

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ УМНЫХ ГОРОДОВ КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**Е. В. Балахонова**

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия  
m-a-r-t-a2005@yandex.ru

**Аннотация.** *Актуальность и цели.* Целью проведенного исследования было изучение роли устойчивого инновационного развития умных городов в достижении целей устойчивого развития современного человечества. Рассмотрены концепция устойчивого развития, концепция умного города, существующие подходы к оценке умных городов на основе показателей и индексов. Показаны глобальные проблемы, в решении которых играет важную роль устойчивое инновационное развитие умных городов, рассмотрен опыт инновационного развития столицы России как умного города. *Материалы и методы.* Автором проведено кабинетное исследование, его информационную базу составили материалы официальных сайтов структурных подразделений Организации Объединенных Наций; нормативно-правовые акты Российской Федерации; данные с официального сайта мэра Москвы; материалы научных и учебных изданий; материалы аналитических, исследовательских и консалтинговых компаний, вторичная информация из периодических изданий и тематических интернет-порталов. *Результаты.* Проведенное исследование позволило выявить роль основанного на цифровизации всех областей жизнедеятельности города устойчивого инновационного развития умных городов в достижении определенных Организацией Объединенных Наций целей устойчивого развития современного человечества, в частности обеспечения открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов. *Выводы.* Установлено, что обеспечение более высокого качества жизни горожан, составляющих более половины численности населения современного урбанизированного мира, способствует устойчивому развитию человечества, удовлетворяя потребности настоящего и будущих поколений в экономических, социальных, культурных и природоохранных аспектах.

**Ключевые слова:** концепция устойчивого развития, цели устойчивого развития, устойчивые инновации, устойчивое инновационное развитие, концепция умного города, цифровизация умных городов, инновационное развитие умных городов

**Для цитирования:** Балахонова Е. В. Инновационное развитие умных городов как необходимое условие достижения целей устойчивого развития // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2023. № 1. С. 37–55. doi:10.21685/2227-8486-2023-1-2

## INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SMART CITIES AS A NECESSARY CONDITION FOR ACHIEVING THE GOALS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**E.V. Balakhonova**

Penza State University, Penza, Russia  
m-a-r-t-a2005@yandex.ru

**Abstract.** *Background.* The purpose of the study was to study the role of sustainable innovative development of smart cities in achieving the goals of sustainable development of modern humanity. The concept of sustainable development, the concept of a smart city, existing approaches to the assessment of smart cities based on indicators and indices are considered. Global problems are shown, in the solution of which the sustainable innovative development of smart cities plays an important role, the experience of innovative development of the Russian capital as a smart city is considered. *Materials and methods.* The author conducted a desk study, its information base included materials from the official websites of the United Nations structural units; regulatory legal acts of the Russian Federation; data from the official website of the Mayor of Moscow; materials of scientific and educational publications; materials of analytical, research and consulting companies, secondary information from periodicals and thematic Internet portals. *Results.* The conducted research made it possible to identify the role of digitalization-based sustainable innovative development of smart cities in achieving the goals of sustainable development of modern humanity defined by the United Nations, in particular, ensuring openness, security, resilience and environmental sustainability of cities and human settlements. *Conclusions.* It is established that ensuring a higher quality of life for citizens, who make up more than half of the population of the modern urbanized world, contributes to the sustainable development of mankind, meeting the needs of present and future generations in economic, social, cultural and environmental aspects.

**Keywords:** sustainable development concept, sustainable development goals, sustainable innovation, sustainable innovation development, smart city concept, digitalization of smart cities, innovative development of smart cities

**For citation:** Balakhonova E.V. Innovative development of smart cities as a necessary condition for achieving the goals of sustainable development. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve* = *Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2023;(1):37–55. (In Russ.). doi:10.21685/2227-8486-2023-1-2

### **Введение**

В последние десятилетия современная цивилизация сталкивается со все более острыми проблемами глобального характера, от возможности решения которых напрямую зависят как устойчивость ее развития, так и перспективы выживания. Глобальные проблемы обусловлены общемировыми тенденциями развития человечества в XX в., изначально направлявшимися базовыми для западноевропейских стран стереотипами социально-экономического поведения и ценностными установками; они принципиально важны для населения Земли; их решение невозможно без согласования усилий всех стран и народов [1, с. 11].

В условиях активно идущей во всемирном масштабе урбанизации и все большего преобладания численности городского населения как один из механизмов гармонизации процессов общественного развития и достижения целей устойчивого развития в настоящий момент рассматривается концепция устойчивого инновационного развития умных городов.

### ***Материалы и методы***

Автором проведено кабинетное исследование, его информационную базу составили материалы официальных сайтов структурных подразделений Организации Объединенных Наций (ООН); нормативно-правовые акты Российской Федерации; данные с официального сайта мэра Москвы; материалы научных и учебных изданий; материалы аналитических, исследовательских и консалтинговых компаний, вторичная информация из периодических изданий и тематических интернет-порталов.

### ***Результаты и обсуждение***

Концепция устойчивого развития стала теоретической основой деятельности, направленной на решение глобальных проблем в духовной и материальной сферах. Термин «устойчивое развитие» (англ. «sustainable development») был впервые использован в середине XX в. применительно к локальным экосистемам в природопользовании. Далее он был перенесен в глобальную экологию, а начиная с 1980-х гг. введен в широкий научный оборот, получив наибольшее распространение в связи с публикацией в 1987 г. доклада (отчета) «Наше общее будущее», подготовленного возглавляемой Г. Х. Брундтланд Международной комиссией по окружающей среде и развитию, созданной ООН с целью изучения проблем взаимоотношений природы и человеческого общества, экологических последствий антропогенного воздействия на биосферу и путей его (данного воздействия) нормализации [1, с. 21].

Надо сказать, что отсутствие общепринятого определения термина «устойчивое развитие» породило дискуссию о его смысловой нагрузке. Вплоть до того, что высказывается точка зрения, в соответствии с которой устойчивость и развитие не совместимы и одновременно не достижимы, поскольку развитие всегда сопряжено с какими-либо изменениями, а устойчивость – с инвариантностью, т.е. сохранением постоянства тех или иных параметров системы. Если говорить о переводе английского «sustainable development» на русский язык, то словосочетание «непрерывно поддерживаемое долговременное развитие» отражает его смысл более полно [1, с. 25]. При данном варианте развития становится возможен целенаправленный контроль за непрерывно идущими в экологической, экономической и социальной подсистемах разнообразными изменениями. Помимо этого, велика вероятность прогнозирования соответствующих изменений, что позволит эффективно управлять наиболее неустойчивыми и неблагоприятными состояниями и диспропорциями [2, с. 103].

