

# Цифровая трансформация городской среды как средство повышения качества жизни

В условиях высоких темпов научно-технического прогресса особое влияние на уровень жизни населения оказывают современные информационно-коммуникационные технологии. Интернет, информационные и сенсорные технологии, аналитика данных и интернет вещей привели к появлению «умных городов», которые можно рассматривать в качестве основной составляющей будущей городской инфраструктуры. УДК статьи 352.075.2:004.8



**Р.М. Хамитов**<sup>1</sup>  
ФГБОУ ВО «Казанский  
государственный энергетический  
университет»,  
канд. техн. наук, доцент,  
hamitov@gmail.com

**О.В. Князькина**<sup>2</sup>  
ФГБОУ ВО «Сибирский  
государственный  
индустриальный университет»,  
канд. техн. наук, доцент,  
dmtov@mail.ru

тенденция концентрации населения в городах, обозначившаяся в XX веке, продолжилась и в XXI, что привело к росту городов и превращению их в мегаполисы. Ожидается, что к середине века доля городского населения земного шара возрастет до 68 % [3]. Города, организация которых не приспособлена для управления ростом населения, уже ощущают негативные последствия как для окружающей среды, так и для жителей. Прогнозируется рост темпов урбанизации в течение следующих трех десятилетий [4].

Эта тенденция оказывает влияние на городское управление и ставит перед главами городов задачу обеспечения комфортной и безопасной среды проживания, поскольку рост городов влечет за собой ухудшение экологической ситуации, угрозу повышения уровня преступности, бедности населения и гражданских волнений. В сложившейся ситуации технология

«умного города» представляет собой возможность для решения обозначенных проблем.

## Эволюция «умного города»

**У**мный город — открытое эффективное управление, базирующееся на применении инновационных технологий, которыми умело пользуются жители города [5, 6]. Существует множество трактовок понятия «умный город», приведем лишь некоторые:

- ▶ обеспечение современного качества жизни за счет применения инновационных технологий, которые предусматривают экономичное и экологичное использование городских систем жизнедеятельности [7];
- ▶ город, в котором сложные технологические средства доминируют как символы «разума» и в то же время способный к саморазвитию и принятию инновационных решений [8].

Таблица 1  
**Эволюция «умных городов» [The evolution of smart cities]**

Наименование [Name]	Характеристика [Characteristic]
Smart City 1.0	Технологически ориентированный город. Характеризуется внедрением изолированных цифровых решений (физические активы объединены в сеть с помощью сенсорных технологий, которые генерируют потоки информации от «умных» парковочных счетчиков, уличных фонарей, светофоров, мусорных баков и пр.) и полуавтоматической городской инфраструктуры, основной целью которых является повышение устойчивости и управляемости города. Развитие элементов городской инфраструктуры никак не было связано с общей стратегической целью развития города
Smart City 2.0	Высокотехнологичный управляемый город. Характеризуется формированием первичной единой цифровой инфраструктуры города с акцентом на повышение качества жизни и главенствующей ролью городских властей в части принятия решений по управлению и развитию города
Smart City 3.0	Высокоинтеллектуальный интегрированный город. Характеризуется объединением всех систем городской инфраструктуры, стимулирующих развитие социальной интеграции и предпринимательства, в полностью интегрированную интеллектуальную городскую инфраструктуру с активным вовлечением всех заинтересованных участников — власти, бизнеса и жителей, позволяющую в режиме реального времени осуществлять сбор, обработку и анализ данных для управления всеми процессами городского хозяйства

<sup>1</sup> доцент, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

<sup>2</sup> доцент, г. Новокузнецк, Россия

Для цитирования: Хамитов Р.М., Князькина О.В. Цифровая трансформация городской среды как средство повышения качества жизни // Компетентность / Competency (Russia). — 2023. — № 5. DOI: 10.24412/1993-8780-2023-5-26-31

### ключевые слова

урбанизация, комфортная среда проживания, автоматизация процессов, «умные города»

«Умными городами» в России считаются те, которые применяют инновационные подходы для улучшения условий окружающей среды и повышения уровня жизни населения [9]. Эволюцию трансформирования «умных городов» принято разделять на три стадии (табл. 1).

