

Управление социально-экономическими системами Management of Social and Economic Systems

Научная статья
УДК 338.1
DOI: 10.14529/em220111

ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОВ В КОНЦЕПЦИИ SMART CITY

И.А. Гранкина

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. Концепция Smart City в мировой практике городов в настоящее время приобретает все большую популярность, поскольку в ее основе лежат самые современные тенденции устойчивого развития городов. Мировые города, занимающие высокие позиции в международных рейтингах, открыто предъявляют свои программы и проекты развития в рамках данной концепции, в основе которой лежит партнерство власти, бизнеса, образовательных и исследовательских институтов, общественных организаций и жителей города. Как показывают исследования мирового опыта использования концепции Smart City, перечисленные стейкхолдеры входят в системы управления мировых Умных городов. Важную роль в обеспечении эффективности данных систем управления, их гибкого реагирования на происходящие изменения и внедрение инноваций играют цифровые технологии, которые также реализуются в партнерстве с учетом интересов всех стейкхолдеров.

Ключевые слова: умный город, Smart City, управление городом, устойчивое развитие городов, цифровая трансформация города, цифровая трансформация системы управления городом

Для цитирования: Гранкина И.А. Подходы к цифровой трансформации системы управления городов в концепции Smart City // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 1. С. 116–123. DOI: 10.14529/em220111

Original article
DOI: 10.14529/em220111

APPROACHES TO THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE CITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE SMART CITY CONCEPT

I.A. Grankina

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. The concept of a Smart City in the world practice of cities is currently gaining more and more popularity since it is based on the most modern trends in sustainable urban development. World cities with high standing in international rankings openly present their development programs and projects within the framework of this concept, which is based on the partnership of government, business, educational and research institutions, public organizations and city residents. The world experience in using the Smart City concept shows that stakeholders are included in the management systems of the Smart Cities. An important role in ensuring the effectiveness of these management systems, their flexible response to ongoing changes and the introduction of innovations is played by digital technologies, which are also implemented in partnership, taking into account the interests of all stakeholders.

Keywords: smart city, Smart City, city management, sustainable urban development, digital transformation of the city, digital transformation of the city management system

For citation: Grankina I.A. Approaches to the digital transformation of the city management system in the Smart City concept. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2022, vol. 16, no. 1, pp. 116–123. (In Russ.). DOI: 10.14529/em220111

© Гранкина И.А., 2022

Введение

В мировой практике применение цифровых решений для управления городом обеспечивает новые возможности для внедрения и распространения инноваций [1], повышая тем самым эффективность системы управления Умным городом. Важно, что год от года растет скорость апробации и внедрения новых цифровых решений – то, что раньше готовилось к запуску десятилетиями, сейчас внедряется в течении нескольких лет. Увеличивается и число функций во всех сферах жизни города, в реализации которых используется искусственный интеллект. Повышение уровня клиентоориентированности цифровых решений в сфере потребления приводит к повышению требований жителей к городу и его сервисам.

Все эти тренды прямо указывают на проблематику темы цифровой трансформации системы управления Smart City, которая должна не только учитывать возрастающие в геометрической прогрессии возможности цифровых решений, но и точно определять подход к управлению городом с учетом задачи цифровой трансформации.

Эксперты «Machina Research» выделили три ведущих направления цифровой трансформации системы управления Smart City:

- Направление «Якорь» реализуют города, использующие единое цифровое решение для самой актуальной проблемы. Например, проблемы управления экологической обстановкой на территории, загруженности дорожного трафика и других. Впоследствии на базе данного решения реализуются новые возможности для контроля и изменения ситуации в выбранной области, формирующие ядро Smart City.

- Направление «Бета-города» предусматривает проверку связи нескольких приложений в рамках пилотного проекта для апробации эффективности их работы. Только после этого принимается решение о необходимости их внедрения с целью долгосрочного функционирования.

- Направление «Платформа» направлено на создание цифровой инфраструктуры, необходимой для поддержки широкого спектра интеллектуальных решений, приложений и городских сервисов [3].

Именно третий подход призван обеспечить эффективность системы управления Smart City в процессе реализации стратегии за счет комплекса цифровых решений для управленческой работы в части мониторинга изменений в городе и персонализации городских сервисов для каждого жителя города.

