

DOI: 10.12731/2070-7568-2021-10-3-100-124

УДК 338.1

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД» ПРИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Наролина Т.С., Смотрова Т.И.,
Анисимова Н.А., Попов В.Г.*

Одним из важнейших и перспективных направлений цифровизации является создание благоприятной среды для проживания населения городов и повышения качества жилищно-коммунального обслуживания. Концепция «Умный город» (Smart City), реализуемая во многих странах, предполагает решение этой задачи. Однако анализ примеров реализации подобных инициатив свидетельствует о том, что сфера городского хозяйства представлена в России ограниченным числом проектов. Данное состояние не способствует созданию комфортной среды для населения, экономии ресурсов, повышению общественной безопасности и улучшению здоровья населения. Проведенное исследование посвящено анализу практики применения информационно-коммуникационных технологий в управлении развитием городов.

***Цель** – формулировка предложений по совершенствованию качества городской среды ЖКХ на основе выявления тенденций и потенциала развития цифровых платформ на этом рынке в мировой и российской практике.*

***Метод или методология проведения работы.** В процессе исследования проводился анализ понятия «Умный город» и систематизация практики реализации проектов «Умный город». Методы системного и ретроспективного анализа позволили оценить предпосылки нормативно-правовых инициатив и предпринимаемых государством шагов по развитию цифровизации в сфере городского и жилищно-коммунального хозяйства.*

Исследованы стратегические направления применения современных информационных и коммуникационных технологий, в том

числе Интернет вещей (IoT) при цифровой трансформации российских городов.

Рассмотрена возможность применения оценки индекса цифровизации городского хозяйства при реализации проекта «Умный город» и известных способов обработки «больших данных».

Результаты. Информационные технологии активно внедряются в сферу городского хозяйства, создавая при этом единое пространство, на данный момент, максимально комфортное для жителей за счет цифровизации обеспечивающих систем ЖКХ. Приведенная в качестве примера модель информационно-аналитическая системы управления и контроля качеством проведения капитального ремонта жилищного фонда позволит аккумулировать достоверную информацию об объектах жилой недвижимости и их параметрах, выявлять требующие срочного ремонта объекты, эффективно использовать и экономить финансовые средства.

Область применения результатов: систематизированная информация будет полезна органам местного самоуправления, органам государственной власти, а также руководителям бизнес-структур при разработке профильных программ и поддержки инициатив цифровизации городской среды.

Ключевые слова: «Умный город»; цифровизация; цифровые сервисы; интернет вещей; жилищно-коммунальное хозяйство; эффективное управление

POTENTIAL OPPORTUNITIES FOR THE IMPLEMENTATION OF THE “SMART CITY” CONCEPT IN THE DIGITALIZATION OF URBAN ECONOMY PROCESSES

Narolina T.S., Smotrova T.I., Anisimova N.A., Popov V.G.

One of the most important and promising areas of digitalization is the creation of a favorable environment for the population of cities to live and improve the quality of housing and communal services. The concept

of “Smart City”, implemented in many countries, assumes the solution of this problem. However, the analysis of examples of the implementation of such initiatives indicates that the urban economy is represented in Russia by a limited number of projects. This condition does not contribute to creating a comfortable environment for the population, saving resources, improving public safety and improving public health. The conducted research is devoted to the analysis of the practice of using information and communication technologies in the management of urban development.

Purpose. The goal is to formulate proposals for improving the quality of the urban environment of housing and communal services based on identifying trends and the potential for the development of digital platforms in this market in world and Russian practice.

Method or methodology of the work. In the course of the research, the concept of “Smart City” was analyzed and the practice of implementing “Smart City” projects was systematized. The methods of systematic and retrospective analysis allowed us to assess the prerequisites for regulatory initiatives and steps taken by the state to develop digitalization in the field of urban and housing and communal services.

The strategic directions of the application of modern information and communication technologies, including the Internet of Things (IoT) in the digital transformation of Russian cities are studied.

The possibility of using the assessment of the digitalization index of urban economy in the implementation of the Smart City project and known methods of processing “big data” is considered.

Results. Information technologies are being actively introduced into the sphere of urban economy, while creating a single space, at the moment, as comfortable as possible for residents due to the digitalization of housing and communal services providing systems. The model of the information and analytical system of management and quality control of capital repairs of the housing stock given as an example will allow accumulating reliable information about residential real estate objects and their parameters, identifying objects requiring urgent repair, effectively using and saving financial resources.

Practical implications. The systematized information will be useful to local self-government bodies, state authorities, as well as heads of

business structures when developing specialized programs and supporting initiatives for digitalization of the urban environment.

Keywords: *‘Smart city’; digitalization; digital services; Internet of Things; housing and communal services; effective management*

Введение

Стратегические приоритеты развития России на современном этапе соответствуют мировым тенденциям по использованию инноваций и цифровых технологий с целью создания благоприятных и комфортных условий для проживания населения в крупных агломерациях и иных поселениях. В стране принята Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 г.г. [1], в соответствии с которой реализуется концепция «Умный город» (Smart City) [2] и соответствующие ей федеральные, региональные и муниципальные программы [3, 4] по формированию единого информационного пространства для повышения качества предоставляемых населению услуг и создания инновационной среды.

