

Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. № 2 (34). С. 26—38.
Economic and Social Research. 2022. No. 2 (34). P. 26—38.

УДК 338.28
doi: 10.24151/2409-1073-2022-2-26-38

Рейтинговый анализ приоритетных направлений развития умных городов

Галина Геннадьевна Головенчик

Белорусский государственный университет (БГУ), г. Минск, Беларусь

goloventchik@bsu.by

Аннотация. Умный город рассматривается как целостный подход, направленный на решение актуальных городских проблем и использование возможностей, предоставляемых последними достижениями в области цифровых технологий и урбанизации. С позиции цифровизации исследуются 15 рейтингов умных городов, выделяются приоритетные направления цифровизации, которые в совокупности стали драйверами умных городов. Представлен гибридный консенсус-рейтинг 25 самых умных городов мира. Выявлена связь уровня цифровизации страны с уровнем развития в ней умных городов. Сделан вывод, что активное использование инновационных цифровых технологий помогает преодолеть последствия пандемии COVID-19.

Ключевые слова: умный город, интеллектуальное управление, цифровые технологии, рейтинг.

Для цитирования: Головенчик Г. Г. Рейтинговый анализ приоритетных направлений развития умных городов // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. № 2 (34). С. 26—38. <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2022-2-26-38>

Rating analysis of priority areas for the development of smart cities

Galina Gennadyevna Goloventchik

Belarusian State University (BSU), Minsk, Belarus

goloventchik@bsu.by

Abstract: Smart city is considered as a holistic approach aimed at solving urgent urban problems and using the opportunities provided by the latest advances in digital technology and urbanization. From the position of digitalization 15 ratings of smart cities are investigated, the priority areas of digitalization, which together have become the drivers of smart cities, are highlighted. A hybrid consensus ranking of the 25 smartest cities in the world is presented. The relationship between the level of digitalization of the country and the level of development of smart cities in it is revealed. It is concluded that the active use of innovative digital technologies helps to overcome the consequences of the COVID-19 pandemic.

Keywords: smart city, intellectual management, digital technologies, rating.

For citation: Goloventchik G. G. Rating analysis of priority areas for the development of smart cities. *Economic and Social Research*, 2022, no. 2 (34), pp. 26—38. (In Russian). <https://doi.org/10.24151/2409-1073-2022-2-26-38>

Быстрый рост городского населения, который начался во второй половине прошлого века, породил множество проблем, в частности нехватку доступного жилья и критически важных ресурсов (питьевой воды, различных видов энергии и т. п.), ухудшение состояния городской инфраструктуры (дорог, школ, объектов здравоохранения, общественного транспорта), нестабильность цен, изменение климата, повышение спроса на экономические и социальные выгоды.

Вместе с тем экономические и технологические изменения, вызванные глобализацией, предоставили новые, ранее недоступные возможности развития городской инфраструктуры и муниципальных сервисов. В настоящее время города становятся центрами глобально интегрированной, основанной на услугах мировой экономики, местами концентрации физического, финансового и человеческого капитала. Это согласуется с наблюдаемым в начале XXI в. процессом политической трансформации — от модели национального государства к многоуровневому управлению, когда города получают больше власти и свободы действий. Глобальные социальные и торговые сети, криптовалюты, интернет вещей и прочие обезличенные информационные средства транзакций вывели международную торговлю и финансы за пределы национальных юрисдикций и существенно повлияли на развитие городов [1, с. 4]. Последние достижения в области цифровых технологий — дешевые мобильные точки доступа в интернет, бесплатные социальные сети, облачные вычисления и экономически эффективные способы обработки больших объемов данных — предоставляют городам лучшие возможности и инструменты для понимания и прогнозирования городских функций.

Эти противоречивые процессы, вместе взятые, стали одним из основных драйверов умных городов — высокотехнологичных городских территорий, объединяющих людей, информацию и цифровые технологии; сообществ, которые стремятся к устойчивому экономическому развитию за счет инвестиций в человеческий и социальный капитал и управляют природными ресурсами посредством политики участия.

Концепция умного города. Концепция умных городов все еще развивается, и различные заинтересованные стороны имеют разные представления о том, что такое умный город или каким он должен быть. Можно принять определение Yin et al.: «Умный город — это системная интеграция технологической инфраструктуры, которая опирается на передовую обработку данных с целью сделать городское управление более эффективным, граждан — счастливее, бизнес — более процветающим, а окружающую среду — более устойчивой» [2]. Таким образом, цель создания умного города — это решение проблем городского менеджмента и взаимодействия между гражданами и городскими учреждениями для достижения более высокого качества жизни.

Главными активно действующими субъектами в умных городах являются институты: согласно знаменитой «триаде Ицковица» (взаимодействия университетов, бизнеса и государства), основными их функциями являются организованное производство знаний, создание экономического богатства и административный контроль. Lombardi et al. (2012) дополнили модель «тройной спирали» четвертым актором — гражданским обществом [3]. CONCERTO —

исследовательский проект Европейской комиссии — предполагает, что для создания умных городов необходимо объединить усилия местных органов власти, частных инвесторов, НПО и ассоциаций, поставщиков материалов, дизайнеров, градостроителей, застройщиков, энергетических компаний, подрядчиков, инженеров, арендаторов и владельцев [4]. Подробнее о концепции умного города можно прочитать в исследовании теоретической основы и генезиса применения этой многофакторной модели [5].

