Использование приложения было персонифицированным, а минимальная стоимость месячного абонемента составляла 1 200 шведских крон (5 868 рублей по курсу ЦБ РФ в 2013 году). В начале месяца пользователь получал возможность оформить абонемент на выбранные виды транспорта. Чтобы мотивировать пассажиров использовать приложение, в первые месяцы работы не потраченные средства переводились на следующий период. Тестирование нового сервиса продолжалось 6 месяцев, с ноября 2013 г. по апрель 2014 г. [69, 135].

В конце тестирования участники сообщили об уменьшении использования личных автомобилей и увеличении использования общественного и альтернативного типов транспорта, в частности сервиса краткосрочного проката автомобилей и автобусов/трамваев. Изменения в транспортном поведении пользователей представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Изменение транспортного поведения (в процентах, %)

Тип	Использовал реже	Использовал столько же	Использовал чаще
Личный автомобиль	48	48	4
Краткосрочный прокат велосипедов	16	61	23
Автобус/трамвай	4	46	50
Городской железнодорожный транспорт	7	75	18
Краткосрочный прокат автомобилей	6	37	57
Такси	12	68	20
Пешеходы	6	73	21

Источник: [69, 135].

Сокращение использования личных автомобилей оказалось большим, чем ожидали сами участники. Переплата за включение в пакет транспортных услуг использование парковки для личного автомобиля составила примерно 30 % из-за переоценки потребности [135]. При этом значительно увеличилось использование общественного транспорта и байкшеринга, что означает переход от типа транспортного поведения «автолюбителя» к типам «пассажир» и «СИМ-пользователь» соответственно.

По итогам тестирования только 3 % пользователей заявили, что хотели бы вернуться к использованию личного автомобиля. Общая удовлетворенность транспортной услугой до начала эксперимента составляла 77 %, в то время как в ходе и по завершению эксперимента показатель составил 88 % и 93 % соответственно.

При этом по окончании периода тестирования приложение было закрыто для использования, а уровень удовлетворенности пассажиров резко упал до 75 %. Фокус-группа уверяла, что без UbiGo поездки стали менее комфортными и 97 % тестируемых настаивали на продолжение работы приложения [69, 135]. В

начале 2019 года мобильное приложение UbiGo было реализовано в некоторых районах Стокгольма в качестве следующего этапа исследования [69, 135].

Таким образом, внедрение решений MaaS в повседневные транспортные привычки жителей оказало положительное влияние на изменение транспортного поведения и продемонстрировало, что внедрение удобных цифровых инструментов для планирования поездок помогает пользователям транспортной системы менять транспортное поведение в пользу более устойчивого.

Частно доказанный эффект использования MaaS-платформы в управлении транспортным поведением в Гетеборге среди пользователей UbiGo заинтересовал городские власти и транспортных экспертов и послужил импульсом к развитию и внедрению MaaS-решений в крупнейших мегаполисах мира.

В таблице 17 представлены MaaS-платформы, реализованные в мегаполисах выборки данного исследования, и внедренные в них решения для управления транспортным поведением пользователей. Подробный анализ MaaS-решений Москвы будет представлен далее.

Полная версия таблицы с анализом параметров, обозначенных в таблице 17, приведена в приложении А.

Таблица 17 – Управление транспортным поведением в MaaS-платформах

Город, страна	MaaS-платформа	Решения для управления транспортным поведением
Берлин, Германия	Jelbi	1) Внедрение всех видов ОТ и АТ в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 4) Возможность обратной связи внутри приложения. 5) Опция персонализации маршрута под потребности
Вена, Австрия	Wien Mobil	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск парковки и информирование об условиях использования).

Продолжение таблицы 17

Город, страна	МаaS-платформа	Решения для управления транспортным поведением
		2) Внедрение всех видов ОТ и АТ в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 5) Внедрение сниженных тарифов на оплату проезда внутри приложения. 6) Возможность обратной связи внутри приложения. 7) Опция персонализации маршрута под потребности
Дубай, ОАЭ (эмират)	S'hail	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки и использования платных дорог). 2) Внедрение всех видов ОТ и такси в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты проезда по платным дорогам внутри приложения. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Информирование пользователей в режиме реального времени
Лондон, Великобритания	Citymapper	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 4) Сниженные тарифы при покупке пакета услуг по сравнению с тарифами транспортной смарт-карты Oyster. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Широкие возможности персонализации и геймификации использования МаaS-платформы
Милан, Италия	АТМ Milano	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных

Продолжение таблицы 17

Город, страна	MaaS-платформа	Решения для управления транспортным поведением
		<p>маршрутов внутри приложения.</p> <p>3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения.</p> <p>4) Возможность обратной связи внутри приложения.</p> <p>5) Возможность планирования маршрута с учетом загрузки ОТ.</p> <p>6) Опция персонализации маршрута под потребности</p>
Париж, Франция	IDF Mobilité	<p>1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение.</p> <p>2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения.</p> <p>3) Планирование маршрута с учетом достопримечательностей и пунктов обслуживания.</p> <p>4) Возможность обратной связи внутри приложения.</p> <p>5) Опция персонализации маршрута под потребности.</p> <p>6) Информирование пользователей в режиме реального времени</p>
Сидней, Австралия***	iMove	<p>1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки).</p> <p>2) Внедрение всех видов ОТ и АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение.</p> <p>3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения.</p> <p>4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке.</p> <p>5) Возможность обратной связи внутри приложения.</p> <p>6) Опция персонализации маршрута под потребности</p>
Сингапур	My Transport	<p>1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (оплата использования платных дорог).</p> <p>2) Внедрение всех видов ОТ и такси в единое мобильное приложение.</p> <p>3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения.</p> <p>4) Внедрение удобных способов оплаты проезда по платным дорогам внутри приложения;</p> <p>5) Возможность планирования маршрута с учетом</p>

Продолжение таблицы 17

Город, страна	МаaS-платформа	Решения для управления транспортным поведением
		загрузки ОТ. 6) Возможность обратной связи внутри приложения. 7) Информирование пользователей в режиме реального времени
Стокгольм, Швеция****	UbiGo	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки). 2) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Опция персонализации маршрута под потребности
Хельсинки, Финляндия	Whim	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 4) Возможность обратной связи внутри приложения. 5) Опция персонализации маршрута под потребности
Гетеборг, Швеция*****	UbiGo	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки). 2) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы 17

Город, страна	MaaS-платформа	Решения для управления транспортным поведением
Нью-Йорк, США*****	Google	Внедрение инструментов планирования поездки на всех видах городского транспорта с учетом информации о доступности транспортных средств
<p>Примечания</p> <ul style="list-style-type: none"> * все виды ОТ, представленные в данном мегаполисе; ** платная версия мобильного приложения с фиксированной ежемесячной подпиской на дополнительные функции (опционально); *** тестирование завершено в апреле 2021 года; дальнейшее решение об использовании не принято (данные – май 2021); **** тестирование в отдельных районах города с 2019 года (данные – май 2021); ***** тестирование завершено в 2014 году; дальнейшее решение об использовании не принято (данные май 2021); ***** MaaS-решения, интегрированные в сервис Google Maps. 		

Источник: составлено автором на основе [71, 80, 91, 92, 93, 103, 117, 127, 135, 143].

Как продемонстрировано в таблице 17, несмотря на независимую разработку MaaS-платформ и различные типы MaaS-интеграции, мегаполисы внедряют в единые транспортные мобильные приложения схожий функционал:

- внедрение всех видов общественного транспорта (далее – ОТ) и интеграция услуг операторов альтернативного транспорта;
- внедрение функции планирования и оптимизации маршрутов;
- внедрение технологических решений для удобной оплаты проезда, покупки абонеента и/или приобретения пакета транспортных услуг по подписке: оплата банковской картой, создание личного счета, покупка виртуального билета/абонеента, оплата пакета подписки внутри приложения;
- внедрение инструментов информирования и/или коммуникации с пользователем: формы обратной связи, новостные ленты, ленты социальных сетей или RSS-ленты;
- внедрение возможностей персонализации, в частности, для маломобильных пассажиров.

К частным решениям относятся:

– внедрение льготных тарифов при оплате транспортных услуг внутри транспортного мобильного приложения;

– геймификация МaaS-платформы и внедрение дополнительных функций: подсчета израсходованных калорий, углеродного следа.

Данные решения соответствуют ранее описанным методам управления транспортным поведением, однако за счет интеграции в единый цифровой сервис достигается синергия всех инструментов управления.

При этом преимущественно проанализированные мобильные приложения демонстрируют высокую степень реализации МaaS. Результаты оценки представлены в таблице 18:

Таблица 18 – Оценка степени реализации концепции МaaS в мегаполисах мира

Город, страна	МaaS-платформа	(1)	(2)	(3)	(4)	Совокупная оценка
Берлин, Германия	Jelbi	1	2	3	2	8
Вена, Австрия	Wien Mobil	2	2	3	2	9
Дубай, ОАЭ (эмират)	S'hail	1	2	1	1	5
Лондон, Великобритания	Citymapper	1	2	2	2	7
Милан, Италия	ATM Milano	1	2	3	2	8
Париж, Франция	IDF Mobilité	1	1	0	2	4
Сидней, Австралия	iMove	2	2	3	2	9
Сингапур	My Transport	1	2	3	2	8
Стокгольм, Швеция	UbiGo	2	2	3	2	9
Хельсинки, Финляндия	Whim	1	2	3	2	8
Гетеборг, Швеция	UbiGo	2	2	3	2	9
Нью-Йорк, США	Google	0	1	0	0	1

Источник: составлено автором на основе [71, 80, 91, 92, 93, 103, 117, 127, 135, 143].

Как следует из комплексного анализа, представленного в приложении А, и результатов оценки степени реализации концепции МaaS, на сегодняшний день наиболее полной реализации МaaS-решений удалось достичь таким городам, как Вена, Сидней, Стокгольм и Гетеборг, и, хотя данные города не продемонстрировали высокую оценку готовности к внедрению МaaS-решений, они являются мировыми МaaS-лидерами.

Важно отметить, что из всех указанных городов только Вена и Лондон демонстрируют полномасштабно реализованные МaaS-платформы, которые уже успешно прошли период тестирования.

В отличие от остальных проанализированных примеров, эти города в равной степени прорабатывают 3 основных аспекта реализации концепции МaaS: интеграция услуг всех доступных типов (видов) городского транспорта, услуги оплаты внутри МaaS-платформы и информирование пользователя с предоставлением возможности обратной связи.

При этом конкурентное преимущество Вены состоит в успешной интеграции всех видов городского транспорта и видов оплаты проезда в единую МaaS-платформу, в то время как Лондон демонстрирует большое количество дополнительных функций и сервисов, направленных на геймификацию процесса использования.

Геймификация МaaS-платформы по примеру Лондона дополнительно упрощает процесс использования приложения и вовлекает пользователя в регулярное использование мобильного приложения и трекинг результатов и мотивирует к выбору более устойчивых и активных способов перемещения.

Важно отметить, что среди проанализированных МaaS-платформ только две (ATM Milano, Милан, и My Transport, Сингапур) оснащены функцией анализа загрузки общественного транспорта.

Однако данная функция приобретает особое значение в период пандемии SARS-CoV-2, когда необходимо соблюдение социальной дистанции. Предоставление пользователям возможности планировать перемещения с учетом загрузки потенциально может оказать положительный эффект на динамику

заболеваемости и станет еще одним проявлением высокого качества транспортных услуг в мегаполисе.

Следует отметить, что наибольшее количество реализованных и тестируемых МaaS-платформ по-прежнему обнаружены в Центральной Европе и составляют более 60 % выборки данного исследования, но есть основания полагать, что в ближайшем будущем активное развитие МaaS-технологий развернется и в других регионах.

Так, в частности, Москва является одним из лидеров развития цифровых технологий в транспорте, и городские власти и независимые транспортные и технологические компании прорабатывают полномасштабную реализацию МaaS-платформ для управления транспортным поведением жителей данного мегаполиса.

Москва, один из крупнейших мегаполисов мира, демонстрирует высокие темпы развития в условиях постоянного роста населения и растущего спроса на мобильность. По оценкам Управления Федеральной службы государственной статистики по г. Москве и Московской области, в январе 2021 года в Москве постоянно проживают 12,655 миллионов человек, а общая численность населения Московской агломерации превышает 20,3 миллионов человек [35]. В мегаполисе, которому исторически свойственна ежедневная маятниковая миграция, мобильность должна отвечать ряду требований, таких как доступность, скорость, безопасность, комфорт и оптимизация затрат.

Москва – единственный город России, регулярно участвующий и занимающий лидирующие позиции в престижных международных рейтингах качества жизни и развития транспорта [35].

Транспортная система Москвы является самой развитой транспортной системой в России, так как финансирование внедрения современных технологий, в первую очередь, реализуется в крупнейшем городе страны.

Как указано в приложении Б, сегодня общественный транспорт в Москве представлен большим спектром видов мобильности. В Москве работает один из крупнейших и самых технологичных метрополитенов в мире, развивается

современный и экологичный наземный транспорт (электробусы, трамваи, автобусы высокого экологического стандарта), пользуются популярностью шеринг-сервисы (каршеринг, байкшеринг, краткосрочный прокат самокатов и электросамокатов) и создается инфраструктура для средств индивидуальной мобильности.

Мегаполис на высоком уровне реализует мегапроекты – в городе обновляется и строится новая железнодорожная инфраструктура. Московское центральное кольцо (далее – МЦК) запущено в эксплуатацию 2016 году, первая очередь Московских центральных диаметров (далее – МЦД), соединяющих Москву и пригороды, запущена в 2019 году. В мегаполисе применяются инновационные технологические решения: развитие интеллектуальной транспортной системы и уникальных инструментов управления транспортным поведением, в том числе в рамках концепции МaaS.

Пассажиры общественного транспорта Москвы пользуются единой современной системой оплаты проезда, в основе которой находится транспортная смарт-карта «Тройка», и удобной навигацией, выполненной в едином стиле.

Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы (далее – Департамент транспорта) входит в состав Правительства Москвы, представляет муниципальную власть в области управления транспортом и занимается планированием транспортной политики города, выполняет координирующую роль для операторов транспортных услуг, заведует дорожно-транспортной системой [13].

Сегодня Департамент транспорта выполняет три ключевые функции: стратегическое планирование, оперативное управление и информирование населения. Стратегическое планирование осуществляется путем формирования программы развития транспортной системы города, разработки проектов правовых актов для поддержки развития, оценки крупных инфраструктурных проектов и их влияния на город, а также развития маршрутной сети общественного транспорта. Оперативное управление включает в себя реализацию практических задач, контроль качества транспортных услуг и пассажирских

сервисов, оптимизацию трафика и администрирование существующей инфраструктуры. Наконец, информирование населения реализуется на постоянной основе по ряду коммуникационных каналов, в числе которых средства массовой информации, социальные сети, информирование на инфраструктуре, мобильные приложения.

Для эффективной реализации всех этих функций Москва внедряет интеллектуальные решения мониторинга транспортной системы города, которые позволяют сбалансировать использование личного и общественного транспорта и создать комфортную инфраструктуру для пешеходов и пользователей средств индивидуальной мобильности.

Департамент транспорта осуществляет контроль над всеми пассажирскими перевозками в городе посредством работы как с государственными унитарными предприятиями-перевозчиками, так и с коммерческими транспортными компаниями-операторами шеринг-сервисов и такси.

В 2010–2020 гг. были открыты 88 новых станций метрополитена и Московского центрального кольца, запущены 2 первых Московских центральных диаметра, на 63 % обновлен подвижной состав метрополитена (3 548 вагонов), закуплено 11 858 единиц нового подвижного состава наземного транспорта (более 90 % парка обновлено). Для обеспечения бесперебойной работы транспортной системы в городе круглосуточно работает Ситуационный центр ЦОДД при Правительстве Москвы и создан Единый диспетчерский центр Московского метрополитена.

В Москве реализована лучшая в мире система оплаты проезда на основе транспортной смарт-карты «Тройка», которой пользуется 94 % жителей города (выпущено более 36 миллионов единиц) и удобная экосистема мобильных приложений, отвечающая нуждам пассажиров с различными типами транспортного поведения.