В рамках вышеперечисленных программ уже формируется нормативная правовая база и реализуются пилотные проекты по 37 городам [5], часть из которых, включая Воронеж, приняты во всемирную Ассоциацию умных городов.

Реализация концепции «Умный город» требует проведения научных исследований и практического внедрения цифровых технологий для планирования и контроля качества жилищно-коммунальных услуг с учетом современных требований.

Данное исследование посвящено оценке лучших отечественных и зарубежных практик цифровизации городского хозяйства и оценке потенциала развития концепции «Умный город».

Материалы и методы исследования

Исследование построено на всестороннем анализе отечественного и зарубежного опыта развития концепции «Умного города» с использованием системного подхода, сравнительного анализа и обобщения.

Результаты исследования

Формирование представлений об «Умных городах» обусловлено сложившимися тенденциями, детерминированными урбанизацией и развитием цифровых технологий. В научной литературе понятие «умный город» известно с 1994 года [6], однако активное использование получило уже в XXI в. с начала старта проекта «Объединенные умные города», ориентированного на внедрение новых технологий, способствующих экономическому и социальному благополучию [7].

Изначально термин «Умный город» неразрывно связан с ИТ-технологиями, однако в настоящее время это понятие расширяется и наполняется новым содержанием, включающим, в том числе, бережливое использование ресурсов, уменьшение степени воздействия на окружающую среду, но не ограничиваясь указанным.

Консалтинговая компания Deloitte определила (2015 г.) «Умный город» как отвечающий устойчивому экономическому развитию и повышению качества жизни благодаря инвестициям в социальную сферу, инфраструктуру и технологии бережливого отношения к ресурсам [8].

Европейская комиссия «Умные города и сообщества» (European Commission Smart cities and Communities) ядром умного города рассматривает систему взаимодействия людей, энергии, материалов и финансов, что приводит к устойчивому развитию и ориентировано на повышение качества жизни [9].

Британский институт стандартов (British Standard Institution, BSI) описывает умный город, как «эффективную интеграцию физических, цифровых и человеческих систем в искусственно созданной среде с целью обеспечить устойчивое, благополучное и всестороннее будущее для граждан» [9].

Минстрой России определяет умный город как особый подход применения цифровых инструментов для повышения качества жизни, включающий комплекс высокоинтеллектуальных систем, таких как умная и безопасная городская среда, эффективное цифровое управление и др. [10].

Стандарт умного города содержит следующие направления:

- безопасность городской среды, связанная с видеонаблюдением, оперативным информированием граждан в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, а также оперативность реагирования соответствующих служб;
- экологическая безопасность путем мониторинга обращения с твердыми коммунальными отходами, качеством воздуха и воды;
- управление городом с привлечением граждан, «цифровой двойник», позволяющий оптимизировать процессы городской системы и повысить эффективность управленческих решений;
- умное ЖКХ, оптимизирующее объемы потребления ресурсов и контролирующее оперативность выполнения поступающих заявок от граждан, управление объектами коммунального хозяйства с привлечением высокоинтеллектуальных решений;
- внедрение инноваций, включая освещение, публичные WI-Fi сети, контроль за городской техникой и т.д.;
- городской транспорт, система контроля дорожного полотна, фото и видео фиксация соблюдения ПДД;
- инфраструктура единой городской сети связи;
- развитие цифровых решений для туристов, включая навигацию по городу [10].

Целью применения технологии «Умного города» является совершенствование управления социально значимыми потоками в городе и быстрой реакцией на возникающие проблемы, однако содержание понятия остается неоднозначным и предполагает дальнейшее уточнение и обсуждение.

Дефиниция «Умный город» включает в себя совокупность следующих принципиальных направлений:

- качество жизни населения. Город ориентирован на жителей, туристов, доступен для комфортной жизни и предполагает повышение её качества, а также привлечение жителей к важным вопросам управления;
- социальная ориентированность. Город решает социально значимые вопросы, например автоматическое освещение, система управления дорожным движением;

- модернизация инфраструктуры, в т.ч. энергетика, водо- и газоснабжение, умная городская среда;
- персонификация, уникальные предложения, а также развитие технологии «Умный дом»;
- высокая мобильность, включая общедоступные сети Wi-Fi, оповещение граждан при потенциальных угрозах и в случае их непосредственного наступления и т.д.

Как показывает обзор актуальных публикаций [12, 13, 14, 15, 18, 20, 24, 26, 28, 31] по внедрению информационных технологий в городскую среду, в систему управления городом и анализ практики проводимых мероприятий, акцент на данном этапе сделан на повышение уровня технологичности городской среды, создание эффективной системы управления городскими ресурсами и сервисной составляющей (таблица 1).

Основными составляющими умного города, по мнению большинства практиков [16, 17, 19, 21, 18, 22, 27, 28, 31], являются: городские услуги, городские объекты, городская инфраструктура, информационные и коммуникационные технологии).

Таблица 1.

**Направления реализации проекта «Умный город»
в городах Российской Федерации [9]**

Город	Реализуемые функциональные области проектов
Москва	<ul style="list-style-type: none"> – городские порталы, электронные сервисы; – городская сеть wi-fi и навигация; – ИТС - умные системы в образовании; – информационные порталы для инвесторов; – единая медицинская информационно-аналитическая система; – информационно-аналитическая система управления градостроительной деятельностью; – эко-мониторинг, контроль использования снегоуборочной техники, эффективный учет энергосистем; – система социального мониторинга;
Санкт-Петербург	<ul style="list-style-type: none"> – цифровой образа города, позволяющих осуществлять прогнозирование и планировать векторы развития; – системы технологий «умного» освещения и управления наружным освещением; – интеллектуальная система управления транспортом, оптимизирующая транспортные потоки и обеспечивающая потребности жителей; – система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения;

Окончание табл. 1.