Анализ мировых рейтингов умных городов.

Все большее внимание ученых и городских менеджеров привлекают рейтинги умных городов, которые на основе множества количественных и качественных показателей ранжируют города. Рейтинги определяют «умность» соответствующего города в сравнении с другими и тем самым выявляют сильные и слабые стороны городов и ранжируют их в соответствии с их потенциалом и достижениями в цифровизации.

Рассмотрим наиболее известные мировые рейтинги умных городов с позиции цифровизации городских процессов, ее приоритетных направлений:

1) «Будущее близко: индекс готовности городов» (2017) компании PricewaterhouseCoopers [6];

2) Smart Cities — What's In It For Citizens? (2018) исследовательской компании Juniper Research [7];

3) Global Cities' AI Readiness Index (2019) международного консалтингового агентства Oliver Wyman [8];

4) Índice IESE Cities in Motion (CIMI) (2020) Центра глобализации и стратегии бизнес-школы Университета Наварры в Испании [9];

5) The Cities of the Future Index (2021) шведской компании в области геолокации и парковки при помощи мобильных приложений EasyPark Group [10];

6) Innovation Cities Index: Top 100 World's

Most Innovative Cities (2021) австралийского консалтингового агентства в сфере инноваций 2thinknow [11];

7) fDi x TNW Tech Cities of the Future (2021) изданий по технологиям и инновациям fDi Intelligence и TNW (The Next Web) [12];

8) Global Cities Report (2021) агентства AT Kearney [13];

9) Local Online Service Index (LOSI) (2020) Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН [14];

10) Global Innovation Index (2021) Всемирной организации интеллектуальной собственности в партнерстве с Корнельским университетом и французской бизнес-школой INSEAD [15];

11) Smart City Index (2021) Центра мировой конкурентоспособности Швейцарского Международного института развития менеджмента в партнерстве с Сингапурским университетом технологии и дизайна [16];

12) Top 50 Smart City Government Rankings (2021) консалтинговой компании Eden Strategy Institute и ONG&ONG Experience Design [17];

13) Tholons Services Globalization Index (2021) индийского консалтингового агентства в сфере инноваций Tholons [18];

14) The Smart Centres Index (2021) британской компании Z/Yen [19];

15) Global Smart Cities Ranking (2021) Института информации Шанхайской академии общественных наук и Исследовательского центра «Умный город» Университета Фудань при поддержке Сети государственного управления ООН [20].

Связь консенсус-рангов умных городов и цифровизации страны. Путем агрегации приведенных рейтингов рассчитаем консенсус-ранг и выявим 25 лучших умных городов мира. Для расчета консенсус-ранга умного города $R_{SmartCity}$ используем формулу, аналогичную формуле (см. [21]), предложенной для расчета консенсус-ранга глобализации R_{glob} страны:

$$R_{SmartCity} = \frac{\sum_{i \in M} \left(\frac{\ln n_i^1}{\ln(k_i^1 + 1)} \cdot e^{\left(\frac{k_i^0 - k_i^1}{n_i^0 - n_i^1}\right)} \right)}{M}, \quad (1)$$

где k_i^0, k_i^1 — место умного города в предыдущем и последнем рейтинге i ;
 n_i^0, n_i^1 — количество городов в предыдущем и последнем рейтинге i ;
 M — множество рейтингов, в которых участвует город в последнем году.

Для более корректного расчета консенсус-ранга исключим из консенсусного набора рейтинги 1, 2, 7, 9, 15, поскольку они характеризуют малое количество умных городов из числа лидеров.

Результаты ранжирования умных городов по методике на основе формулы (1) представлены в таблице. Чем больше консенсус-ранг, тем выше место города в консенсус-рейтинге.

Топ-25 консенсус-рейтинга представляют 19 стран, при этом 13 стран (Австрия, Великобритания, Германия, Гонконг (Китай), Дания, Канада, Нидерланды, Республика Корея, Сингапур, США, Финляндия, Швейцария и Швеция) входят в топ-20 и по уровню цифровизации, и по уровню глобализации, а еще четыре страны (Австралия, Ирландия, Франция и Япония) являются лидерами одного из упомянутых консенсус-рейтингов (подробнее см. [21]).