Мегаполис, который в 2000–2010 гг. считался городом с одной из самых несовершенных транспортных систем в мире, добился значительных успехов в транспортном развитии. Так, по данным Департамента транспорта, по сравнению

с 2010 годом к концу 2019 года в Москве были достигнуты следующие успехи:

- 68 % населения города выбирает общественный транспорт для повседневных поездок;
- на 12 % увеличилось количество поездок на городском транспорте (плюс 600 миллионов поездок);
- на 21 % сократилась доля поездок на легковых автомобилях в рабочие дни (до 30 %);
- на 20 % сократилось среднее время в пути от МКАД до центра города в утренний час пик (до 54 минут);
- на 47 % сокращен социальный риск на дорогах города (до 3,5 погибших на 100 тысяч человек населения города).

Увеличение доли пассажиров общественного транспорта наряду с уменьшением доли поездок на автомобилях доказывает, что все больше жителей города выбирают общественный транспорт для поездок по городу.

При этом доля экономически активного населения, использующего общественный транспорт и оплачивающего полную стоимость проезда, с 2010 года увеличилась на 39 %, что свидетельствует о регулярном использовании общественного транспорта работающими пассажирами, оплачивающими полную стоимость проезда, и постепенном изменении транспортного поведения жителей в пользу более устойчивого. Достижения Москвы в сфере транспортного развития отмечают как российские, так и зарубежные эксперты и профессиональные организации [13].

Добиться изменений в транспортном поведении жителей удалось за счет комплексной реализации всех ранее описанных методов управления. Основные решения представлены в таблице 19.

Как ведущие мегаполисы мира, в частности Гонконг, Лондон и Сингапур, Москва формирует краткосрочную и долгосрочную стратегию своего транспортного развития, ставит соответствующие задачи и стремится к повышению качества жизни в городе, где высокое качество транспортных услуг становится одной из основ благосостояния жителей.

В 2019–2020 гг. Москва разработала новую программу транспортного развития, в которой выделила пять основных направлений работы на горизонт до 2023, 2030 и 2040 годов.

Таблица 19 – Основные решения г. Москвы в управлении транспортным поведением жителей

Методы управления транспортным поведением	Основные управленческие решения в г. Москве
Административный метод	<p>Введение выделенных полос для общественного транспорта.</p> <p>Введение полностью пешеходной инфраструктуры.</p> <p>Законодательное ужесточение штрафов за нарушение правил дорожного движения и парковки</p>
Экономический метод	<p>Льготы на использование общественного транспорта для определенных групп населения.</p> <p>Внедрение платных парковок на улично-дорожной сети.</p> <p>Субсидии на развитие шеринг-сервисов и таксомоторных сервисов и поддержание их доступности.</p> <p>Инвестиции в развитие транспортной инфраструктуры и модернизацию подвижного состава</p>
Социально-психологический метод	<p>Постоянное информирование жителей о работе транспортной системы в различных коммуникационных каналах.</p> <p>Постоянная коммуникация с жителями как на повседневном, так и на стратегическом уровне.</p> <p>Привлечение жителей к управлению транспортной системой: проведение открытых встреч с жителями, краудсорсинга предложений развития.</p> <p>Создание обучающего и развлекательного контента для жителей города о работе городского транспорта.</p> <p>Вовлечение жителей в культурные мероприятия: выставки и мероприятия на транспортной инфраструктуре</p>
Технологический метод	<p>Создание Центра организации дорожного движения и Единого диспетчерского центра Московского метрополитена для обеспечения комплексного контроля за работой транспортной системы.</p> <p>Создание единой транспортной смарт-карты «Тройка».</p> <p>Создание целого спектра транспортных мобильных приложений</p>

Источник: составлено автором на основе данных Транспортного комплекса Москвы.

Участие в разработке программы и проведении ее коммуникационной части позволило автору диссертационной работы получить от внутренних и внешних транспортных экспертов детальную информацию о работе транспортной системы Москвы, Департамента транспорта, его подведомственных организаций и частных транспортных операторов.

Создание программы развития осуществлялось при участии ведущих российских и зарубежных транспортных экспертов и жителей города, принимавших участие в открытых опросах, встречах и краудсорсинге.

Основными направлениями развития стали:

Доступный и комфортный городской транспорт – развитие транспортного каркаса (метрополитена, МЦК, МЦД и пригородного железнодорожного сообщения) и наземного транспорта, а также создание комфортной транспортной инфраструктуры во всех районах города.

Безопасные дороги – комплексное повышение безопасности дорожного движения и качества услуг каршеринга и такси.

Здоровые улицы – развитие пешеходных перемещений и перемещений с использованием средств индивидуальной мобильности, а также снижение вредных выбросов от городского транспорта.

Новые виды мобильности – развитие новых видов транспорта (микротранзит, водный транспорт) и создание инфраструктуры для беспилотного транспорта в Москве.

Цифровые технологии в транспорте – реализация полного потенциала интеллектуальной транспортной системы города, совершенствование системы оплаты проезда и цифровых пассажирских сервисов, в том числе через реализацию концепции MaaS.

Согласно новой транспортной программе, в ближайшие годы особое внимание в транспортном развитии Москвы будет уделено созданию умной городской инфраструктуры и пассажирских сервисов, что в итоге позволит повысить качество предоставляемых услуг и перевести контроль над транспортной системой на более высокий уровень. Для этого Москва продолжит

совершенствовать существующие методы работы с данными.

Сегодня город собирает и анализирует данные о работе транспортной системы, используя различные бортовые компьютеры, камеры фотовидеофиксации и датчики, установленные на инфраструктуре и подвижном составе. Дополнительно город получает данные о перемещениях пассажиров общественного и альтернативного транспорта и автовладельцах, используя собственные мобильные приложения, транспортную карту «Тройка», социальные сети и открытые данные из мобильных приложений партнеров. Весь массив Big Data круглосуточно обрабатывается для оптимизации работы всей транспортной системы города.

Основной целью внедрения решений Big Data стало дальнейшее повышение качества обслуживания пассажиров, обеспечение комфорта, безопасности, доступности, бесшовности и скорости перемещения по городу. Эта задача также включает в себя необходимость повышения стандартов безопасности и сведения к минимуму негативных последствий чрезмерной загруженности дорог в городе, в том числе экологических и экономических.

Департамент транспорта следовал общепринятой практике и внедрял решения Big Data на каждом уровне системы для планирования и оптимизации работы, а также для организации текущих операций.

На уровне планирования большие данные используются для создания более совершенной системы маршрутов и пересадок, а также для повышения общей связанности городского транспорта. На данном этапе использование больших данных позволяет выявить необходимость запуска новых маршрутов общественного транспорта, поскольку позволяет выявлять объекты массового притяжения и социально важные локации, в частности больницы и школы, где общественный транспорт чрезвычайно важен. Также решения Big Data позволяют создать удобное расписание движения и установить оптимальные интервалы движения транспорта, а также могут использоваться для определения пропускной способности каждого участка маршрута, принимая во внимание плотность населения, расположение организаций, объектов массового притяжения и других

маршрутов общественного транспорта.

Более того, с помощью больших данных можно оптимизировать работу наиболее загруженных маршрутов, предоставляя приоритет общественному транспорту для выполнения интервалов движения. Кроме того, данные, собранные с камер фотовидеофиксации, позволяют следить за дорожной ситуацией в режиме реального времени, предоставлять право приоритетного проезда общественному транспорту и разгружать дорожные заторы за счет управления светофорами и установления динамических ограничений скорости в определенных местах.

Также Big Data используется для выявления наиболее опасных участков улично-дорожной сети, где водителей и пешеходов следует предупреждать о необходимости снижать скорость и соблюдать осторожность.

Наконец, Big Data – самый эффективный инструмент в управлении чрезвычайными ситуациями, позволяющий собирать и анализировать данные с высокой точностью на скорости, близкой к реальному времени, и отправлять предупреждения всем участникам.

Использование инструментов Big Data для коммуникации с пассажирами и автовладельцами играет ключевую роль в процессе управления транспортной системой и моделями транспортного поведения жителей мегаполиса, так как позволяет эффективно информировать пользователя, получать обратную связь, оптимизировать качество транспортных услуг и помогает пользователям выбирать наиболее удобные способы передвижения.

В последние годы наиболее популярными каналами коммуникации с жителями являются интернет-СМИ и социальные сети, однако все большую популярность набирают и мобильные приложения, которые не только помогают обеспечить информирование, но и являются удобными инструментами реализации цифровых пассажирских сервисов, в том числе в рамках концепции MaaS.

На сегодняшний день в Москве реализуется работа нескольких транспортных мобильных приложений, в различной степени отвечающих

требованиям МaaS.

Как и в случае с МaaS-платформами, реализованными за рубежом, все транспортные мобильные приложения в Москве можно разделить на две основные группы: город-источник данных и город-оператор.

К первой группе относятся все приложения частных компаний-операторов в сфере транспорта. Это транспортные приложения всех операторов шеринг-сервисов (краткосрочная аренда автомобилей, самокатов и электросамокатов), интернет-агрегаторов заказов такси и технологических компаний, в частности российской компании «Яндекс».

По данным на май 2021 года, в число мобильных приложений шеринг-операторов входят приложения шести компаний-операторов каршеринга («Яндекс.Драйв», Belka Car, «Ситидрайв», «Делимобиль», Bumerang, RENTMEE) и операторов краткосрочного проката самокатов и электросамокатов (Whoosh, «Карусель», URent, Samocat Sharing, Lite и E-motion) [30, 48].

Данные приложения направлены на выполнение набора функций по планированию, совершению и оплате краткосрочной аренды указанных транспортных средств каждого конкретного оператора. Для сравнения условий использования и выбора наиболее комфортного варианта пользователю необходимо перемещаться между отдельными мобильными приложениями операторов. При этом каждая компания предлагает различные тарифы, условия использования и программы лояльности. Все данные приложения представлены на двух основных площадках приложений – iOS и Google Play.

К мобильным приложениям агрегаторов заказов такси относятся платформы «Яндекс.Такси» (в составе мобильного приложения «Яндекс.Go»), «Ситимобил», Uber, Gett и «Везет». Важно отметить, что в 2017 году произошло слияние компаний Uber и «Яндекс» на рынке РФ и СНГ, однако бренд Uber по-прежнему отдельно фигурирует на рынке транспортных услуг.

Все данные мобильные приложения, кроме «Везет», представлены на iOS и Google Play и, как и приложения шеринг-операторов, предоставляют доступ к планированию, совершению и оплате поездки только внутри одного оператора и

имеют соответствующий недостаток – неудобство сравнения и выбора наиболее удобной опции, а также планирования комбинированных маршрутов с использованием различных видов транспорта.

Приложения зарубежных технологических компаний (Google, Moovit, Citymapper) преимущественно выполняют функции навигаторов и простых маршрутизаторов поездки, так как их функционал на территории России ограничен по сравнению с зарубежными мегаполисами.

Так, с помощью данных приложений возможно планировать поездку на общественном транспорте, использовать навигатор для пеших перемещений и перемещений на средствах индивидуальной мобильности и отслеживать расписание движения транспортных средств в режиме реального времени, однако функции оплаты, информирования и персонализации в данных приложениях пока не предусмотрены. При этом приложение Google может быть использовано в качестве навигатора для личного транспорта, а все данные приложения позволяют планировать мультимодальные маршруты.

По причине ограниченного функционала в данном исследовании транспортные мобильные приложения зарубежных технологических компаний не рассматриваются.

Отдельно следует отметить мобильные приложения, разрабатываемые российской компанией «Яндекс», которая предлагает весь спектр онлайн-платформ для планирования и совершения поездок на всех видах городского транспорта. Помимо упомянутых выше приложений «Яндекс.Драйв» и «Яндекс.Такси», в экосистему транспортных мобильных приложений компании «Яндекс» входят следующие приложения [7]:

– «Яндекс.Карты» с расширением «Яндекс.Транспорт» используется для планирования маршрутов поездки на личном автомобиле или наземном городском транспорте с учетом загруженности улично-дорожной сети. С использованием расширения доступно отслеживание онлайн-расписания движения наземного транспорта и сохранение избранных маршрутов и остановок.

– «Яндекс.Навигатор» прокладывает маршруты на автомобиле с

использованием GPS и с помощью голосового помощника напоминает водителю о необходимых маневрах. При подключении к Интернету приложение учитывает загруженность улиц и дорожные события.

– «Яндекс.Метро» позволяет планировать оптимальные маршруты в метрополитене с учетом закрытия станций, а также выбирать наиболее удобный вагон для совершения быстрых пересадок.

– «Яндекс.Электрички» предлагает актуальное расписание электричек с учетом временных изменений — показываются время отправления, цена билетов, фактическое движение электричек и предупреждения об опозданиях.

– «Яндекс.Go» – новое приложение в экосистеме «Яндекс» работает с августа 2020 года и предоставляет пользователям доступ к сервисам такси и каршеринга компании, планированию поездок на наземном общественном транспорте, а также доставке посылок, потребительских товаров и блюд из ресторанов города.

Запуск единого мобильного приложения «Яндекс.Go» пока не ликвидирует отдельные транспортные мобильные приложения компании, но планируется, что в ближайшем будущем Яндекс заменит экосистему приложений единым сервисом, так как это обеспечивает удобный доступ ко всем предложениям компании в режиме «одного окна», позволяет пользователю в ходе поездки использовать дополнительные сервисы компании, а также оптимизирует работу курьеров и водителей всех сервисов компании.

Однако ни одно из проанализированных транспортных мобильных приложений не соответствует понятию MaaS-платформы, так как не дает возможности составить мультимодальный маршрут с использованием услуг различных транспортных операторов, произвести единую разовую оплату поездки и получить всю информацию о работе городского транспорта и оставить обратную связь.

Эти задачи достаточно эффективно решают транспортные мобильные приложения, реализуемые Департаментом транспорта как оператором через подведомственные организации [29]:

– Приложение «Московский транспорт» является самым продвинутым мобильным приложением Департамента транспорта на май 2021 года и представляет собой единое мобильное приложение для планирования поездок по городу на всех типах и видах городского транспорта, поиска и оплаты парковки для личного автомобиля, а также для планирования пеших перемещений и перемещений с использованием средств индивидуальной мобильности. В приложение внедрена функция онлайн-пополнения транспортной смарт-карты «Тройка», информирования и сбора обратной связи в режиме реального времени.

– Приложение «Метро Москвы» предоставляет возможность планировать поездки с использованием всех видов общественного транспорта с учетом актуальной информации о закрытии станций метрополитена. В приложение внедрена функция онлайн-пополнения транспортной смарт-карты «Тройка». Также внутри приложения предлагается спланировать маршрут на велосипеде или пешком, однако доступ к альтернативному транспорту не предоставляется.

– Приложение «Парковки Москвы» предоставляет доступ к поминутной оплате парковки на улицах города, отслеживанию штрафов и эвакуации, сохранению льготных парковочных разрешений и абонементов на парковку и отслеживание истории парковки нескольких транспортных средств. Дополнительно приложение выделяет места для маломобильных водителей и позволяет в режиме реального времени продлевать парковочную сессию и исправлять ошибки в оплате парковки.

– Приложение «Аэроэкспресс» предоставляет доступ к онлайн-расписанию движения поездов в/из аэропортов Москвы и возможность онлайн-покупки билетов различных тарифных планов непосредственно внутри приложения.

– Приложение «Велобайк» предоставляет доступ к системе городского велопроката и помогает найти ближайшую шеринг-станцию, проверить доступное количество велосипедов и парковочных мест, отследить историю поездок и получать информацию об изменениях в работе сервиса.

– Приложение «Помощник Москвы» является вспомогательным приложением для фиксации нарушения правил парковки на улично-дорожной

сети города и позволяет жителям самостоятельно заботиться о повышении безопасности и порядка на улично-дорожной сети.

Таким образом, из всех мобильных приложений Департамента транспорта наибольшее соответствие концепции МaaS выявлено в приложениях «Московский транспорт» и «Метро Москвы», в которых интеграция различных типов/видов городского транспорта реализована наряду с возможностью онлайн-оплаты внутри приложения и информированием.

На момент проведения исследования данные приложения развивались параллельно двумя подведомственными организациями Департамента транспорта: ГУП «Московский метрополитен» (мобильное приложение «Метро Москвы») и ГКУ «Центр организации дорожного движения Правительства Москвы» (мобильное приложение «Московский транспорт»).

При этом в приложении «Метро Москвы» основное внимание уделено маршрутам метрополитена, МЦК и МЦД, а приложение «Московский транспорт» изначально создано с целью равноценной интеграции всех типов и видов городского транспорта, что является существенным отличием между МaaS-платформами.

В таблице 20 представлен анализ функционала данных мобильных приложений в соответствии с параметрами.