Таким образом, развитие города до стадии Smart City 3.0 предполагает полностью автоматизированный сбор, обработку и анализ информации; управление всеми процессами городского хозяйства на основе данных с активным вовлечением населения и бизнеса в городское управление

### Преимущества и барьеры создания «умных городов»

С позиции технической реализации решений «умный город» представляет собой информационно-телеметрическую сеть, позво-

ляющую предоставить пользователям доступ к единой базе данных, которая обновляется в режиме реального времени. База данных содержит информацию о различных сферах деятельности города с целью формирования комфортной городской среды.

Рассмотрим основные качества, присущие городам, реализующим концепцию «умный город»:

- ▶ высокая ориентация на человека — жителей города, представителей бизнеса, туристов и представителей власти;
- ▶ открытый доступ к информации о деятельности руководства города;
- ▶ доступность для жителей, готовность населения к обучению и развитию;
- ▶ защита персональных данных;
- ▶ интеграция служб и инфраструктуры;
- ▶ высокое качество управления городскими ресурсами;
- ▶ ориентация на итоговую экономическую эффективность для города.

Таблица 2

### Основные барьеры и пути их преодоления при создании «умных городов» [The main barriers and ways to overcome them when creating smart cities]

Основные барьеры [Main barriers]	Пути преодоления [Ways to overcome]
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ограничения для рынка зарубежных технологических решений (реестр российского ПО, государственная политика импортозамещения) [10]</li> <li>▶ устаревшая законодательная база и технические стандарты</li> <li>▶ правомерность обработки персональных данных жителей города</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ законодательное закрепление механизмов господдержки пилотных проектов в сфере «умных городов»</li> <li>▶ законодательное закрепление правил взаимодействия между участниками системы «умного города»</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ изношенные и устаревшие системы жизнеобеспечения</li> <li>▶ низкий уровень цифровой трансформации города</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ введение норм, требующих использовать при капитальном ремонте многоквартирных домов более эффективные, экономичные решения</li> <li>▶ привлечение средств спонсоров и инвесторов</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ дефицит городских бюджетов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ государственно-частное партнерство, участие в региональных и федеральных программах государственного финансирования развития цифровой экономики</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ неблагоприятные климатические и ресурсные условия</li> <li>▶ социокультурные особенности города</li> <li>▶ социальное неравенство жителей города</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ учет территориальных и культурных особенностей города</li> <li>▶ повышение уровня финансовой грамотности жителей</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ культура межведомственного взаимодействия</li> <li>▶ недостаток прозрачности на всех уровнях власти</li> <li>▶ бюрократические «проволочки»</li> <li>▶ органы власти не готовы выступить квалифицированным заказчиком на передовые технологические решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ органы власти должны выступать не только в качестве инициатора, но и основного двигателя реализации проектов</li> <li>▶ открытость процесса принятия решений на всех уровнях власти</li> <li>▶ минимальные сроки принятия и согласования решений</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ сложности с оперативным реагированием на нарушения и преступления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ совершенствование системы оперативного реагирования</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ нехватка кадров с опытом и культурой системной интеграции</li> <li>▶ сложности с тестированием новых технологий на локальном участке</li> <li>▶ отсутствие готовых к внедрению отечественных цифровых платформ, позволяющих эффективно интегрировать и обрабатывать данные различных сегментов городского хозяйства, масштабируемых под различные типы городов и предоставляющих сервисы по запросу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ непрерывное обучение, приглашение отечественных и зарубежных экспертов</li> <li>▶ бенчмаркинг</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ фрагментарная реализация проекта (увеличение разрыва в социально-экономическом развитии между городами в рамках одного субъекта)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ создание в субъекте единой открытой платформы (проектного офиса)</li> </ul>