Топ-25 умных городов мира на основе консенсус-рейтинга

| Место города в консенсус-рейтинге | Город | Направление цифровизации | | | | | | | | | | Консенсус-ранг |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|----------------|
| | | Oliver Wyman Forum: Global Cities AI Readiness Index 2019 | IESE: Cities in Motion 2020 | 2thinknow: Innovation Cities Index 2021 | EasyPark Group: The Cities of the Future Index 2021 | IMD-SUTD: Smart City Index 2021 | Z/Yen: The Smart Centres Index 2021 | AT Kearney: Global Cities Index 2021 | Tholons: Services Globalization Index 2021 | WIPO GII: Science and Technology clusters 2021 | Smart City Government Rankings 2020/2021 | |
| Количество городов в рейтинге, том числе: | | 105 | 174 | 500 | 100 | 118 | 72 | 156 | 100 | 100 | 50 | |
| 1. | Лондон (Великобритания) | 1 | 1 | 11 | 1 | 22 | 2 | 2 | 7 | 15 | 3 | 4,39684 |
| 2. | Нью-Йорк (США) | 3 | 2 | 3 | 6 | 12 | 1 | 1 | 10 | 9 | 6 | 3,65387 |
| 3. | Сингапур | 2 | 9 | 5 | 8 | 1 | 6 | 29 | 2 | 29 | 1 | 3,39751 |
| 4. | Токио (Япония) | 41 | 4 | 1 | 18 | 84 | 47 | 4 | 14 | 1 | 22 | 3,09657 |
| 5. | Сеул (Республика Корея) | 16 | 19 | 7 | 15 | 13 | 25 | 17 | 15 | 4 | 2 | 2,38375 |
| 6. | Париж (Франция) | 5 | 3 | 10 | 20 | 61 | 31 | 3 | 49 | 10 | — | 2,26257 |
| 7. | Сан-Франциско (США) | 4 | 20 | 12 | 7 | 60 | 17 | 11 | 4 | 5 | 13 | 2,16249 |
| 8. | Гонконг (Китай) | 20 | 10 | 49 | 28 | 41 | 5 | 7 | — | 2 | 41 | 2,06867 |
| 9. | Торонто (Канада) | 27 | 30 | 43 | 19 | 36 | 27 | 20 | 1 | 40 | — | 2,01233 |
| 10. | Копенгаген (Дания) | 25 | 6 | 54 | 2 | 7 | 8 | 43 | 54 | 56 | 25 | 1,98255 |
| 11. | Пекин (Китай) | 18 | 84 | 19 | 54 | 69 | 23 | 6 | — | 3 | 15 | 1,90128 |

| Место города в консенсус-рейтинге | Город | Направление цифровизации | | | | | | | | | | Консенсус-ранг |
|---|------------------------|---|------------------------------|---|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|----------------|
| | | Oliver Wyman Forum: Global Cities AI Readiness Index 2019 | IEESE: Cities in Motion 2020 | 2thinknow: Innovation Cities Index 2021 | EasyPark Group: The Cities of the Future Index 2021 | IMD-SUTD: Smart City Index 2021 | Z/Yen: The Smart Centres Index 2021 | AT Kearney: Global Cities Index 2021 | Tholons: Services Globalization Index 2021 | WIPO GII: Science and Technology clusters 2021 | Smart City Government Rankings 2020/2021 | |
| Количество городов в рейтинге, том числе: | | 105 | 174 | 500 | 100 | 118 | 72 | 156 | 100 | 100 | 50 | |
| 12. | Амстердам (Нидерланды) | 7 | 8 | 24 | 5 | 17 | 19 | 22 | 18 | 19 | 10 | 1,89895 |
| 13. | Бостон (США) | 8 | 28 | 2 | 21 | 57 | 16 | 21 | 44 | 7 | 32 | 1,88800 |
| 14. | Стокгольм (Швеция) | 6 | 14 | 16 | 3 | 25 | 9 | 41 | 23 | 35 | 50 | 1,85613 |
| 15. | Цюрих (Швейцария) | 23 | 11 | 70 | 13 | 2 | 7 | 30 | – | 50 | 45 | 1,84138 |
| 16. | Сидней (Австралия) | 10 | 17 | 4 | 41 | 18 | 38 | 15 | 11 | 37 | 18 | 1,83385 |
| 17. | Берлин (Германия) | 9 | 7 | 31 | 10 | 50 | 22 | 13 | 61 | 45 | 23 | 1,66788 |
| 18. | Шанхай (Китай) | 37 | 58 | 15 | 71 | 71 | 28 | 10 | – | 8 | 8 | 1,65272 |
| 19. | Лос-Анджелес (США) | 14 | 16 | 20 | 27 | 31 | 13 | 5 | 21 | 14 | 40 | 1,65000 |
| 20. | Вашингтон (США) | 17 | 15 | 18 | 16 | 35 | 29 | 14 | 37 | 13 | – | 1,64028 |
| 21. | Чикаго (США) | 15 | 13 | 9 | 22 | 59 | 11 | 8 | 33 | 23 | 42 | 1,63540 |
| 22. | Хельсинки (Финляндия) | – | 22 | 41 | 14 | 6 | – | 61 | 66 | 74 | 5 | 1,60752 |
| 23. | Барселона (Испания) | 51 | 26 | 52 | 33 | 58 | – | 28 | 41 | 47 | 4 | 1,59355 |
| 24. | Дублин (Ирландия) | 12 | 33 | 92 | 79 | 48 | 10 | 45 | 5 | – | 26 | 1,54063 |
| 25. | Вена (Австрия) | 33 | 18 | 22 | 44 | 11 | 36 | 25 | – | 71 | 9 | 1,50958 |

На рисунке 1 эти 17 стран, занимающих первые места в консенсус-рейтингах, представлены в координатах «цифровизация страны/умный город (страна)» в соответствии с рассчитанными консенсус-рангами. Диапазон консенсус-рангов цифровизации — от 1,60 (Франция) до 4,32 (США); умных городов — от 1,51 (Австрия, Вена) до 4,40 (Великобритания, Лондон). Чем ближе позиция страны к пунктирной линии, тем в более равной степени она цифровизована и тем наиболее умный город она имеет. К таким странам (разница в индексах менее 1, выделены серым цветом) можно отнести Германию,

Австралию, Ирландию, Сингапур, Австрию, Гонконг (Китай), Канаду, Нидерланды, Францию, США, Республику Корею, Финляндию (разница в индексах составляет 0,01875...0,94054). Разница в индексах более 1 в консенсус-рангах цифровизации и умного города — у Великобритании, Швейцарии, Швеции, Дании и Японии (выделены белым цветом). Таким образом, уровень развития цифровых технологий в стране непосредственно влияет на уровень развития умных городов, т. е. цифровизация страны является ключевым драйвером развития умных городов. Отметим, что, по данным Statista, глобальный

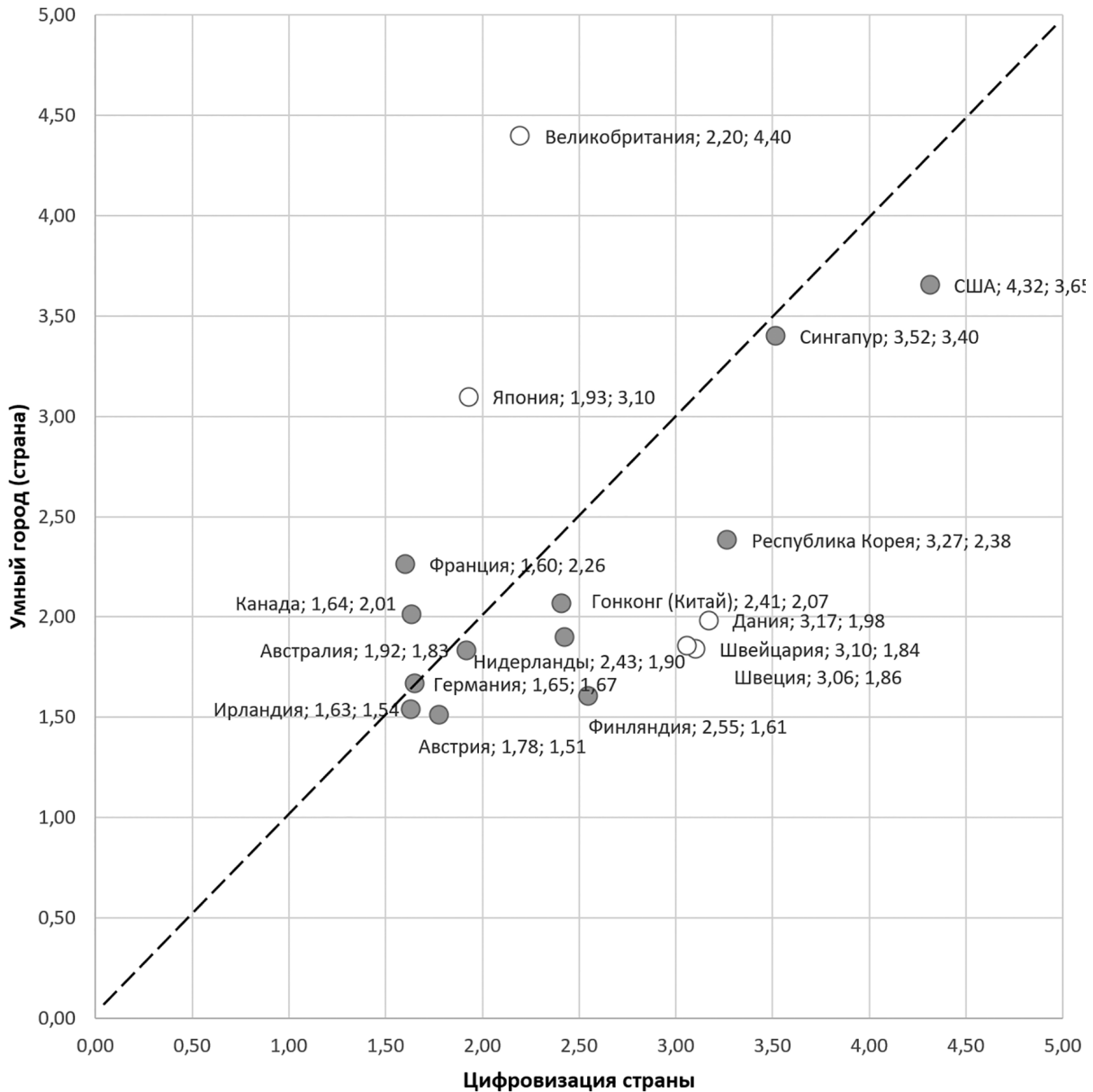


Рис. 1. Зависимость консенсус-ранга цифровизации страны и цифровизации умных городов

доход от продажи компаниями цифровых технологий, продуктов и услуг (включая облачные вычисления, технологии подключения и т. п.) умным городам достиг в 2021 г. 129 млрд долл. [22].

Приоритетные направления и технологии развития умных городов. Таблица и описание рейтингов умных городов позволяют сделать ряд важных выводов и представить приоритеты в направлениях цифровизации города и внедрения цифровых технологий (см. рис. 2 и рис. 3).

1. В консенсус-рейтинге 25 ведущих умных городов мира более всего представителей Западной Европы (11 городов), Азиатско-Тихоокеанского региона (7), Северной Америки (7). Лучший результат среди стран у США (6 городов). Отметим, что еще несколько американских городов (Атланта, Даллас, Майами, Портленд, Сан-Антонио, Сан-Диего, Сан-Хосе, Сиэтл, Хьюстон) входят в топ-20 ряда рассмотренных рейтингов по итогам 2020—2021 гг. Обратим внимание

на вторую по развитию умных городов страну — КНР: Гонконг, Пекин и Шанхай занимают в консенсус-рейтинге соответственно 8-е, 11-е и 18-е места; в топ ряда рейтингов входят Иньчуань, Уси и Ханчжоу. Кроме того, китайские умные города быстро прогрессируют: например, в рейтинге GSO-2021 из восьми городов, которые поднялись более чем на 10 позиций, пять являются китайскими: Гуанчжоу (+20), Шанхай (+15), Шэньчжэнь (+15), Чунцин (+12) и Сучжоу (+10).

2. В консенсус-рейтинге умных городов явное преимущество имеют мегаполисы, обладающие хорошо развитой цифровой инфраструктурой и активами (регуляторными, инновационными, человеческими), но небольшие города могут быть столь же готовы к цифровизации. Среди лидеров консенсус-рейтинга только три европейских города являются мегаполисами (Лондон, Париж, Берлин), остальные относятся к категории средних городов. Например, в число мировых лидеров входят Амстердам, Дублин, Копенгаген, Хельсинки, Стокгольм — небольшие хорошо управляемые города, которые в полной мере используют цифровые технологии, извлекая выгоду из умной городской экономики благодаря ее нематериальному и мобильному характеру. Высокое положение в консенсус-рейтинге занимают скандинавские умные города, поскольку делают все возможное, чтобы обеспечить устойчивую и комфортную среду для жизни граждан, внедряя цифровые технологии.

3. Более высокий уровень развития цифровых технологий в умных городах, как правило, коррелирует с количеством новых рабочих мест, уровнем жизни, экономическим развитием и объемом инвестиций. Поэтому такие умные города наиболее пригодны для жизни и более привлекательны для квалифицированных специалистов и высокотехнологичных компаний. Так, столица Великобритании, первая в консенсус-рейтинге, в рекордном для венчурного финансирования

2020 г. стала мировым центром привлечения ПИИ. По данным Dealroom.com, лондонские технологические компании привлекли 10,5 млрд долл. для реализации 366 инновационных проектов, что составило четверть всего европейского технологического финансирования за год. Столица Великобритании продолжает оставаться центром инноваций мирового класса: согласно данным Бюро по патентам и товарным знакам США, в период с 2003 по 2020 г. в Лондоне было зарегистрировано почти 7000 патентов на программное обеспечение и более чем 150 патентов в сфере искусственного интеллекта — более, чем в любом другом городе. Кроме того, в столице Великобритании ежегодно обучаются более 370 тыс. студентов, там расположены семь из 500 лучших университетов мира в области компьютерных наук и инженерии. Как глобальный финансовый центр, Лондон предлагает высокотехнологичным стартапам множество вариантов финансирования, начиная от венчурных фондов и бизнес-ангелов до краудфандинговых платформ и банков (среди которых отметим цифровые банки Revolut и Monzo). В городе имеется более чем 80 тыс. компаний в области программного обеспечения и ИКТ-услуг, что почти вдвое превышает количество компаний, зарегистрированных в любом другом европейском городе.

4. Рейтинги 2020—2021 гг. показывают, что умные города во всем мире продемонстрировали позитивную реакцию на пандемию COVID-19. Это объясняется, прежде всего, тем, что умный город оснащен хорошей цифровой инфраструктурой, а граждане и фирмы располагают большим количеством цифровых технологических решений, с помощью которых во время пандемии была создана безопасная и пригодная для жизни цифровая городская среда, что оказало профилактическое воздействие на сдерживание вирусной инфекции. Кроме того, умные города, оснащенные системами глобального

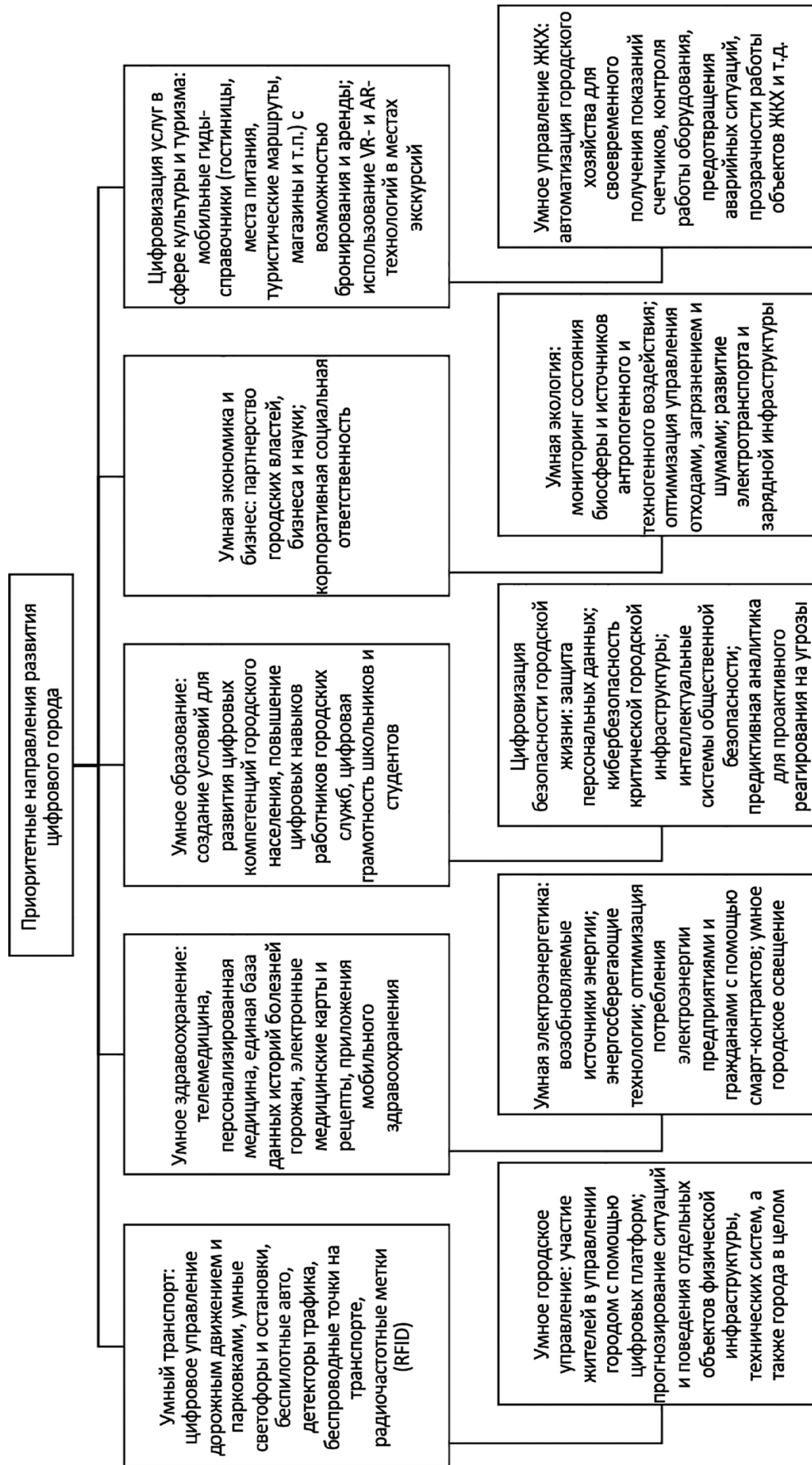


Рис. 2. Приоритеты цифровизации города



Рис. 3. Цифровые технологии для функционирования умных городов

позиционирования, цифровой идентификации граждан и воздушного наблюдения, стали эффективными площадками для разработки и реализации масштабных программ сдерживания инфекции и оказания адресной экономической и социальной помощи. Наконец, широкое внедрение цифровых технологий в умных городах позволило поддерживать разрушаемые локдауном контакты между людьми, укрепить доверие между гражданами и муниципальными чиновниками, способствовало эффективному циф-

ровому сотрудничеству государственного и частного секторов, предоставило возможность лучше координировать усилия по борьбе с COVID-19. В этом контексте умные города продемонстрировали большие возможности по мобилизации своих ресурсов, что имело столь важное значение для замедления распространения COVID-19. Умные мегаполисы, наиболее связанные с остальным миром, по многим показателям сильнее всего пострадали от пандемии, однако благодаря хорошо развитой цифровой инфра-

структуре они также продемонстрировали большую устойчивость и стали базой для восстановления национальной экономики и адаптации общества к изменившемуся миру.

В заключение отметим, что умный город — это прежде всего комфортный город, расходы ресурсов оптимизированы с помощью цифровых технологий и умного управления активами. Основной целью создания умных городов является формирование городской экосистемы, чувствительной к потребностям жителей и позволяющей повысить их социальную активность и качество жизни (удобство пользования городскими услугами и экономия времени). Это требует готовности цифровой инфраструктуры, регулятивной среды, цифровой компетентности граждан и цифровых компетенций в бизнесе, а также качества национальной инновационной системы (стартапы, венчурные фонды и т. п.). Приоритетные направления (сферы) в цифровизации города — городской транспорт, здравоохранение, образование, экономика и бизнес, энергетика и экология, культура и туризм, общественная безопасность граждан. Быстрота создания умных городов требует высочайшей квалификации городских властей и их направленности на стимулирование цифровизации во всех перечисленных сферах городской жизни.

Рейтинговый анализ позволяет заключить, что наиболее продвинутыми в отношении умных городов являются страны, входящие в топ-30 по развитию цифровой экономики, а значит, чем более цифровизована страна, тем более активно возникают и развиваются на ее территории умные города.

Очевидно, что умные города показали впечатляющие результаты в борьбе с COVID-19. Оказалось, что среди стран с одинаковой системой здравоохранения более устойчивы в пандемический кризис те, которые придают большее значение развитию умных городов. При этом умный город в условиях пандемии не только продемонстрировал быструю реакцию со стороны муниципалитета, но также давал больше технологических реше-

ний в направлении «снизу вверх», предоставляемых частным сектором.

Таким образом, наблюдается положительная обратная связь: цифровые технологии способствуют появлению и развитию умных городов, а последние, в свою очередь, становятся столицами цифровой экономики, локомотивами цифровой трансформации национальных экономик.

Список источников

1. *Глазьев С.* Великая цифровая экономика: вызовы и перспективы для экономики XXI века // *Завтра*. 2017. № 37(1241). С. 4—5.
2. *Yin C.T., Xiong Z., Chen H., Wang J., Cooper D., David B.* A literature survey on smart cities // *Science China Information Sciences*. 2015. № 58. P. 1—18.
3. *Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W.* Modelling the smart city performance // *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 2012. № 25. P. 137—149.
4. What Smart Cities can learn from CONCERTO [Electronic resource]. 2013. // BUILD UP: The European portal for energy efficiency in buildings. URL: <https://www.buildup.eu/en/practices/publications/what-smart-cities-can-learn-concerto> (date of application: 3.02.2022); Energy Solutions for Smart Cities and Communities. URL: https://www.ehpa.org/fileadmin/red/03._Media/03.02_Studies_and_reports/Eu_studies_and_reports/2014_Energy_solutions_for_smart_cities_and_communities.pdf (date of application: 03.02.2022).
5. *Головенчик Г. Г.* Концепция «умный город»: генезис, приоритетные направления развития, проблемные аспекты и рейтинги // *Журнал Белорусского государственного университета*. Серия: Экономика. 2020. № 1. С. 103—117.
6. Будущее близко: индекс готовности городов [Электронный ресурс] / PwC. Июль 2017. URL: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/9743/budushheeblyzko.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).
7. Smart Cities — What's In It For Citizens? [Electronic resource] / Juniper. Research. URL: <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/03/smart-cities->

whats-in-it-for-citizens.pdf (date of application: 28.01.2022).

8. Global Cities' AI Readiness Index [Electronic resource] // Oliver Wyman: Forum. URL: <https://www.oliverwymanforum.com/city-readiness/global-cities-ai-readiness-index-2019.html> (date of application: 3.02.2022).

9. IESE Cities in Motion Index 2020 [Electronic resource]. 27 октября 2020 г. // IESE: [website]. URL: <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2020/10/27/iese-cities-in-motion-index-2020/> (date of application: 30.01.2022).

10. The Cities of the Future Index [Electronic resource]. 12 октября 2021 г. / Easy Park: [website]. URL: <https://www.easyparkgroup.com/news/the-cities-of-the-future-index/> (date of application: 31.01.2022).

11. Innovation Cities™ Index 2021: Top 100 World's Most Innovative Cities [Electronic resource] // 2thinknow. Innovation Cities: Program. URL: <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/> (date of application: 30.01.2022).

12. Tech Cities of the Future [Electronic resource]. August 12, 2021 // fDI Intelligence: [website]. <https://www.fdiintelligence.com/article/79733> URL: <https://www.fdiintelligence.com/content/rankings-and-awards/fdi-x-tnw-tech-cities-of-the-future-2021-the-winners-80076> (date of application: 31.01.2022).

13. Global Cities: divergent prospects and new imperatives in the global recovery [Electronic resource]. 2021 Global Cities Report // Kearney: [website]. URL: <https://www.kearney.com/global-cities/2021> (date of application: 1.02.2022).

14. E-Government Survey 2020 [Electronic resource] // UN E-Government Knowledgebase: interactive database. Access mode: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (date of application: 30.01.2022).

15. Глобальный инновационный индекс 2021 [Электронный ресурс] // WIPO. Всемирная организация интеллектуальной собственности: портал ИС. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2021/index.html (дата обращения: 30.01.2022).

16. Smart City Observatory [Electronic resource] // IMD: International Institute for Management Development: [website]. URL: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/> (date of application: 28.01.2022).

17. Top 50 Smart City Governments [Electronic resource] / Eden Strategy Institute // Smart City Governments: [website]. Access mode: <https://www.smartcitygovt.com/202021-publication> (date of application: 3.02.2022).

18. Tholons Global Innovation Index 2021 [Electronic resource] // Tholons: [website]. Access mode: <http://tholons.com/> (date of application: 04.02.2022).

19. Smart Centres Index 4 [Electronic resource] // Z/Yen: [website]. URL: <https://www.zyen.com/publications/public-reports/smart-centres-index-4/> (date of application: 30.01.2022).

20. Global Smart Cities 2021 — Smart Cities at the Epicenter of the Pandemic [Electronic resource] // United Nations: Public Administration Network: official website. URL: <https://unpan.un.org/node/1538> (date of application: 30.01.2022).

21. Головенчик Г. Г. Эволюция подходов к измерению уровня глобализации стран // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. 2021. № 2. С. 59—76.

22. Projected revenue generated by companies in the global smart city from 2020 to 2025 [Electronic resource] // Statista: [website]. URL: <https://www.statista.com/statistics/1111626/worldwide-smart-city-market-revenue/> (date of application: 31.01.2022).

References

1. Glaz'ev S. Velikaja cifrovaja jekonomika: vyzovy i perspektivy dlja jekonomiki XXI veka // Zavtra. 2017. № 37(1241). S. 4—5.

2. Yin C.T., Xiong Z., Chen H., Wang J., Cooper D., David B. A literature survey on smart cities // Science China Information Sciences. 2015. № 58. P. 1—18.

3. Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W. Modelling the smart city performance // Innovation: The European Journal of Social Science Research. 2012. № 25. P. 137—149.

4. What Smart Cities can learn from CONCERTO [Electronic resource]. 2013. // BUILD UP: The European portal for energy efficiency in buildings.

- URL: <https://www.buildup.eu/en/practices/publications/what-smart-cities-can-learn-concerto> (date of application: 3.02.2022); Energy Solutions for Smart Cities and Communities. URL: https://www.ehpa.org/fileadmin/red/03._Media/03.02_Studies_and_reports/Eu_studies_and_reports/2014_Energy_solutions_for_smart_cities_and_communities.pdf (date of application: 03.02.2022).
5. Golovenchik G.G. Konceptija «umnyj gorod»: genezis, prioritetnye napravlenija razvitija, problemnye aspekty i rejtingi // Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Jekonomika. 2020. № 1. S. 103—117.
6. Budushhee blizko: indeks gotovnosti gorodov [Jelektronnyj resurs] / PwC. Ijul' 2017. URL: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/9743/bydysheeblyzko.pdf> (data obrashhenija: 02.02.2022).
7. Smart Cities — What's In It For Citizens? [Electronic resource] / Juniper. Research. URL: <https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/03/smart-cities-whats-in-it-for-citizens.pdf> (date of application: 28.01.2022).
8. Global Cities` AI Readiness Index [Electronic resource] // Oliver Wyman: Forum. URL: <https://www.oliverwymanforum.com/city-readiness/global-cities-ai-readiness-index-2019.html> (date of application: 3.02.2022).
9. IESE Cities in Motion Index 2020 [Electronic resource]. 27 oktjabrja 2020 g. // IESE: [website]. URL: <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2020/10/27/iese-cities-in-motion-index-2020/> (date of application: 30.01.2022).
10. The Cities of the Future Index [Electronic resource]. 12 oktjabrja 2021 g. / Easy Park: [website]. URL: <https://www.easyparkgroup.com/news/the-cities-of-the-future-index/> (date of application: 31.01.2022).
11. Innovation Cities™ Index 2021: Top 100 World's Most Innovative Cities [Electronic resource] // 2thinknow. Innovation Cities: Program. URL: <https://www.innovation-cities.com/worlds-most-innovative-cities-2021-top-100/25477/> (date of application: 30.01.2022).
12. Tech Cities of the Future [Electronic resource]. August 12, 2021 // fDI Intelligence: [website]. URL: <https://www.fdiintelligence.com/article/79733> URL: <https://www.fdiintelligence.com/content/rankings-and-awards/fdi-x-tnw-tech-cities-of-the-future-2021-the-winners-80076> (date of application: 31.01.2022).
13. Global Cities: divergent prospects and new imperatives in the global recovery [Electronic resource]. 2021 Global Cities Report // Kearney: [website]. URL: <https://www.kearney.com/global-cities/2021> (date of application: 1.02.2022).
14. E-Government Survey 2020 [Electronic resource] // UN E-Government Knowledgebase: interactive database. Access mode: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2020> (date of application: 30.01.2022).
15. Global'nyj innovacionnyj indeks 2021 [Jelektronnyj resurs] // WIPO. Vsemirnaja organizacija intellektual'noj sobstvennosti: portal IS. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2021/index.html (data obrashhenija: 30.01.2022).
16. Smart City Observatory [Electronic resource] // IMD: International Institute for Management Development: [website]. URL: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/> (date of application: 28.01.2022).
17. Top 50 Smart City Governments [Electronic resource] / Eden Strategy Institute // Smart City Governments: [website]. Access mode: <https://www.smartcitygovt.com/202021-publication> (date of application: 3.02.2022).
18. Tholons Global Innovation Index 2021 [Electronic resource] // Tholons: [website]. Access mode: <http://tholons.com/> (date of application: 04.02.2022).
19. Smart Centres Index 4 [Electronic resource] // Z/Yen: [website]. URL: <https://www.zyen.com/publications/public-reports/smart-centres-index-4/> (date of application: 30.01.2022).
20. Global Smart Cities 2021 — Smart Cities at the Epicenter of the Pandemic [Electronic resource] // United Nations: Public Administration Network: official website. URL: <https://unpan.un.org/node/1538> (date of application: 30.01.2022).
21. Golovenchik G.G. Jevoljucija podhodov k izmereniju urovnja globalizacii stran // Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika. 2021. № 2. S. 59—76.

22. Projected revenue generated by companies in the global smart city from 2020 to 2025 [Electronic resource] // Statista: [website]. URL: <https://www.statista.com/statistics/1111626/worldwide-smart-city-market-revenue/> (date of application: 31.01.2022).

Информация об авторе

Головенчик Г. Г. — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международных экономических отношений Белорусского государственного университета (220132 г. Минск 2-ой пер. Кольцова д.50).

Information about the author

G. G. Goloventchik — PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor, Department of International Economic Relations Belarusian State University (220132 Minsk 2nd Lane Koltsova 50).

Статья поступила в редакцию 21.02.2022.

The article was submitted 21.02.2022.