Казань	<ul style="list-style-type: none"> – беспроводной интернет и ситуационное видеонаблюдение; – мониторинг окружающей среды, умное освещение, умная система ЖКХ; – городские порталы, электронные сервисы;
Новосибирск	<ul style="list-style-type: none"> – система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения; – сервисы для управления городской инфраструктурой: транспортом, образованием, здравоохранением, системами ЖКХ; – системы для навигации для людей с ограниченными способностями;
Самара	<ul style="list-style-type: none"> – видеомониторинг городских артерий и возможность оповещения о чрезвычайных ситуациях с единым центром оперативного реагирования; – сервисы для управления городской инфраструктурой: транспортом, образованием, здравоохранением, системами ЖКХ, безопасности;
Воронеж	<ul style="list-style-type: none"> – система интеллектуального освещения; – системы учета потребления воды и тепла в жилых домах; – системы по управлению транспортом.

Обсуждение

Основываясь на зарубежном и отчасти российском опыте, рассмотрим развитие концепции «Умного города» исходя из того, кто является основными заинтересованными сторонами процесса интеллектуализации городской среды. При этом в зависимости от выбранного субъекта, можно выделить определенные модели реализации концепции умного города и внедрения цифровых технологий [33].

Децентрализованная модель цифровой трансформации города заключается в реализации множеством заинтересованных сторон проектов цифровизации в сфере своих компетенций и полномочий. Примерами таких программ могут быть проекты в сфере энергоэффективности, интеллектуализация элементов транспортной инфраструктуры, систем водоснабжения и т.д.

В качестве примера реализации данной модели перехода к концепции «Умного города» можно привести город Сонгдо в Южной Корее. Сонгдо – совместный проект городских властей, международной девелоперской фирмы Gale International, южнокорейской

строительной корпорации POSCO E&C, инвестиционной группы Morgan Stanley Real Estate и их технологического партнера Cisco. Приоритетными направлениями проекта являются внедрение технологии интернета вещей, развитие элементов транспортной инфраструктуры, формирование интеллектуальной энергетики.

В России примером реализации децентрализованной модели реализации «Умного города» является опыт Москвы, а конкретно активная деятельность компании Яндекс, обеспечивающей разработку и продвижение цифровых платформ для поддержки сервисов города на основе софинансирования.

При централизованной модели цифровая трансформация возможна исключительно посредством руководства, координации и контроля со стороны государственных органов власти.

В качестве примера можно привести Рио-де-Жанейро. Государственные органы управления Бразилии, муниципалитет Рио-де-Жанейро совместно со своими технологическими партнерами IBM, Cisco, Cyrela, Facilities, Malwee, Oi, Samsung реализуют ряд проектов в области безопасности, транспорта и сервисов для жителей. Цель трансформации города – получение данных в режиме реального времени на основе мониторинга действующих систем, а также последующая визуализация и анализ данных.

На примере города Зеленодольск (Республика Татарстан) можно посмотреть реализацию централизованной модели в России. Инициатором проекта является правительство республики Татарстан, а партнерами реализации – АК БАРС Банк, Сбербанк и платежная система MasterCard. В рамках проекта была создана пластиковая карта жителя города, объединяющая услуги в сфере здравоохранения, транспорта, социальной защиты, банковской сферы и торгово-сервисных предприятий.

Локальная модель перехода города к цифровизации происходит в формате государственно-частного и муниципально-частного партнерства, при этом участники стремятся повысить эффективность в различных инфраструктурных сферах города при ограниченности ресурсов. Особенностью модели является внедрение пилотных проектов, что позволяет компаниям партнерам продемонстрировать в

реальных условиях возможности применения своих решений в условиях городской среды.

Примером реализации такой модели цифровой трансформации является Антверпен. Инициатором запуска данного проекта выступает исследовательский центр Imes, администрация Антверпена и Фламандский регион. В качестве экспериментальной площадки выступает специальная зона Антверпена (Smart Zone), в которой находятся различные городские объекты: школы, промышленные предприятия, торговые центры, офисы, а также площадка городского порта. Основная задача проекта создание тестовой модели для апробации технологий европейских «умных городов», с точки зрения технической реализации и организационного управления проектами в формате living lab.

Аналогичной тестовой российской площадкой для отработки решения по созданию автоматизированной информационно-измерительной системы энергоресурсов выступил город Белгород. Координатор проекта – Департамент жилищно-коммунального хозяйства Белгородской области и его партнеры (ассоциация LoRa Alliance, Белгородский государственный университет) реализуют проект, целью которого является сокращение потерь электроэнергии и ее экономия, а также предотвращение аварийных ситуаций и их предупреждение.

Сравнительный анализ описанных моделей цифровизации городского хозяйства представлен в таблице 2.

Таким образом, выбор той или иной модели цифрового перехода зависит от стартовых условий, в которых город начинает реализацию проектов интеллектуализации и целей, которые ставят перед собой инициаторы этих проектов.