Цифровая инфраструктура города также открывает новые возможности для компаний, представляющих инновации, стоимость которых возрастает в виду развивающегося тренда на цифровизацию городов. Бизнес в такой ситуации стремится работать более эффективно, обрабатывать

новые технологические и цифровые решения организации деятельности, расширять масштабы своей деятельности, благодаря работе в цифровой среде. Цифровая трансформация городов и отдельных сфер деятельности задает вектор развития для бизнеса по всему миру, и очень важно использовать эти возможности в том числе на благо Умных городов.

1. Результаты исследования

1.1. Мировой опыт подходов к реализации цифровых решений для обеспечения функций системы управления в Умных городах

Проведенное исследование подходов к цифровой трансформации мировых городов, занимающих высокие позиции в международных рейтингах Smart City, показывает, что каждый город определяет для себя собственные приоритеты развития цифровой инфраструктуры города, базирующиеся на ключевых положениях стратегии развития.

В Осло (Норвегия) система управления определила три приоритетных направления жизнедеятельности города, которые в первую очередь должны быть подвергнуты цифровизации: 1) контроль климатических изменений и экологической ситуации; 2) экономическая устойчивость города; 3) социальная стабильность на территории и равные возможности для всех жителей. Городские власти при участии бизнеса запустили и развивают платформу совместного принятия решений на основе технологий интернета вещей и больших данных [9].

В городе Амстердам (Нидерланды) реализация проекта цифровизации обеспечивается на платформе «Amsterdam smart city», позволяющей обеспечить сотрудничество власти, бизнеса, научно-исследовательских организаций и жителей города с целью разработки, апробации и внедрения новых решений для развития города [6]. Данная платформа позволяет инициаторам проектов связаться с потенциальными партнерами реализации (университетами, исследовательскими институтами, стартапами, государственными учреждениями) [7].

Копенгаген (Дания) позиционирует себя как площадка для апробации цифровых решений для развития города – около 250 компаний ведут сотрудничество с городом по внедрению «умных решений» на основе технологии Big Data для сбора и хранения данных о ситуации в различных областях жизни города и действиях горожан. Такой подход реализуется за счет выстроенного механизма сотрудничества научных организаций, бизнеса и государственного сектора [12].

Как мы видим, партнерство власти, бизнеса, научного сообщества, образования и жителей в практике Smart City позволяет городам переходить на системные решения в управлении развитием территории, используя возможности цифровых технологий.

Опыт цифровой трансформации мировых городов-лидеров демонстрирует не только новые возможности эффективного управления на основе концепции Smart City, но и новые риски для тех городов, которые не будут оперативно реагировать на тренды и вызовы. Жители мегаполисов в настоящее время становятся более требовательными ввиду накапливающегося опыта взаимодействия с современными компаниями. Они требуют новых возможностей от городских услуг и сервисов в части их онлайн доступности, удобства и простоты использования и персонализированности. Мировые города, входящие в сеть Smart City, на своих официальных сайтах все чаще позиционируют себя как сервис для жителей и партнеров.

В 2019 году город Хельсинки (Финляндия) запустил рекламную кампанию «Добро пожаловать в первый в мире город как сервис», направленную на привлечение в город технических талантов [16]. Данная кампания строится на сотрудничестве системы управления городом и ведущими технологическими компаниями, которые ищут эмигрантов для заполнения своих вакансий. Таким образом город решает задачу привлечения активных талантливых жителей. Кампания получила около 7000 заявок от технических специалистов, заинтересованных в переезде в Хельсинки.

Развитие современных мировых городов также неразрывно связано с ростом цифровых услуг для населения, когда вся их организация переводится в онлайн: информирование об услугах, возможность выбора и смены тарифов, оплата услуг. Подобно доступу к приложениям и платформам жители мировых городов теперь могут использовать смартфоны для доступа к разнообразным услугам в различных сферах жизнедеятельности – жилье, общественный транспорт, занятость, лицензирование и нормативная поддержка, общественная жизнь, образование, культура и др. По аналогии с коммерческими компаниями, города также стремятся к организации комфортного взаимодействия жителей с городом посредством онлайн технологий.

