

УМНЫЙ ГОРОД: ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

SMART CITY: DIGITAL ECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**N. Grudanov
A. Grudanova
V. Zorichev**

Summary. This article is devoted to the study of the best practices for the implementation and management of the «smart city» concept. It is worth noting that the concept of a «smart city» is heterogeneous: it includes diverse structural components that may exist separately, but collectively increase their effectiveness due to the systemic effect. The concept is based on information and telecommunication technologies that increase the efficiency of government and facilitate interaction with society to solve urgent problems of the urban environment and improve the standard of living of urban residents. The management practice of implementing the smart city concept in Russia shows that this system is imperfect at the city level: there is a lack of key strategic planning documents and a transparent system of distribution of powers between public authorities. Based on the analysis of international experience, the main standards and ratings of «smart cities» were determined. As part of the study of international ratings, the best practices for managing the implementation of the concept of «smart cities» were highlighted.

Keywords: «Smart City», ratings of «smart cities», implementation of the «Smart City» concept, digitalization of urban space, smart infrastructure.

Груданов Николай Алексеевич

Аспирант, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
grudanov.nikolay@outlook.com

Груданова Анна Алексеевна

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
grudanova.an@yandex.ru

Зоричев Виталий Витальевич

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
vzorichev@yandex.ru

Аннотация. Данная статья посвящена изучению лучших практик внедрения и управления концепцией «умный город». Стоит отметить, что концепция «умного города» неоднородна: она включает в себя разноплановые структурные компоненты, которые могут существовать и обособленно, однако в совокупности увеличивают свою эффективность благодаря системному эффекту. Основой концепции являются информационно-телекоммуникационные технологии, которые повышают эффективность работы органов власти и облегчают взаимодействие с обществом для решения актуальных проблем городской среды и повышения уровня жизни жителей городов. Управленческая практика внедрения концепции «умный город» в России показывает, что на уровне городов данная система несовершенна: наблюдается отсутствие ключевых документов стратегического планирования и прозрачной системы распределения полномочий между органами государственной власти. На основе анализа международного опыта были определены основные стандарты и рейтинги «умных городов». В рамках исследования международных рейтингов были выделены лучшие практики управления внедрением концепции «умных городов».

Ключевые слова: «Умный город», рейтинги «умных городов», внедрение концепции «Умный город», цифровизация городского пространства, умная инфраструктура.

Введение

Международный опыт показывает, что цифровая трансформация экономики выдвигает новые требования к поиску эффективных решений по функционированию и развитию городов. Все это обуславливает необходимость разработки стратегии развития современной городской среды на базе частей умного города. Последнее представляет собой инновационное пространство, в котором информационно-коммуникационные технологии (далее — ИКТ) и технические устройства, обеспечивающие снятие, обработку и получение информации, используются для повышения качества жизни жителей, эффективного функционирования городских систем и предоставления услуг, удовлетворяя сегодняшние потребности и не оказывающие

негативное влияние на экономические, социальные и экологические составляющие города.

Современные информационные технологии умного города реализуют переход к жилому пространству, которое управляется данными, являющимися результатом цифровой трансформации экономики и распространения интернета. Это значит, что в умном городе присутствует не только интеллектуализация, но и цифровизация городского хозяйства. В настоящее время комплексный сценарий интеллектуализации и цифровой трансформации для российских городов не сформирован. Все это сдерживает разработку эффективных методов создания умных городов в нашей стране.

Цифровизация городского пространства приносит пользу не только большим городам с развитой инфра-

структурой, чьи жители имеют большое количество цифровых компетенций, но и малым городам, которых на территории Российской Федерации большинство. Большие города традиционно обладают не только значительным экономическим потенциалом, но и имеют опыт масштабных проектов в сфере цифровизации, больше возможностей для привлечения инвестиций и т.д. В то же время, органы местного самоуправления малых городов и сельских поселений не только ощущают нехватку финансовых возможностей, но и вынуждены решать инфраструктурные проблемы, самостоятельно готовить или привлекать кадры, способные обслуживать высокотехнологичное оборудование, а также прививать местным жителям набор необходимых цифровых компетенций. Однако сегодня в мире наработан ряд позитивных практик, которые могут быть использованы при решении вопросов развития «умных городов» в Российской Федерации.

Цель исследования

Целью статьи является исследование проблем формирования умных городов и разработка системного подхода к решению задач интеллектуализации и цифровой трансформации городов Российской Федерации, а также исследование положительного зарубежного опыта развития «умных городов» и определение возможностей имплементации лучших практик в системе цифровизации городской среды в нашей стране.