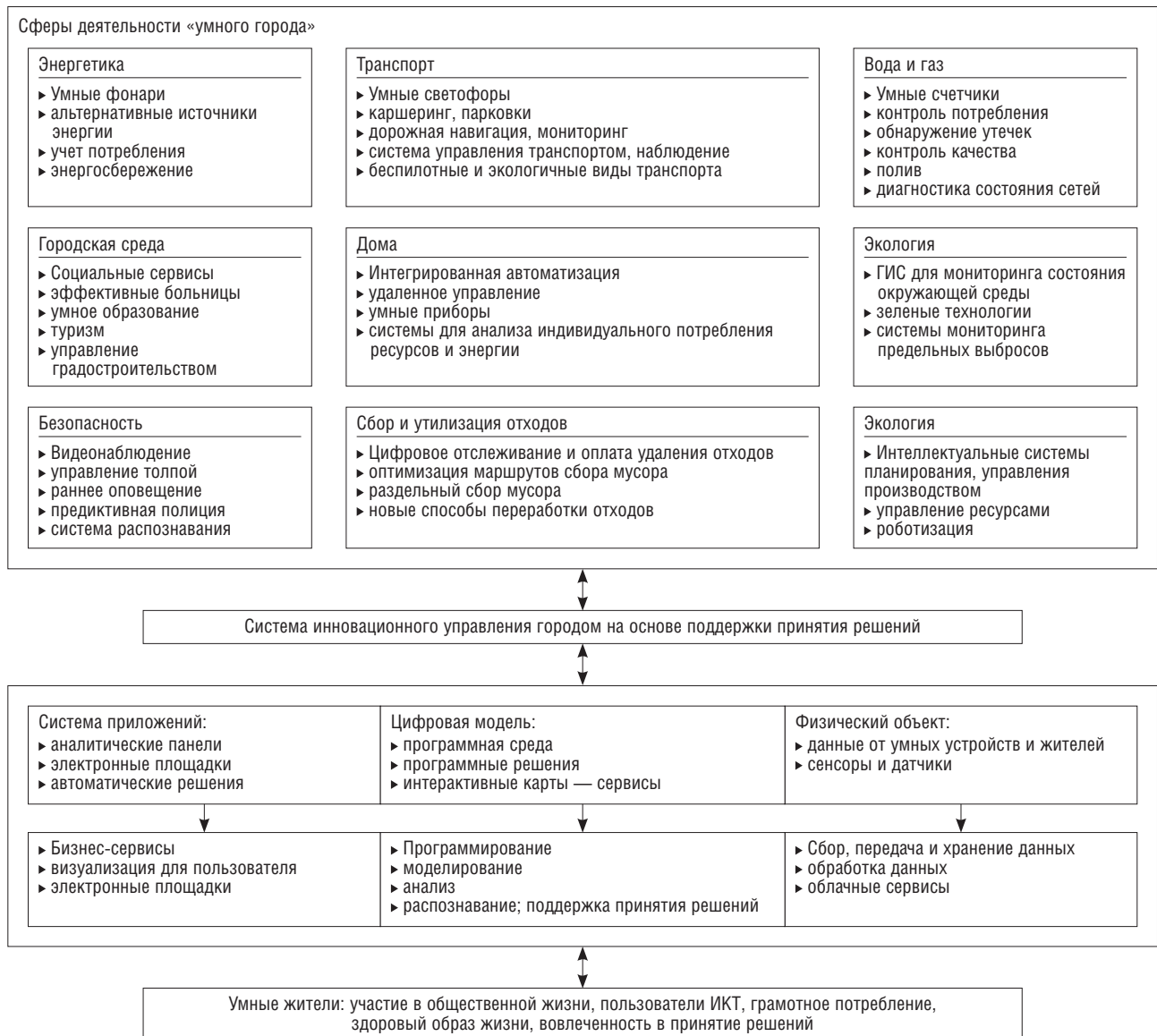
Трансформация города несет для его жителей определенные преимущества и перспективы [9]:

- ▶ общественная безопасность: после внедрения систем мониторинга преступлений (видеоаналитика в сочетании с идентификацией подозрительных шумов) возможно снижение количества преступлений на 30–40 %;
- ▶ социальные службы: за счет оптимизации трафика и уличного освещения машины специального назначения (скорая помощь, пожарные и полиция)

смогут добираться до места назначения быстрее на 20–35 %;

- ▶ использование ресурсов: потребление таких ресурсов, как вода и электроэнергия, снизится на 30 %, а объем вредных выбросов в атмосферу — примерно на 10–15 %;
- ▶ участие граждан в жизни города: социальная жизнь города станет гораздо активнее благодаря специализированным приложениям и вовлечению граждан в городское управление;
- ▶ транспорт: время на перемещение на-

**Рис. 1.** Многокомпонентная модель «умного города» [Multicomponent smart city model]



селения по городу сократится на 15–30 минут.

Помимо описанных перспектив, трансформация городов сегодня связана с рядом сложностей. Для отмеченных барьеров (табл. 2) все заинтересованные стороны (представители власти, бизнеса и жители) должны объединиться для разработки единых стандартов и правовых норм посредством внедрения технологий во все сферы деятельности города. В качестве возможного варианта сотрудничества может выступать государственно-частное партнерство в сфере трансформации «умного» и безопасного города.