В начале 2020 г. Минстрой России совместно с МГУ им. Ломоносова представили методику оценки индекса цифровизации городского хозяйства «IQ городов» [32], что позволит оценить эффективность технологических и управленческих решений, внедряемых в рамках реализации проекта «Умный город». В основе расчета индекса лежит десять направлений: городское управление, умное ЖКХ, инновации для городской среды, умный городской транс-

порт, интеллектуальные системы общественной и экологической безопасности, туризм и сервис, интеллектуальные системы социальных услуг, экономическое состояние и инвестиционный климат, инфраструктура сетей связи.

Таблица 2.

Сравнительный анализ описанных моделей цифровизации городского хозяйства

Тип модели	Параметры сравнения			
	Инициатор	Размер города	Сферы реализации	Пример реализации
Децентрализованная модель	Бизнес-структуры	Города-миллионники	Проекты по энергоэффективности, интеллектуализация элементов транспортной инфраструктуры, систем водоснабжения и др.	Сонгдо (Южная Корея), Москва (Россия)
Централизованная модель	Органы власти	Большие и средние города	Проекты по управлению цифровизацией всех сфер городского хозяйства, и координации развития и становление целостной экосистемы цифровых сервисов	Рио-де-Жанейро (Бразилия), Барселона (Испания), Зеленодольск (Республика Татарстан) Железногорск (Красноярский край)
Локальная модель	Органы власти и бизнес-структуры	Средние и малые города	Проекты по уличному освещению, мониторингу парковочного пространства, видефиксации и управлению дорожным трафиком, мониторингу качества воздуха, заполняемости мусорных контейнеров, навигации утилизации бытовых отходов, отслеживанию пассажиропотоков и др.	Антверпен (Голландия), Белгород (Россия)

При первоначальном расчете «IQ городов» базовое значение принималось за показатель 2018 г. Ежегодная оценка показателя позволяет оценить не само значение индекса, а величину и динамику его изменения.

На рисунке 1 отражены значения показателей по отдельным муниципальным образованиям, в которых реализуется проект «Умный город».

Относительно жилищно-коммунальной сферы, как многоотраслевого комплекса в составе городского хозяйства, в результате анализа установлено, что большинство проектов узко ориентированы на сбор информации со счетчиков о потреблении воды и иных ресурсов без вмешательства человека, организацию и контроль оплаты коммунальных счетов онлайн, вывоз мусора и некоторые другие процессы. Причем это типично не только для российской практики. Опыт других стран также свидетельствует о том, что комплексный подход к встраиванию ЖКХ в единую инновационную систему и информационное пространство в большинстве случаев отсутствует.

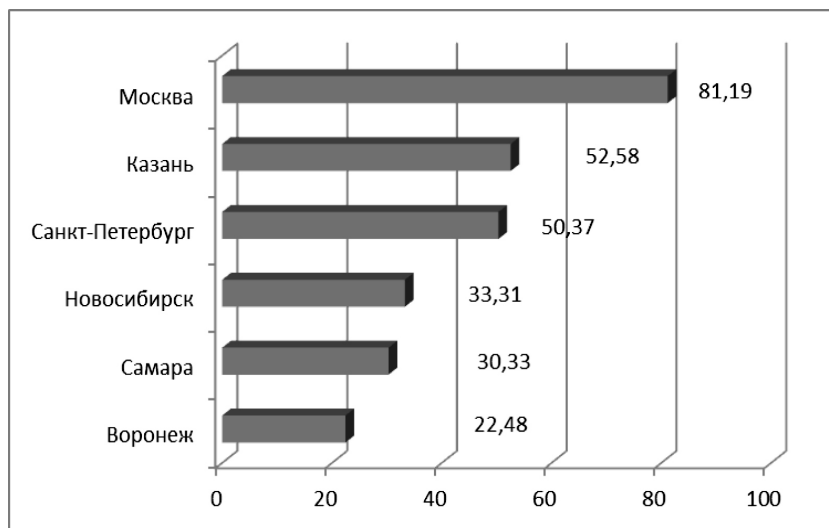


Рис. 1. Значения индекса цифровизации городов

Рассмотрение системы ЖКХ в таком формате в составе концепции «Умный город» как единого информационного пространства для оптимизации общегородских процессов и процедур представляется ограниченным. Вместе с тем, понятно, что охватить весь набор объектов и процессов многоотраслевого жилищно-коммунального комплекса в ограниченный период времени не представляется возможным. Решение проблемы должно идти, по нашему мнению, по пути выбора приоритетных и проблемных для конкретного города направлений развития или видов услуг. В частности, для большинства городов актуальной проблемой является планирование, организация и контроль качества проведения капитального ремонта жилищного фонда. Объективной причиной вышеназванных проблем в России является высокая степень износа имущественного комплекса и сложность контроля состояния и предотвращения аварийности инженерного оборудования, сетей и, в особенности, подземных коммуникаций [25]. Решение именно таких задач соответствует концепции создания «Умных городов», но требует не только сбора большого объема информации, установки приборов контроля, но и системы принятия решений с целью планирования и финансирования работ. Для решения этих задач в мировой практике широко используются технологии NB-IoT (Narrow Band Internet of Things), как система связанных между собой цифровых устройств в рамках единого информационного пространства.

