

ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ГОРОДА»: ИНФРАСТРУКТУРА БУДУЩЕГО

*Ерохина О.В.**Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, РФ**E-mail: o.v.erokhina@gmail.com*

Коммуникации составляют важнейшую часть инфраструктуры города, и по мере распространения «умных» технологий одной из сфер наиболее активного их применения становится транспорт. Применение интеллектуальных решений в развитии транспортной отрасли направлено на снижение значения «человеческого» фактора и связанных с ним негативных проявлений, уменьшение транзакционных издержек для экономики, повышение управляемости и оптимизацию управления движением транспортных потоков, что дает положительный эффект создания более качественной инфраструктуры, экологичной и социально благоприятной городской среды. В статье рассматривается понятие интеллектуальной транспортной системы как часть концепции «умного» города. Проанализированы основные преимущества и риски внедрения интеллектуальных транспортных систем, перспективы их дальнейшего развития, а также примеры цифровых форм взаимодействия власти и общества по актуальным вопросам городского управления.

Ключевые слова: «умный» город, интеллектуальная транспортная система, безопасность, преимущества, риски, Москва

Введение

Понятие интеллектуальной транспортной системы (ИТС) в обобщенном виде подразумевает объединенную общим программным обеспечением систему управления оборудованием (светофоры с системой переключения по требованию; остановки, оснащенные информационным табло; информационные щиты для водителей на дорогах; системы видеонаблюдения; пункты оплаты проезда и парковки; метеостанции и пр.), предназначенным для регулирования движения на дорогах и информирования граждан. Необходимое условие для работы ИТС – высокая плотность сети сенсорных датчиков, которая позволяет получить наиболее достоверную и полную картину работы различных систем городского хозяйства [1].

Наиболее успешный пример применения технологий «умного» транспорта в России связан с развитием Москвы. Ситуационный центр, управляющий движением через автоматизированный сбор и обработку информации, начал работу в конце 2016 г., в настоящее время цифровизация транспортной системы выступает одним из основных направлений развития города, причем приоритет отдается общественному транспорту. Внимание к инфраструктурным проблемам столицы РФ связано как с объективными сложностями управления транспортными потоками в многомиллионном мегаполисе, так и с политическим курсом главы региона Сергея Собянина на внедрение технологических решений, соответствующих наиболее востребованным мировым стандартам. Анализ принимаемых решений

показывает, что основным ориентиром для правительства Москвы выступает опыт стран Азиатско-Тихоокеанского региона, в частности Японии и Сингапура. Именно в этих государствах в наибольшем масштабе были внедрены ИТС. Так, преимуществом Сингапура, которое было использовано и в Москве, выступает широкое применение детекторов движения, позволяющих отслеживать уровень загруженности транспортной инфраструктуры, транспорта, а также повсеместное применение систем видеонаблюдения (в общественном транспорте и на дорогах). В свою очередь, созданная в Японии система информирования водителей о дорожной ситуации, в рамках которой с помощью GPS осуществляется поиск оптимальных маршрутов объезда «пробок», нашла отражение в использовании российской спутниковой системы навигации (ГЛОНАСС) при управлении транспортной инфраструктурой.

ИТС в сфере городского управления

Внедрение цифровых технологий в сфере городского управления характеризуется как технологическим, так и политическим аспектами. Одна из актуальных исследовательских задач – анализ механизмов использования «умных» решений как нового способа согласования интересов власти и общества. Речь идет о поиске компромисса: в экономической сфере повышение эффективности в долгосрочной перспективе, как правило, связано с сокращением издержек, тогда как социальное самочувствие граждан ухудшается при возникновении перспективы сокращения рабочих мест или введения новых ограничений.

Важнейшими аспектами в работе ИТС выступают сбор и анализ больших объемов данных, что позволяет оптимизировать кадровые и финансовые ресурсы, затрачиваемые на управление транспортной сферой, а также оперативно откликаться на изменение потребностей жителей города и более эффективно заботиться об охране окружающей среды. Две последние функции непосредственно связаны с политическим аспектом эффективности управления. «Умный» транспорт при условии его полноценной работы вносит значительный вклад в общее положительное представление граждан о работе городских властей и способствует росту доверия и поддержки. Однако развитие ИТС необходимо сопровождать PR-поддержкой, направленной в первую очередь на эффективное информирование граждан о преимуществах «цифровых» технологий в сфере городского управления. Адекватное информирование не только способствует повышению лояльности по отношению к ограничениям, но и помогает бороться с распространением в массовом сознании стереотипов о заведомо неправомерном использовании собираемых данных властными структурами, о приоритетах «силовиков» в части контроля за обществом путем внедрения цифровых технологий (камеры фото- и видеофиксации и др.). Это не отменяет необходимости учета рисков, связанных с цифровизацией управления городским хозяйством, в том числе в транспортной сфере. Основные преимущества использования «умного» транспорта и востребованные способы организации диалога с обществом по вопросу цифровизации управления будут рассмотрены ниже.