В городе Мюнхен (Германия) одним из приоритетов цифровизации города системой управления был выбран вектор на повышение удобства пользования городскими услугами. В качестве примера можно привести реализованный в конце 2020 года сервис на основе технологии блокчейн, позволяющий решить быстро и удобно задачу парковки: искусственный интеллект в машине связывается с цифровым сервисом города и узнаёт, где есть ближайшая парковка. Цена на услуги парковки распределяется динамически, строятся смарт-контракты, которые позволяют принимать решения в зависимости от загрузки. Человек при помощи данного цифрового сервиса может принимать решения встать на дорогую парковку поближе или чуть подальше, но дешевле. Всё это рассчитывается динамически в зависимости от

разных факторов и ситуаций. Искусственный интеллект не только рассчитывает стоимость, но и оплачивает её за водителя, когда он выезжает с парковки [10].

Важно, что все пользователи таких услуг оставляют цифровой след, который обрабатывается с целью формирования кастомизированных предложений для конкретного жителя.

В мировой практике применение «умных» технологий для управления городом создает качественно новую среду, основанную на развитии «человеческого капитала» и распространении инноваций [11], повышая тем самым эффективность системы управления Умным городом. При этом подход автоматизации прежних механизмов управления, как правило, не применяется. Цифровизация в рамках концепции Smart City понимается как управленческий инструмент, позволяющий обеспечить новые возможности для всех стейкхолдеров Умного города – власти, бизнеса, научных и образовательных организаций, представителей различных сфер жизнедеятельности города, общественных организаций и жителей.

1.2. Мировой опыт использования динамических интерфейсов и цифровых двойников города как инструментов системы управления Smart City

Понятие цифровой трансформации и повсеместное распространение интернета породили новый феномен – Data Driven City (город, управляемый данными). В Умных городах мира реализуется стратегический подход к управлению данными для обеспечения устойчивости, благосостояния граждан и экономического развития территории [7].

Технология Big Data в области городского управления предоставляет новые возможности для системы управления по анализу ситуации в городе и отслеживанию хода реализации стратегии в части происходящих изменений в сферах жизнедеятельности города.

В мировой практике цифровые двойники города представляют собой цифровую копию объекта, соответствующую реальному (физическому) его состоянию на текущий момент времени, способную прогнозировать, моделировать и анализировать эффективность управленческих решений и степени их влияния на различные сферы жизнедеятельности города.

Проблематика темы цифровизации и цифрового двойника города заключается в том, что город не становится умнее от появления большого количества датчиков и данных. Все они должны быть связаны в одно целое и систематизированы для осуществления анализа ситуации в Smart City, на базе которого принимаются управленческие решения.

Пример экрана мониторинга ситуации (Dashboard) турецкого города Измир представлен на рис. 1.

Использование подобных наглядных интерфейсов позволяет системе управления отслеживать изменение показателей по стратегическим направлениям и представлять результаты измене-

ния ситуации в городе ключевым стейкхолдерам.

Еще один пример реализованной модели динамического интерфейса реализации стратегии города Торонто (Канада) представлен на рис. 2.