В своём принципе концепция «Умного города» развивается созвучно концепции цифровизации экономики и подразумевает обеспечение всех задействованных процессов с применением информационных технологий. При этом развитие цифровой экономики возможно в следующих условиях:

- благоприятная среда, способствующая развитию информационных технологий;
- имеющиеся и проектируемые цифровые платформы;
- наличие объектов отраслей экономики, в которых возможно взаимодействие поставщиков и потребителей.

Формирование среды, адекватной цифровизации происходит не

только в границах нормативно-законодательного контента, требующего обеспечения информационной безопасности, но и предполагает использование большого массива данных.

Процесс цифровизации в сфере ЖКХ невозможен также без наличия платформ, соответствующей инфраструктуры и технологий. Цифровая платформа является новой бизнес-моделью, сущность которой состоит в предоставлении бизнесу и населению специфичной услуги по координации работ и процессов разных участников рынка [23]. Функционирование различных платформ обеспечивает субъектов рынка рядом преимуществ, автоматически создает рейтинги доверия между ними, а основное – позволяет участникам процесса и потребителям услуги идентифицироваться и мгновенно отыскать друг друга. Для цифровизации процессов в сфере ЖКХ необходимы платформы, объединяющие муниципальные службы, население и различных профессиональных участников рынка, обеспечивающих производство, транспортировку ресурсов, предоставление услуг по ремонту и санитарному обслуживанию, вывозу бытовых отходов и другие организации [29].

При наличии разнородных научных подходов и практик, однозначным является факт, что реализация концепции «Smart City» базируется на соответствующей информации, и именно адекватное управление массивом данных может позволить муниципальным службам повышать качество жизни населения, обеспечивать энергосбережение и упростить процесс взаимодействия с потребителями услуг.

Подготовка данных в каждом конкретном случае должна соответствовать решаемой задаче и учитывать специфику городской структуры и конкретные условия предоставляемой жилищно-коммунальной услуги.

Как уже отмечалось, проблемной сферой в структуре ЖКХ города является планирование и организация капитального ремонта, особенно в условиях ограниченного финансирования. С целью решения данной задачи может быть создана информационно-аналитическая система управления и контроля качества проведения капитального ремонта

жилищного фонда. Для эффективного функционирования предлагаемой системы в ней должны быть представлены необходимые данные о составе, состоянии жилищного фонда и фактически выполненных работах, обеспечивающих безопасное и комфортное проживание людей.

В качестве примера приведем состав данных, необходимых для разработки информационно-аналитической системы управления и контроля качества проведения капитального ремонта в рамках концепции «Умный город». Рекомендуемый состав данных для создания и функционирования такой информационно-аналитической системы контроля качества капитального ремонта жилищного фонда представлен ниже:

1. полный перечень жилых объектов, с указанием района города и адреса;
2. год постройки, группа капитальности здания;
3. тип дома (кирпичный, монолитный, панельный, блочный и т.п.);
4. характеристика основных конструктивных элементов: тип крыши и перекрытия (чердачное, плоская крыша и др.), вид ограждающих конструкций (утепление, вентилируемый фасад и др.), технические данные об инженерном оборудовании и сетях электроснабжения, освещения, водоснабжения, водоотведения), наличие мусоропровода и др.;
5. наличие и характеристика лифтового оборудования, срок освидетельствования и технического состояния лифтового оборудования;
6. плановый и нормативный сроки проведения капитального ремонта;
7. фактический срок проведения капитального ремонта (если проведен);
8. характеристика выполненных работ и оценка качества ремонта по актам, подписанным жильцами;
9. особые условия эксплуатации дома в межремонтный период (в т. ч. аварийность, проведение профилактических работ, замена инженерного оборудования, модернизация встроенных, арендуемых помещений и др.);

10. другая информация: состав жильцов, форма жилищного самоуправления, источники финансирования и состав работ по текущему ремонту и пр.

Создание базы данных, содержащей данную актуальную информацию, и функционирование информационно-аналитической системы управления позволит разрабатывать или оптимизировать планы текущего и капитального ремонта, а проведение анализа – построить систему эффективного контроля за соблюдением сроков и качества ремонта. Для функционирования предлагаемой системы на начальном этапе может быть адаптирован существующий программный комплекс инвентаризации стационарных объектов, используемый для автоматизации деятельности администрации муниципального образования по проведению инвентаризации дворовых и общественных территорий. Данный продукт представляет собой систему, состоящую из мобильного приложения, которое позволяет аккумулировать информацию об объекте и обеспечивает синхронизацию с государственными информационными системами и Web-портала с функцией администрирования.

Заключение

Цифровая трансформация и внедряемые элементы «Умного города» оцениваются не только с позиции внедрения технологичных решений и их практическое применение, но и эффективностью управленческих решений по всем элементам городского хозяйства, отвечающим целесообразностью выбора внедряемых технологий, соответствующих векторам развития потенциала города. Системность в управлении процессами реализации существующих технологий продолжает оставаться нерешенной задачей для многих городов, что связано с их многообразием и неоднородность остро стоящих задач. Таким образом применение информационных технологий в рамках цифровой трансформации и концепции «Умный город» направлено на повышение эффективности управления всеми городскими системами, формирование доступной и безопасной городской среды и возможность вовлечение жителей города в активное внедрение умных технологий.