В вышеупомянутом отчете Брундтланд устойчивое развитие определялось как отвечающее потребностям нынешнего поколения и не лишаящее будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности. В нем отмечалось, что концепция устойчивого развития предполагает некоторые ограничения эксплуатации природных ресурсов, которые тем не менее относительно определены современными уровнями развития техники и социальной организации, а также способностью биосферы адаптироваться к последствиям деятельности человека. Как технические аспекты, так и аспекты социальной организации возможно контролировать и совершенствовать, двигаясь в новую эру экономического роста [3].

Представленная в отчете Брундтланд концепция устойчивого развития положила начало обширной дискуссии о взаимосвязи между устойчивостью и инновациями. Сочетание двух концепций – устойчивости и инноваций – сформировало единую теоретическую базу перехода к новой парадигме устойчивого развития, вследствие чего в научный оборот были введены такие термины, как: «устойчивые инновации», «эко-инновации» и «инновации на основе устойчивого развития». Первый из них является наиболее емким и предполагает учитывающее ограниченность природных ресурсов и возможностей окружающей среды к восстановлению создание способствующих удовлетворению человеческих потребностей и развитию соответствующих институтов новых продуктов, процессов, услуг и технологий. Устойчивые инновации обеспечивают улучшение экономических, экологических и социальных показателей в краткосрочной и долгосрочной перспективах [4, с. 33].

Без устойчивых инноваций в экономической, экологической и социальной сферах будет невозможно достижение определенных в принятой ООН в 2015 г. «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [5] целей. В этом документе содержатся не только сами цели в области устойчивого развития современного человечества (всего их 17 [6]), но и план их достижения в течение предстоящих 15 лет. Выполнение этого плана будет способствовать искоренению нищеты, обеспечению защиты Земли, повышению качества жизни и улучшению перспектив для населения всех стран:

1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах.
2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности, улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства.
3. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте.
4. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех.
5. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек.
6. Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех.
7. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии.
8. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех.
9. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям.
10. Сокращение неравенства внутри стран и между ними.
11. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.
12. Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.
13. Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями.

14. Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития.

15. Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.

16. Содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию для всех и создание эффективных, подотчетных и основанных на широком участии учреждений на всех уровнях.

17. Укрепление средств осуществления и активизация работы в рамках глобального партнерства в интересах устойчивого развития.

Далее подробно остановимся на одиннадцатой цели – обеспечении открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.

Современный мир все более урбанизируется – в 2007 г. численность городского населения превысила отметку в 50 % от общей численности населения мира, предполагается, что к 2030 г. этот показатель достигнет 60 % [7], а в 2050 г. – 68 % [8] при общей численности населения в 9,7 млрд человек [9]. Численность населения крупнейших городских агломераций не только сопоставима, но даже и превышает численность населения отдельных стран. По состоянию на 2022 г. первая десятка их рейтинга выглядит следующим образом: Токио-Йокогама (Япония) – 37,732 млн человек, Джакарта (Индонезия) – 33,756 млн человек, Дели (Индия) – 32,226 млн человек, Гуанчжоу-Фошань (Китай) – 26,940 млн человек, Мумбаи (Индия) – 24,972 млн человек, Манила (Филиппины) – 24,922 млн человек, Шанхай (Китай) – 24,073 млн человек, Сан-Паулу (Бразилия) – 23,086 млн человек, Сеул-Инчхон (Южная Корея) – 23,016 млн человек, Мехико (Мексика) – 21,804 млн человек. Москва с населяющими ее 17,332 млн человек находится на 18-м месте этого рейтинга [10].

Городские поселения, особенно крупные и сверхкрупные, продолжают стремительно расти. По прогнозам, к 2030 г. в мире будет 43 мегаполиса с населением более 10 млн человек, большинство которых расположено в развивающихся регионах [8]. Показатель общего прироста численности населения (в расчете на год) разнится по регионам мира и, по оценке ООН, выглядит следующим образом (рис. 1): Европа – 0,3 %, Северная Америка – 1,0 %, Латинская Америка – 1,3 %, Океания – 1,4 %, Азия – 2,2 %, Африка – 3,6 %. К 2030 г. прогнозируется повсеместное замедление темпов прироста численности городского населения (кроме Европы, где он останется неизменным): Европа – 0,3 %, Северная и Латинская Америка – по 0,9 %, Океания – 1,2 %, Азия – 1,5 %, Африка – 3,3 %. К 2050 г. этот показатель во всех регионах опустится ниже 1 %, исключение составят лишь Океания (1,1 %) и Африка (2,7 %).

Как считают эксперты ООН, увеличение численности населения и ожидаемый рост уровня его благосостояния создадут значительную дополнительную нагрузку на природные ресурсы и экосистемы (уже сейчас города потребляют 75 % мировых природных ресурсов: первичной энергии, сырья, воды и продовольствия [12, с. 24]). Необходимо надлежащее регулирование этого процесса (в первую очередь в странах с низким и средним уровнем доходов, где прогнозируются, как это показано выше, наиболее значительные темпы

урбанизации), иначе человечество неминуемо столкнется с дополнительными социальными, экономическими и экологическими проблемами в области удовлетворения потребностей растущего городского населения, в частности в жилье, транспорте и инфраструктуре, в занятости и основных услугах (в первую очередь в сферах образования и здравоохранения).

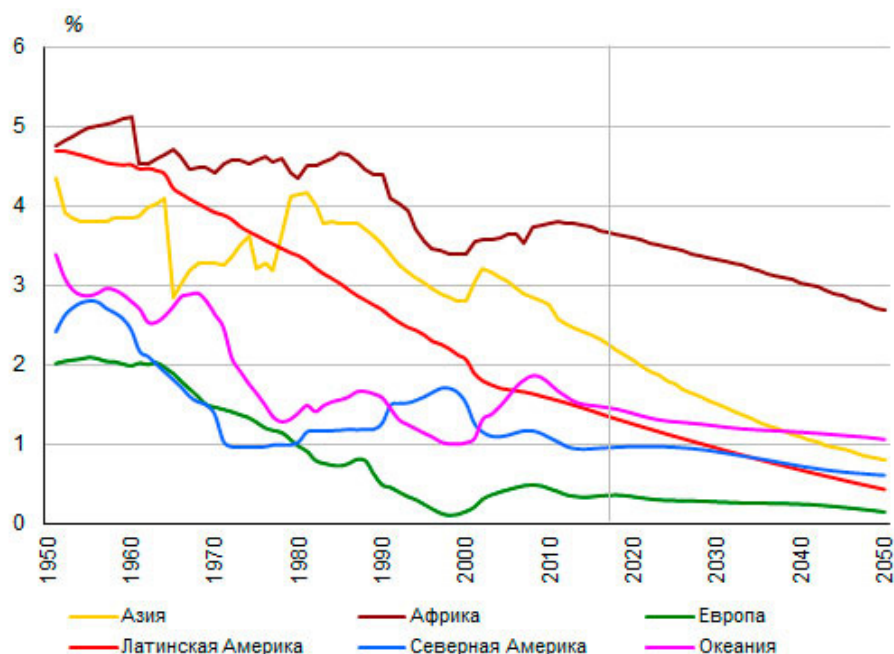


Рис. 1. Прирост численности городского населения по основным регионам мира, 1950–2050 гг., в процентах [11]