Таблица 20 – Функционал МaaS-платформ «Метро Москвы» и «Московский транспорт»

МaaS-платформа	Год запуска	Тип МaaS-интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции
«Метро Москвы»	2017	Город-оператор	Все виды ОТ	Оплата проезда: покупка билетов (РАУГ) и абонементов на ОТ, пополнение баланса транспортной смарт-карты «Тройка»; планирование поездки в режиме реального времени; информирование и обращение в службу поддержки	Транспортная смарт-карта «Тройка»: пополнение, покупка билетов и абонементов внутри приложения	<ol style="list-style-type: none"> 1) Планирование поездок с учетом загрузки метрополитена. 2) Информирование: чат-бот, лента новостей транспортного оператора (ГУП «Московский метрополитен»), статус работы линий метрополитена в режиме реального времени, поиск забытых вещей. 3) Персонализация: оптимизация поездки в соответствии с ключевым параметрами (скорость и бесшовность), оптимизация маршрута для маломобильных пользователей и возможность подать заявку на сопровождение. 4) Геймификация: подсчет калорий, встроенные пешеходные экскурсионные маршруты

Продолжение таблицы 20

МaaS-платформа	Год запуска	Тип МaaS-интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции
«Московский транспорт»	2019	Город-оператор	ЛТ (поиск и оплата парковки), все виды ОТ и АТ	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ, пополнение баланса транспортной смарт-карты «Тройка»; планирование поездки в режиме реального времени; онлайн-расписание ОТ; информирование и обращение в службу поддержки	Транспортная смарт-карта «Тройка»: пополнение, покупка билетов и абонементов с помощью банковской карты или онлайн-банка	1) Планирование поездок с учетом загрузки ОТ. 2) Информирование: лента новостей Департамента транспорта и операторов ОТ; чат с другими пассажирами, возможность обращения в Департамент транспорта и на «горячую линию», информирование об экологичности видов транспорта на маршруте. 3) Персонализация: оптимизация поездки в соответствии с ключевым параметрами (скорость, стоимость и бесшовность), оптимизация маршрута для маломобильных и слабовидящих пользователей и возможность подать заявку на сопровождение. 4) Геймификация: подсчет шагов на маршруте для пешеходов

Источник: составлено автором.

Как продемонстрировано в таблице 20, на момент проведения исследования в указанных МaaS-платформах реализованы основные решения для управления транспортным поведением пользователей, однако их функционал не полон. При этом совокупная оценка реализации концепции МaaS в соответствии с предложенной автором методикой составляет:

- «Метро Москвы»: 5 единиц ((1) – 1; (2) – 1; (3) – 1; (4) – 2).
- «Московский транспорт»: 6 единиц ((1) – 1; (2) – 2; (3) – 1; (4) – 2).

Важно отметить, что комплексное обновление приложения «Метро Москвы» до указанного функционала было проведено в ноябре 2020 года, и в краткосрочной и среднесрочной перспективе значительное расширение функционала не было заявлено.

Однако приложение «Московский транспорт» постоянно дополняется, и в 2021–2022 гг. в приложение планируется внедрить следующие обновления:

- а) анализ и отображение загруженности всех видов общественного транспорта и парковок;
- б) отображение на карте города загруженности и официальных перекрытий улично-дорожной сети;
- в) полная интеграция с парковками на УДС: поиск и оплата парковочных мест внутри приложения;
- г) внесение на карту городских АЗС с возможностью выбора топлива, оценкой стоимости и оплатой заправки внутри приложения;
- д) оплата:
 - единый личный кабинет для использования всех сервисов Транспортного комплекса Москвы с возможностью прикрепления виртуальной карты «Тройка»;
 - пополнение транспортной смарт-карты «Тройка» банковской картой внутри приложения;
 - создание корпоративного счета компании для оплаты такси, каршеринга, велопроката и возможность предоплаты и покупки абонемента;
 - технология Face Pay – возможность загрузить в приложение

биометрические данные для оплаты проезда в общественном транспорте по сканированию лица;

- технология PAYG – сквозная оплата поездки на нескольких видах общественного транспорта с возможностью покупки абонеента;
- возможность покупки электронного билета с опцией бронирования места при использовании микротранзита;
- расширение программы лояльности в дополнение к действующей городской программе лояльности транспортной карты «Тройка»;

е) интеграция новых видов городского транспорта:

- карта парковок и зарядочных станций для электромобилей;
- шеринг-сервис «народный каршеринг» (peer-to-peer carsharing);
- внедрение сервиса микротранзита;
- карта городских маршрутов водного транспорта;
- карта парковок и пунктов аренды мотоциклов;

ж) полная интеграция шеринг-сервисов и такси: возможность оплаты услуг краткосрочной аренды транспортных средств и заказов такси внутри мобильного приложения;

з) полная интеграция микротранзита: возможность планирования поездок и оплаты услуг микротранзита внутри мобильного приложения;

и) расчет углеродного следа и построение экологических маршрутов;

к) создание веб-версии приложения;

л) информирование и коммуникация:

- развитие служб клиентской поддержки и обратной связи;
- создание чат-бота для мгновенной коммуникации с пользователями;
- персональные оповещения об изменениях на маршруте;
- создание кнопки экстренного вызова для чрезвычайных ситуаций;
- напоминания о своевременном выходе;
- сбор предложений жителей по созданию новых и оптимизации существующих маршрутов, остановок наземного транспорта и станций шеринг-сервисов;

– анализ и персонализация контента с использованием данных Big Data.

Таким образом, в случае успешной реализации планов развития мобильное приложение «Московский транспорт» будет в полной мере отвечать требованиям концепции MaaS, а наличие широкого спектра интегрированных пассажирских сервисов и дополнительных функций сделает данную MaaS-платформу привлекательной для жителей. При этом совокупная оценка реализации концепции MaaS потенциально может увеличиться до максимальной (9 единиц).

Уже сейчас MaaS-платформа «Московский транспорт» мотивирует жителей пользоваться общественным и альтернативным транспортом вместо личного автомобиля путем повышения качества транспортных услуг и информирования пользователей о возможностях оптимизации перемещений по городу, в том числе с учетом экологичности поездки как параметра. При этом использование данного единого приложения позволяет отказаться от использования нескольких различных транспортных мобильных приложений с ограниченным функционалом.

Использование цифровых технологий для управления транспортным поведением жителей позволяет мягко и демократично оптимизировать использование транспортной системы Москвы. Приложение упрощает доступ к услугам общественного транспорта, по мере необходимости информируя пользователя о наличии комфортных, безопасных, быстрых и выгодных способах перемещения по городу, помогая жителям совершать информированный и осознанный выбор. Наряду с постоянным развитием транспортной инфраструктуры и обновлением подвижного состава, это позволяет наладить баланс в работе городского транспорта, оптимизировать нагрузку на улично-дорожную сеть, стабилизировать показатели экологической устойчивости и обеспечить мобильность каждого жителя города в соответствии с индивидуальными потребностями.

Дополнительно город получает доступ к большому массиву данных (Big Data), отражающих потребность горожан в мобильности. Используя эти данные, Департамент транспорта и транспортные операторы города могут повышать

качество услуг за счет ликвидации расхождения между фактическим качеством оказанной услуги и субъективным восприятием качества данной услуги пассажиром. Налаженная коммуникация с пользователями позволяет получать качественную обратную связь и вносить изменения в работу транспортной системы и оперативно модифицировать маршруты городского транспорта для комфорта горожан и оптимизации мультимодальных маршрутов.

В свою очередь, за счет активного использования мобильного приложения жители города могут в процессе поездок легко делиться данными о маршрутах, информировать Департамент транспорта о необходимости изменений и, как следствие, помогать городу совершенствовать транспортные услуги.

Так, МaaS-платформа становится инструментом для дальнейшего развития транспортной системы мегаполиса с вовлечением жителей в данный процесс. Улично-дорожная сеть будет разгружена за счет перехода большей части населения к использованию современного, вместительного и комфортного общественного и альтернативного транспорта, которому, следовательно, будет проще соблюдать расписание движения и сохранять стабильную загрузку для комфорта пассажиров, что еще поспособствует дальнейшему улучшению качества транспортных услуг через повышение уровня комфорта, безопасности и пунктуальности городского транспорта.

3.3 Методика комплексной оценки эффективности МaaS-платформы в мегаполисе

Заинтересованность и потребность в дальнейшем развертывании концепции МaaS обязывает мегаполисы измерять и оценивать эффективность МaaS-платформ, а также выявлять и анализировать лучшие практики, которые позволят наиболее эффективно управлять транспортным поведением жителей.

Описанный ранее кейс г. Гетеборга продемонстрировал возможность

оценки эффективности MaaS-платформы через опросы пользователей до, во время и после ее использования и сопоставление полученных показателей, однако такой метод оценки представляется субъективным, поскольку основан на персональной оценке каждого пользователя, а также не учитывает экономическую эффективность MaaS-платформы.

Насколько известно на момент написания данной диссертационной работы, методика комплексной оценки эффективности MaaS-платформ ранее не предлагалась другими исследователями, хотя ее использование позволило бы в динамике оценивать эффективность данного цифрового инструмента управления транспортным поведением, выявлять наиболее проблемные участки реализации платформы, а также выявлять и анализировать лучшие MaaS-решения.

Комплексная оценка эффективности MaaS-платформы выражается комплексным коэффициентом эффективности MaaS-платформы, который складывается из четырех ключевых взаимосвязанных параметров:

- коэффициент экономической эффективности MaaS-платформы;
- коэффициент удовлетворенности пользователя MaaS-платформы;
- коэффициент удовлетворенности транспортного оператора, интегрированного в MaaS-платформу;
- коэффициент транспортной эффективности MaaS-платформы.

Таким образом, базовая формула расчета комплексного коэффициента эффективности MaaS-платформы будет иметь вид:

$$K_{\text{MaaS}} = K_E \times K_{\text{SU}} \times K_{\text{SO}} \times K_T, \quad (1)$$

где K_{MaaS} – комплексный коэффициент эффективности MaaS-платформы;
 K_E – коэффициент экономической эффективности MaaS-платформы;
 K_{SU} – коэффициент удовлетворенности пользователя MaaS-платформы;
 K_{SO} – коэффициент удовлетворенности интегрированного транспортного оператора работой внутри MaaS-платформы;
 K_T – коэффициент транспортной эффективности MaaS-платформы.

Экономическая эффективность достигается в случае, если доходы мегаполиса от внедрения МaaS-платформы превышают расходы на ее создание, внедрение и поддержание работоспособности и актуальности. Основным доходом внутри МaaS-платформы является доход мегаполиса от продажи транспортных услуг (билетный доход).

Следовательно, формула коэффициента экономической эффективности МaaS-платформы имеет вид:

$$K_E = R_E / S_E, \quad (2)$$

где K_E – коэффициент экономической эффективности МaaS-платформы;

R_E – билетный доход мегаполиса;

S_E – расходы на создание, внедрение и поддержание работоспособности и актуальности МaaS-платформы.

Билетный доход мегаполиса складывается из продажи билетов на разовую поездку по простому или мультимодальному маршруту (PAYG-билетов) и продажи подписок на пакет транспортных услуг.

Расчет стоимости PAYG-билета зависит от продолжительности поездки, сложности (мультимодальности) маршрута и видов используемого городского транспорта. Каждая транзакция рассчитывается отдельно и автоматически учитывается в билетных доходах. Для упрощения расчета в формуле используется общий показатель дохода от продажи PAYG-билетов.

Также мегаполис может предлагать пользователям несколько вариантов подписки, которые будут отличаться по наполнению и, соответственно, стоимости.

Следовательно, формула билетного дохода мегаполиса от МaaS-платформы имеет вид:

$$R_E = R_{PAYG} + P_1 \times Q_1 + P_2 \times Q_2 + \dots + P_n \times Q_n, \quad (3)$$

где R_E – билетный доход мегаполиса от МaaS-платформы;
 R_{PAYG} – доход мегаполиса от проданных PAYG-билетов;
 P_n – стоимость одной проданной подписки на n-ый пакет транспортных услуг;
 Q_n – количество проданных подписок на n-ый пакет транспортных услуг.

Расходы мегаполиса на создание, внедрение и поддержание работоспособности и актуальности МaaS-платформы складываются из расходов на технологическую разработку и поддержание платформы, аренду офиса и технических помещений, оплату труда сотрудников, налоговые отчисления и расходов на маркетинг.

Следовательно формула расходов мегаполиса имеет вид:

$$S_E = S_T + S_R + S_{Em} + S_{Tax} + S_M, \quad (4)$$

где S_E – расходы мегаполиса на создание, внедрение и поддержание работоспособности и актуальности МaaS-платформы;
 S_T – расходы на технологическую разработку и поддержание платформы;
 S_R – расходы на аренду офиса и технических помещений;
 S_{Em} – расходы на оплату труда сотрудников;
 S_{Tax} – налоговые отчисления;
 S_M – расходы на маркетинг.

Таким образом, экономическая эффективность МaaS-платформы выражается формулой:

$$K_E = R_{PAYG} + P_1 \times Q_1 + P_2 \times Q_2 + \dots + P_n \times Q_n / S_T + S_R + S_{Em} + S_{Tax} + S_M. \quad (5)$$

Удовлетворенность пользователя МaaS-платформы является комплексным понятием и складывается из удовлетворенности пользователя интерфейсом и опытом использования МaaS-платформы и удовлетворенности пользователя транспортными услугами и пассажирскими сервисами в целом, так как зачастую

МaaS-платформа и работа городского транспорта и инфраструктуры не разделимы в восприятии пользователя и ассоциируются с единым городским брендом.

Следовательно, коэффициент удовлетворенности пользователя МaaS-платформы имеет базовую формулу:

$$K_{SU} = K_{SU1} \times K_{SU2}, \quad (6)$$

где K_{SU} – коэффициент удовлетворенности пользователя МaaS-платформы;
 K_{SU1} – коэффициент удовлетворенности пользователя интерфейсом и опытом использования МaaS-платформы;
 K_{SU2} – коэффициент удовлетворенности пользователя транспортными услугами и пассажирскими сервисами.

Коэффициент удовлетворенности пользователя интерфейсом и опытом использования МaaS-платформы имеет формулу:

$$K_{SU1} = (\Sigma_{x1} + \Sigma_{x2}) / N, \quad (7)$$

где K_{SU1} – коэффициент удовлетворенности пользователя интерфейсом и опытом использования МaaS-платформы;
 $X1$ – количество пользователей, поставивших оценку «отлично»;
 $X2$ – количество пользователей, поставивших оценку «хорошо»;
 N – общее количество опрошенных пользователей МaaS-платформы.

При этом оценки «отлично» и «хорошо» равнозначны оценкам «5» и «4» при оценке МaaS-платформы пользователями в онлайн-магазинах мобильных приложений соответственно.

Коэффициент удовлетворенности пользователя транспортными услугами и пассажирскими сервисами в мегаполисе:

$$K_{SU2} = (\Sigma_{y1} + \Sigma_{y2}) / N, \quad (8)$$

где K_{SU2} – коэффициент удовлетворенности транспортными услугами и пассажирскими сервисами в мегаполисе;

$Y1$ – количество пользователей, поставивших оценку «отлично»;

$Y2$ – количество пользователей, поставивших оценку «хорошо»;

N – общее количество опрошенных пользователей МaaS-платформы.

Проведение опросов удовлетворенности пользователей транспортными услугами и пассажирскими сервисами является стандартной практикой в мегаполисах и реализуется регулярно различными методами. Опросы удовлетворенности могут быть реализованы непосредственно внутри МaaS-платформы.

Для привлечения пользователей к участию в опросах удовлетворенности можно использовать краткие персонализированные вопросы во «всплывающих окнах» внутри мобильного приложения, геймификацию процесса прохождения опроса и/или внедрение поощрения за его прохождение.

Таким образом, коэффициент удовлетворенности пользователя МaaS-платформы выражается формулой:

$$K_{SU} = ((\Sigma_{x1} + \Sigma_{x2}) / N) \times ((\Sigma_{y1} + \Sigma_{y2}) / N). \quad (9)$$

Удовлетворенность транспортного оператора, интегрированного в МaaS-платформу, соответствует желанию транспортного оператора интегрироваться в единое транспортное мобильное приложение и удовлетворенности транспортного оператора условиями работы внутри МaaS-платформы. Высокая степень удовлетворенности транспортного оператора способствует разрешению «фундаментальной проблемы» интеграции независимых коммерческих транспортных операторов в единый сервис неадминистративным путем.