Концепция умного города требует реализации ряда последовательных решений:

1. открытость «умных городов», учитывающих мнение и инициативу его жителей и бизнес-среды;
2. наличие инвестиций в технологии и возможность их реализации в имеющихся условиях города;
3. наличие специалистов, умеющих работать в новых условиях и применять технологии для сбора и анализа данных;
4. изменение культуры поведения жителей и бизнес-сообщества в новых технологических условиях и наличие возможности и желания их использовать;
5. умные технологии ориентированы на повышение качества жизни населения.

Несмотря на уже накопленный опыт реализации систем и процессов умного города этот подход все еще остается на ранних стадиях, применяется преимущественно в крупных городах и не позволяет комплексно решать многообразие задач управления городским хозяйством, поэтому требуется дальнейшая поддержка, обмен опытом и внедрение лучших практик, что безусловно требует инвестиции в высокотехнологичные решения.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/>
2. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf
3. Мониторинг регионального законодательства в области развития цифровой экономики в регионах АИПП. URL: <http://i-regions.org/images/files/monitoring-regionalnogo-zakonodatelstva.pdf>
4. Плотников В.А. Цифровизация как закономерный этап эволюции экономической системы // ЭВР. 2020. №2 (64). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>

5. Пилотными площадками проекта «Умный город» станут 37 российских городов. URL: <https://tass.ru/ekonomika/5678813?amp>
6. Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives // *Journal of Urban Technology*. 2015. Vol. 22. No. 1. P. 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
7. Краткий обзор деятельности Комитета ЕЭК по жилищному хозяйству и землепользованию по теме «умных» устойчивых городов (УУГ). URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2019/ECE_HBP_2019_4-RUS.pdf
8. Smart Cities of the Future. URL: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/public-sector/solutions/gx-smart-cities-of-the-future.html>
9. Умные города. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Умные_города_\(Smart_cities\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Умные_города_(Smart_cities))
10. Приказ Минстроя России от 25.12.2020 N 866/пр Об утверждении Концепции проекта цифровизации городского хозяйства Умный город. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minstroia-rossii-ot-25122020-n-866pr/>
11. Плотников В.А., Катрашова Ю.В. Перспективы развития и угрозы реализации концепции «умный город» (на примере Санкт-Петербурга) // ЭВ. 2021. №1 (24). <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2021-1-24-131-138>
12. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В. Индикаторы регионального развития в базисе характеристик дифференциации // *Цифровая экономика*. 2018. №3(3). <https://doi.org/10.34706/DE-2018-03-03>
13. Душкин Р.В., Есетов А.А., Сейтказинов С.Д., Донецкий Д.А. Населённые пункты как интеллектуальные агенты: от умных к когнитивным городам // *Цифровая экономика*. 2019. №2(6). <https://doi.org/10.34706/DE-2019-02-06>
14. Луценко С.И. Международный опыт развития Умных городов: обзор // *Цифровая экономика*. 2019. №2(6). <https://doi.org/10.34706/DE-2019-02-08>
15. Акимова О.Е., Волков С.К. Анализ особенностей реализации концепции «Умный город» в экономической и хозяйственной практике зарубежных стран // *Проблемы современной экономики*. 2019. N 3 (71), С. 259-263. <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6727>

16. Видясова Л., Качурина П., Кронембергер Ф. Перспективы умных городов по результатам экспертного бенчмаркинга мировой практики // *Procedia Computer Science*. 2017. Vol. 119. P. 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.185>
17. Долинина О.Н., Печенкин В.В. О подходе к управлению сбором бытовых отходов с использованием гибридной интеллектуальной системы проекта «Умный город» // *Программные системы и вычислительные методы*. 2017. N 3, С. 1-15. <https://doi.org/10.7256/2454-0714.2017.3.24075>
18. Кулик А.А., Иващук А.С. Модель «Умный город» как основная тенденция трансформации городов в условиях цифровизации // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современная парадигма и механизмы экономического роста российской экономики и ее регионов»*. Самара: АНО Издательство СНЦ, 2019. С. 183-190.
19. Максимчук О.В. Энергоэффективная модернизация российских городов на основе концепции «Умного города» // *Социология города*. 2018. N 3. С. 63-82.
20. Малышев А.Е. Основные направления создания умных городов в условиях цифровой экономики // *Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием «Развитие экономики и менеджмента в условиях цифровизации»* / под ред. А.В. Бабкина. 2018. С. 160-164.
21. Albert Meijer, Manuel Pedro Rodríguez Bolívar. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance // *International Review of Administrative Sciences*. 2016, Vol. 82(2). P. 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
22. Намиот Д.Е., Куприяновский В.П., Сиягов С.А. Инфокоммуникационные сервисы в умном городе // *International journal of open information technologies*, 2016. Том 4, N. 4. С. 1-9.
23. Наролина Т.С., Смотров Т.И., Некрасова Т.А. Анализ современного состояния цифровых платформ // *Наука Красноярья*. 2020. Т. 9, № 2. С. 184-205.
24. Прагата А.Б. Сюжет об «Умном городе» в Индонезии: сравнение программных документов в 4 городах // *Вопросы государственного и муниципального управления*. 2018. N 6. С. 65-83.