Минимизировать проблемы данного рода, а также способствовать устойчивому развитию городов призвана концепция умного города (англ. «Smart City»), являющаяся одной из самых экономически эффективных градостроительных концепций. Она предполагает использование в управлении городом новейших цифровых технологий, следование экологическим принципам и экономии ресурсов при достижении поставленных целей развития города [13, с. 57]. Точкой отсчета в истории умных городов стала разработка в 1970-х гг. муниципалитетом Лос-Анджелеса программы городского развития, основанной на накоплении и анализе больших данных. В научный оборот термин «Smart City» вошел в начале 1990-х гг., когда он стал использоваться в зарубежной урбанистике, поскольку возникла необходимость отразить растущую зависимость развития городов от новых технологических решений и инноваций.

За прошедшее время так и не было выработано однозначного и единодушно принятого научным сообществом толкования термина «умный город», хотя проведено и продолжает проводиться значительное количество тематических исследований, публикационная активность по данной проблеме весьма высока (значительный интерес к концепции умного города со стороны академической общественности проявляется с 2011 г. [13, с. 59]) – множество

авторов предлагают свои трактовки содержания концепции умного города и описывают основные характеристики таких городов.

В настоящее время наиболее часто цитируется размещенное в интернет-энциклопедии Википедия определение умного города, автором которого является доктор делового администрирования, сотрудник департамента науки и технологий в обществе Политехнического института и государственного университета Виргинии (Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech)) Сэм Муса. Его точка зрения изложена в опубликованной в 2016 г. в «Журнале телекоммуникационных систем и управления» («Journal of Telecommunications System & Management») статье «Умные города – дорожная карта развития» [14].

Муса рассматривает умный город как концепцию интеграции нескольких информационных и коммуникационных технологий с интернетом вещей для управления городским имуществом, включая информационные системы местных администраций, школы, библиотеки, транспорт, больницы, электростанции, системы водоснабжения и управления отходами, правоохранительные органы и другие общественные службы. Цель создания умного города он видит в улучшении качества жизни с помощью информационно-коммуникационных технологий, дающих возможность повышать эффективность услуг и удовлетворять потребности горожан, сделать их жизнь легче и безопаснее. При этом информационно-коммуникационные технологии могут использоваться как инструмент жизнеобеспечения и совершенствования услуг и бизнес-процессов, а также для защиты персональных данных и ключевых объектов городской инфраструктуры, снижения уровня преступности и решения многих других актуальных для современного города задач. «Умный» город предлагает технологические решения, которые дают картину того, что в нем происходит, как он развивается и как обеспечить лучшее качество жизни в нем. «Умный» город объединяет и вовлекает своих жителей и соединяет всю городскую инфраструктуру посредством электронных решений.

Значительный вклад в разработку концепции умного города внесли крупнейшие технологические и консалтинговые компании, международные организации.

В трактовке Британского института стандартов (British Standard Institution (BSI)) умный город – это эффективная интеграция физических, цифровых и человеческих систем в искусственно созданной среде с целью обеспечить устойчивое, благополучное и всестороннее будущее для граждан [15].

Эксперты международной консалтинговой компании McKinsey (McKinsey & Company) указывают, что современная модель умного города предусматривает не только различные способы применения умных технологических решений, но и активное вовлечение населения и бизнес-структур в их развитие, тогда как в начальной стадии формирования концепции умного города она была направлена преимущественно на развитие технологий и инфраструктуры [16].

Определение умных устойчивых городов, разработанное Оперативной группой по умным устойчивым городам Европейской экономической комиссии ООН гласит: «"Умный" устойчивый город – это инновационный город, использующий информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и другие средства для повышения уровня жизни, эффективности деятельности и услуг

в городах, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущих поколений в экономических, социальных, культурных и природоохранных аспектах». В рамках данного подхода город рассматривается как комплексная многоаспектная и многокомпонентная система [17].

Изначально сугубо технико-технологический подход к концепции умного города постепенно сменился расширительным, охватывающим широкий комплекс аспектов функционирования современных городов и нацеленным на повышение социально-экономической и политической эффективности их жизнедеятельности, создание климата, необходимого для формирования креативного класса специалистов [13, с. 58].

Разницу в подходах к содержанию концепции умного города отражают представленные на рис. 2 последовательно оформившиеся ее версии: умный город 1.0, 2.0 и 3.0. Концепцию трех поколений умных городов создал специалист по городскому и климатическому стратегированию Бойд Коэн [18]; в настоящее время она является одной из наиболее авторитетных.

|                                                             | УМНЫЙ ГОРОД 1.0<br>Эффективная инфраструктура                                                                                                                  | УМНЫЙ ГОРОД 2.0<br>Первичная цифровизация                                                                                                                                                                             | УМНЫЙ ГОРОД 3.0<br>Smart Sustainable City / Цифровая экосистема                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ключевые направления развития города                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Технологическое переоснащение</li> <li>Внедрение IT и полуавтоматических решений в физическую инфраструктуру</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Комплексные решения для различных городских сфер</li> <li>Внедрение связанных систем на основе Интернета вещей</li> <li>Формирование первичной цифровой архитектуры</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Интегрированные интеллектуальные решения для управления в режиме реального времени</li> <li>Цифровая трансформация секторов</li> <li>Формирование единой цифровой экосистемы технологий и сервисов</li> </ul>       |
| Ключевые стейкхолдеры, вовлеченные в развитие умного города | Поставщики технологических решений и услуг                                                                                                                     | Городские власти. Жители города мало задействованы в управлении городом                                                                                                                                               | Партнерства бизнеса, органов власти и граждан. Жители города активно участвуют во внедрении новых технологий, а также являются одним из основных источников данных                                                                                         |
| Цифровая инфраструктура                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проводная наземная связь</li> <li>Изолированные системы сбора и обработки данных на основе RFID-технологий</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3G/4G, оптические сети</li> <li>Интернет вещей</li> <li>Анализ больших данных</li> <li>Интеллектуальные системы управления</li> <li>Цифровые платформы</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>5G, семантические сети, открытые данные</li> <li>Анализ больших данных, облачные вычисления</li> <li>Цифровые двойники</li> <li>Единые интегрированные цифровые платформы обмена данными (метаплатформы)</li> </ul> |