Следовательно, коэффициент удовлетворенности транспортного оператора, интегрированного в МaaS-платформу, имеет вид:

$$K_{SO} = (\Sigma_{z1} + \Sigma_{z2}) / N, \quad (10)$$

где K_{SO} – коэффициент удовлетворенности интегрированного транспортного оператора работой внутри МaaS-платформы;

$Z1$ – количество транспортных операторов, поставивших оценку «отлично»;

$Z2$ – количество транспортных операторов, поставивших оценку «хорошо»;

N – общее количество транспортных операторов, интегрированных в МaaS-платформу.

В отличие от добровольного участия пользователей МaaS-платформы в опросах удовлетворенности, опросы удовлетворенности рекомендовано проводить регулярно и с обязательным участием всех интегрированных транспортных операторов, так как это позволит своевременно выявить нарушения, оказавшие отрицательное влияние на коэффициент удовлетворенности интегрированного транспортного оператора, и принять соответствующие меры по их устранению.

В рамках данного диссертационного исследования под транспортной эффективностью понимается перераспределение числа жителей мегаполиса с транспортным поведением типа «автолюбитель» в пользу типов «пассажир» и «СИМ-пользователь», что выражается в снижении уровня автомобилизации и соответствующем увеличении пассажиропотоков в общественном и альтернативном транспорте.

Коэффициент транспортной эффективности МaaS-платформы позволяет оценить эффективность использования МaaS-платформы в качестве инструмента управления транспортным поведением жителей в мегаполисе.

Следовательно, коэффициент транспортной эффективности МaaS-платформы имеет вид:

$$K_T = (\Sigma_{TOTAL} - \Sigma_{PC}) / \Sigma_{TOTAL}, \quad (11)$$

где K_T – коэффициент транспортной эффективности МaaS-платформы;

Σ_{TOTAL} – общее количество перемещений по мегаполису;

Σ_{PC} – общее количество перемещений на личных автомобилях.

Использование данной формулы позволит установить долю личных автомобилей, общественного и альтернативного транспорта в поездках пассажиров по мегаполису. Количество перемещений на различных типах транспорта рассчитывается с использованием продвинутых цифровых инструментов в структуре интеллектуальной транспортной системы мегаполиса на основе Big Data.

Интерпретация полученного коэффициента эффективности MaaS-платформы основывается на интерпретации каждого отдельного элемента формулы его расчета. Так:

– *Максимизация коэффициента экономической эффективности MaaS-платформы (K_E)* означает увеличение доходов мегаполиса в транспортной сфере, поэтому дополнительные денежные средства могут быть определены как на дальнейшее развитие MaaS-платформы, так и на инвестиции в развитие подвижного состава и транспортной инфраструктуры в целом.

– *Максимизация коэффициента удовлетворенности пользователя MaaS-платформы (K_{SU})* означает установление лояльности пользователей к использованию единого мобильного транспортного приложения за счет улучшения качества единого цифрового сервиса и комплексной работы городского транспорта через удовлетворение потребностей пользователей в мобильности.

– *Максимизация интегрированного транспортного оператора работой внутри MaaS-платформы (K_{SO})* означает «фундаментальной проблемы» интеграции ключевых транспортных операторов общественного и альтернативного транспорта в MaaS-платформу для их слаженной работы и максимизации экономической эффективности каждого отдельного транспортного оператора.

– *Максимизация коэффициента транспортной эффективности MaaS-платформы (K_T)* позволяет оценить общую эффективность MaaS-платформы как

инструмента управления транспортным поведением за счет определения изменений в транспортных привычках жителей.

Таким образом, максимизация каждого коэффициента соответствует повышению комплексного коэффициента МaaS-платформы, что свидетельствует о высокой эффективности данного цифрового инструмента в управлении транспортными услугами и транспортным поведением жителей мегаполиса.

На сегодняшний день полноценный расчет комплексной оценки эффективности МaaS-платформы осложняется наличием в формуле данных, доступных исключительно для служебного пользования, однако методика может быть применена для внутренних расчетов внутри транспортного ведомства или иной организации, осуществляющей работу по внедрению концепции МaaS.

Выводы

В главе 3 предложены методики оценки готовности, степени реализации и эффективности внедрения концепции «мобильность как услуга» в мегаполисе, основанные на результатах исследования, представленного в данной диссертационной работе.

Использование предложенных методик подкреплено расчетами оценки готовности мегаполисов к реализации МaaS-решений, а также оценки степени внедрения существующих МaaS-решений в мегаполисах-лидерах транспортного развития.

Также предложена комплексная методика оценки эффективности внедренных МaaS-решений и поэтапно описан процесс расчета и анализа полученных результатов.

Данные методики универсальны как для крупных мегаполисов, так и для городов меньшего размера/населения и могут использоваться как поэтапно для комплексного анализа реализации МaaS-решений в мегаполисах, так и независимо для уточнения отдельных аспектов реализации концепции МaaS.

Заключение

Управление транспортным поведением жителей в мегаполисе стало неотъемлемой частью процессов управления транспортными системами в целом. Несмотря на актуальность темы исследования, на сегодняшний день проблема управления транспортным поведением по-прежнему остается мало исследованной в академической среде. В диссертации доказано, что существующий понятийный аппарат имеет существенные недостатки и не отражает актуальные тренды и аспекты управления транспортным поведением, а значит требует уточнения, систематизации и всестороннего анализа.

Автором было проведено диссертационное исследование, включающее в себя следующие ключевые пункты научной новизны, формирующие механизм управления транспортным поведением жителей мегаполиса и выносимые на защиту.

Построена многофакторная модель транспортного поведения жителей в мегаполисе, учитывающая влияние внутренних, внешних и ситуативных факторов на принятие решения при выборе способа перемещения по мегаполису, демонстрирующая их взаимосвязь и позволяющая определить ключевые аспекты, управление которыми возможно с целью достижения более устойчивого транспортного поведения с использованием маркетинговых стратегических и операционных решений.

Был систематизирован понятийный аппарат и даны четкие определения базовых понятий.

Ключевым понятием исследования является понятие «транспортное поведение», которое определено автором как совокупность действий и решений индивида при перемещении, которые можно описать и измерить прямо или косвенно. При этом понятие «транспортное поведение» не синонимично понятиям «мобильность» и «подвижность», поскольку, в первую очередь, определяет не сам факт перемещения, а выявляет необходимость и неизбежность

принятия индивидуальных решений на протяжении всего процесса.

Доказано, что существует множество факторов, которые прямо или косвенно воздействуют на транспортное поведение индивида. Все факторы влияния разделяются на три группы:

– внутренние факторы – факторы, связанные напрямую с потребителем транспортной услуги и представляющие его социально-экономический и психологический портрет;

– внешние факторы – факторы, описывающие внешнюю среду (мегаполис и транспортную систему) и состояние рынка транспортных услуг;

– ситуативные факторы – факторы, описывающие каждую конкретную ситуацию и стечение обстоятельств, в которых оказывается индивид.

Данные факторы являются основой многофакторной модели транспортного поведения, в центре которой находится выбор способа перемещения, определяющий дальнейшие действия индивида.

Были выявлены и проанализированы ключевые аспекты формирования каждого из факторов влияния, приведены статистические доказательства.

На основе модели транспортного поведения классифицированы четыре базовых типа транспортного поведения: автолюбитель, пассажир, СИМ-пользователь и пешеход, с учетом которых разработаны методы управления транспортным поведением.

Предложена классификация методов управления транспортным поведением, выделяющая базовые (административные и экономические) и современные (социально-психологические и технологические) методы управления и систематизирующая подходы к маркетинговому управлению транспортным поведением как для транспортных ведомств, так и для транспортных операторов.

Было доказано, что понятие «управление транспортным поведением» также не систематизировано, как и понятие «транспортное поведение»; при этом данное понятие является ключевым в исследовании.

Так, управление транспортным поведением было определено автором как

совокупность воздействий на элементы модели транспортного поведения в соответствии с заранее заданными параметрами и целью данного воздействия.

На основе изучения научных трудов и практических материалов транспортного ведомства автором были классифицированы четыре метода управления транспортным поведением:

а) базовые методы:

- административные методы;
- экономические методы;

б) современные методы:

- социально-психологические методы;
- технологические методы.

Определено, что несмотря на отсутствие качественной теоретической базы, административные и экономические методы уже давно и успешно применяются мегаполисами для управления транспортным поведением жителей. Административные и экономические методы управления позволяют муниципальным властям и транспортным операторам напрямую и косвенно регулировать спрос на различные виды городского транспорта, управляя как внутренними, так и внешними факторами выбора способа перемещения. Данные методы направлены, в первую очередь, на принятие решений по сокращению использования личных автомобилей и стимулирование использования более устойчивых транспортных альтернатив посредством улучшения качества и доступности транспортных услуг общественного транспорта.

Однако в связи с пандемией SARS-CoV-2 транспортное поведение жителей мегаполисов стремительно меняется под влиянием ограничений, появляются новые требования к качеству транспортных услуг.

Несмотря на усилия со стороны муниципальных властей и транспортных операторов по всему миру по обеспечению безопасных условий перемещения, пассажиропотоки в общественном транспорте значительно и повсеместно сократились даже в периоды спада заболеваемости.

Снижение пассажиропотока является следствием утраты доверия населения

к перевозчикам и страхом заражения в общественном транспорте. При этом для необходимых регулярных перемещений жители стали чаще выбирать личный автомобиль или альтернативные способы перемещения.

Пандемия поставила мегаполисы перед сложными задачами обеспечения безопасных перемещений, восстановления лояльности пассажиров общественного транспорта и предотвращения возвращения к перемещениям на личных автомобилях и дальнейшего транспортного, экологического и социально-экономического коллапса.

В свете пандемии SARS-CoV-2 наиболее остро встал вопрос о создании сбалансированной транспортной системы и обеспечении высокого качества транспортных услуг, отвечающих потребностям каждого жителя мегаполиса и учитывающих современные требования и тренды не временно, а постоянно.

Таким образом, пандемия послужила катализатором процесса перехода от «города для автомобилей» к «городу для людей», в центре которого будет находиться человек – житель мегаполиса и потребитель транспортной услуги.

Эти изменения невозможны при управлении только внешними факторами транспортного поведения. Безусловно, изменения в градостроительной и транспортной политике, реконструкция городских пространств и улично-дорожной сети и создание условий для выбора более устойчивых способов передвижения станут импульсом к изменениям в транспортном поведении, но необходимо сформировать постоянный спрос на поездки в общественном и альтернативном транспорте со стороны потребителя.

Именно растущий спрос позволит конвертировать временные меры, принятые мегаполисами в период пандемии, в постоянные решения, перераспределить городское пространство в пользу устойчивой мобильности и создать «города для жизни» и «города для людей».

Для этого необходимо использовать современные методы управления транспортным поведением, основанные на формировании новых трендов, постоянной коммуникации с жителями, их интеграции в процессы управления транспортом, информировании жителей о решениях властей и демонстрации

лучших примеров транспортного поведения для формирования новых, более устойчивых транспортных привычек.

Были проанализированы возможности применения аналитики больших данных в управлении транспортным поведением через повышение качества транспортных услуг и сопутствующих пассажирских сервисов, улучшения скорости и качества информирования и коммуникации, а также создание дополнительной ценности для потребителя транспортной услуги.

Как показало исследование, современные социально-психологические и технологические методы управления транспортным поведением отличаются от базовых методов демократичностью, стремлением к персонализации транспортных услуг и поиском более прозрачных подходов к управлению, ориентированному на потребности и эмоции отдельного человека, при этом их реализация значительно совершенствуется при внедрении в управление транспортным поведением цифровых инноваций: инструментов анализа больших данных и формирования индивидуальных предложений под каждого пользователя и ситуацию, что легло в основу концепции «мобильность как услуга» (MaaS).

Определена маркетинговая структура концепции «мобильность как услуга», включающая в себя свойства, условия реализации и факторы популяризации концепции, базовые модели реализации MaaS-концепции, актуальный функционал MaaS-решений и элементы их реализации.

Современное транспортное развитие мегаполисов включает в себя адаптацию цифровых инноваций для повышения комфорта и безопасности пассажирских перевозок за счет интеграции интеллектуальных решений и эффективной работы с большими объемами данных.

Выбор пассажирских сервисов стал настолько велик, что пассажиру часто бывает сложно сориентироваться в спектре оказываемых транспортных услуг и выбрать наиболее приемлемый вариант передвижения. Именно этому запросу отвечает современная концепция «мобильность как услуга» (Mobility-as-a-service; MaaS), являющаяся одним из вариантов развития интеллектуальной мобильности

и в основе которой лежит аналитика больших данных.

На сегодняшний день наиболее полное определение концепции «мобильность как услуга» было предложено Международным союзом общественного транспорта, который определяет МaaS как интеграцию и предоставление доступа к различным транспортным услугам и пассажирским сервисам внутри единой цифровой платформы, в основе которой лежат алгоритмы построения оптимального маршрута с использованием наиболее подходящих видов городского транспорта в условиях экономии времени, с учетом персонализируемых параметров поездки и использования бесконтактной оплаты проезда.

Многообразие видов транспорта, транспортных услуг и пассажирских сервисов позволяет перейти от восприятия мобильности как физического перемещения к восприятию мобильности как услуги, что находит свое отражение в данной концепции.

Была исследована структура концепции МaaS и выделены ее элементы, обеспечивающие качественные услуги мультимодальных поездок:

- интеграция услуг по оплате;
- интеграция услуг подписки на городской транспорт;
- интеграция ИКТ.

Был изучен базовый функционал МaaS-платформ, который был систематизирован в виде базового клиентского пути пользователя МaaS.

Также были систематизированы, описаны и проанализированы четыре базовые модели реализации МaaS-решений в мегаполисах:

- МaaS-интеграция с участием коммерческого интегратора;
- МaaS-интеграция с созданием открытой платформы для интеграции;
- МaaS-интеграция с участием городского регулятора в роли интегратора;
- Децентрализованная МaaS-интеграция.

Проанализировано, как данные модели реализуются на практике при внедрении МaaS-решений в мировых мегаполисах-лидерах транспортного развития: представлена модель партнерства всех участников рынка транспортных

услуг, участие которых необходимо для комплексной реализации концепции MaaS, и изучены ведущие мировые практики реализации MaaS.

Обоснованы способы практической реализации концепции «мобильность как услуга» в мегаполисах и разработаны методики оценки готовности мегаполисов к внедрению концепции MaaS, оценки степени ее реализации и эффективности внедрения MaaS-решений в мегаполисах мира, которые могут быть использованы для комплексного маркетингового анализа реализации концепции MaaS на основе аналитики больших данных.

Были исследована реализация MaaS-решений в 13 мегаполисах мира, были выявлены ключевые параметры сравнения и анализа существующих практик.

Отобранные мегаполисы проанализированы с точки зрения наличия определенного базового функционала в реализуемых MaaS-платформах и наличия дополнительных функций, направленных на повышение вовлеченности пользователей.

Выявлены и проанализированы ключевые функции MaaS, направленные на управление транспортным поведением жителей в мегаполисе:

- внедрение всех видов общественного транспорта (ОТ) и интеграция услуг операторов альтернативного транспорта;
- внедрение функции планирования и оптимизации маршрутов;
- внедрение технологических решений для удобной оплаты проезда, покупки абонеента и/или приобретения пакета транспортных услуг по подписке: оплата банковской картой, создание личного счета, покупка виртуального билета/абонеента, оплата пакета подписки внутри приложения;
- внедрение инструментов информирования и/или коммуникации с пользователем: формы обратной связи, новостные ленты, ленты социальных сетей или RSS-ленты;
- внедрение возможностей персонализации, в частности, для маломобильных пассажиров.

Доказано, что на сегодняшний день наиболее полной реализации MaaS-решений удалось достичь таким мегаполисам, как Вена, Сидней, Стокгольм и

Гетеборг. Важно отметить, что из всех указанных мегаполисов только Вена и Лондон демонстрируют полномасштабно реализованные МaaS-платформы, которые уже успешно прошли период тестирования.

В отличие от остальных проанализированных мегаполисов, эти города в равной степени прорабатывают 3 основных аспекта реализации концепции МaaS: интеграция всех доступных типов (видов) городского транспорта, оплата внутри МaaS-платформы и информирование пользователя с предоставлением возможности обратной связи.