25. Romanova N., Anisimova N., Provotorov I. Application of budgeting tools to cut structural imbalances in regional development // MATEC Web of Conferences. 2018, vol. 239. P. 08017. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823908017>
26. Simon Joss, Frans Sengers, Daan Schraven, Federico Caprotti, Youri Dayot. The Smart City as Global Discourse: Storylines and Critical Junctures across 27 Cities // Journal of Urban Technology. 2019. Vol. 26, No. 1. P. 3-34. <https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1558387>
27. Шарова А.А. Проект «Умный город» как комплексное решение по повышению качества управления городами и уровня жизни в них // Меридиан. 2019. N 14 (32). С. 3-5.
28. Шныренков Е.А. Экономические проблемы развития проекта «Умный город» в российских городах // Экономика и предпринимательство. 2019. N 4 (105). С. 304-307.
29. Smotrova T., Narolina T.S., Nekrasova T.A. Digital platforms as a tool for transforming the economy // Proceedings of INTCESS 2020- 7th International Conference on Education and Social Sciences, 2020. pp. 97-101.
30. Тебекин А.В., Егорова А.А. Решение социальных проблем городов с помощью технологий «Умный город»: проблемы и перспективы // Журнал социологических исследований. 2019. Т. 4, N. 4. С. 32-46.
31. Treschevsky Yu.I., Litovkin M.V., Papin S.N., Penina E.O. The implementation model of the concept of “Smart city for active people” in the city of Voronezh // Collection of scientific articles of the International scientific-practical conference «Structural transformations of the economy of the territories: in the search for social and economic equilibrium». In 2 volumes, pp. 246-257.
32. Минстрой России представил первый индекс IQ городов. <https://minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov/>
33. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах: экспертно-аналитический доклад. <https://www.csr.ru/upload/iblock/bdc/bdc711b002e9651fb2763d98c7f7daa6.pdf>

References

1. Decree of the President of the Russian Federation of May 9, 2017 No. 203 “On the Strategy for the Development of the Information Society in

- the Russian Federation for 2017-2030". <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/>
2. National program "Digital Economy of the Russian Federation". https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf
 3. Monitoring of regional legislation in the field of digital economy development in AIRR regions. <http://i-regions.org/images/files/monitoring-regionalnogo-zakonodatelstva.pdf>
 4. Plotnikov V.A. *EVR*, 2020, no. 2 (64). <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2020-2-64-104-115>
 5. Pilot sites for the Smart City project will be 37 Russian cities. URL: <https://tass.ru/ekonomika/5678813?amp>
 6. Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015, vol. 22, no. 1, pp. 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
 7. Brief overview of the activities of the ECE Committee on Housing and Land Management on the topic of Smart Sustainable Cities. https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2019/ECE_HBP_2019_4-RUS.pdf
 8. Smart Cities of the Future. <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/public-sector/solutions/gx-smart-cities-of-the-future.html>
 9. Smart cities. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Умные_города_\(Smart_cities\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Умные_города_(Smart_cities))
 10. Order of the Ministry of Construction of Russia of 25.12.2020 N 866 / pr On approval of the Concept of the project for digitalization of urban economy Smart city. <https://sudact.ru/law/prikaz-minstroia-rossii-ot-25122020-n-866pr/>
 11. Plotnikov V.A., Katrashova Yu.V. *EV*, 2021, no. 1 (24). <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2021-1-24-131-138>
 12. Ayvazyan S.A., Afanas'ev M.Yu., Kudrov A.V. *Tsifrovaya ekonomika*, 2018, no. 3(3). <https://doi.org/10.34706/DE-2018-03-03>
 13. Dushkin R.V., Esetov A.A., Seytkazinov S.D., Donetskii D.A. *Tsifrovaya ekonomika*, 2019, no. 2(6). <https://doi.org/10.34706/DE-2019-02-06>
 14. Lutsenko S.I. *Tsifrovaya ekonomika*, 2019, no. 2(6). <https://doi.org/10.34706/DE-2019-02-08>

15. Akimova O.E., Volkov S.K. *Problemy sovremennoy ekonomiki*, 2019, no. 3 (71), pp. 259-263. <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=6727>
16. Vidyasova L., Kachurina P., Kronemberger F. *Procedia Computer Science*, 2017, vol. 119, pp. 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.185>
17. Dolinina O.N., Pechenkin V.V. *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*, 2017, no. 3, pp. 1-15. <https://doi.org/10.7256/2454-0714.2017.3.24075>
18. Kulik A.A., Ivashchuk A.S. *Materialy Vse-rossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennaya paradigma i me-khanizmy ekonomicheskogo rosta rossiyskoy ekonomiki i ee regionov»* [Materials of the All-Russian scientific-practical conference “Modern paradigm and mechanisms of economic growth of the Russian economy and its regions”]. Samara: ANO Izdatel'stvo SNTs, 2019, pp. 183-190.
19. Maksimchuk O.V. *Sotsiologiya goroda*, 2018, no. 3, pp. 63-82.
20. Malyshev A.E. *Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Razvitie ekonomiki i menedzhmenta v usloviyakh tsifrovizatsii»* [Proceedings of the scientific and practical conference with international participation “Development of the economy and management in the context of digitalization”] / ed. A.V. Babkin. 2018, pp. 160-164.
21. Albert Meijer, Manuel Pedro Rodríguez Bolívar. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 2016, vol. 82(2), pp. 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
22. Namiot D.E., Kupriyanovskiy V.P., Sinyagov S.A. *International journal of open information technologies*, 2016, vol. 4, no. 4, pp. 1-9.
23. Narolina T.S., Smotrova T.I., Nekrasova T.A. *Nauka Krasnoyar'ya*, 2020, vol. 9, no. 2, pp. 184-205.
24. Pratama A.B. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipal'nogo upravleniya*, 2018, no. 6, pp. 65-83.
25. Romanova N., Anisimova N., Provotorov I. Application of budgeting tools to cut structural imbalances in regional development. *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 239, 08017. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823908017>