### Технологии «умных городов»

**Д**ля более точного представления трансформации некоторых функциональных отраслей в рамках трансформации города на рис. 1 приведена многокомпонентная модель, описывающая его сферы деятельности и инновации, на которых базируется реализация концепции «умный город».

Таким образом, он объединяет в себе множество различных сфер деятельности, сквозных технологий и систем, а к основным управленческим и экономическим эффектам реализации технологии «умный город» относятся:

- ▶ возможность получения объективной актуальной информации о городской инфраструктуре, на основе которой принимаются управленческие решения;
- ▶ возникновение новых сервисов пользования первичными услугами в сферах жилищно-коммунального хозяйства, экологии, общественного транспорта, медицины и других;
- ▶ возможность агрегации «больших данных» для последующего анализа использования в целях повышения качества предоставления государственных и муниципальных услуг и сервисов.

### Реализация проектов «умных городов» в России

**С** 2018 года в России запущен ряд национальных проектов — «Цифровая экономика» и «Жилье и городская среда», в рамках которых Министерством строительства

и жилищно-коммунального хозяйства РФ реализуется ведомственный проект по цифровизации городского хозяйства «Умный город» [1]. Целью данного проекта является не только автоматизация и цифровая трансформация большого числа процессов управления городским хозяйством, но и комплексное повышение эффективности городской инфраструктуры [2]. Достижение целей проекта определяется основным показателем: средним значением индекса эффективности цифровой трансформации городского хозяйства в субъектах Российской Федерации (индекс IQ городов) [11]. Все города-участники разделены на четыре группы в зависимости от численности населения. Результаты оценки индекса IQ топ-10 городов в разрезе по числу жителей за период 2018–2022 гг. приведены на рис. 2. Поскольку индекс IQ дает оценку того, как эффективно города проводят цифровую трансформацию, то важным показателем эффективности является не само значение индекса, а его динамика по годам. Результаты IQ за 2018–2021 годы свидетельствуют, что среднее значение индекса IQ растет высокими темпами, так, Москва стала первым городом, набравшим 117 баллов из 120 возможных. Положительная динамика наблюдается не только у городов-миллионников — малые города проходят цифровую трансформацию практически так же активно, как и самые крупные.

Ожидается, что «умные города» будут иметь значительный экономический эффект, способствуя развитию инновационных компаний и привлекая инвестиции. Кроме того, «умные города» могут повысить уровень жизни граждан, обеспечивая им доступ к высококачественным услугам и улучшая условия жизни.

Одной из ключевых тенденций в развитии «умных городов» является увеличение количества устройств интернета вещей (IoT), которые используются для сбора и анализа данных, а также применение искусственного интеллекта (AI) для управления городскими системами и предостав-

### справка

#### Понятие «умный город»

(от *англ.* smart city) является собирательным, представляющим собой нечто большее, чем просто удобный, красивый и быстрый город. Теорию эффективного управления городом предложил американский исследователь Питер Друкер

#### Согласно исследованиям

**McKinsey**, к 2025 году количество «умных городов» в мире может достигнуть 88, а к 2050-му — более 600. К 2025 году эти города будут генерировать почти две трети мирового ВВП. По оценкам консалтинговой компании «Agir», к 2020 году мировой рынок «умных» городских услуг составит 400 млрд долларов в год [13]. Это свидетельствует о растущем интересе к использованию новых технологий в городской среде