Рис. 2. Этапы развития концепции умного города [19, с. 5]

В умном городе 1.0 еще нет общей стратегии развития, технологические компании играют ведущую роль, лоббируя использование предлагаемых ими решений для автоматизации отдельных, не связанных друг с другом компонентов городского хозяйства. Умный город 2.0 уже предполагает взаимосвязь и координацию ранее самостоятельных инициатив с максимально возможным числом источников информации; городские администраторы определяют будущее своих городов и то, какую роль в его построении будут играть интеллектуальные технологии и другие инновации, понимая, что технологические решения являются важнейшим фактором, способствующим повышению качества жизни населения. В умном городе 3.0 завершено объединение всех компонентов в единое целое, инфраструктура функционирует на основе использования интеллектуальных технологий; вместо технологического подхода к поставщикам (умный город 1.0) или управляемой городом модели с поддержкой технологий (умный город 2.0) ведущие умные города начинают использовать модели социальной интеграции, совместного творчества граждан, чтобы помочь управлять следующим поколением умных городов.

На рис. 2 наглядно показано, что ключевые направления развития современного умного города связаны с цифровизацией всех областей его жизнедеятельности. Можно сказать, что умный город – это инновационный город, использующий цифровые технологии для повышения уровня жизни, эффективности деятельности и оказания услуг в городе, а также конкурентоспособности при обеспечении удовлетворения потребностей настоящего и будущих



поколений в экономических, социальных, культурных и природоохранных аспектах [20].

Уровень цифровизации современных умных городов разнится. Отслеживать и контролировать достижение результатов в данной области, а также проводить их (умных городов) сравнение по этому показателю позволяет Индекс цифровых городов (Digital Cities Index, DCI) 2022 [21], рассчитанный созданным в 2021 г. британской медиа-компанией The Economist Group проектом «Economist Impact» при поддержке японской компании Nippon Electric Corporation. В рейтинг Индекса вошли 30 городов из 24 стран. Оценка масштабов их цифровизации проводилась в четырех ключевых сегментах: связь, услуги, культурная сфера и устойчивое развитие. Лидерами Индекса с наиболее высокими показателями цифровизации стали столицы Дании (Копенгаген), Нидерландов (Амстердам), Китая (Пекин), Великобритании (Лондон) и Южной Кореи (Сеул), при этом два последних из них разделили между собой четвертое место рейтинга.

Основные выводы по результатам проведенного в рамках расчета Индекса цифровых городов 2022 исследования состоят в следующем.

В области связи:

1. Во многих городах уровень сигнала в сетях слишком низок либо ограничен, что не позволяет обеспечить комплексную цифровую трансформацию (около 50 % участников рейтинга в оценке цифровизации связи получили менее 70 баллов из 100 возможных). В условиях пандемии коронавируса по всему миру выросли инвестиции со стороны муниципальных властей в возможности подключения, в частности было увеличено предложение бесплатного Wi-Fi и количество точек доступа.

2. Вошедшие в рейтинг города готовы к внедрению технологии 5G, однако развертывание сетей пятого поколения мобильной связи должно быть комплексным, обеспечивающим полную реализацию концепции умных городов.

В области оказания услуг:

1. Лидерами в сфере услуг электронного правительства стали города как с высоким (Сингапур), так и требующим повышения этого показателя (Нью-Дели) уровнем доходов населения.

2. Города – участники рейтинга – широко используют цифровые технологии в здравоохранении, что позволило большинству из них набрать более 75 баллов. Активизации этого процесса способствовала пандемия коронавируса.

3. Азиатские города опережают представителей других регионов мира в сфере цифровых финансов – тройку лидеров по этому показателю составили Пекин, Сеул и Гонконг.

В культурной сфере:

1. Уровень цифровых навыков и удовлетворенности работой порталов электронного правительства оказался значительно выше в городах с формирующимся рынком, особенно азиатских: Нью-Дели, Дубае, Джакарте, Пекине, Мехико, Маниле и Бангкоке.

2. Европейские и североамериканские города (Лондон, Торонто, Париж, Даллас, Нью-Йорк и Вашингтон) стали лидерами рейтинга относительно политики открытого доступа к данным и их использования для подотчетности, инноваций и социального воздействия.

В области устойчивого развития:

1. Показатели устойчивости превысили общий средний показатель DCI. Копенгаген, Сеул и Торонто набрали более 90 баллов из 100 за использование цифровых технологий для поддержания устойчивости городов, треть участников рейтинга получила максимальный балл за интеллектуальное управление коммунальными услугами. Однако все крупные города с формирующимся рынком (за исключением Пекина) получили оценки ниже среднего.

2. Эффективность и приемлемость следующей волны инноваций в цифровых городах будут напрямую зависеть от участия граждан в этом процессе. Инициативы же первых десятилетий развития умных городов, продемонстрировавшие возможности технологий для улучшения городских услуг и качества жизни, как правило, осуществлялись сверху вниз без должной вовлеченности населения.

Города, представляющие Россию, в Индекс цифровых городов 2022 не вошли. Сложно сказать, вызвано ли это реальным отставанием (в первую очередь умного мегаполиса Москвы) или политикой отмены, проводимой в последнее время в связи с обострением геополитической ситуации в отношении нашей страны.

К числу наиболее известных систем индикаторов умных городов принадлежит Smart City Index (SCI) швейцарского Международного института развития менеджмента (International Institute for Management Development, IMD), который был разработан им совместно с Сингапурским университетом технологии и дизайна (Singapore University of Technology and Design (SUTD)). Smart City Index был впервые рассчитан в 2019 г. Он основан на опросе мнения 120 жителей каждого из участвующих в рейтинге городов (всего их 118) по двум направлениям: инфраструктура и технологии, которые оцениваются в пяти областях (здравоохранение, безопасность, мобильность, возможности, перспективы развития и роста). Итоговый балл каждого города учитывает результаты опросов за последние три года. Города распределены на четыре группы на основе показателя Индекса человеческого развития ООН (Human Development Index, HDI) для экономики, частью которой они являются. Лидерами рейтинга ежегодно становятся столицы стран Северной Европы и азиатские мегаполисы, его первую строчку занимает Сингапур [22].