26. Simon Joss, Frans Sengers, Daan Schraven, Federico Caprotti, Youri Da-yot. The Smart City as Global Discourse: Storylines and Critical Junctures across 27 Cities. *Journal of Urban Technology*, 2019, vol. 26, no. 1, pp. 3-34. <https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1558387>
27. Sharova A.A. *Meridian*, 2019, no. 14 (32), pp. 3-5.
28. Shnyrenkov E.A. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2019, no. 4 (105), pp. 304-307.
29. Smotrova T., Narolina T.S., Nekrasova T.A. Digital platforms as a tool for transforming the economy. *Proceedings of INTCESS 2020- 7th International Conference on Education and Social Sciences*, 2020, pp. 97-101.
30. Tebekin A.V., Egorova A.A. *Zhurnal sotsiologicheskikh issledovaniy*, 2019, vol. 4, no. 4, pp. 32-46.
31. Treshevsky Yu.I., Litovkin M.V., Papin S.N., Penina E.O. The implementation model of the concept of "Smart city for active people" in the city of Voronezh. *Collection of scientific articles of the International scientific-practical conference «Structural transformations of the economy of the territories: in the search for social and economic equilibrium»*. In 2 volumes, pp. 246-257.
32. The Ministry of Construction of Russia presented the first IQ index of cities. <https://minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-per-vyy-indeks-iq-gorodov/>
33. Priority areas for the implementation of smart city technologies in Russian cities: expert and analytical report. <https://www.csr.ru/upload/iblock/bdc/bdc711b002e9651fb2763d98c7f7daa6.pdf>

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Наролина Татьяна Станиславовна, доцент кафедры экономической безопасности, кандидат экономических наук
Воронежский государственный технический университет
ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, Воронежская область,
394026, Российская Федерация
narolina@inbox.ru

Смотрова Татьяна Ивановна, доцент кафедры экономической безопасности, кандидат экономических наук, доцент кафедры эко-

номической теории и мировой экономики, кандидат экономических наук

*Воронежский государственный технический университет;
Воронежский государственный университет*

*ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, Воронежская область,
394026, Российская Федерация; Университетская площадь, 1, г.
Воронеж, Воронежская область, 394018, Российская Федерация
s-tanik@yandex.ru*

Анисимова Надежда Александровна, доцент кафедры цифровой и отраслевой экономики

Воронежский государственный технический университет

*ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, Воронежская область,
394026, Российская Федерация*

b0lahd@mail.ru

Попов Виталий Геннадьевич, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, кандидат экономических наук; доцент кафедры связей с общественностью, рекламы и дизайна, кандидат экономических наук

*Воронежский государственный технический университет;
Воронежский государственный университет*

*ул. 20-летия Октября, 84, г. Воронеж, Воронежская область,
394026, Российская Федерация; Университетская площадь, 1, г.*

*Воронеж, Воронежская область, 394018, Российская Федерация
vzlet.888@yandex.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatiana S. Narolina, Associate Professor Department of Economic Security, Candidate of Economic Sciences

Voronezh State Technical University

20-letiya Oktyabrya str, Voronezh, Voronezh Region, 394026, Russian Federation

narolina@inbox.ru

ORCID: 0000-0002-9982-1284

Tatiana I. Smotrova, Associate Professor Department of Economic Security, Candidate of Economic Sciences; Associate Professor Department of economic theory and world economy, Candidate of Economic Sciences

Voronezh State Technical University; Voronezh State University

20-letiya Oktyabrya Str., Voronezh, Voronezh Region, 394026, Russian Federation; 1, University sq., Voronezh, Voronezh Region, 394018, Russian Federation

s-tanik@yandex.ru

ORCID: 0000-0001-6226-7948

Nadezhda A. Anisimova, Associate Professor Department of Digital and Industrial Economics, Candidate of Economic Sciences; Associate Professor Department of economic theory and world economy, Candidate of Economic Sciences

Voronezh State Technical University; Voronezh State University

20-letiya Oktyabrya str, Voronezh, Voronezh Region, 394026, Russian Federation; 1, University sq., Voronezh, Voronezh Region, 394018, Russian Federation

s-tanik@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-6508-6242

Vitaly G. Popov, Associate Professor Department of Technology, Construction Organization, Expertise and Real Estate Management, Candidate of Economic Sciences; Associate Professor Department of Public Relations, Advertising and Design, Candidate of Economic Sciences

Voronezh State Technical University; Voronezh State University

20-letiya Oktyabrya str, Voronezh, Voronezh Region, 394026, Russian Federation; 1, University sq., Voronezh, Voronezh Region, 394018, Russian Federation

vzlet.888@yandex.ru

ORCID: 0000-0002-2235-4948