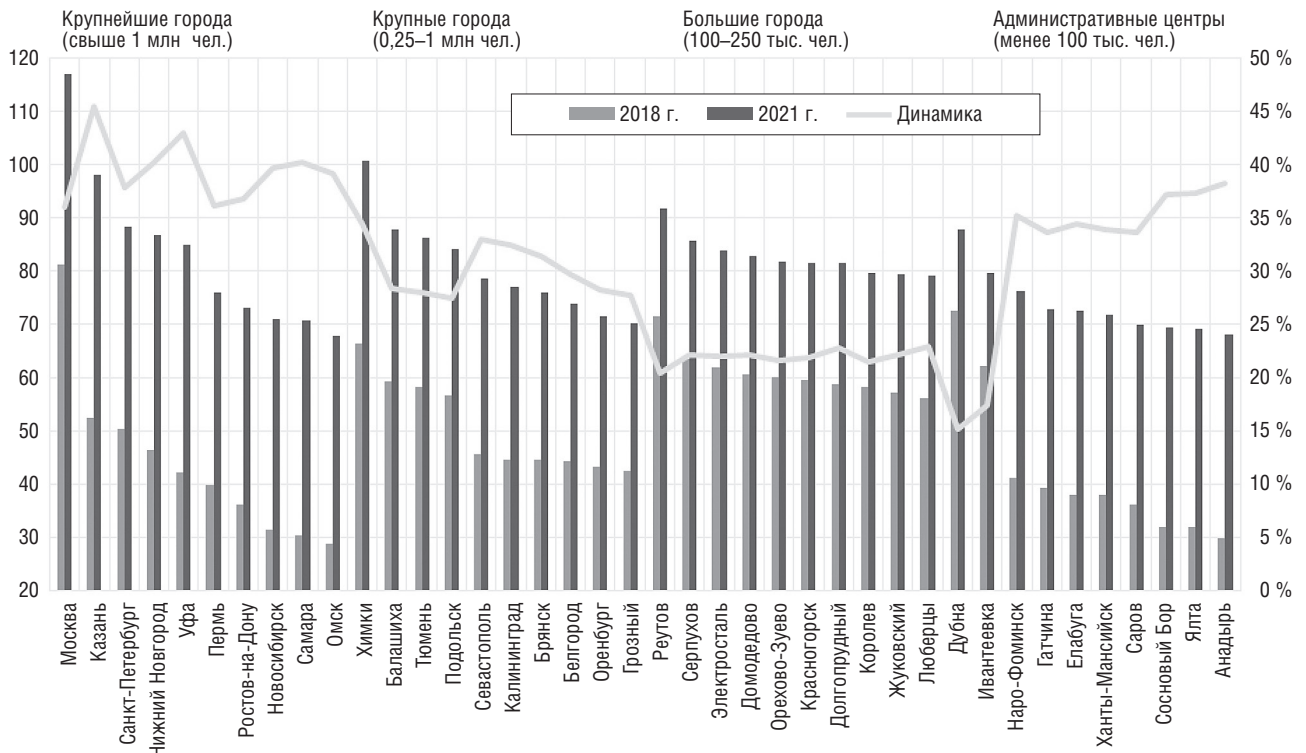


Рис. 2. Результаты оценки индекса IQ городов [12] [Cities IQ index results]

Статья поступила в редакцию 1.04.2023

ления услуг гражданам. Однако для успешной реализации «умных городов» необходимо учитывать местные особенности и потребности, а также обеспечивать безопасность и защиту

данных. Поэтому важно разрабатывать индивидуальные стратегии и планы для каждого города, учитывая его уникальные характеристики и потребности. ■

## Список литературы

1. Указ Президента РФ от 7.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // Собрание законодательства РФ. — 2018. — № 20.
2. Емельянов А.В. Исследование исполнения проекта Минстроя России по цифровизации городского хозяйства «Умный город» // Молодой ученый. — 2022. — №7(402).
3. UN official website: 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050; <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (дата обращения: 14.03.2023).
4. Eggers W. D. Forces of change: Smart cities / W. D. Eggers, J. Skowron; <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/smart-city/overview.html> (дата обращения: 14.03.2023).
5. Drucker P. F. The practice of management. — NY: Harper & Row, 1954.
6. Камолов С.Г., Корнеева А.М. Технологии будущего для умных городов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. — 2018. — № 2.
7. Аргунова М.В. Модель «Умного» города как проявление нового технологического уклада // Наука и школа. — 2016. — № 3.
8. Ильина И.Н., Коно М. Трансформация подходов к развитию «умного города». — М.: ВШЭ, 2023.
9. Трасском. Умный город: концепция, технологии, примеры; <https://trasscom.ru/blog/umnyj-gorod>.
10. Постановление Правительства РФ от 16.11.2015 № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // СПС «КонсультантПлюс».
11. Приказ Минстроя РФ от 31.12.2019 № 924/пр «Об утверждении методики оценки хода и эффективности цифровой трансформации городского хозяйства в Российской Федерации (IQ городов)»; <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/120502/> (дата обращения: 17.03.23).
12. Результаты оценки хода и эффективности цифровой трансформации городского хозяйства РФ (IQ городов); <https://www.minstroyrf.gov.ru> (дата обращения: 17.03.23).
13. Зябкин М. Технологии «умных» городов и прогнозы их развития; <https://vc.ru/26713-smart-city> (дата обращения: 17.03.23).