При этом конкурентное преимущество Вены состоит в успешной интеграции всех видов городского транспорта и видов оплаты проезда в единую МaaS-платформу, в то время как Лондон демонстрирует большое количество дополнительных функций, направленных на геймификацию процесса использования и вовлечение пользователя.

В дополнение к анализу зарубежных кейсов реализации концепции МaaS впервые были исследованы МaaS-решения, разрабатываемые в г. Москве. Проанализированы и систематизированы предпосылки к полномасштабному внедрению концепции МaaS и изучен функционал двух транспортных мобильных приложений («Метро Москвы» и «Московский транспорт»), которые наиболее близки к реализации МaaS.

В дополнение проанализированы дальнейшие планы по реализации МaaS в Москве на базе транспортного мобильного приложения «Московский транспорт» и доказано, что при их успешной реализации Москва потенциально может стать одним из мировых МaaS-лидеров.

На основе проведенного исследования были разработаны три методики оценки реализации концепции МaaS в мегаполисах:

- методика оценки готовности мегаполиса к внедрению МaaS-решений;
- методика оценки степени реализации внедренных МaaS-решений в мегаполисе;
- методика комплексной оценки эффективности МaaS-платформы в мегаполисе.

Методика оценки готовности мегаполиса к внедрению МaaS-решений основывается на пяти элементах: физической, экономической, правовой, технологической готовности мегаполиса и потребительской готовности жителей мегаполиса.

Каждый элемент может быть оценен по шкале от 0 до 5, где 0 – отсутствие готовности и 5 – максимальная готовность. Соответствующая оценка выставляется на основе анализа данного аспекта в отдельном мегаполисе и выявления наиболее подходящего уровня готовности из предложенных.

Результаты оценки могут быть представлены как в виде расчетов, так и графически, что упрощает восприятие результатов оценки.

Дальнейшее внедрение МaaS-решений в мегаполисах происходит по индивидуальной траектории, однако степень реализации представляется возможным оценить, проанализировав наличие ключевых параметров МaaS в предлагаемых мегаполисами решениях и присвоив этому относительный коэффициент. Такими параметрами являются:

- интеграция услуг городского транспорта различных видов;
- интеграция пассажирских сервисов;
- интеграция современных услуг бесконтактной оплаты;
- интеграция дополнительных услуг и функций.

Чем выше совокупный коэффициент, тем выше степень реализации в отдельном мегаполисе. Такая методика оценки степени реализации МaaS-решений позволяет не только оценить определенный мегаполис, но и сопоставить уровень внедрения концепции МaaS в мегаполисах с различным уровнем транспортного развития и отличными подходами к стратегическому планированию внедрения цифровых инноваций.

За этапом оценки степени реализации МaaS-решения следует этап оценки эффективности МaaS в отдельном мегаполисе.

Заинтересованность и потребность в дальнейшем развертывании концепции МaaS обязывает мегаполисы измерять и оценивать эффективность МaaS-платформ, а также выявлять и анализировать лучшие практики, которые позволят

наиболее эффективно управлять транспортным поведением жителей.

Комплексная оценка эффективности МaaS-платформы выражается комплексным коэффициентом эффективности МaaS-платформы, который складывается из четырех ключевых взаимосвязанных параметров:

- коэффициент экономической эффективности МaaS-платформы;
- коэффициент удовлетворенности пользователя МaaS-платформы;
- коэффициент удовлетворенности транспортного оператора, интегрированного в МaaS-платформу;
- коэффициент транспортной эффективности МaaS-платформы.

Максимизация каждого коэффициента соответствует повышению комплексного коэффициента МaaS-платформы, что свидетельствует о высокой эффективности данного цифрового инструмента в управлении транспортными услугами и транспортным поведением жителей мегаполиса.

В ходе исследования было выявлено, что на сегодняшний день полноценный расчет комплексной оценки эффективности МaaS-платформы осложняется наличием в формуле данных, доступных исключительно для служебного пользования, однако методика может быть применена для внутренних расчетов внутри транспортного ведомства или иной организации, осуществляющей работу по внедрению концепции МaaS.

Предложенные методики универсальны как для крупных мегаполисов, так и для городов меньшего размера/населения и могут использоваться как поэтапно для комплексного анализа реализации МaaS-решений в мегаполисах, так и независимо для уточнения отдельных аспектов реализации концепции МaaS.

Список литературы

1. В метро разработают стандарт звуковых объявлений // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2017. – URL: <https://www.mos.ru/news/item/20175073/> (дата обращения: 09.06.2021).
2. В Париже ограничивают движение автомобилей из-за загрязнения воздуха // Ведомости. – 2014. – URL: <https://www.vedomosti.ru/auto/articles/2014/03/17/v-parizhe-ogranichivayut-dvizhenie-avtomobilej-iz-za> (дата обращения: 03.10.2020).
3. В России стало меньше желающих получить права // Коммерсант. – 2018. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3549029> (дата обращения: 23.11.2020).
4. В России числится около 52 млн единиц автотранспорта // Российская газета. – 2019. – URL: <https://www.autostat.ru/news/37917/> (дата обращения: 15.11.2019).
5. Ваксман, С.А. Социально-экономические проблемы прогнозирования развития систем массового пассажирского транспорта в городах / С.А. Ваксман. – Екатеринбург: Издательство Уральского государственного экономического университета, 1996. – 289 с.
6. Варламов, И.А. Личный автомобиль в Японии / И.А. Варламов // Интернет-блог «Илья Варламов». – 2013. – URL: <https://varlamov.ru/952953.html> (дата обращения: 03.10.2020).
7. Все мобильные приложения Яндекса // Яндекс. – 2021. – URL: <https://mobile.yandex.ru> (дата обращения: 13.02.2021).
8. Всюду шеринг: что такое экономика совместного потребления // Rusbase. – 2018. – URL: <https://rb.ru/story/share-it/> (дата обращения: 10.10.2020).
9. Вся статистика интернета и соцсетей на 2021 год – цифры и тренды в мире и в России объявлений // WebCanape. – 2021. – URL: <https://www.web-canape.ru/business/vsya-statistika-interneta-i-socsetej-na-2021-god-cifry-i-trendy-v->

mire-i-v-rossii/ (дата обращения: 05.05.2021).

10. Глазычев, В.Л. Город без границ / В.Л. Глазычев. – М.: Территория будущего, 2011. – 397. – ISBN 978-5-91129-072-6.

11. ГОСТ Р 51006-96. Услуги транспортные. Термины и определения: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 1996 г. № 703 / Разработан «Научный центр по комплексным транспортным проблемам Министерства транспорта России»; Министерство по сотрудничеству России с государствами СНГ. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 6 с.

12. ГОСТ Р 56829-2015. Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения: издание официальное: дата введения 2016-06-01 / Разработан ООО «Научно-исследоват. ин-т интеллектуальных транспортных систем». – М.: Стандартиформ, 2016. – 10 с.

13. Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2021. – URL: <https://www.mos.ru/dt/> (дата обращения: 09.06.2021).

14. Дептранс Москвы сравнил сервисы каршеринга – по числу поездок и пользователей лидируют «Яндекс.Драйв» и «Делимобиль» // Vc.ru. – 2021. – URL: <https://vc.ru/transport/225915-deptrans-moskvy-sravnil-servisy-karsheringa-po-chislu-poezdok-i-polzovateley-lidiruyut-yandeks-drayv-i-delimobil?comment=2616890> (дата обращения: 05.05.2021).

15. Евсеева, А.И. Новая городская мобильность: тенденции развития транспортных систем // Государственное управление. Электронный вестник. – 2016. – № 59. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-gorodskaya-mobilnost-tendentsii-razvitiya-transportnyh-sistem/viewer> (дата обращения: 10.11.2020).

16. Единая система транспортной навигации в Москве // Официальный сайт Мэра Москвы. – 2016. – URL: <https://www.mos.ru/city/projects/design/> (дата обращения: 09.06.2021).

17. Единое приложение для поездок любым видом транспорта // IRU. – 2019. – URL: <https://www.iru.org/ru/kto-my/gde-my-rabotaem/iru-v-evrope/mobilnost->

как-usluga (дата обращения: 10.11.2019).

18. Завьялов, Д.В. Эволюция концепции городской мобильности / Д.В. Завьялов, О. В. Пищикова, О. В. Сагинова // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 309-320.

19. Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2019 год и планы на 2020 год // Единый транспортный портал. – 2021. – URL: https://transport.mos.ru/mostrans/for_journs/presentations_list (дата обращения: 07.02.2021).

20. К 2050 г. на Земле будут жить 9,3 млрд человек // РБК. – 2004. – URL: <https://www.rbc.ru/society/17/08/2004/5703c43e9a7947dde8e0c122> (дата обращения: 10.12.2019).

21. Какие города отказываются от машин и зачем это нужно // Vc.ru. – 2018. – URL: <https://vc.ru/future/46544-kakie-goroda-otkazyvayutsya-ot-mashin-i-zachem-eto-nuzhno> (дата обращения: 10.10.2020).

22. Когда появился общественный транспорт? // Парламентская газета. – 2020. – URL: <https://www.pnp.ru/social/kogda-poyavilsya-obshhestvennyu-transport.html> (дата обращения: 01.11.2020).

23. Куприяновский, В.П. Интеллектуальная мобильность и мобильность как услуга в умных городах / В.П. Куприяновский, А.В. Акимов, О.Н. Покусаев [и др.] // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnaya-mobilnost-i-mobilnost-kak-usluga-v-umnyh-gorodah/viewer> (дата обращения: 10.11.2020).

24. Ликсутов, М.С. Изменение модели транспортного поведения в мегаполисе: лекция в РЭУ им. Плеханова / М.С. Ликсутов. – Москва, 2017. – URL: <https://www.mos.ru/dt/documents/view/146430220/> (дата обращения: 10.11.2020).

25. Лим, Т.Е. Влияние транспортных загрязнений на здоровье человека / Т.Е. Лим // Экология человека. – 2010. – № 1. – С. 4-9.

26. Маркетинговый подход к управлению качеством транспортного обслуживания / А.М. Асалиев, Н.Б. Завьялова, О.В. Сагинова [и др.]; под ред. Н.Б. Завьяловой [и др.]; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова, Центр развития науч.

сотрудничества. – Новосибирск: ЦРНС, 2016. – 144 с. – ISBN 978-5-00068-521-1.

27. Маршрут построен: перспективы развития MaaS в Москве и других мегаполисах мира // ICT.Moscow. – 2020. – URL: <https://ict.moscow/news/maas-in-global/> (дата обращения: 07.05.2021).

28. «Мобильность по требованию» станет основной чертой городов будущего // Rusbase. – 2016. – URL: <https://rb.ru/story/mobility-as-a-service/> (дата обращения: 25.11.2020).

29. Мобильные приложения Московского транспорта // Единый транспортный портал. – 2021. – URL: <https://transport.mos.ru/mostrans/mobile> (дата обращения: 13.02.2021).

30. Московский каршеринг // Единый транспортный портал. – 2021. – URL: <https://transport.mos.ru/carsharing> (дата обращения: 07.02.2021).

31. Мулеев, Е.Ю. «Транспортное поведение», «подвижность» и «мобильность»: к вопросу о концептуализации терминов / Е.Ю. Мулеев // Социологический журнал. – 2015. – Т. 21, № 3. – С. 8-28.

32. Мулеев, Е.Ю. Транспортное поведение населения России: краткий отчет о социологическом исследовании / Е.Ю. Мулеев. – М.: Институт экономики транспорта и транспортной политики НИУ ВШЭ, 2015. – URL: https://itetps.hse.ru/data/2015/03/10/1093862032/Транспортное%20поведение%20на%20селения%20РФ_2014.pdf (дата обращения: 05.05.2021).

33. О внеуличном транспорте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон № 442-ФЗ: принят Государственной думой 23 декабря 2013 года: одобрен Советом Федерации 25 декабря 2013 года // Российская газета. – URL: <https://rg.ru/2017/12/31/fz442-dok.html> (дата обращения: 05.05.2021).

34. О защите прав потребителей: Закон Российской Федерации № 2300-1: принят Верховным Советом России 07 февраля 1992 года // СПС «КонсультантПлюс» – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/ (дата обращения: 12.05.2021).

35. Оценка численности постоянного населения // Управление

Федеральной службы государственной статистики по г. Москве и Московской области. – 2021. – URL: <https://mosstat.gks.ru/storage/mediabank/QikqjINP/Оценка-%20численности%20постоянного%20населения%20на%20главной%20странице%20сайта%20на%2001.01.2021г..htm> (дата обращения: 20.03.2021).

36. Пищикова, О.В. Анализ моделей реализации концепции «Мобильность как услуга» в управлении городским транспортом / О.В. Пищикова // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 3. – С. 555-564.

37. Пищикова, О.В. Анализ существующих цифровых решений в экосистеме транспортных услуг в Москве / О.В. Пищикова // XXXIV Международные Плехановские чтения. Сборник статей аспирантов и молодых ученых, Москва, 24–25 марта 2021 года. – Москва, 2021. – С. 181-186.

38. Пищикова, О.В. Реализация концепции «Мобильность как услуга» в мегаполисах мира / О.В. Пищикова, Ю.Л. Сагинов // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 363-376.

39. Пищикова, О.В. Управление моделями транспортного поведения в мегаполисе / О.В. Пищикова // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2020. – № 2 (32). – С. 122-128.

40. Понятие, роль и формы массовых коммуникаций // Grandars. – 2021. – URL: <https://www.grandars.ru/student/marketing/massovye-kommunikacii.html> (дата обращения: 09.06.2021).

41. Почему шеринг-экономика вырастет до \$335 млрд за ближайшие пять лет // Ведомости. – 2020. – URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2020/02/13/822568-pochemu-shering-ekonomika> (дата обращения: 10.10.2020).

42. Программа развития Московского транспорта: рабочие материалы Транспортного комплекса города Москвы. – Москва, 2020.

43. Пространство города для человека // PwC. – 2018. – URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/city-space.html> (дата обращения: 15.08.2020).

44. Регионы России. Социально-экономические показатели – 2011 год //

Федеральная служба государственной статистики. – 2011. – URL: https://www.gks.ru/bgd/regl/b11_14p/IssWWW.exe/Stg/d01/05-17.htm (дата обращения: 12.09.2019).

45. Савельева, Е.О. Факторы формирования транспортного поведения в крупнейших городах России / Е.О. Савельева // Градостроительство. – 2018. – № 5 (57). – С. 54-63.

46. Сагинова, О.В. Модели городской мобильности и логистика крупного города / О.В. Сагинова // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – № 2. – С. 321-330.

47. Сакульева, Т.Н. Система МaaS и ее проблематика / Т.Н. Сакульева // E-Management. – 2018. – № 2. – С. 30-37.

48. Самокаты // Единый транспортный портал. – 2021. – URL: <https://transport.mos.ru/carsharing> (дата обращения: 07.02.2021).

49. Сейфуллаева, М.Э. Оценка воспринимаемого качества транспортной услуги: теоретический и практический подходы / М.Э. Сейфуллаева, И.И. Скоробогатых, Р.Р. Сидорчук [и др.] // Вестник РЭУ им. Г. В. Плеханова. – 2018. – № 2 (98). – С. 122–134.

50. Селиверстов, С.А. О понятии транспортная система и особенностях ее структурного представления / С.А. Селиверстов, Я.А. Селиверстов // Вестник транспорта Поволжья. – 2018. – № 3 (69). – С. 66-74.

51. Сердюкова, А.Ф. Влияние автотранспорта на окружающую среду / А.Ф. Сердюкова, Д.А. Барабанщиков // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – С. 31-33.

52. Стартовала вторая часть проекта Единой системы транспортной навигации: на станции «Кузнецкий мост» установлена информационная колонна нового образца // Официальный веб-сайт ГУП «Московский метрополитен». – 2014. – URL: <https://www.mosmetro.ru/press/news/1709> (дата обращения: 09.06.2021).

53. Технологии умных городов: что влияет на выбор горожан? / McKinsey & Company. McKinsey Center for Government, 2018. – 66 с. – URL:

<https://www.mckinsey.com/ru/~ /media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/smart%20city%20solutions%20what%20drives%20citizen%20adoption%20around%20the%20globe/smartcitizenbook-rus.pdf> (дата обращения: 05.05.2021).

54. Транспортная инфраструктура в городе Москве // Институт Генплана Москвы. – 2021. – URL: <https://genplanmos.ru/glossary/term/Транспортная+инфраструктура+в+городе+Москве/> (дата обращения: 01.11.2020).