Материал и методы исследования

Проникновение цифровизации во все сферы повседневной деятельности человека, происходящее в общемировом масштабе, позволяет говорить о цифровой трансформации всех отраслей производства, жизни социума и о формировании цифрового общества. Заметим, что понятие «цифровизация» встречается в нормативно-правовых актах только с точки зрения отражения ее технической составляющей и понимается как переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую. Сегодня термин «цифровизация» используется в узком и широком смысле. Под цифровизацией в узком смысле понимается превращение информации в цифровую форму, что в большинстве случаев приводит к снижению издержек, появлению новых возможностей и т.п.

Согласно докладу Международного Союза Электросвязи, в настоящее время почти все население мира проживает в зоне приема сигнала сети подвижной сотовой связи. Кроме того, большинство жителей планеты могут получить доступ к интернету через сети 4G или сети высшего качества. Вместе с тем такое развитие сетей связи идет тем быстрее, чем быстрее происходит рост доли населения, использующего интернет.

По прогнозам ООН, в середине XXI века, более 68 % населения мира будут жить в городах. Переход от преимущественно сельских к преимущественно городским поселениям, по прогнозам, продолжится в течение нескольких следующих десятилетий. В свете стремительной урбанизации эффективное управление городским хозяйством становится одной из ключевых задач в области устойчивого развития — особенно когда речь идет о расселении жителей трущоб, обеспечении их работой, медицинским обслуживанием и образованием. Общественный транспорт, безопасность, энергетика, доступное жилье, чистота воздуха — всем этим занимаются в городском хозяйстве, что является сложным механизмом, требующим больших затрат. Многие развивающиеся страны столкнутся с большим количеством проблем, связанных с высокими темпами урбанизации. В ООН предлагают решать их сообща, делиться опытом и готовиться к переменам [1].

Термин «умный город» можно трактовать по-разному. Но в любой трактовке он должен быть представлен как высокоинтеллектуальное интегрированное пространство, характеризующееся сочетанием технологий, стимулирующих развитие интеграции социальной среды и предпринимательства [2]. Осуществляемая цифровая трансформация секторов и формирование полностью интегрированной интеллектуальной инфраструктуры города позволяет в режиме реального времени осуществлять сбор и анализ данных и реализовывать управление всеми процессами деятельности городских служб при участии жителей города.

Концепция умного города представляет собой интеграцию информационных и информационно-коммуникационных технологий, Интернета и «Интернета вещей» для управления городским хозяйством, включая городские информационные системы, системы управления транспортом, энергосистемами, коммунальными службами и другими публичными службами. Интернет вещей — это техническая концепция вычислительной сети физических предметов (вещей), оборудованных встроенными технологиями для взаимодействия их с внешней средой; такие сети рассматриваются как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы. При этом участие человека в этих процессах полностью или частично исключается [3].

Концепция умного города, основанная на создании или модернизации информационных технологий, позволяет объединить датчики, источники освещения и счетчики, которые улучшают качество услуг, а также видеорекамеры, сенсоры и системы мониторинга, обеспечивающие соответствующей информацией системы и органы, отвечающие за безопасность.

Умный город, по своей задумке, является городом будущего, который изменит жизненные стандарты, облег-

чит повседневную жизнь. жизнь населения и позволит значительно сэкономить время.

В условиях формирования цифровой экономики сценарий цифровой трансформации для умного города начинается с перестройки управления и интеллектуализации путем таких преобразований, как: изменение бизнес моделей и способа создания новых активов в секторах городского хозяйства; обеспечение новыми инструментами для повышения эффективности активов; привлечение новых источников финансирования для технологического усовершенствования информационных технологий и информационно-коммуникационных систем.

Тема развития городов, а также связанные с ней новые знания и исследования являются широким информационным пространством. Города изучаются по разным параметрам, в разных аспектах; постоянно предпринимаются попытки их концептуализировать, ранжировать и классифицировать. Тем не менее, при большом количестве современных методик и подходов в изучении этой сферы есть определенные пробелы. В 21 столетии город представляет собой самую сложную турбулентную систему, развитию которой свойственна высокая степень неопределенности, что усложняет глубокий и всесторонний анализ ее структуры.

Эксперты все чаще рассматривают крупные города как сложно сконструированные системы с огромным количеством переплетенных и неисследованных зон и взаимосвязей, которые в принципе трудно выявляемы [4]. Городам по их природе свойственна высокая степень непрозрачности, что затрудняет идентификацию тех или иных процессов. Несмотря на наличие современного аналитического инструментария, включающего сложные и постоянно совершенствующиеся математические и аналитические модели, анализом охвачены преимущественно длительные процессы, лежащие «на поверхности» и носящие массовый характер.