Основные преимущества использования «умного» транспорта

Обобщая преимущества, связанные с использованием интеллектуальных транспортных систем, можно отметить несколько основных направлений. Анализ отчетов и открытых исследований, публикуемых Всемирным банком и структурами ООН, показывает, что одна часть преимуществ ИТС может быть реализована в настоящее время (и это происходит во многих развитых странах), тогда как другие достижения требуют дальнейшего внедрения технологических новшеств и смогут значительно улучшить качество городской «окружающей среды» для граждан в долгосрочной перспективе (до 2040–2050 гг.). Основные направления взаимодействий касаются отношений по направлениям «транспортное средство – инфраструктура»,

«транспортное средство – технологии» («облачные» сервисы и пр.), взаимодействие транспортных средств друг с другом и с пешеходами [2].

Приоритетными направлениями, стимулирующими применение интеллектуальных транспортных систем как в РФ, так и в других странах, выступают повышение безопасности дорожного движения и рост эффективности использования дорожной инфраструктуры. Ключевыми измеряемыми показателями выступают число ДТП, средняя скорость движения. Отметим, что понятие безопасности включает как активную, так и пассивную форму. К инструментам для достижения активной безопасности относятся технологии, позволяющие повысить контроль водителей за транспортными средствами и, как следствие, снижающие вероятность ДТП (например, электронные системы контроля устойчивости транспортных средств). Пассивную безопасность движения обеспечивают системы и устройства, позволяющие уменьшить степень вреда здоровью человека в случае, когда авария неизбежна или произошла. В этом контексте информационно-коммуникационные технологии, основанные на использовании спутниковой навигации, позволяют обеспечить взаимодействие между транспортными средствами и электронными системами, а также инфраструктурой. Отметим, что перспективы развития систем обеспечения безопасности связываются экспертами в первую очередь с развитием возможностей для предотвращения аварий, в частности путем внедрения систем информационной поддержки водителей, что делает управление транспортными средствами более эффективным [3].

К преимуществам ИТС, которые проявляются уже в настоящее время, в том числе и в странах «догоняющей» модернизации, с развивающейся экономикой (к ним можно отнести и Россию), можно отнести разнообразные решения, направленные на оперативное информирование водителей об изменениях дорожной ситуации и угрозах безопасности, оптимизацию маршрутов, предоставление помощи в аварийных ситуациях, повышение ответственности за нарушение правил. Благодаря применению новых информационно-коммуникационных технологий повышается скорость реагирования операторов на возникновение чрезвычайных ситуаций: ИТС более точно определяют место аварии и оперативно вызывают службы реагирования на место происшествия, анализируя актуальную ситуацию. Немаловажным фактором выступает развитие «умных» мобильных сервисов, которые существенно

сокращают транзакционные издержки во взаимодействии между водителями и специальными дорожными службами, а также иными участниками дорожного движения. Результатом становится снижение нарушений правил движения, аварийности, числа погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях. Также ИТС способствуют снижению временных затрат на организацию движения по платным автодорогам за счет функционирования пунктов оплаты проезда в «умном» режиме (оплата в процессе движения без необходимости остановки).

Особенно востребованным аспектом функционирования ИТС выступает применение технологий, которые позволяют пользователям решать проблемы обеспечения безопасности с помощью GPS (или другой технологии определения местоположения), проводной и беспроводной связи, а также улучшенных датчиков и информационных систем. Эффективность логистики повышается за счет контроля передвижения и расположения, а также маршрутов перемещения грузов и интеграции процессов управления перевозками.