# Digital Transformation of the Urban Environment as a Means of Improving the Quality of Life

R.M. Khamitov<sup>1</sup>, FSBEI HE Kazan State Power Engineering University, Assoc. Prof. PhD (Tech.), khamitov@gmail.com

O.V. Knyaz'kina<sup>2</sup>, FSBEI HE Siberian State Industrial University, Assoc. Prof. PhD (Tech.), dmtov@mail.ru

<sup>1</sup> Associate Professor, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

<sup>2</sup> Associate Professor, Novokuznetsk, Russia

**Citation:** Khamitov R.M., Knyaz'kina O.V. Digital Transformation of the Urban Environment as a Means of Improving the Quality of Life, *Kompetentnost' / Competency (Russia)*, 2023, no. 5, pp. 26–31. DOI: 10.24412/1993-8780-2023-5-26-31

## key words

urbanization, comfortable living environment, process automation, smart cities

Modern society lives in an era of global change, driven by high rates of scientific and technological progress. The active use of the Internet, information technology, sensor technology, data analytics and the Internet of Things has led to a new stage in the development of society – the emergence of smart cities, which can be considered as the main component of the future urban infrastructure. Smart cities are expected to have a significant economic impact by facilitating the development of innovative companies and attracting investment. In addition, they can improve the standard of living of citizens by providing them with access to high-quality services and improving living conditions.

One of the key trends in the development of smart cities is the increase in the number of Internet of Things devices that are used to collect and analyze data, as well as artificial intelligence to manage city systems and provide services to citizens.

I believe it is important to develop individual strategies and plans for each city, taking into account its unique characteristics and needs.

## References

1. RF President Decree of 7.05.2018 N 204 On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024, *Collection of Legislation of the Russian Federation*, 2018, no. 20, 2817 P.
2. Emel'yanov A.V. Issledovanie ispolneniya proekta Ministroya Rossii po tsifrovizatsii gorodskogo khozyaystva Umnyy gorod [Study of the implementation of the project of the Ministry of Construction of Russia on the digitalization of the urban economy Smart city], *Molodoy uchenyy*, 2022, no. 7(402), pp. 230–236.
3. 68 % of the world population projected to live in urban areas by 2050; <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (acc.: 14.03.2023).
4. Eggers W. D. Forces of change: Smart cities; <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/smart-city/overview.html> (acc.: 14.03.2023).
5. Drucker P. F. The practice of management, New York, *Harper & Row*, 1954, 414 P.
6. Kamolov S.G., Korneeva A.M. Tekhnologii budushchego dlya umnykh gorodov [Technologies of the future for smart cities], *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika*, 2018, no. 2, pp. 100–114.
7. Argunova M.V. Model' Umnogo goroda kak proyavlenie novogo tekhnologicheskogo uklada [Smart city model as a manifestation of a new technological order], *Nauka i shkola*, 2016, no. 3, pp. 14–23.
8. Il'ina I.N., Kono M. Transformatsiya podkhodov k razvitiyu umnogo goroda [Transformation of approaches to the development of smart city], Moscow, *Izd. dom Vysshney shkoly ekonomiki*, 2023, 248 P.
9. Smart city: concept, technologies, examples; <https://trasscom.ru/blog/umnyj-gorod>.
10. RF Government Decree of 16.11.2015 N 1236 On establishing a ban on the admission of software originating from foreign countries for the purposes of procurement for state and municipal needs, *LRS ConsultantPlus*.
11. RF Ministry of Construction Order of 31.12.2019 N 924/pr On approval of the methodology for assessing the progress and effectiveness of the digital transformation of the urban economy in the Russian Federation (IQ cities); <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/120502/> (acc.: 17.03.23).
12. The results of assessing the progress and effectiveness of the digital transformation of the urban economy of the Russian Federation (IQ cities); <https://www.minstroyrf.gov.ru> (acc.: 17.03.23).
13. Zhabkin M. Tekhnologii umnykh gorodov i prognozy ikh razvitiya [Technologies of smart cities and forecasts of their development]; <https://vc.ru/26713-smart-city> (acc.: 17.03.23).