Российские умные города ежегодно включаются в Smart City Index. По результатам 2021 г. Москва заняла в его рейтинге 54-е место, поднявшись на две позиции относительно 2020 г. (когда рост по сравнению с 2019 г. составил сразу 16 пунктов), Санкт-Петербург оказался на 79-м месте, уступив прошлогоднему рейтингу шесть пунктов [23].

Гораздо более высоким оказалось положение Москвы в Индексе инновационных городов мира, представленном в 2022 г. британской компанией Paymentsense Limited. Она заняла 12-е место среди включенных в рейтинг 50 городов, уступив лишь Вашингтону, Берлину, Парижу, Канберре, Пекину, Оттаве, Риму, Лондону, Мадриду, Бразилиа и Стокгольму. По каждому из них анализировались следующие данные:

- 1) количество зарегистрированных в Google патентных заявок;
- 2) количество регистраций новых предприятий в 2021 г.;
- 3) количество университетов и их рейтинг RUR World University (университеты являются учреждениями, у которых часто есть время и ресурсы для инноваций в различных областях);

4) среднемесячные объемы поиска и тенденции поиска по запросу «как начать бизнес»;

5) количество компаний, зарегистрированных на глобальной краудфандинговой платформе для стартапов Kickstarter, и их средняя стоимость [24].

И хотя в данном случае предметом анализа стали параметры, выходящие за рамки атрибутов умного города, они служат гармоничным дополнением к характеристике его инновационного развития и косвенно свидетельствуют о готовности значительной части населения Москвы к восприятию инноваций в разных областях своей жизни. Это подтверждает и тот факт, что в 2020 г. в международном рейтинге 1000 лучших городов для стартапов от израильского исследовательского центра StartupBlink Москва оказалась на девятом месте [25]. При этом экспертами были особенно отмечены потенциал российской столицы в развитии искусственного интеллекта и больших данных, а также в вопросах взаимодействия высоких технологий и креативных индустрий. Через год Москва вошла в семерку лидеров международного рейтинга, который ежегодно составляет американский аналитический центр Intelligent Community Forum [26]. В данном случае экспертное жюри высоко оценило следующие параметры: развитые системы связи, высокая цифровая грамотность населения, поддержка и внедрение инноваций.

По состоянию на 2021 г. в столичной инновационной экосистеме было более 1 тыс. научных организаций, около 28 тыс. промышленных предприятий, почти 38 тыс. IT-компаний и свыше 1 тыс. создающих поддерживающую инфраструктуру организаций [27]. В Москве создана развитая система поддержки инноваций, город стал масштабным инновационным хабом, внутри которого идет активное внедрение современных технологий в инфраструктуру.

Центральным звеном столичной экосистемы поддержки и развития инноваций является Московский инновационный кластер [28]. Это единственный в мире информационный кластер, не привязанный к определенной территории; его создатели предпочли физическому присутствию полноценную цифровую экосистему поддержки, разработки, создания и внедрения инноваций в российской столице. В 2019 г., когда работа кластера начиналась, его участниками могли стать только московские компании; позднее возможность присоединиться к нему получили региональные организации и не проживающие в столице граждане с инновационными идеями или проектами и большим желанием реализовать их.

Кластер предоставляет предпринимателям возможность найти нужные сервисы и ресурсы, чтобы вывести свой бизнес на новый уровень, а именно:

- 1) сопровождение инновационных проектов;
- 2) частные и государственные инвестиции;
- 3) субсидии и гранты для реализации инновационных проектов;
- 4) онлайн-сервисы на IT-платформе i.moscow (она является цифровым двойником Московского инновационного кластера, а скорее его аватаром в сети, где участник кластера, помимо уже перечисленного, может найти партнеров, получить поддержку от экспертов или принять участие в технологическом конкурсе);

- 5) доступ к инновационной инфраструктуре города [29].

С конца 2021 г. в рамках Московского кластера работает «Академия инноваторов» [30] – практико-ориентированная программа, позволяющая начинающим предпринимателям, студентам и молодым ученым трансформировать

свои инновационные идеи в полномасштабный бизнес. Ключевая миссия Академии состоит в том, чтобы помочь реализации предпринимательского потенциала российских граждан. Для участников разработан курс лекций и индивидуальные сессии с наставниками, которые могут помочь определить рыночную нишу, составить бизнес-план, дадут рекомендации по формированию команды и привлечению инвестиций. Поскольку программа ориентирована на запуск инновационных проектов, ее отдельные модули посвящены патентованию разработок, их тестированию и внедрению, созданию минимально жизнеспособного продукта с максимальным использованием инфраструктуры поддержки инноваций.

Возможность испытания своих разработок в городской среде столицы, которую предоставляет стартапам реализуемая Агентством инноваций Москвы программа пилотного тестирования инноваций, является для них весьма ценным опытом. Успешная апробация на базе столичных компаний практически гарантирует эффективное развитие бизнес-проекта как в Москве, так и в любом другом городе. В рамках программы пилотного тестирования инноваций в российской столице создана крупнейшая в мире сеть государственных и коммерческих пилотных площадок.

Цифровая экосистема услуг и сервисов развивается в столице России на протяжении более 10 лет. К 2020-м гг. Москва стала современным умным городом мирового уровня, в ней не осталось не вовлеченных в инновационное цифровое развитие отраслей городского хозяйства.

Перечислим лишь некоторые из реализованных в столице проектов [27]:

1. В сфере человеческого и социального капитала – единая цифровая система в области здравоохранения (Единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС)), образования (Московская электронная школа (МЭШ)) и социальной защиты (решения, доступ к которым жители города получают посредством использования социальной карты москвича).

2. В области городской среды – нацеленная на создание комфортных условий для жизни во всех районах и поселениях столицы программа «Мой район», а также применяемые в сфере ЖКХ, строительства и перспективного развития города интегральные решения.

3. В сфере экономики – охарактеризованный ранее Московский инновационный кластер, способствующий созданию стартапов и компаний, которые могут обеспечить технологическое лидерство не только столицы, но и страны в целом.

4. В области связи – городские центры обработки данных, развитая, местами не имеющая аналогов, инфраструктура связи (в частности, скоростной, доступный даже в метро и тоннелях интернет).