55. Трегубов, В.Н. Организация городского транспорта на основе концепции «мобильность как услуга» / В.Н. Трегубов // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – № 6. – С. 73-80.

56. Умный город – что это, как и где применяется // Информационный оператор «Центр2М». – 2021. – URL: <https://center2m.ru/smart-city-about> (дата обращения: 07.05.2021).

57. Федоров, В.А. Транспортное поведение индивидуумов — основной источник городских транспортных проблем / В.А. Федоров // Молодой ученый. – 2015. – № 18 (98). – С. 309-316.

58. Хмелева, Е.С. Особенности мегаполиса и его инфраструктуры / Е.С. Хмелева // Сервис в России и за рубежом. – 2007. – № 2. – С. 194-197.

59. Цой, М.Е. Исследование факторов, влияющих на удовлетворенность потребителей качеством услуг городского общественного транспорта / М.Е. Цой, В.Ю. Щеколдин, И.В. Долгих // Российское предпринимательство. – 2017. – № 21. – С. 3237-3260.

60. Что должен делать город, когда жителям нужна мобильность? // Ernst & Young. – 2020. – URL: https://www.ey.com/ru_ru/government-public-sector/when-citizens-are-driving-mobility-whats-the-role-of-the-city (дата обращения: 05.05.2021).

61. Что такое шеринг-экономика? // Postnauka. – 2017. – URL: <https://postnauka.ru/faq/82383> (дата обращения: 10.10.2020).

62. Шугуров, Л.М. Автомобили Страны Советов / Л.М. Шугуров, В.П. Ширшов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1983. – 128 с.

63. Эксперты подсчитали количество автомобилей в России //

Электронное периодическое издание «Российская газета». – 2019. – URL: <https://rg.ru/2019/02/14/eksperty-podschitali-kolichestvo-avtomobilej-v-rossii.html> (дата обращения: 15.11.2019).

64. 1969 Nationwide Personal Transportation Survey // Office of Highway Policy Information. Federal Highway Administration. – 2018. – URL: <https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/1969page.htm> (дата обращения: 15.08.2020).

65. 2.5 quintillion bytes of data created every day. How does CPG & Retail manage it? // IBM. – 2014. – URL: <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/consumer-products/2-5-quintillion-bytes-of-data-created-every-day-how-does-cpg-retail-manage-it/> (дата обращения: 20.08.2021).

66. 3 Elements For Success With Mobility As A Service In Our Cities // Forbes. – 2019. – URL: <https://www.forbes.com/sites/johnfrazer1/2019/03/27/3-elements-for-success-with-mobility-as-a-service-in-our-cities/#3b1836bc3979> (дата обращения: 20.08.2021).

67. 5 Cities with Congestion Pricing // Smart Cities Dive. – 2017. – URL: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/five-cities-congestion-pricing/28437/> (дата обращения: 03.10.2020).

68. 8 Smart Cities Lead the Way in Advanced Intelligent Transportation Systems // Otonomo. – 2021. – URL: <https://otonomo.io/blog/smart-cities-intelligent-transportation-systems/> (дата обращения: 07.05.2021).

69. About UbiGo // UbiGo. – 2019. – URL: <https://www.ubigo.me/en/about-ubigo> (дата обращения: 01.05.2021).

70. American Public Transportation Association. Millennials and Mobility. Understanding the Millennial Mindset // АРТА. – 2013. – URL: <https://www.atm.it/it/ViaggiaConNoi/Pagine/ATMMobile.aspx> (дата обращения: 07.05.2021).

71. ATM Milano // ATM Milano. – 2021. – URL: <https://www.atm.it/it-ViaggiaConNoi/Pagine/ATMMobile.aspx> (дата обращения: 15.01.2021).

72. Axhausen, K.W. Concepts of Travel Behavior Research / K.W. Axhausen // Research Gate. ETH Zurich. – 2007. – URL:

https://www.researchgate.net/publication/237262766_Concepts_of_Travel_Behavior_Research (дата обращения: 05.05.2021).

73. Beijing to restrict private car use to tackle pollution // BBC News. – 2013. – URL: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-24566288> (дата обращения: 03.10.2020).

74. Bhattacharya, S. Modeling Tourists' Opinions Using RIDIT Analysis / S. Bhattacharya, R.V. Kumar // IGI Global. – 2017. – URL: <https://www.igi-global.com/chapter/modeling-tourists-opinions-using-ridit-analysis/170970> (дата обращения: 01.10.2020).

75. Big Data For Dummies / H. Hurwitz, A. Nugent, F. Halper [et al.]. – 1st edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 336 p.

76. Big Data. Changing the way businesses compete and operate // Ernst & Young Global Limited. – 2014. – URL: <https://motamem.org/wp-content/uploads/2019/01/Big-data-applications-and-insights.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).

77. Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity / McKinsey & Company. – McKinsey Global Institute, 2011. – 156 p.

78. Cairns, S. Smarter choices – Changing The Way We Travel / S. Cairns, L. Sloman, C. Newson [et al.] // UCL (University College London), Department for Transport. – 2004. – URL: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1224/> (дата обращения: 05.05.2021).

79. Cars Produced This Year // Worldometers. – 2019. – URL: <https://www.worldometers.info/cars/> (дата обращения: 15.11.2019).

80. Citymapper // Citymapper. – 2021. – URL: <https://citymapper.com/moscow?lang=ru> (дата обращения: 15.01.2021).

81. Combined Mobility Committee. Ready for MaaS? Easier Mobility for Citizens and Better Data for Cities // UITP. – 2019. – <https://www.uitp.org/publications/ready-for-maas-easier-mobility-for-citizens-and-better-data-for-cities/> (дата обращения: 25.12.2019).

82. Esztergár-Kiss, D. Evaluation of Multimodal Journey Planners and

Definition of Service Levels / D. Esztergár-Kiss, C. Csaba // Research Gate. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research. –2015. – Vol. 13№ 3. – P. 154-165.

83. Esztergár-Kiss, D. Exploring the MaaS market with systematic analysis / D. Esztergár-Kiss, T. Kerényi, T. Mátrai [et al.] // European Transport Research Review. – 2020. – Vol. 12, № 1. – P. 1-16.

84. For Mobility as a Service (MaaS) To Solve Our Transport Woes, Some Things Need to Change // The Conversation. – 2018. – URL: <http://theconversation.com/for-mobility-as-a-service-maas-to-solve-our-transport-woes-some-things-need-to-change-105119> (дата обращения: 10.11.2020).

85. Goodwin, P. Changing Travel Behaviour. ESRC Transport Studies Unit, University College London / P. Goodwin, S. Cairns, J. Dargay [et al.] // Preprint based on the final TSU Conference. – London, 2004. – P. 38.

86. Goodwin, P.B. Solving congestion (when we must not build roads, increase spending, lose votes, damage the economy or harm the environment, and will never find equilibrium). Inaugural Lecture for the Professorship of Transport Policy, UCL / P.B. Goodwin. – London: ESRC Transport Studies Unit, University College London, 1997. – URL: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1244/> (дата обращения: 05. 05.2021).

87. Heimans, J. New Power: How Power Works in Our Hyperconnected World – and How to Make It Work for You / J. Heimans, H. Timms. – New York. – DOUBLEDAY, 2018. – 336 p.

88. How Companies Can Become Cognitive Businesses By Using Big Data And Analytics // Forbes. – 2016. – URL: <https://www.forbes.com/sites/ibm/2016/09/22/how-companies-can-become-cognitive-businesses-by-using-big-data-and-analytics/#78386eb76749> (дата обращения: 15.11.2020).

89. How Many «V's» in Big Data? The Characteristics that Define Big Data // Data Science Central. – 2014. – URL: <https://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/how-many-v-s-in-big-data-the-characteristics-that-define-big-data> (дата обращения: 10.11.2020).

90. IBM Big Data and Analytics Hub // IBM Analytics. – 2017. – URL:

<http://www.ibmbigdatahub.com> (дата обращения: 10.11.2020).

91. IDF Mobilité // IDF Mobilité. – 2021. – URL: <https://www.iledefrance-mobilites.fr/mobilite-servicielle-ile-de-france> (дата обращения: 05.05.2021).

92. iMove: офиц. сайт. – 2021. – URL: <https://imoveaustralia.com/project/maas-trial-sydney/> (дата обращения: 05.05.2021)

93. Jelbi: офиц. сайт. – 2021. – URL: <https://www.jelbi.de/en/home/> (дата обращения: 15.01.2021).

94. Kamargianni, M. A critical review of new mobility services for urban transport / M. Kamargianni, W. Li, M. Matyas // *Transportation Research Procedia*. – 2016. – Vol. 14. – P. 3294-3303.

95. Kamargianni, M. Feasibility Study for “Mobility as a Service” concept in London / M. Kamargianni, M. Matyas, W. Li [et al.]. – UCL Energy Institute, 2015. – URL: https://www.researchgate.net/publication/279957542_Feasibility_Study_for_Mobility_as_a_Service_concept_in_London (дата обращения: 02.05.2021).

96. Karlsson, I. C. Developing the ‘Service’ in Mobility as a Service: experiences from a field trial of an innovative travel brokerage / I.C. Karlsson, J. Sochor, H. Strömberg // *Transportation Research Procedia*. – 2016. – Vol. 14. – P. 3265-3273.

97. Khansari, N. Impacting sustainable behavior and planning in smart city / N. Khansari, A. Mostashari, M. Mansouri // *International journal of sustainable land Use and Urban planning*. – 2014. – Vol. 1, № 2. – URL: https://www.researchgate.net/publication/237262766_Concepts_of_Travel_Behavior_Research (дата обращения: 05.05.2021).

98. Land Transport Master Plan 2040. Bringing Singapore Together // Land Transport Authority. – 2018. – URL: https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/who_we_are/our_work/land_transport_master_plan_2040.html (дата обращения: 01.10.2020).

99. MaaS in Action // MaaS Alliance. – 2021. – URL: <https://maas-alliance.eu/maas-in-action/> (дата обращения: 05.05.2021).

100. Mayer-Schonberger, V. *Big Data. A Revolution That Will Transform How*

We Live, Work, and Think / V. Mayer-Schonberger, K. Cukier. – Hachette UK Company, 2013. – 272 p.

101. Mobility as a Service Report // UITP. – 2019. – URL: https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Report_MaaS_final.pdf (дата обращения: 15.01.2020).

102. Mouthaan, N. Effects of Big Data Analytics On Organizations' Value Creation / N. Mouthaan. – University of Amsterdam, 2012. – URL: <https://docplayer.net/2088530-Effects-of-big-data-analytics-on-organizations-value-creation.html> (дата обращения: 05.05.2021).

103. My Transport SG // Land Transport Authority (LTA). – 2021. – URL: <https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/newsroom/2018/9/2/new-features-new-look-for-ltas-my-transportsg-mobile-application.html> (дата обращения: 15.01.2021).

104. Narasimhan, R. Big Data – A Brief Study / R. Narasimhan, T. Bhuvaneshwari // International Journal of Scientific and Engineering Research. – 2014. – Vol. 5, № 9. – P. 350-353.

105. Oslo Is (Almost) Car-Free – And Likes It That Way // Clean Technica. – 2019. – URL: <https://cleantechnica.com/2019/03/05/oslo-is-almost-car-free-and-likes-it-that-way/> (дата обращения: 03.10.2020).

106. Pioneers in MaaS // Drive Sweden. – 2017. – URL: <https://www.drivesweden.net/en/pioneers-maas> (дата обращения: 25.11.2020).

107. Pishchikova, O.V. Big data as a potential value creation driver for urban public transport management / O.V. Pishchikova // Человеческий капитал и профессиональное образование. – 2018. – № 1 (25). – P. 62-67.

108. Pishchikova, O.V. Delivering customer value in the sphere of public transport management / O.V. Pishchikova // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2019. – № 3 (27). – С. 133-145.

109. Pishchikova, O.V. Management in the Model of Transport Behavior of Metropolis Residents Using the Concept of “Mobility as a Service” / O.V. Pishchikova // SHS Web of Conferences 93. – 2021. – Article number 04014.

110. Pishchikova, O.V. Mobility as a service in a modern megalopolis / O.V. Pishchikova // Теория и практика управления: ответы на вызовы цифровой экономики: Материалы X Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Москва, 06 декабря 2019 года / Под редакцией М.Н. Кулапова [и др.]. – М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2019. – С. 492-495.

111. Pishchikova, O.V. Moscow as the world car sharing market leader / O.V. Pishchikova // XXXII Международные Плехановские чтения: сборник статей аспирантов и молодых ученых на английском языке, Москва, 12 марта 2019 года. – М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2019. – С. 118-121.

112. Pishchikova, O.V. The GAP analysis, the SERVQUAL and the quality loop models as tools of service quality measurement / O.V. Pishchikova, D.V. Zavyalov // Youth science week: Scientific articles, Москва, 13–17 февраля 2017 года. – М.: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2017. – С. 278-285.

113. Pishchikova, O.V. The Mobility-as-a-Service concept in transport behavior models' management in a megalopolis / O.V. Pishchikova // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 10 (123). – С. 956-959.

114. Porter's Value Chain // University of Cambridge. – Management Technology Policy. – URL: <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dstools/value-chain/> (дата обращения: 10.12.2020).

115. Privitera, D. Towards a Competitive Sustainable City: Cycling as an Opportunity / D. Privitera // Handbook of Research on Sustainable Development and Economics. – IGI Global, 2015. – P. 20-36.

116. Public Transport After COVID-19: Current and Future Challenges in 5 Major Cities // UITP. – 2020. – URL: <https://www.uitp.org/news/public-transport-after-covid-19-current-and-future-challenges-in-5-major-cities/> (дата обращения: 15.08.2020).

117. S'Hail // ERTICO. – 2021. – URL: <https://erticonetwork.com/shail-the->

first-maaS-solution-in-the-middle-east/ (дата обращения: 15.01.2021).

118. Schikofsky, J. Exploring motivational mechanisms behind the intention to adopt mobility as a service (MaaS): Insights from Germany / J. Schikofsky, T. Dannewald, M. Kowald // Science Direct. Transportation Research Part A: Policy and Practice. – 2020. – Vol. 131. – P. 296-312.

119. Secure, sustainable smart cities and the IoT // Thales. – 2021. – URL: <https://www.thalesgroup.com/en/markets/digital-identity-and-security/iot/inspired/smart-cities> (дата обращения: 07.05.2021).

120. Shariff, N. Factors influencing travel behavior and their potential solution: a review of current literatures / N. Shariff, M. Shah // Research Gate. Jurnal Alam Bina. – 2008. – Vol. 11, № 2. – P. 19-28.

121. Shoup, D. The High Cost of Free Parking / D. Shoup. – Routledge, 2011. – 752 p.

122. Statistics brief. Local Public Transport In The European Union // UITP. – 2016. – URL: https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/-UITP_Statistics_PT_in_EU_DEF_0.pdf (дата обращения: 15.11.2020).

123. Statistics brief. Urban Public Transport in the 21st Century // UITP. – 2017. – URL: https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/-UITP_Statistic%20Brief_national%20PT%20stats.pdf (дата обращения: 15.11.2020).

124. Stockholms Stad. Urban Mobility Strategy. English Version // International Stockholm. – 2013. – URL: <https://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/urban-mobility-strategy.pdf> (дата обращения: 01.10.2020).

125. Surrendering Our Cities to Cars Would Be a Historic Blunder // The Atlantic. – 2021. – URL: <https://www.theatlantic.com/ideas/archive/2021/04/cars-will-take-streets-back-unless-cities-act-quickly/618615/> (дата обращения: 16.04.2021).

126. Telegram-каналы в СМИ: май 2021 // Медиалогия. – 2021. – URL: <https://www.mlg.ru/ratings/socmedia/telegram/8471/> (дата обращения: 12.06.2021).

127. The city at your fingertips with a single app // WienMobil. – 2021. – URL: <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66533/channelId/-3600061> (дата обращения: 15.01.2021).

128. The pandemic changed the workday, but will transit riders return? // The Washington Post. – 2021. – URL: <https://www.washingtonpost.com/transportation/-interactive/2021/public-transit-ny-dc-metro/> (дата обращения: 16.04.2021).

129. The Rise of Mobility as a Service // Deloitte. – 2017. – URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/consumer-business/deloitte-nl-cb-ths-rise-of-mobility-as-a-service.pdf> (дата обращения: 02.12.2020).

130. The Road Ahead: The KPMG Survey of Corporate Responsibility Reporting 2017 // KPMG International. – 2017. – URL: <https://home.kpmg/-content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/10/kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf> (дата обращения: 05.05.2021).