Рис. 1. Dashboard города Измир

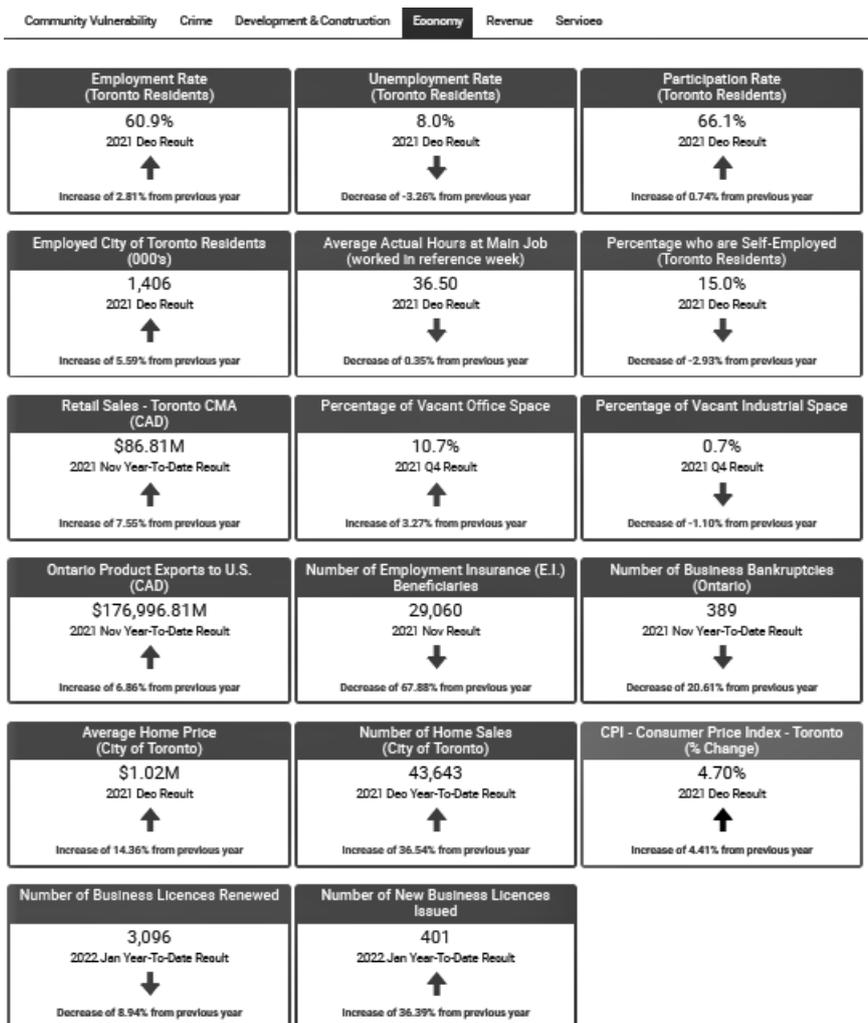


Рис. 2. Dashboard города Торонто [14]

Динамический интерфейс Торонто (Toronto's Dashboard) – информационная панель с более чем 65 социальными и экономическими показателями, которая предоставляет общие тенденции изменений по стратегическим направлениям города, принятым системой управления [14]. Доступ к результатам мониторинга открыт и позволяет любому пользователю получить информацию об изменениях в городе и использовать их для аналитики и исследования как в бизнесе, так и в личных целях.

Мониторинг ситуации городских изменений в Smart City Бостон (США), проводимых центральной организацией данных Citywide Analytics Team, направлен на аналитику с целью улучшения жизни всех, кто живет и работает в городе. Специальная программа, утвержденная в 2015 году, реализуется для учета результатов полученной аналитики в изменении работы всех городских служб и реализации стратегии города Imagine Boston 2030 [8, 11]. На цифровой платформе города представлены результаты по трем направлениям: мониторинг достижения целевых показателей стратегии, мониторинг общественного мнения, мониторинг эффективности работы служб и реализации проектов. Организационная схема реализации мониторинга и представления его на цифровых платформах показана на рис. 3.

На динамических интерфейсах возможно изображение не только хода реализации стратегии города в целом, но и ситуации в отдельных областях. Так, например, Smart City Сингапур использует 3D-модели строящихся объектов для их сравнения с планом строительства, а Париж применяет цифровой двойник при строительстве подземной газовой сети для определения возможных зон риска [4].

Город Роттердам (Нидерланды) использует так называемый отраслевой цифровой двойник – цифровая модель порта, которая отображает ресурсы и портовые мощности, передвижение судов, инфраструктуру, погодные, географические и гидрологические условия. Такая модель позволяет увидеть общую картину, протестировать сценарии работы порта и при помощи панели управления лучше координировать действия участников. Задачи, которые успешно решаются путем внедрения такого цифрового решения: сокращение времени пребывания судна в порту, увеличение количества принимаемых судов, повышение эффективности и безопасности портовых операций, снижение загрязнения окружающей среды и другие [15].

Данные, полученные в результате их сбора и обработки, являются базой для работы цифрового двойника города, на котором видны все действия ключевых стейкхолдеров города. Собранные и обработанные данные доступны для аналитики и принятия решений по повышению эффективности городских услуг. Применение цифровых техноло-

гий позволяет «предсказывать» результаты управленческих решений, что недоступно при «ручной» организации городских сервисов.

В мировом опыте Умных городов цифровые модели города используются для реализации функции системы управления: моделирования ситуации в городе, тестирование проектов развития и инновационных технологий, проведение испытаний и экспериментов с оцифрованными объектами [2], анализ хода реализации стратегии города, прогнозирование последствий принятых управленческих решений.

Пример цифровой платформы Virtual Singapore в Сингапуре наглядно показывает, что такая практика использования цифрового двойника повышают эффективность системы управления. Для проверки и апробации управленческих решений в городе разработана цифровая копия города, которая обеспечивает сбор и обработку информации с многочисленных датчиков и камер (демография, энергопотребление, климат, ситуация на дорогах и др., прогнозирование катастроф и отработка сценариев выхода из ЧС). Платформа датчиков Smart Nation представляет собой интегрированную общенациональную сенсорную платформу для улучшения муниципальных услуг, операций на уровне города, планирования и безопасности [13].

Наиболее перспективным направлением развития цифровых двойников города выглядит возможность для системы управления моделировать проекты и программы по улучшению городских показателей до их масштабного запуска в реализацию. Данная функция позволяет анализировать риски и потенциальные проблемы до их появления. После анализа результатов моделирования той или иной ситуации система управления может принимать взвешенное решение, стоит ли реализовывать этот проект.

Первые цифровые двойники стали появляться в практике высокотехнологичных компаний, когда в основу цифровой модели закладывались их бизнес-процессы. По аналогии с данной ситуацией цифровые двойники города строятся на модели, учитывающей все ключевые сферы жизнедеятельности города (рис. 4).

Построенное на основе мирового опыта понятие цифрового двойника позволяет говорить о том, что ключевой его функцией является отображение на цифровой модели реальных процессов системы (завод, город и т. д.). Цифровой двойник увязывает между собой эти сервисы в единую экосистему.

Цифровой двойник города строится на его цифровой модели. Цифровая модель города в мировой практике ориентируется в первую очередь на управленческие задачи и обеспечивает принятия эффективных решений системой управления городом.



Рис. 3. Организация мониторинга в городе Бостон

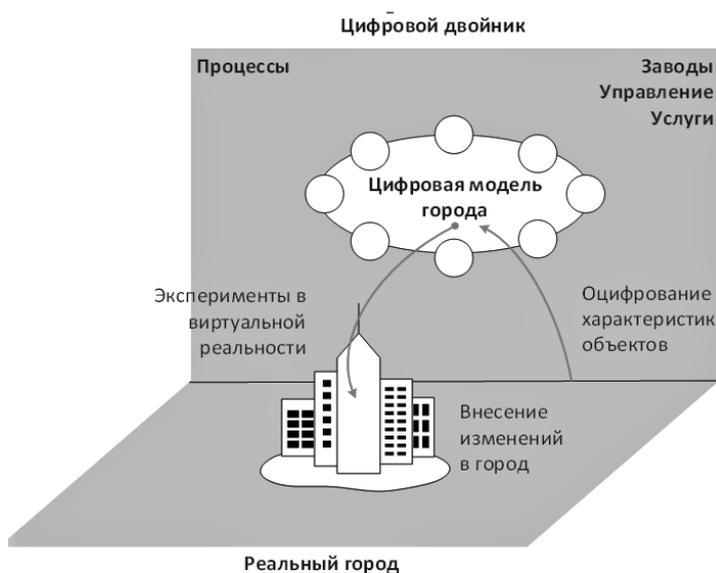


Рис. 4. Понятие цифрового двойника города

Выводы

Во многих иностранных источниках отмечается, что современные цифровые технологии позволяют системе управления городом напрямую взаимодействовать со стейкхолдерами, анализировать ситуацию в городе и ее изменение, примать решения по улучшению качества жизни в Smart City. При четко сформулированных задачах цифровой трансформации города собранная информация с различных датчиков и от жителей города является инструментом повышения эффективности в различных сферах жизнедеятельности города. Важный момент – как система управления использует полученные данные и какие решения принимает по результатам их обработки.

«Город умным делают не технологии сами по себе, а ясная, далеко идущая цель – как технологии будут помогать городам обеспечивать устойчивое благосостояние своих жителей», – подчеркивает социальный инженер Массачусетского технологического института и лектор конференции LMT Smart Future Агнис Штайб (Agnis Stibe) [5].

На сегодняшний момент, по мнению многих исследователей, недостатка в инженерно-технических и ИТ-решениях нет. Однако ни один комплекс таких решений не обеспечит необходимой эффективности реализации концепции Smart City без адекватной системы управления Умным городом и четкого понимания задач ее цифровой трансформации.

Список литературы

1. Ерохина О.В. Перспективы создания «умных городов» в России // Т-COMM: Телекоммуникации и транспорт. 2018. Т. 12, № 4. С. 17–22.
2. Как создаются и тестируются «умные» города. URL: <https://ain.ua/special/smart-city-lab/>
3. Крейденко Т.Ф. Подходы к оценке уровня внедрений технологий «Умный город» // Инновации и инвестиции. 2019. № 1. С. 223–229.
4. Обзор новых мировых 5G-практик 2021. URL: <https://ict.moscow/research/novye-praktiki-primeneniia-tekhnologii-5g-v-mire-2021/>
5. ТОП-5 самых «умных» городов Европы. URL: <http://city-smart.ru/info/125.html>
6. Amsterdam Smart City. URL: <https://amsterdamsmartcity.com/>
7. Anthopoulos L., Janssen M., Weerakkody V. A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking // International Journal of Electronic Government Research. 2016. Vol. 12, Iss. 2. С. 77–93.
8. City of Boston. URL: <https://www.boston.gov/>
9. Clayton Moore Beneath the futuristic architecture, Oslo really is as smart as it looks. URL: <https://www.digitaltrends.com/home/oslo-norway-smart-city-technology/>
10. Das offizielle Stadtportal Muenchen. URL: <https://www.muenchen.de/int/ru.html>
11. Imagine Boston 2030. URL: https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-06/waterfront_assessment_vision.pdf
12. Smart City in Greater Copenhagen. URL: <https://www.copcap.com/set-up-a-business/key-sectors/smart-city>
13. Smart Nation Sensor Platform // Smart Nation Singapore. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Strategic-National-Projects/smart-nation-sensor-platform>
14. Toronto's Dashboard. URL: <https://www.toronto.ca/city-government/data-research-maps/toronto-progress-portal/>
15. Welcome to the port of Rotterdam. URL: <https://www.portofrotterdam.com/en>
16. World's First City as a Service // Creative advertising community Ads of the World. URL: https://www.adsoftheworld.com/media/integrated/city_of_helsinki_worlds_first_city_as_a_service

References

1. Erokhina O.V. Prospects for the creation of “smart cities” in Russia. *T-COMM: Telekommunikatsii i transport* [T-COMM: Telecommunications and transport], 2018, vol. 12, no. 4, pp. 17–22. (In Russ.)
2. *Kak sozdayutsya i testiruyutsya «umnye» goroda* [How smart cities are created and tested]. URL: <https://ain.ua/special/smart-city-lab/>
3. Kreydenko T.F. Approaches to assessing the level of implementation of technologies “Smart City”. *Innovatsii i investitsii* [Innovations and investments], 2019, no. 1, pp. 223–229. (In Russ.)
4. *Obzor novykh mirovykh 5G-praktik 2021* [Review of new global 5G practices 2021]. URL: <https://ict.moscow/research/novye-praktiki-primeneniia-tekhnologii-5g-v-mire-2021/>
5. *TOP-5 samykh «umnykh» gorodov Evropy* [Top 5 smartest cities in Europe]. URL: <http://city-smart.ru/info/125.html>
6. *Amsterdam Smart City*. URL: <https://amsterdamsmartcity.com/>
7. Anthopoulos L., Janssen M., Weerakkody V. A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking. *International Journal of Electronic Government Research*, 2016, vol. 12, iss. 2, pp. 77–93.
8. *City of Boston*. URL: <https://www.boston.gov/>
9. *Clayton Moore Beneath the futuristic architecture, Oslo really is as smart as it looks*. URL: <https://www.digitaltrends.com/home/oslo-norway-smart-city-technology/>
10. *Das offizielle Stadtportal Muenchen*. URL: <https://www.muenchen.de/int/ru.html>
11. *Imagine Boston 2030*. URL: https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/file/2018-06/waterfront_assessment_vision.pdf
12. *Smart City in Greater Copenhagen*. URL: <https://www.copcap.com/set-up-a-business/key-sectors/smart-city>
13. Smart Nation Sensor Platform // *Smart Nation Singapore*. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Strategic-National-Projects/smart-nation-sensor-platform>

14. *Toronto's Dashboard*. URL: <https://www.toronto.ca/city-government/data-research-maps/toronto-progress-portal/>

15. *Welcome to the port of Rotterdam*. URL: <https://www.portofrotterdam.com/en>

16. World's First City as a Service. *Creative community advertising Ads of the World*. URL: https://www.adsoftheworld.com/media/integrated/city_of_helsinki_worlds_first_city_as_a_service

Информация об авторе

Гранкина Ирина Анатольевна, аспирант кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, irina.grankina@gmail.com

Information about the author

Irina A. Grankina, postgraduate student of the Department of Digital Economy and Information Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia, irina.grankina@gmail.com

Статья поступила в редакцию 01.03.2022

The article was submitted 01.03.2022