5. В сфере безопасности – не имеющая аналогов в России и одна из наиболее передовых в мире система распознавания лиц, созданная во время пандемии система «Социальный мониторинг», позволяющая не только сдерживать распространение заболеваемости, но и оптимизировать работу предприятий здравоохранения.

6. В транспортной сфере – оплата проезда в городском транспорте с помощью системы распознавания лиц, умная система контроля за движением автобусов (электробусов), интеграцией разных видов транспорта (метро, Московские центральные диаметры, наземный транспорт), за трафиком с целью предотвращения пробок и улучшения транспортной доступности.

7. В сфере деятельности цифрового правительства – система госуслуг и многофункциональных центров, портал mos.ru как единое окно доступа гражданина к государственным сервисам, система обратной связи с жителями («Наш город», «Добродел», Crowd.mos.ru и другие сервисы).

Несмотря на связанные с геополитическим кризисом 2022 г. масштабный уход с российского рынка иностранных IT-компаний и релокацию отечественных IT-специалистов в другие страны, Москва сохранила лидерство в области внедрения цифровых решений и инноваций в повседневную жизнь горожан. В течение прошлого года столица России была номинирована на 15 отечественных и пять международных премий, престижные награды завоевали 30 городских проектов в сфере цифровых технологий. Зарубежными экспертами в 2022 г. были отмечены 10 московских проектов, в частности интерактивный гид «Узнай Москву», который получил звание «Проект-чемпион» международной премии WSIS Prizes 2022 (World Summit on the Information Society Prizes 2022) [31]. Эта премия вручается действующим под эгидой ООН в области информационно-коммуникационных технологий Международным союзом электросвязи (Швейцария), она отмечает проекты, способствующие обеспечению устойчивого развития посредством использования возможностей информационно-коммуникационных технологий.

В настоящее время практически все принимающиеся властью Москвы решения в определенной степени базируются на сборе и анализе больших данных и на перспективном прогнозировании, в том числе с применением искусственного интеллекта. Несмотря на то, что цифровое инновационное развитие Москвы началось позднее и с худшими стартовыми условиями, нежели у многих умных городов Европы, Северной Америки и Азии, как уже было сказано ранее, в последние годы столица России не только включается в рейтинги умных и инновационных городов, но и занимает в них довольно высокие, вплоть до лидирующих, позиции.

Дальнейшая траектория развития обозначена в стратегии цифровизации Москвы «Умный город – 2030», которая призвана не только обеспечить стабильный рост уровня жизни и благосостояния жителей столицы, но и создать централизованную, сквозную и прозрачную систему управления городом на основе больших данных и искусственного интеллекта.

В стратегии сформулированы следующие принципы умного города Москвы [32]:

- 1) умный город для человека;
- 2) участие жителей в управлении городом;
- 3) искусственный интеллект для решения городских задач;
- 4) цифровые технологии для создания безбарьерной среды;
- 5) развитие города совместно с бизнесом и научным сообществом;
- 6) главенство цифрового документа над его бумажным аналогом;
- 7) сквозные технологии во всех сферах городской жизни;
- 8) отечественные решения в сфере цифровых технологий;
- 9) зеленые цифровые технологии.

Стратегия «Умный город – 2030» предусматривает внедрение во все области жизнедеятельности российской столицы следующих сквозных технологий: искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн, нейроинтерфейсы, большие данные и предиктивная аналитика, технологии виртуальной, дополненной

и смешанной реальности, 5G и 3D-моделирование. Распределение внедрения и использования этих технологий по годам представлено на рис. 3.



Рис. 3. Временные рамки внедрения сквозных технологий в ходе реализации стратегии цифровизации Москвы «Умный город – 2030» [20]

Москва должна не только быть инновационным умным городом, являясь столицей, лицом страны, но и выполнить одновременно роль экспериментальной площадки и локомотива, который потянет за собой инновационное цифровое развитие остальных городов России. Проект цифровизации городского хозяйства «Умный город» [33] реализуется с 2021 г. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» [34] и национальной программы «Цифровая экономика» [35]. Накопленный гораздо раньше начавшей процесс создания умного города и цифровизации всех сфер его хозяйства Москвой опыт будет чрезвычайно полезен в масштабах всей страны.

### *Заключение*

В настоящее время реализация концепции умного города признается научным и профессиональными сообществами как эффективный способ достижения одной из сформулированных ООН целей в области устойчивого развития современного человечества – обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов.

Умные города все чаще и прочнее связываются с концепцией устойчивого инновационного развития, достигающегося посредством цифровизации всех областей жизнедеятельности города. В первую очередь это обеспечивает более высокое качество жизни горожан, однако, учитывая степень урбанизации современного мира, дает и более значимый эффект, способствуя устойчивому развитию современного человечества.

### *Список литературы*

1. Устойчивое развитие: новые вызовы : учебник для вузов / под общ. ред. В. И. Данилова-Данильяна, Н. А. Пискуловой. М. : Аспект Пресс, 2015. 336 с.
2. Чиркунова Е. К., Шехова Н. В. Инновационные подходы к реализации целей устойчивого развития в современной российской экономике // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12, № 2. С. 101–110.
3. Развитие и международное экономическое сотрудничество: проблемы окружающей среды. Доклад Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития // Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf> (дата обращения: 25.12.2022).
4. Гамидуллаева Л. А., Досжан Р. Д. Устойчивые инновации: систематический обзор литературы // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 3. С. 32–45.
5. Повестка дня в области устойчивого развития // Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (дата обращения: 24.12.2022).
6. Цели в области устойчивого развития // Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 24.12.2022).
7. Цели в области устойчивого развития. Цель 11: Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов // Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/cities/> (дата обращения: 24.12.2022).
8. Пересмотр перспектив мировой урбанизации за 2018 год // Организация Объединенных Наций. Департамент по экономическим и социальным вопросам. URL:

- <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (дата обращения: 24.12.2022).
9. Демографические изменения // Организация Объединенных Наций. URL: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (дата обращения: 24.12.2022).
  10. Largest urban agglomerations worldwide in 2022, by population // Statista.com. URL: <https://www.statista.com/statistics/912263/population-of-urban-agglomerations-worldwide/> (дата обращения: 24.12.2022).
  11. Прогноз городского и сельского населения мира, 2018 // Демоскоп Weekly. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2018/0775/barom03.php> (дата обращения: 25.12.2022).
  12. Матризаев Б. Д. Инновации, ориентированные на устойчивое развитие «умных городов»: ключевые проблемы и направления концептуального развития // Вестник Поволжского института управления. 2022. Т. 22, № 5. С. 23–34.
  13. Акимова О. Е., Волков С. К., Хрысева А. А. Концепция «Умный город»: эволюция, элементы и форма реализации // Теоретическая экономика. 2020. № 6. С. 55–63.
  14. Musa S. Smart Cities – A Roadmap for Development. URL: [https://www.researchgate.net/publication/312106742\\_Smart\\_Cities\\_A\\_Roadmap\\_for\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/312106742_Smart_Cities_A_Roadmap_for_Development) (дата обращения: 15.12.2022).
  15. Исаков Д. Топ-10 «умных городов» мира // MegaTrends. URL: <https://megatrends.su/blog/top-10-umnyh-gorodov-mira/> (дата обращения: 15.12.2022).
  16. Технологии умных городов: что влияет на выбор горожан? // McKinsey&Company. URL: [https://www.mckinsey.com/ru/~/\\_media/McKinsey/Industries/Public %20and %20Social %20Sector/Our %20Insights/Smart %20city %20solutions %20What %20drives %20citizen %20adoption %20around %20the %20globe/smartcitizenbook-rus.pdf](https://www.mckinsey.com/ru/~/_media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20city%20solutions%20What%20drives%20citizen%20adoption%20around%20the%20globe/smartcitizenbook-rus.pdf) (дата обращения: 15.12.2022).
  17. Показатели «умных» устойчивых городов, разработанные ЕЭК ООН–МСЭ // Организация Объединенных Наций. Экономический и социальный совет. URL: [https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2015/ECE\\_HBP\\_2015\\_4.ru.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2015/ECE_HBP_2015_4.ru.pdf) (дата обращения: 15.12.2022).
  18. Cohen B. The 3 Generations Of Smart Cities // Fast Company. URL: <https://www.fast-company.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> (дата обращения: 12.12.2022).
  19. Умный дом: обзор рынка интеллектуальных систем. М. : Агентство инноваций города Москвы, 2019. 37 с.
  20. Стратегия «Умный город – 2030. Сквозные технологии» // Официальный сайт мэра Москвы. URL: [https://www.mos.ru/upload/alerts/files/2\\_Tehnologii.pdf](https://www.mos.ru/upload/alerts/files/2_Tehnologii.pdf) (дата обращения: 10.12.2022).
  21. Digital Cities Index 2022 // Economist Impact. URL: <https://impact.economist.com/projects/digital-cities/2022-executive-summary/> (дата обращения: 10.01.2023).
  22. Рейтинг самых умных городов мира // Информационный портал NoNews. URL: <https://nonews.co/directory/lists/cities/smart-city-index> (дата обращения: 10.01.2023).
  23. Smart City Index 2021 // International Institute for Management Development. URL: [https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#\\_smartCity](https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity) (дата обращения: 10.01.2023).
  24. The most innovative cities in the world in 2022 // Paymentsense. URL: <https://www.paymentsense.com/uk/blog/most-innovative-cities-report-2022/> (дата обращения: 10.01.2023).
  25. Global Startup Ecosystem Index 2021 // StartupBlink. URL: <https://www.startupblink.com/blog/global-startup-ecosystem-index/> (дата обращения: 10.01.2023).
  26. Москва вошла в топ-7 самых умных городов мира // Официальный сайт мэра Москвы. URL: <https://www.mos.ru/news/item/93279073/> (дата обращения: 10.01.2023).
  27. Валетов А. Инновации в большом городе. Как Москва становится «умным» мегаполисом // Стратегия. URL: <https://strategyjournal.ru/innovatsii/innovatsii-v->



- bolshom-gorode-kak-moskva-stanovitsya-umnym-megapolisom/ (дата обращения: 09.01.2023).
28. О кластере // Московский инновационный кластер. URL: <https://i.moscow/oklastere> (дата обращения: 09.01.2023).
  29. Московский инновационный кластер // Официальный сайт мэра Москвы. URL: <https://www.mos.ru/city/projects/cluster/> (дата обращения: 08.01.2023).
  30. Для начинающих предпринимателей: в столице запускают программу «Академия инноваторов» // Официальный сайт мэра Москвы. URL: <https://www.mos.ru/news/item/98134073/> (дата обращения: 08.01.2023).
  31. Самый цифровой город страны: 30 московских проектов получили престижные премии в 2022 году // Официальный сайт мэра Москвы. URL: <https://www.mos.ru/news/item/118158073/> (дата обращения: 08.01.2023).
  32. План развития Москвы 2030 – умный город будущего // Официальный сайт мэра Москвы. URL: <https://2030.mos.ru/> (дата обращения: 08.01.2023).
  33. Проект Цифровизации городского хозяйства «Умный город» // Минстрой России. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyu-gorod/> (дата обращения: 10.12.2022).
  34. Национальный проект «Жилье и городская среда» // Минстрой России. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyy-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/> (дата обращения: 10.12.2022).
  35. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // Минстрой России. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 10.12.2022).

### References

1. Danilov-Danil'yan V.I., Piskulova N.A. (eds.). *Ustoychivoe razvitie: novye vyzovy: uchebnik dlya vuzov = Sustainable development: new challenges : textbook for universities*. Moscow: Aspekt Press, 2015:336. (In Russ.)
2. Chirkunova E.K., Shekhova N.V. Innovative approaches to the implementation of sustainable development goals in the modern Russian economy. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Bulletin of Samara University. Economics and management*. 2021;12(2):101–110. (In Russ.)
3. Development and international economic cooperation: environmental problems. Report of the World Commission on Environment and Development. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy = United Nations*. (In Russ.). Available at: <https://www.un.org/ru/ga/pdf/brundtland.pdf> (accessed 25.12.2022).
4. Gamidullaeva L.A., Doszhan R.D. Sustainable innovations: a systematic review of the literature. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, systems, networks in economics, technology, nature and society*. 2020;(3):32–45. (In Russ.)
5. The Agenda for Sustainable Development. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy = United Nations*. (In Russ.). Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (accessed 24.12.2022).
6. Sustainable Development Goals. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy = United Nations*. (In Russ.). Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed 24.12.2022).
7. Sustainable Development Goals. Goal 11: Ensuring openness, security, resilience and environmental sustainability of cities and human settlements. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy = United Nations*. (In Russ.). Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/cities/> (accessed 24.12.2022).
8. Revision of the World Urbanization prospects for 2018. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy. Departament po ekonomicheskim i sotsial'nym voprosam = United Nations. Department of Economic and Social Affairs*. (In Russ.). Available at:

- <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (accessed 24.12.2022).
9. Demographic changes. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy = United Nations*. (In Russ.). Available at: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (accessed 24.12.2022).
10. Largest urban agglomerations worldwide in 2022, by population. *Statista.com*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/912263/population-of-urban-agglomerations-worldwide/> (accessed 24.12.2022).
11. Forecast of urban and rural population of the world, 2018. *Demoskop Weekly*. (In Russ.). Available at: <http://www.demoscope.ru/weekly/2018/0775/barom03.php> (accessed 25.12.2022).
12. Matrizaev B.D. Innovations focused on the sustainable development of "smart cities": key problems and areas of conceptual development. *Vestnik Povolzhskogo instituta upravleniya = Bulletin of the Volga Institute of Management*. 2022;22(5):23–34. (In Russ.)
13. Akimova O.E., Volkov S.K., Khryseva A.A. The concept of "Smart city": evolution, elements and form of implementation. *Teoreticheskaya ekonomika = Theoretical economics*. 2020;(6):55–63. (In Russ.)
14. Musa S. *Smart Cities – A Roadmap for Development*. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/312106742\\_Smart\\_Cities\\_A\\_Roadmap\\_for\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/312106742_Smart_Cities_A_Roadmap_for_Development) (accessed 15.12.2022).
15. Isakov D. Top-10 "smart cities" of the world. *MegaTrends*. (In Russ.). Available at: <https://megatrends.su/blog/top-10-umnyh-gorodov-mira/> (accessed 15.12.2022).
16. Smart city technologies: what influences the choice of citizens? *McKinsey&Company*. (In Russ.). Available at: [https://www.mckinsey.com/ru/~/\\_media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20city%20solutions%20What%20drives%20citizen%20adoption%20around%20the%20globe/smartcitizenbook-rus.pdf](https://www.mckinsey.com/ru/~/_media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20city%20solutions%20What%20drives%20citizen%20adoption%20around%20the%20globe/smartcitizenbook-rus.pdf) (accessed 15.12.2022).
17. Indicators of "smart" sustainable cities developed by the UNECE–ITU. *Organizatsiya Ob"edinennykh Natsiy. Ekonomicheskij i sotsial'nyy sovet = United Nations. Economic and Social Council*. (In Russ.). Available at: [https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2015/ECE\\_HBP\\_2015\\_4.ru.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/documents/2015/ECE_HBP_2015_4.ru.pdf) (accessed 15.12.2022).
18. Cohen B. The 3 Generations Of Smart Cities. *Fast Company*. Available at: <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities> (accessed 12.12.2022).
19. *Umnyy dom: obzor rynka intellektual'nykh system = Smart home: an overview of the intelligent systems market*. Moscow: Agentstvo innovatsiy goroda Moskvy, 2019:37. (In Russ.)
20. Strategy "Smart City – 2030. End-to-end technologies". *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: [https://www.mos.ru/upload/alerts/files/2\\_Tehnologii.pdf](https://www.mos.ru/upload/alerts/files/2_Tehnologii.pdf) (accessed 10.12.2022).
21. Digital Cities Index 2022. *Economist Impact*. Available at: <https://impact.economist.com/projects/digital-cities/2022-executive-summary/> (accessed 10.01.2023).
22. Rating of the smartest cities in the world. *Informatsionnyy portal NoNews = Information portal NoNews*. (In Russ.). Available at: <https://nonews.co/directory/lists/cities/smart-city-index> (accessed 10.01.2023).
23. Smart City Index 2021. *International Institute for Management Development*. Available at: [https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#\\_smartCity](https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity) (accessed 10.01.2023).
24. The most innovative cities in the world in 2022. *Paymentsense*. Available at: <https://www.paymentsense.com/uk/blog/most-innovative-cities-report-2022/> (accessed 10.01.2023).
25. Global Startup Ecosystem Index 2021. *StartupBlink*. Available at: <https://www.startupblink.com/blog/global-startup-ecosystem-index/> (accessed 10.01.2023).

26. Moscow has entered the top 7 smartest cities in the world. *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: <https://www.mos.ru/news/item/93279073/> (accessed 10.01.2023).
27. Valetov A. Innovations in the big city. How Moscow becomes a "smart" metropolis. *Strategiya = Strategy*. (In Russ.). Available at: <https://strategyjournal.ru/innovatsii/innovatsii-v-bolshom-gorode-kak-moskva-stanovitsya-umnym-megapolisom/> (accessed 09.01.2023).
28. About the cluster. *Moskovskiy innovatsionnyy klister = Moscow Innovation Cluster*. (In Russ.). Available at: <https://i.moscow/o-klaster> (accessed 09.01.2023).
29. Moscow Innovation Cluster. *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: <https://www.mos.ru/city/projects/cluster/> (accessed 08.01.2023).
30. For aspiring entrepreneurs: the Academy of Innovators program is being launched in the capital. *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: <https://www.mos.ru/news/item/98134073/> (accessed 08.01.2023).
31. The most digital city in the country: 30 Moscow projects received prestigious awards in 2022. *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: <https://www.mos.ru/news/item/118158073/> (accessed 08.01.2023).
32. Moscow Development Plan 2030 – smart city of the future. *Ofitsial'nyy sayt mera Moskvy = Official website of the Mayor of Moscow*. (In Russ.). Available at: <https://2030.mos.ru/> (accessed 08.01.2023).
33. The project of Digitalization of urban economy "Smart City". *Minstroy Rossii = Ministry of Construction of Russia*. (In Russ.). Available at: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/> (accessed 10.12.2022).
34. National project "Housing and urban environment". *Minstroy Rossii = Ministry of Construction of Russia*. (In Russ.). Available at: <https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/natsionalnye-proekty/natsionalnyy-proekt-zhilye-i-gorodskaya-sreda/> (accessed 10.12.2022).
35. The program "Digital economy of the Russian Federation". *Minstroy Rossii = Ministry of Construction of Russia*. (In Russ.). Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (accessed 10.12.2022).

### **Информация об авторах / Information about the authors**

#### **Елена Викторовна Балахонова**

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры маркетинга,  
коммерции и сферы обслуживания,  
Пензенский государственный университет  
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)  
E-mail: m-a-r-t-a2005@yandex.ru

#### **Elena V. Balakhonova**

Candidate of economical sciences,  
associate professor of the sub-department  
of marketing, commerce and service sector,  
Penza State University  
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

**Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов /**

**The author declares no conflicts of interests.**

**Поступила в редакцию/Received 17.11.2022**

**Поступила после рецензирования/Revised 12.12.2022**

**Принята к публикации/Accepted 20.12.2022**