131. The Tom Tom Traffic Index // Tom Tom. – 2019. – URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ (дата обращения: 01.10.2019).

132. Three-minute guide to Big Data. Deloitte Analytics // Deloitte. – 2013. – URL: <https://www2.deloitte.com/bd/en/pages/deloitte-analytics/solutions/three-minute-guide-to-big-data.html> (дата обращения: 15.01.2021).

133. Transport for London. Mayor's Transport Strategy // Transport for London. – 2017. – URL: <https://www.london.gov.uk/what-we-do/transport/our-vision-transport/mayors-transport-strategy-2018?intcmp=46686> (дата обращения: 01.10.2020).

134. Transport for London. Mayor's Transport Strategy: Supporting Evidence Outcomes and Appraisal // Transport for London. – 2017. – URL: https://consultations.tfl.gov.uk/policy/9b28c200/user_uploads/mts-outcomes-summary-report---full-report-final.pdf (дата обращения: 01.10.2020).

135. UbiGo: офиц. сайт. – 2021. – URL: <https://www.ubigo.me/en/home> (дата обращения: 15.01.2021).

136. Urry, J. Mobile Sociology / J. Urry // The British Journal of Sociology. – 2010. – Vol. 61, № S1. – P. 347-366.

137. Utriainen, R. Review on mobility as a service in scientific publications / R. Utriainen, M. Pöllänen // Research Gate. Research in Transportation Business &

Management. – 2018. – Vol. 27. – P. 15-23.

138. Vuchic, V.R. Transportation for Liveable Cities / V.R. Vuchic. – Rutgers, The State University of New Jersey, 1999. – 378 p.

139. Wang, Y. Data-Driven Solutions to Transportation Problems / Y. Wang, Z. Zeng. – 1st edition. – Elsevier Inc., 2019. – 299 p.

140. What Is a Smart City? // CISCO. – 2021. – URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/smart-connected-communities/what-is-a-smart-city.html> (дата обращения: 07.05.2021).

141. What is MaaS? // MaaS Alliance. – 2019. – URL: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (дата обращения: 10.11.2020).

142. What is Mobility as a Service (MaaS)? // Whim. – 2016. – URL: <https://maas.global/what-is-mobility-as-a-service-maas/> (дата обращения: 10.11.2020).

143. Whim: офиц. сайт. – 2021. – URL: <https://whimapp.com> (дата обращения: 15.01.2021).

Приложение А

(обязательное)

Управление транспортным поведением в МaaS-платформах (результаты исследования)

Таблица А.1 – Управление транспортным поведением в МaaS-платформах (результаты исследования)

Город, страна	МaaS-платформа	Год запуска	Тип МaaS - интеграции	Интегрированные типы транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Берлин, Германия	Jelbi	2019	Город-источник данных	Все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы, микротранзит)	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ; планирование поездки в режиме реального времени; онлайн-расписание ОТ; заказ такси; обращение в службу поддержки	Персональный счет внутри приложения; банковская карта; ваучеры на поездки	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров	1) Внедрение всех видов ОТ и АТ в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 4) Возможность обратной связи внутри приложения. 5) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	Maas-платформа	Год запуска	Тип Maas - интеграции	Интегрированные типы транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Вена, Австрия	Wiен Mobil	2018	Город-оператор	ЛТ; все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы)	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ; планирование поездки, заказ такси и информирование об условиях работы шеринг-сервисов и парковок в режиме реального времени; онлайн-расписание ОТ; обращение в службу поддержки	Покупка абонемента для использования внутри приложения со скидкой	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск парковки и информирование об условиях использования). 2) Внедрение всех видов ОТ и АТ в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 5) Внедрение сниженных тарифов на оплату проезда внутри приложения. 6) Возможность обратной связи внутри приложения. 7) Опция персонализации маршрута под потребности
Дубай, ОАЭ (эмират)	Shail	2019	Город-оператор	ЛТ (пополнение счета Salik для оплаты платных дорог; парковка); все виды ОТ*; АТ	Оплата проезда по платным дорогам; онлайн-расписание ОТ; планирование поездки (в том числе с учетом велосипедной инфраструктуры); навигатор с аналитикой	Пополнение счета Salik	RSS-лента транспортных новостей	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки и использования платных дорог). 2) Внедрение всех видов ОТ и такси в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты проезда по платным дорогам

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Дубай, ОАЭ (эмират)	Shail	2019	Город-оператор	(такси)	загруженность дорог; обращение в службу поддержки			внутри приложения. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Информирование пользователей в режиме реального времени
Лондон, Великобритания	Citum app	2011	Город-источник данных	Все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы, водный транспорт); пешеходные маршруты	Базовая версия: покупка пакета транспортных услуг по подписке, информация о работе ОТ и АТ в режиме реального времени, планирование поездки; обращение в службу поддержки	Покупка пакета транспортных услуг по подписке	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров; подсчет калорий; подсчет углеродного следа	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 5) Сниженные тарифы при покупке пакета услуг по сравнению с тарифами транспортной смарт-карты Oyster. 6) Возможность обратной связи внутри приложения. 7) Широкие возможности персонализации и геймификации использования МаaS-платформы

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
					Платная версия мобильного приложения ** (дополнение к базовой версии): функция оптимизации маршрутов по цене, скорости, простоте		Платная версия: персонализация приложения, прогноз погоды, голосовой ассистент; возможности использования дополненной реальности (геймификация)	
Милан, Италия	АТМ Milano	2015	Город-оператор	Все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы, микро транзит); пешеходные маршруты	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ; онлайн-расписание ОТ; планирование поездки; обращение в службу поддержки	Покупка виртуального билета или абонемента с помощью банковской карты и/или SMS	Персонализация поездки под удобный пешеходный маршрут; оптимизация маршрутов в по скорости и количеству пересадок; данные о загрузке ОТ в режиме реального времени	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения. 4) Возможность обратной связи внутри приложения. 5) Возможность планирования маршрута с учетом загрузки ОТ. 6) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Париж, Франция	IDF Mobilité	2021	Город-оператор	Все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы)	Онлайн-расписание ОТ; оффлайн-карта города; обращение в службу поддержки; новостная лента транспортно-го ведомства города (на основе официального Twitter-аккаунта)	N/A ; указаны точки и пополниены транспортно-ой smart-карты	Персонализация поездки под удобный пешеходный маршрут; оптимизация маршрутов по скорости и количеству пересадок; карта достопримечательностей города и пунктов обслуживания велосипедов	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 3) Планирование маршрута с учетом достопримечательностей и пунктов обслуживания. 4) Возможность обратной связи внутри приложения. 5) Опция персонализации маршрута под потребности. 6) Информирование пользователей в режиме реального времени

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Сидней, Австралия***	iMove	2021	Город-источник данных	ЛТ; все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы), пешеходные маршруты	Оплата проезда: покупка пакета транспортных услуг по подписке; планирование поездки, заказ такси и оплата шеринг-сервисов и парковок в режиме реального времени; обращение в службу поддержки	Покупка пакета транспортных способов подписки	Персонализация поездки под удобный пешеходный маршрут; оптимизация маршрутов по скорости и количеству пересадок	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки). 2) Внедрение всех видов ОТ и АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	Маas-платформа	Год запуска	Тип Маas - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Сингапур	My Transport	2018	Город-оператор	ЛТ (полные счета ERP для оплаты платных дорог; парковка); все виды ОТ*; такси	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ; оплата проезда по платным дорогам; планирование поездки (в том числе с учетом велосипедной инфраструктуры); навигатор с аналитикой загруженности дорог; обращение в службу поддержки; аналитика загрузки парковок; расположение камер фотовидеофиксации	Пополнение счета ERP	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров; анализ загрузки ОТ; возможность прямого обращения к транспортному оператору; прогноз погоды; участие в тендерах на покупку машины	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (оплата использования платных дорог). 2) Внедрение всех видов ОТ и такси в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты проезда по платным дорогам внутри приложения. 5) Возможность планирования маршрута с учетом загрузки ОТ. 6) Возможность обратной связи внутри приложения. 7) Информирование пользователей в режиме реального времени

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS - интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Стокгольм, Швеция* ***	UbiGo	2019	Город-источник данных	ЛТ; все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы), пешеходные маршруты	Оплата проезда: покупка пакета транспортных услуг по подписке; планирование поездки, заказ такси и информирование об условиях работы шеринг-сервисов и парковок в режиме реального времени; обращение в службу поддержки	Покупка пакета транспортных услуг по подписке	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки). 2) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке; 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS-интеграции	Интегрированные типы (виды) транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Хельсинки, Финляндия	Whim	2017	Городские данные	Все виды ОТ*; АТ (такси; шеринг-сервисы)	Оплата проезда: покупка билетов (PAYG) и абонементов на ОТ; планирование поездки в режиме реального времени; онлайн-расписание ОТ; заказ такси; обращение в службу поддержки	Покупка виртуального билета или абонемента с помощью банковской карты	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров	1) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение; 2) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения; 3) Внедрение удобных способов оплаты внутри приложения; 4) Возможность обратной связи внутри приложения; 5) Опция персонализации маршрута под потребности
Гетеборг, Швеция* ****	UbiGo	2013	Городские данные	ЛТ; все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы), пешеходные маршруты	Оплата проезда: покупка пакета транспортных услуг по подписке; планирование поездки, заказ такси и информирование об условиях работы шеринг-сервисов и парковок в режиме реального времени; обращение в службу поддержки	Покупка пакета транспортных услуг по подписке	Персонализация маршрута для маломобильных пассажиров	1) Внедрение инструментов планирования поездки на ЛТ (поиск и оплата парковки). 2) Внедрение всех видов ОТ, АТ и пешеходных маршрутов в единое мобильное приложение. 3) Планирование и оптимизация мультимодальных маршрутов внутри приложения. 4) Внедрение удобных способов оплаты пакета транспортных услуг по подписке. 5) Возможность обратной связи внутри приложения. 6) Опция персонализации маршрута под потребности

Продолжение таблицы А.1

Город, страна	МаaS-платформа	Год запуска	Тип МаaS-интеграции	Интегрированные типы транспорта	Интегрированные пассажирские сервисы	Интегрированные способы оплаты	Интегрированные дополнительные функции	Решения для управления транспортным поведением
Нью-Йорк, США А*a* ****	Google	2005	Городские общественные данные	ЛТ; все виды ОТ*; АТ (такси, шеринг-сервисы), пешеходные маршруты	Планирование поездки; данные о доступности общественного и альтернативного транспорта и примерной стоимости проезда; карта парковок	N/A	N/A	Внедрение инструментов планирования поездки на всех видах городского транспорта с учетом информации о доступности транспортных средств

Примечания

* – все виды ОТ, представленные в данном мегаполисе.

** – платная версия мобильного приложения с фиксированной ежемесячной подпиской на дополнительные функции (использование опционально).

*** – тестирование завершено в апреле 2021 года; дальнейшее решение об использовании не принято (данные май 2021).

**** – тестирование в отдельных районах города с 2019 года (данные май 2021).

***** – тестирование завершено в 2014 году; дальнейшее решение об использовании не принято (данные май 2021).

***** – МаaS-решения, интегрированные в сервис Google Maps.

Источник: составлено автором на основе [71, 80, 91, 92, 93, 103, 117, 135, 143, 127].

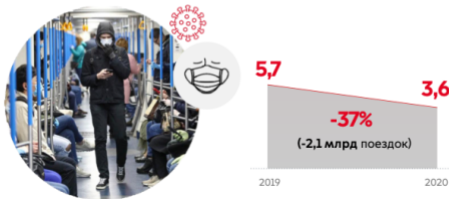
Приложение Б (справочное)

Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год



Московский транспорт в пандемию COVID-19

В связи с пандемией пассажиропоток на всем городском транспорте за 2020 год снизился на 37% (в сравнении с 2019 г.)



Структура мобильности в будний день в Москве, %



Сутки буднего дня, млн пассажиров	2019	2020	% к 2019	Режим работы в 2020 году
Метро, в т.ч. МЦК	8,99	5,17	-42%	Работа с максимальным количеством подвижного состава на линии
Наземный транспорт	6,34	3,63	-43%	
Пригород, ж/д, в т.ч. МЦД	1,85	1,34	-28%	
Такси	1,06	1,15	+8%	Увеличение объема перевозок
Каршеринг	0,26	0,19	-27%	с 13 апреля до 25 мая – деятельность полностью приостановлена с 25 мая до 9 июня – работа в режиме 5-дневной аренды
Велопрокат	0,028	0,032	+14%	с 10 апреля (открытие сезона) до 30 мая – для курьеров и волонтеров, с 1 июня до 30 ноября – для всех
Итого	18,5	11,5	-37%	COVID-19



+33%

выросла доля поездок на личном транспорте – москвичи были склонны выбирать личный транспорт для ежедневных перемещений по городу



-37%

на 7 млн поездок в сутки снизилось количество поездок на всем городском транспорте, однако дневное число поездок на городском велопрокате и такси выросло

Рисунок Б.1 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Борьба с COVID-19

Московский транспорт работал в штатном режиме, оперативно внедряя меры для безопасности и комфорта пассажиров



Обеспечили безопасный доступ к городскому транспорту

x15 раз увеличен объем ежедневной дезинфекции

>3 тыс. санитайзеров установлено
№ 1 в мире по количеству на транспорте

на 40% увеличен воздухообмен, работают системы обеззараживания воздуха

Продажа масок и перчаток на всех станциях метро и кассах пригородного ж/д сообщения (МЦК и МЦД)

Внедрили передовые технологические решения для жителей столицы

Информирование о загруженности вагонов в метро и наземного транспорта в моб. приложениях «Метро Москвы» и «Московский транспорт»

>6 млн пассажиров воспользовались скидкой на поездки вне час пик – разгрузка – 5 тыс. пассажиров ежедневно (-3%) (с 2 ноября 2020 года)

Бесконтактная оплата
Отмена продажи билетов водителями наземного транспорта. Предпочтение – бесконтактным методам оплаты

Оказали поддержку врачам, волонтерам, курьерам и бизнесу

>60 тыс. врачей и пациентов воспользовались специальными автобусами и такси

>51 тыс. бесплатных билетов на транспорт выдали медикам и волонтерам в 2020 году (с апреля 2020 года)

>90 тыс. раз припарковались бесплатно врачи и волонтеры (с 13 апреля 2020 года)

>800 тыс. бесплатных поездок на велосипеде совершили волонтеры и курьеры (с 10 апреля 2020 года)

На 50% снижена плата за право торговли на инфраструктуре Транспортного комплекса

*World Travel & Council (WTTC), (Великобритания, 2021) wtcc.org



Московское метро получило специальный знак **Safe Travels Discover Moscow** за высокий уровень безопасности и соответствие международным санитарным нормам

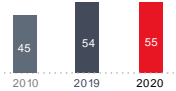
Москва улучшила основные показатели по итогам 2020 года, несмотря на рост количества личного транспорта



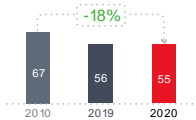
СКОРОСТЬ

По данным Центра организации дорожного движения Правительства Москвы

Средняя скорость личного транспорта на основных магистралях 24/7, км/ч



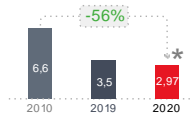
Среднее время в пути от МКАД до центра города на городском транспорте в часы-пик, мин.



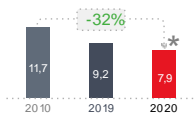
БЕЗОПАСНОСТЬ

* Самый низкий показатель в Российской Федерации

Социальный риск, количество погибших в ДТП на 100 тыс. населения

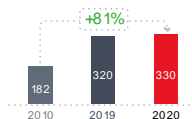


ДТП с пострадавшими, тыс. ед.

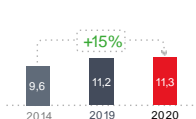


ДОСТУПНОСТЬ

Количество станций рельсового транспорта (метро, МЦК, МЦД), ед.

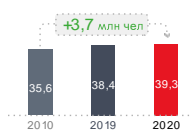


Приближенность станций метро, млн чел., проживающих от метро в радиусе 2,2 км



КОМФОРТ

Количество пассажирских мест в городском общественном транспорте (с учетом всех видов транспорта), млн чел в сутки



Среднее время в очереди на приобретение проездных билетов в час-пик (в метро, МЦК и МЦД), мин.