Таким образом, можно говорить о большей безопасности и комфорте движения как об одном из важнейших современных эффектов использования интеллектуальных транспортных систем. Также повышается мобильность живущих в сфере действия «умной» инфраструктуры граждан. В общегосударственном масштабе это создает новые возможности для развития отдаленных территорий, а также регионов, ранее находившихся в удалении от основных транспортных коридоров. Технологически это связано с запуском «умных» светофоров, проектированием дорог с учетом потенциальной загруженности, развитием новых видов транспортного сообщения. Повышение мобильности в «умном» городе – благоприятный фактор для повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями.

К «эффектам будущего» от использования интеллектуальных транспортных систем можно отнести возможности для сокращения загрязнения окружающей среды даже в государствах с положительной динамикой роста числа используемых транспортных средств, а также технологии для предотвращения дорожно-транспортных происшествий. Избыточные потери времени и энергии могут быть сокращены за счет оптимизации поездок, уменьшения дорожных заторов и, как следствие, уровня загрязнения воздуха, повышения производительности транспортных средств и водителей и улучшения управления транспортной системой в целом [4]. Повысить уровень

безопасности станет возможно за счет внедрения интеллектуальных процессов в навигационные системы автомобилей. Это непосредственно повлияет на процесс планирования поездок: «умная» транспортная система будет собирать и анализировать большой объем данных в режиме реального времени, прогнозировать развитие транспортной ситуации и направлять участников движения по наиболее оптимальным маршрутам, снижая вероятность негативных эффектов, связанных с загруженностью дорог («пробки», аварии) [5]. В целом за счет внедрения искусственного интеллекта возможен активный и постоянный обмен информацией, что обеспечивает принципиально иной уровень интеграции транспортных систем и качественное улучшение инфраструктуры города.

Перспективными направлениями развития ИТС выступают государственно-частное партнерство и применение «умных» решений для транспорта в промышленности. Государство в этом случае обеспечивает формирование нормативно-правовой базы и создание стимулов для бизнес-структур, побуждая их использовать более эффективные для экономики и окружающей среды интеллектуальные транспортные системы. В свою очередь частные компании заинтересованы в совместной с властными структурами реализации ресурсоемких проектов на основе «умных» решений. Отметим, что во многих случаях развивающимся странам выгоднее импортировать передовые технологии, нежели чем проводить собственные разработки. Вместе с тем при наличии некоторой технологической базы для производства оборудования возможно, что спрос подстегнет развитие IT-отраслей. Также положительным фактором может стать необходимость обслуживания новых устройств и обновления программного обеспечения.

Что же касается диалога власти и общества по вопросу о внедрении цифровых технологий в процесс управления городом, то наиболее востребованы практики сбора предложений граждан относительно решений актуальных проблем либо усовершенствования существующих институтов [6]. Самыми распространенными способами привлечения граждан к процессу принятия управленческих решений выступают онлайн-голосование и сбор мнений по актуальным вопросам на интернет-площадках (повестку, в отличие от процесса создания петиций, определяют органы власти). Так, в сфере городского управления развивается краудсорсинг, способствующий более продуктивному взаимодействию администрации и активной общественности: российским

примером служит запущенный в Москве в апреле 2020 г. проект «Марафон идей» [7]. В рамках «марафона» мэрия предложила жителям города направить по электронной почте свои идеи по развитию транспортной отрасли, пообещав принять к рассмотрению и дальнейшей реализации наиболее актуальные предложения, связанные с применением информационных технологий и направленные на снижение аварийности на дорогах столичного региона. Развитие технологий краудсорсинга направлено на повышение доверия власти со стороны жителей Москвы, однако не отменяет общих принципов принятия решений в сфере управления городом. Наиболее значимые решения, в том числе в сфере развития транспортной инфраструктуры, будут приниматься исключительно «командой» Сергея Собянина. Москва выступает лидером среди субъектов РФ по таким важнейшим параметрам развития инфраструктуры «умного» города, как ресурсная база и человеческий капитал [8]. Можно прогнозировать, что опыт внедрения интеллектуальных транспортных систем в Московском регионе будет в дальнейшем использован и в других субъектах федерации, в первую очередь в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Одним из примеров успешного следования этому курсу выступает разработка цифровых решений для улучшения транспортной ситуации в Белгородской области: широкий спектр инициатив региональной власти в рассматриваемой сфере уже привлек внимание исследователей [9].

Выводы

Наличие современной транспортной сети – часть концепции «умного» города как высокотехнологичного пространства, открывающего новые возможности для эффективного ресурсосбережения и одновременно для повышения качества жизни граждан. Технологии, основанные на применении искусственного интеллекта, позволяют повысить эффективность транспортной инфраструктуры и обеспечить безопасность перевозок. Однако наряду с преимуществами необходимо учитывать и риски, связанные с развитием «умного» транспорта.

Основными препятствиями в процессе внедрения ИТС могут стать административные барьеры (неготовность властных структур перейти к масштабной реализации инфраструктурных решений на основе искусственного интеллекта), технологические ограничения, связанные с нехваткой «человеческого капитала», невоз-

можностью интеграции транспортных систем на межрегиональном и межгосударственном уровне, издержки адаптации ИТС, связанные с культурным контекстом. Наиболее успешно технологические и культурные ограничения преодолеваются в европейских странах: стоит отметить директиву 2004/52/CE о совместимости электронных систем сбора платежей в Европе и стандарт DATEX, разработанный для обмена информацией между центрами управления дорожным движением [10].

Экономический аспект внедрения ИТС связан с тем, что для их успешного функционирования политической воли правительств или администраций может быть недостаточно: необходимы стимулы, обосновывающие выгоду использования «умных» решений для бизнеса и отдельных пользователей, возможность выхода технологий на потребительский рынок. Отдельно стоит сказать о рисках информационной безопасности, связанных с контролем над процессом сбора и обработки данных о жизни «умного» города: киберпреступления могут касаться как финансовых вопросов (платежи и сборы), так и широкого круга данных об использовании инфраструктуры. Ответом на эти угрозы могут стать совершенствование нормативной базы и правоприменительной практики, а также постоянное обновление технических средств защиты информации. Наконец, не стоит забывать о том, что новая технологическая среда «умного» города не заменяет человеческий интеллект. Новые риски безопасности могут быть связаны: 1) со снижением критического восприятия реальности пользователями, полагающимися на удобные автоматизированные сервисы, управляющие дорожным движением; 2) с недостаточной информированностью граждан о возможностях и функциях «умного» транспорта, что чревато ошибками эксплуатации; 3) с избыточным потоком информации от ИТС, который может привести к искажению восприятия ситуации пользователями и снижению безопасности.

Финансирование

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве РФ.

Литература

1. Sangole K. Intelligent transport system – Study of intelligent transportation systems for urban transport planning // International Journal for Research in Applied Science and

- Engineering Technology. 2020. Vol. 8, no. IX. P. 421–433. DOI: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.31475>
2. Engwicht D. Reclaiming our cities and towns: better living with less traffic // New Society Publishers. 1993. P. 190.
3. Digital Innovation in Transport Systems. URL: https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/system/files/Session%203_Moon/index.pdf (дата обращения: 02.10.2021).
4. Gately C.K., Hutyra L.R., Wing I.S. Cities, traffic and CO₂: A multidecadal assessment of trends, drivers, and scaling relationships // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2015. № 112 (16). P. 4999–5004. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1421723112>
5. Аналитический доклад «О принципах и подходах цифровой логистики в сфере транспортных услуг государств – членов Евразийского экономического союза». URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/energetikaiinfr/transport/SiteAssets/Forms/DispForm.aspx?ID=439> (дата обращения: 02.10.2021).
6. Ерохина О.В. Цифровые технологии принятия решений: краудсорсинг как форма политического участия // Вестник университета. 2020. № 11. С. 189–194.
7. Московский транспорт запускает Марафон идей. URL: <https://mosgortrans.ru/press/transport/moskovskiy-transport-zapuskayet-marafon-idey> (дата обращения: 01.10.2021).
8. Мухаметов Д.Р. Проблемы и перспективы реализации концепции «Умный город» в России (на примере Москвы) // Мир новой экономики. 2019. Т. 13, № 3. С. 81–88. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-3-81-88>
9. Боровской А.Е., Новиков И.А., Шевцова А.Г. Внедрение интеллектуальных транспортных систем в рамках национальных программ повышения безопасности дорожного движения // Вестник ХНАДУ. 2013. № 61–62. С. 279–283.
10. Festag A. Cooperative intelligent transport systems standards in Europe // Communications Magazine, IEEE. 2014. Vol. 52. P. 166–172. DOI: <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6979970>

Получено 14.10.2021

Ерохина Оксана Валерьевна, к.полит.н., доцент Департамента политологии, Центр изучения трансформации общественно-политических отношений, Финансовый университет при Правительстве РФ. 125993, Российская Федерация, г. Москва, Ленинградский пр-т, 49. Тел. +7 499 553-13-99. E-mail: o.v.erokhina@gmail.com

SMART CITY TECHNOLOGIES: INFRASTRUCTURE OF THE FUTURE

Erokhina O.V.

*Financial University under the Government
of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation*

Communications make up the most important part of the city's infrastructure, and as «smart» technologies spread, transport becomes one of the areas of their most active application. The use of intelligent solutions in the development of the transport industry is aimed at reducing of the impact of the «human» factor and associated negative manifestations, reducing transaction costs for the economy, increasing manageability and optimizing traffic management, which gives a positive effect of creating a better infrastructure along with environmentally friendly and socially favorable urban environment. The article describes intelligent transport system within the context of the «smart» city concept. The main advantages and risks of introducing intelligent transport systems, the prospects for their further development, as well as examples of digital forms of interaction between the authorities and society on topical issues of urban governance were analyzed.

Keywords: *smart city, intelligent transport system, security, advantages, risks, Moscow*

DOI: 10.18469/ikt.2021.19.3.01

Erokhina Oksana Valer'evna, Financial University under the Government of the Russian Federation, Center for the Study of the Transformation of Socio-Political Relations, 49, Leningradsky Avenue,

References

1. Sangole K. Intelligent transport system – Study of intelligent transportation systems for urban transport planning. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 2020, vol. 8, no. IX, pp. 421–433. DOI: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.31475>
2. Engwicht D. Reclaiming our cities and towns: better living with less traffic. *New Society Publishers*, 1993, p. 190.
3. Digital Innovation in Transport Systems. URL: https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/system/files/Session%203_Moon/index.pdf (accessed: 02.10.2021).
4. Gately C.K., Hutyrá L.R., Wing I.S. Cities, traffic and CO₂: A multidecadal assessment of trends, drivers, and scaling relationships. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2015, no. 112 (16), pp. 4999–5004. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1421723112>
5. Analytical report «On the principles and approaches of digital logistics in the field of transport services of the member states of the Eurasian Economic Union». URL: <http://www.eurasian-commission.org/ru/act/energetikaiinfr/transport/SiteAssets/Forms/DispForm.aspx?ID=439> (accessed: 02.10.2021). (In Russ.)
6. Erokhina O.V. Digital decision making: crowdsourcing as a form of political participation. *Vestnik universiteta*, 2020, no. 11, pp. 189–194. (In Russ.)
7. Moscow transport launches the Marathon of Ideas. URL: <https://mosgortrans.ru/press/transport/moskovskiy-transport-zapuskaet-marafon-idey> (accessed: 01.10.2021). (In Russ.)
8. Muhametov D.R. Problems and prospects for the implementation of the «Smart City» concept in Russia (on the example of Moscow). *Mir novoj ekonomiki*, 2019, vol. 13, no. 3, pp. 81–88. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-3-81-88> (In Russ.)
9. Borovskoj A.E., Novikov I.A., Shevtsova A.G. Implementation of intelligent transport systems in the framework of national programs to improve road safety. *Vestnik HNADU*, 2013, no. 61–62, pp. 279–283. (In Russ.)
10. Festag A. Cooperative intelligent transport systems standards in Europe. *Communications Magazine, IEEE*, 2014, vol. 52, pp. 166–172. DOI: <https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6979970>

Received 14.10.2021

УДК 004.413

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Матвеева Е.А., Сомов К.А.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, РФ
E-mail: helen_matveeva@mail.ru, kirillsmv@mail.ru

Рассматривается необходимость развития логистики в строительстве, в связи с тем что логистика позволяет совершенствовать процессы снабжения за счет интеграции логистических функций, таких как: транспортировка и складирование материалов; управление запасами как на уровне отдельных объектов, так и на уровне организации в целом; управление закупками и взаимоотношениями с поставщиками. Показано, что основные решения в области снабжения строительного предприятия принимаются с учетом общих издержек. Показана необходимость разработки информационной системы. Применение логистических систем способствует рациональной организации материальных потоков на строительном предприятии, что позволяет управлять прибылью за счет уменьшения расходной части. Для обеспечения автоматизации бизнес-процессов, протекающих в логистической компании, разработана информационная система, в которой реализованы следующие функции: хранение договоров закупок и продаж; хранение информации о поставщиках и покупателях; хранение информации о поставках