Экономическая теория рассматривает город как систему производства и потребления товаров и услуг. Город — центр экономической активности, концентрирующий функции производства товаров и услуг, их потребления, обмена, распределения. Таким образом, с позиции экономики город — это, прежде всего, местоположение бизнеса и совокупность рынков с факторами производства [5]

Цифровизация городской среды, должна представлять собой процесс внедрения систем информатизации в хозяйственную деятельность города и использования информационных технологий для повышения качества управления городскими ресурсами, повышения эффективности деятельности государственных и муниципаль-

ных служб в городах, повышения конкурентоспособности городов, при ориентации инновационного развития на человека. Основной целью цифровизации городской среды является ее развитие, повышение эффективности деятельности людей в его пределах, а также развитие и привлечение конкурентоспособного человеческого капитала. Таким образом, для эффективной деятельности в сфере цифровизации городской среды необходимо оценить экономическую эффективность коммерческой деятельности территорий, уровень бюджетной обеспеченности, опыт внедрения аналогичных проектов. Не менее важна информационно-телекоммуникационная инфраструктура, выбранная для проведения цифровизации территории для последующей реализации концепции «Умного города».

Сама по себе концепция «Умного города» неоднородна, она включает в себя разноплановые структурные компоненты, которые могут существовать и обособленно, однако в совокупности увеличивают свою эффективность благодаря системному эффекту. Основой концепции являются информационно-телекоммуникационные технологии, которые повышают эффективность работы органов власти и облегчают взаимодействие с обществом для решения актуальных проблем городской среды и повышения уровня жизни жителей города. Среди составляющих умного города наиболее значимы развитая городская инфраструктура, масштабное использование информационно-телекоммуникационных технологий и инноваций, ориентация на формирование и использование новых знаний, снижение экологической нагрузки на территорию.

При этом объединяющим условием функционирования структурных компонентов являются процессы цифровизации пространства современного города. Важно иметь прогрессивную, современную институциональную среду, развитую инфраструктуру, включая информационно-телекоммуникационные технологии, инфраструктуру и обеспечить ее готовность к инновациям, мониторингу, сбору данных, их обработке, принятию решений в управлении. Необходимо наличие развитой системы управления городами с умными пользователями, высокая степень готовности системы управления к изменениям, обеспечивающая потребление услуг в условиях их цифровизации, а также стимулирование ее развития.

Таким образом, идеальная модель «Умного города» должна основываться на следующих характеристиках:

- умная экономика, обеспечивающая продуктивность производств, новые продукты, сервисы и бизнес модели; международное сотрудничество;
- умная мобильность, основанная на интегрированных транспортных системах и новых экологических видах транспорта;

- умная среда обитания, предполагающая экономию ресурсов, энергоэффективность, использование энергии из возобновляемых источников, защита окружающей среды;
- умный образ жизни, обеспечиваемый удобной планировкой города, грамотным потреблением услуг, социальным взаимодействием и здоровым образом жизни его жителей;
- умное управление, основанное на «умных» сервисах, open data, привлечении граждан к принятию управленческих решений [6].

Результатом этих серьезных объективно необходимых преобразований станет привлекательный для жизни «умный город», интегрированный в межрегиональную и международную интеллектуальную сеть, способный максимально эффективно использовать доступный ему территориальный и ресурсный потенциал. Наиболее благоприятными условиями для внедрения элементов концепции «умного города» обладают крупные города, финансовые и промышленные центры своих стран. Несмотря на то, что города с небольшим количеством жителей и сельские поселения, за счет компактности, выигрывают у больших городов в стоимости создания необходимой инфраструктуры, они нередко испытывают дефицит квалифицированных кадров, проблемы с занятостью населения, а также не имеют достаточной бюджетной обеспеченности и опыта привлечения внешних инвестиций из коммерческого сектора в подобные проекты.

Альтернативными моделями умных городов в зависимости от количества населения в них представляются:

- децентрализованная модель, которая применима для городов с многомиллионным населением, где могут осуществляться цифровые трансформации с участием большого количества бизнес-структур в условиях значительную емкость рынка для внедрения технологий умного города;
- централизованная модель для больших и средних городов с достаточным объемом потенциального рынка для внедрения технологий по ограниченным ресурсам;
- модель локальных действий, применяемая к средним и малым городам, где в условиях недостаточности ресурсов цифровая трансформация происходит в отдельных проблемных инфраструктурных секторах или сферах городской экономики.

Основатель Всемирного экономического форума Клаус Шваб в своем труде «Четвертая промышленная революция» утверждает, что в настоящее время человечество стоит на пороге новой революции, характеризующейся стремительным развитием инновационных технологий, которые все больше и глубже проникают

в нашу жизнь. Все сферы жизнедеятельности общества преобразуются в цифровой формат. Согласно исследованию, проведенному экспертным советом Всемирного экономического форума, сегодня выделяется 21 глубинное технологическое изменение — то есть те переломные моменты, которые должны произойти в различных цифровых трансформациях. Одним из таких изменений является концепция «Умный город» [7].

Использование данной концепции дает возможность оперативного решения ряда проблем, таких как рост численности городского населения, старение населения, изменение климата, а также решение инфраструктурных и коммунальных проблем.

Внедрение концепции «умный город» в ведущих городах мира началось на несколько лет раньше, чем в России, в связи с чем на международном уровне уже долгое время эффективно функционируют системы стандартизации и оценки лучших практик внедрения данной концепции. Ведущие позиции в основных международных рейтингах умных городов свидетельствуют об эффективности систем управления процессами цифровизации города. Сегодня существует пять основных и наиболее авторитетных мировых рейтингов «умных городов»:

1. «Рейтинг, составленный шведской компанией «Easypark», являющийся крупным разработчиком технологий для «умных» парковок. Основные критерии оценки городов: наличие скоростного интернета, распространение сетей 4G/LTE, общественного Wi-Fi, снабжение экологически чистой энергии, наличие «умных» парковок, сервисов каршеринга, «умных» домов, высокая активность населения, благоприятная среда для предпринимателей» [8];
2. «Cities in motion» рейтинг, составленный бизнес-школой IESE (г. Наварра, Испания). Города оцениваются по следующим факторам: человеческий капитал, социальная сплоченность, экономика, состояние окружающей среды, управление, градостроительство, международные связи, технологии, мобильность и транспортные сети [6];
3. «Рейтинг «умных городов», составленный компанией Juniper Research, занимающейся консалтингом в области цифровых технологий, учитывает в основном интеллектуальную систему управления городами: энергоэффективность, управление системой логистики и трафиком, использование IT-сервисов при предоставлении государственных услуг и государственном управлении, оборудование зданий единой сетью управления через информационные и инженерные системы [8];
4. «IMD Smart City Index» — рейтинг, составленный международным университетом Управленческого Развития (г. Лозанна, Швейцария). В этом рей-

тинге, прежде всего, оценивается мнение жителей города по вопросам, связанным с подходами к применению технологий, доступных в городе [7];

5. «Globalcities index», составленный ведущей американской компанией в области управленческого консалтинга «AT Kearney». Учитываются 5 основных показателей: уровень деловой активности, человеческий капитал, информационный обмен, уровень культурного развития, роль города на политической арене [8]; позиции ведущих мировых городов в указанных выше рейтингах представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Позиции ведущих городов планеты в рейтингах «Умных городов»

Город	Рейтинг «Easypark»	«Cities in motion»	Рейтинг «Juniper Research»	«IMD Smart city index»	«Global cities index»
Копенгаген	4	9	–	5	–
Осло	1	14	–	3	–
Амстердам	3	3	–	11	4
Сингапур	9	7	1	1	9
Лондон	20	1	2	20	2
Париж	38	4	–	51	3
Нью-Йорк	23	2	3	38	1
Лос-Анджелес	18	16	–	35	6
Токио	54	6	8	62	4

На основании таблицы 1 можно выделить 4 города, вышедших в лидеры по параметрам всех рейтингов: Копенгаген, Осло, Амстердам, Сингапур, Лондон. Это говорит об эффективности внедрения технологий «умного города» и положительном эффекте от внедрения таких технологий, поскольку эти города смогли занять более высокие позиции в рейтингах, составленных разными компаниями на основании разных критериев.

Результаты исследования и их обсуждение

Подводя итоги проведенного исследования и обобщая опыт самых прогрессивных городов, можно сформулировать следующие рекомендации:

- функционирование экономической системы «умного города» должно строиться на принципах эффективности и целеполагания, а также фокусироваться на тщательной разработке и официальном принятии местной стратегии развития «умного города». Без принятия этого документа финансирование и реализация «умных» решений могут оказаться стратегически неверными действиями. Утверждение соответствующих документов стратегического планирования позволяет спланиро-

вать соответствующий объем расходов городского бюджета на внедрение умных технологий. Рекомендуется выделить достаточный объем ресурсов для внедрения критически важных «умных решений» и дальнейшую их интеграцию между собой.

- для городского управления крайне важно участие граждан в принятии ключевых решений. Для этого власти могут использовать возможности социальных сетей или специализированных цифровых платформ и государственных, например, «Госслуги». Решение существующих проблем и устранение недостатков в системах управления городами, преодоление административных барьеров, межрегиональный обмен опытом и привлечение специалистов по внедрению инновационных технологий, а также инициативность, активное участие органов власти и контроль с их стороны — все эти меры должны задать правильный вектор инновационного развития регионов и построения эффективной системы управления «умными городами». Кроме того, сегодня существует множество примеров эффективных практик управления реализацией проектов цифровизации городов в мире. Каждый проект по-своему уникален и отражает, как технологические инновации используются властями для оперативного решения проблем, возникающих в городе, и удовлетворения запросов и потребностей населения, однако одним из важнейших факторов успеха реализации проектов по цифровизации по-прежнему остается социальная направленность и активное вовлечение граждан в принятие ключевых решений.

Заключение

Анализ зарубежного опыта и различных теоретических концепций, описывающих концепцию, модели, технологии, платформы и стандарты умного города, показал, что применение современных информационно-коммуникационных технологий является неотъемлемой и главной чертой его формирования. Рассмотренные технологии является не только главной чертой умного города, но и направлены на улучшение качества жизни населения, повышение эффективности и доступности городских сервисов, повышение уровня безопасности и защиты окружающей среды, развитие социально-экономической системы города. Концепция умного города в сфере жилищно-коммунального хозяйства обеспечивают надежность и безопасность соответствующих городских систем и эффективность использования ресурсов. Интеллектуальные технологии применяют для повышения комфортности домов, для придания им экономичности, экологичности, энергоэффективности и других свойств. В то же время переход к модели умных

городов в России ограничивается отсутствием технической базы для создания платформ информационных технологий. Не разработана дорожная карта цифровой трансформации национальной экономики. Поэтому основными препятствиями на пути цифровой трансформации городов в России являются барьеры для развития новых технологических решений из-за нерешенных проблем в области стандартизации новых технологий; работы с большими данными.

Большой интерес для дальнейших научных исследований составляет статистическое исследование функционирования умных городов, в частности сбор и применение крупных данных для этой цели, а также имплементация в реалии отечественной экономики зарубежного опыта по правовым, социальным, технологическим и образовательным аспектам.

Таким образом, перспектива управленческой практики внедрения концепции «умный город» в России показывает, что на уровне городов система несовершенна (точнее отсутствует), наблюдается отсутствие ключевых документов стратегического планирования и идентификации субъектов реализации управленческих решений в сфере цифровизации городского пространства. Это говорит о необходимости усовершенствования и доработки механизмов определения возможностей городов по смартизации городского хозяйства и внедрению цифровых инноваций. На основе анализа международного опыта можно определить основные стандарты и рейтинги «умных городов». В рамках исследования международных рейтингов были выделены лучшие примеры управления внедрением концепции «умных городов» в мире, а также были идентифицированы основные направления оценки городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет ООН «2021 Анализ мировых урбанизационных проектов». [Электронный ресурс] URL: <https://www.un.org/development/desa/publications/2021-revision-of-world-urbanization-prospects.html>. URL: <https://esj.today/PDF/23NZVN118.pdf> (дата обращения: 20.05.2024).
2. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследование и область применения: монография. Москва: ИНФРА-М, 2018. 188 с. [Электронный ресурс] URL: <https://znanium.com/catalog/product/959279>. (дата обращения: 20.05.2024).
3. Груданов Николай Алексеевич, Груданова Анна Алексеевна ОБЗОР ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ // StudNet. 2021. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-instrumentalnyh-sredstv-dlya-imitatsionnogo-modelirovaniya> (дата обращения: 24.05.2024).
4. Greenfield A. Against the Smart City [Электронный ресурс] URL: http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_8Digital_Economy_Building_Trust_in_the_Virtual_World_032 (дата обращения: 20.05.2024).
5. Smart cities index [Электронный ресурс] URL: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index> (дата обращения: 20.05.2024).
6. IESE Cities in motion index [Электронный ресурс] URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0509-E.pdf> (дата обращения: 20.05.2024).
7. IMD Smart City Index [Электронный ресурс]. URL: <https://www.imd.org/research-knowledge/reports/imd-smart-city-index-2019> (дата обращения 20.05.2024).
8. Global Cities Report. [Электронный ресурс] URL: <https://www.kearney.com/global—cities/2019> (дата обращения 20.05.2024).

© Груданов Николай Алексеевич (grudanov.nikolay@outlook.com); Груданова Анна Алексеевна (grudanova.an@yandex.ru); Зоричев Виталий Витальевич (vvzorichev@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»