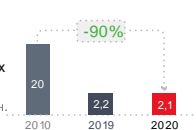


Рисунок Б.2 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Москва сохранила темпы развития метро и МЦД в 2020 году



Для Пассажиров Рельсового Транспорта:

по итогам 2020 года
МЕТРО, МЦК, МЦД,
ПРИГОРОДНЫЙ
Ж/Д ТРАНСПОРТ,
ТРАМ ВАИ



Развитие метро

+7 новых станций метро
(+88 станций с 2010 г. с учетом МЦК)
+580 тыс. дополнительных пассажирских мест за счет нового подвижного состава и сокращения интервалов

Развитие МЦД

151 млн пассажиров с момента запуска на МЦД-1,-2
+15 новых пригородных вокзалов МЦД
18 млн бесплатных пересадок с МЦД на метро
100% обновление подвижного состава на МЦД-1,-2 - самый молодой парк среди европейских ж/д систем
+3,43 млн новых пассажирских мест в сутки за счет запуска МЦД
6 мин. минимальный интервал после запуска МЦД (до запуска МЦД перерывы до 2 часов)
до 44 мин. экономия времени в день за счет интеграции МЦД с метро

Развитие пассажирских сервисов

- График работы Центра обеспечения мобильности пассажиров был изменен: работа по графику московского метро с 5:30 утра до 01:00 ночи.
Новые зоны обслуживания: МЦД и наземный транспорт
- Запуск личного кабинета пассажира и персонализированной карты «Тройка» (>270 тыс. пользователей)
- Запуск чат-бота М осметро (>10 тыс. обращений в месяц)
- Тестирование оплаты FacePay



Развитие МЦК

519 млн пассажиров на МЦК за 4 года работы
100% завершена интеграция с радиальными направлениями пригородного ж/д
+4 новые пересадки на метро
+5 новых пересадок на МЦД
4 мин. интервал движения в час-пик с 2019 г. (6 мин. – в 2016 г., 5 мин. – в 2017 г.)

Обновление подвижного состава Вагоны метро

+551 новый вагон метро «Москва» (3 548 вагонов с 2010 г. 63% обновления парка)
■ новые поезда «Москва-2020» на Колцевой и Калужско-Рижской линиях (335 вагонов)
Вагоны пригородного ж/д транспорта
+499 новых вагонов для пригородного ж/д (3 550 вагонов с 2010 г. 60% обновления парка на всем пригородном ж/д)
Трамваи
+70 новых трамваев «Витязь-М» (528 трамваев с 2010 г. 78% обновления парка)
+50 тыс. дополнительных пассажирских мест

5

Москва – № 1 в Европе по количеству электробусов на городских маршрутах*



Для Пассажиров Наземного Транспорта:

по итогам 2020 года
АВТОБУСЫ,
ЭЛЕКТРОБУСЫ



Обновление подвижного состава

+1 392 новых автобусов, и электробусов за 2020 г. (11 858 с новых с 2010 г.)

100% обновления автобусного парка
■ В Москве самый молодой автобусный парк в Европе (4,7 лет – средний возраст автобуса)



Электробусы

+300 новых электробусов (в 2 раза увеличен парк с 2020 года, всего 600 электробусов)

№ 1 город по количеству электробусов в Европе

104 зарядных станций для них
раз увеличено количество электробусных маршрутов (+24 новых, всего 42)



Умный перекресток

100% самых крупных перекрестков (470) регулируются автоматически онлайн от 5 до 15 минут (20%) экономят 1,5 млн пассажиров наземного транспорта

Открытие автовокзалов

+2 новых автовокзала «Саларьево» и «Центральный»

>1,2 тыс. пассажиров в сутки

Для пассажиров:
■ комфортные залы ожидания, камеры хранения багажа, кафе, комната матери и ребенка, банкоматы, Wi-Fi, современная навигация

■ Всего в Москве 4 автовокзала и 2 автостанции

Инфраструктура

+30 выделенных полос за 2020 г. (381 км с 2010 г.)

■ с 2020 года выделены полосы только для ОТ 7 дней в неделю

+1 141 остановочных павильонов нового образца (всего 4100) (>34% (~958 тыс.) пассажиров на новых остановках ежедневно)

Для пассажиров:
■ Wi-Fi, USB-зарядки, новая навигация, камеры видеонаблюдения, информационные табло

>53 тыс. ремонтов остановочных павильонов проведено в 2020 году

6

*UITP - The International Association of Public Transport (Бельгия) uitrp.org

Рисунок Б.3 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Московские сервисы краткосрочной аренды и такси – № 1 в мире по динамике развития и количеству*



НОВЫЕ МОДЕЛИ ГОРОДСКОЙ МОБИЛЬНОСТИ МОСКВИЧЕЙ:

по итогам 2020 года
КАРШЕРИНГ, ТАКСИ



Каршеринг

x250 раз увеличилось количество машин каршеринга с 2015 г. (со 100 ед. до 25 тыс. на конец 2020 г.)

44 млн поездок в 2020 году (соответствует уровню 2019 г.)

120 млн поездок с момента запуска в 2015 г.

>1 млн активных пользователей (+12-15% ежегодно)

1 машина каршеринга заменяет до 7-8 автомобилей личного транспорта (это 180 тыс. личных авто в сутки)

По данным Центра организации дорожного движения Правительства Москвы

200 млн рублей сумма заявок на субсидию на приобретение новых автомобилей каршеринга в Москве в 2020 г. (всего 252 млн рублей с 2018 г.)

■ Парк каршеринга Москвы – самый молодой парк в Европе



Электрокаршеринг

20 электромобилей в парке в 2020 г.

+10 электромобилей каршеринга в 2021 г.

Такси

+10,5 тыс. новых автомобилей такси (70% московского таксопарка обновлено)

288 млн сумма заявок на субсидию на приобретение новых автомобилей такси в 2020 г. (всего 0,9 млрд рублей с 2012 г.)

2,7 лет средний возраст такси – самый молодой парк в Европе

80 000 такси ежедневно выезжает на дороги Москвы (с разрешениями Москвы и МО)

x8 раз выросло число легальных такси в Москве с 2010 г.

4 мин. – среднее время подачи (5 мин. было в 2019 г.)

Количество поездок на такси увеличилось в 2020 году:

>1 млн поездок в сутки (+2% по сравнению с 2019 г.)

13-15 поездок на 1 такси в сутки



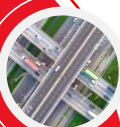
* Аналитического агентства Автостат (Россия, 2020)
autostat.ru

Москва - № 1 субъект в Российской Федерации по безопасности дорожного движения



ГОРОД, УДОБНЫЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛИСТОВ:

по итогам 2020 года
РАЗВИТИЕ ДОРОГ,
БЕЗОПАСНОСТЬ
ДОРОЖНОГО
ДВИЖЕНИЯ,
ПАРКОВКИ



Дорожная сеть

+124,5 км новых дорог

+25 новых мостов, тоннелей и эстакад

+23 новых пешеходных перехода

(всего **1033** км дорог, **297** мостов, тоннелей и эстакад, **254** пеш. перехода с 2011 г.)



Ситуация на дорогах

Несмотря на увеличивающееся количество автомобилей:

+170 тыс. машин зарегистрировано в Московском транспортном узле в 2020 году (всего **8,4** млн)

-5% загрузка дорог снизилась по итогам 2020 года по версии **TomTom**

Безопасность движения

-14% сократилось количество ДТП с пострадавшими в 2020 г. в сравнении с 2019 г.

Снижение с 2010 г.:

-32% ДТП с пострадавшими

-51% погибших в ДТП

~2,5 тыс. сохраненных жизней с 2010 г.



Парковочное пространство

+6 900 новых парковочных мест, из них **781** для людей с инвалидностью (всего **108,2** тыс. на УДС и ППЗТ)

+14 300 действующих разрешений на парковку для многодетных семей и резидентов (местных жителей) в 2020 г. в сравнении с 2019 г. (всего **176** тыс. разрешений)* приоритет в парковке – жителям

+13 районов Москвы расширена зона резидентной парковки

2,97 показатель социального риска за 12 мес. 2020 г.: поручение Президента РФ – не более 4 погибших в ДТП к 2030 году выполнено

* 94 800 для многодетных и 81200 для жителей

Рисунок Б.4 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Развитие пешеходной, велосипедной инфраструктуры, городского велопроката и проката самокатов



ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ И ВЕЛОСИПЕДИСТОВ:

по итогам 2020 года
ВЕЛОПРОКАТ И ПРОКАТ
ЭЛЕКТРОСАМОКАТОВ,
ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ
ПЕШЕХОДОВ



Велопрокат и велоинфраструктура

- +14%** поездок на велопрокате за сезон 2020 (всего 5,7 млн)
- +1000** новых велосипедов (всего 6,5 тыс.)
- +134** новых станций велопроката (всего 662 ед.)
- +45** км УДС приспособленной для велосипедов (с учетом выделенных и временных полос) (всего >900 км)
- +6** новых временных велополос впервые с 2020 г. в сезонном формате
- скидка на велопрокат
- 30%** (с июня до конца сезона)



Прокат самокатов

- x5** раз больше поездок на электросамокатах, чем в 2019 г. (всего 2 млн)
- +2750** новых электросамокатов (всего 6 тыс.)
- +30** новых районов проката (всего >50 районов Москвы)
- +35%** количество активных пользователей в 2020 г. в сравнении с 2019 г. (всего 500 тыс.)



Пешеходная среда

- x2** раза выросло количество пеших прогулок в Москве с 2010 г. Во всем городе
- +10** улиц, площадей, магистралей и общественных пространств благоустроено и реконструировано в 2020 году
- +8** км протяженность благоустроенных пешеходных зон
- Новый формат общения с москвичами – краудсорсинговый проект**
- >2** тыс. заявок от жителей собрано и отработано в ходе проекта, 262 идеи горожан реализованы в 2020 году
- Что появилось в Москве по просьбам жителей в 2020 году:**
- +102** новых наземных пешеходных перехода
- +5** участков – улучшено пешеходное пространство (организация/ расширение тротуаров)
- +10** адресов – установлены велопарковки (всего 2 тыс. велопарковок на более чем 10 тыс. мест)
- +5,4** км новых временных велополос (всего 6 временных велополос)

9

Московская билетная система (карта «Тройка») – самая «умная» в мире*



УМНЫЕ СЕРВИСЫ МОСКОВСКОГО ТРАНСПОРТА

по итогам 2020 года
БИЛЕТНАЯ СИСТЕМА,
БИОМЕТРИЯ,
МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ,
ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ЦЕНТР



Билетная система

- 36** млн карт «Тройка» выдано с 2013 г.
- Запуск персонализированной карты «Тройка» и личного кабинета пассажира
- >270** тыс. пользователей
- Запуск карты «Тройка» в Тульской области
- >180** тыс. поездок совершено
- Тестирование оплаты FacePay



Биометрия

- 100%** станций метро запущено распознавание лиц
- 607** граждан задержано МВД с 1 сентября 2020 г.**

Единый диспетчерский центр Мосметро

- 100%** поездных диспетчеров переведены в ЕДЦ
- 50%** снижение времени на устранение инцидентов

Мобильные приложения

- >11** млн скачиваний мобильных приложений Транспортного комплекса по итогам 2020 г.
- Обновление приложений в 2020 году:**
- Новое приложение «Московский транспорт»**
 - загрузка и передвижение транспорта онлайн
 - вызов такси и бронь каршеринга
 - карта парковок
- Новое приложение «Метро Москвы»**
 - управление балансом «Тройки» онлайн
 - время прибытия поезда и загрузка вагонов
 - запуск чат-бота (>10 тыс. обращений в месяц)
- Новое приложение «Парковки Москвы»**
 - оплата, обжалование штрафов и эвакуации
 - поиск парковок для инвалидов
 - поиск перемещенного авто
 - личный кабинет для юридических лиц
 - оплата парковки в торговых центрах



10

*Transport Ticketing Global (Великобритания, 2020) ** по состоянию на конец 2020 г. transport-ticketing.com

Рисунок Б.5 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Транспорт Москвы по итогам 2020 года



2010-2020

Метро и МЦК

- +88 станций метро и МЦК
- +173 км линий метро и МЦК
- +3 548 вагонов метро (63% парка обновлено)



2010-2020

Пригородные электрички и МЦД

- +57 станций пригородного ж/д
- +263 км путей пригородного ж/д
- +3 550 новых вагонов (60% парка обновлено)

Ключевой проект МЦД - новое наземное метро для Москвы и Подмоскovie



2010-2020

Московское парковочное пространство

- +108 200 мест на городских парковках на УДС и ППЗТ
- +176 000 разрешений на парковку для многодетных семей и резидентов
- +317 мест для владельцев парковочных разрешений



2010-2020

Дорожная сеть

Построено и реконструировано:

- +1 033 км дорог
- +297 мостов, тоннелей и эстакад
- +254 пешеходных перехода



2010-2020

Наземный городской транспорт

- +12 386 ед. наземного транспорта, из них:
 - +11 258 автобусов (100% парка обновлено)
 - +600 электробусов (новый вид транспорта)
 - +528 трамваев (78% парка обновлено)
- +381 км выделенных полос



2010-2020

Велосипедная инфраструктура и прокат электросамокатов

- +900 км УДС приспособлено для передвижения на велосипеде
- +6 500 велосипедов
- +6 000 электросамокатов



2010-2020

Московский каршеринг и такси

- +25 500 машин каршеринга
- +1 млн активных пользователей каршеринга
- 55 000 разрешений М-осковских такси



2010-2020

НОВОЕ 2020

- +1 462 ед. наземного транспорта, из них:
 - +1092 автобуса
 - +300 электробусов
 - +70 трамваев
- +30 км выделенных полос
- +13,59 млн дополнительных пасс. мест с 2010 г.

2010-2020

НОВОЕ 2020

- +45 км УДС приспособлено для передвижения на велосипеде
- Впервые **велополосы** в сезонном формате
- +1 000 велосипедов
- +2 750 электросамокатов

2010-2020

НОВОЕ 2020

- Поддержание оптимального количества парка М-осковского каршеринга
- +10 500 новых машин такси (всего 148 тыс. разрешений такси М-осковской области)

* С учетом выделенных полос для городского транспорта

Планы работы М-осковского транспорта на 2021 год

Планы развития транспортной системы на 2021 год



Повышение безопасности

- повышение/ снижение скорости на отдельных улицах
- детальный разбор ДТП
- борьба с нарушителями ПДД
- запрет для транзита грузиков на МКАД



Развитие экологичного транспорта

- +400 электробусов
- +164 зарядные станции для электробусов
- +30 новых электробусных маршрутов
- +10 электромобилей каршеринга
- +200 зарядных станций для электромобилей



Обновление парка поездов М-осметро на 68%

- +337 новых вагонов метро «М-осква-2020» в 2021 г.
- 100% обновления Кольцевой линии составами «М-осква-2020» в 2021 г.



Пилот сервиса персонализированных автобусных перевозок в ТиНАО

- гибкие автобусные маршруты
- транспорт от двери до двери



Развитие велосипедной инфраструктуры и городского проката

- +1 000 новых велосипедов, в т.ч. 500 электровелосипедов
- +67 станций электровелопроката
- до 18 км временных велополос
- +1 000 парковок для личных велосипедов
- +4 000 электросамокатов



Развитие М-осметро и МЦД

- +8-11 новых станций метро
- +11 пригородных вокзалов МЦД, из них 6 после реконструкции и 5 новых



Подготовка к запуску речного транспорта

- развитие причалов
- разработка электрических судов для Москвы



«Тройка» объединяет Москву и Подмоскovie

- распространение экосистемы карты «Тройка» в регионах РФ (включая МО)
- выпуск виртуальной карты «Тройка»



Оплата проезда с помощью Face Pay

- оснащение 100% станций системами распознавания лиц
- новый дополнительный способ оплаты



Весь транспорт Москвы в едином приложении

- 1 этап запуска мобильного приложения по принципу MaaS
- удобные маршруты и самый выгодный тариф
- участие каршеринга, такси и систем проката



Доступная среда для маломобильных пассажиров

- масштабирование обслуживания ЦОМ П на наземном транспорте
- улучшение доступности транспортной инфраструктуры для маломобильных пассажиров



Участие москвичей в развитии инфраструктуры

- +10 новых пешеходных переходов
- >150 идей будет реализовано в 2021 году
- сбор новых предложений



Рисунок Б.6 – Итоги работы Транспортного комплекса города Москвы за 2020 год и планы на 2021 год

Источник: Департамент транспорта и дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы.