

УДК 330.341.1

JEL Classification A10, O18, O20, R10, R22, R58

DOI 10.33111/ sedu.2022.51.019.034

**Орехова Тетяна Вікторівна\***  
**Каленюк Ірина Сергіївна\*\***  
**Унінець Ірина Михайлівна\*\*\***  
**Даценко Наталія Володимирівна\*\*\*\***

## **РОЗВИТОК СМАРТ-ЕКОНОМІКИ: МІЖНАРОДНА ОЦІНКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ**

**Анотація.** У статті обґрунтовано необхідність дослідження смарт-економіки (розумної економіки) не тільки на рівні міст (локалітетів), а й на рівні національної економіки. Запропоновано методичний підхід до оцінки розвитку смарт-економіки на рівні країни. На основі систематизації існуючих оцінок розвитку смарт-економіки на рівні міст та узагальнення найбільш комплексних підходів до оцінки прогресу країн визначено послідовні кроки зі здійснення оцінки розвитку смарт-економіки на національному рівні. Узагальнено результати рейтингування міст за різними індексами протягом 2018–2020 рр. Отримані результати скориговано з урахуванням чисельності населення, що проживає в «розумних містах» відносно всього населення країни. Результати проведеного аналізу візуалізовано та визначено країни, які мають найбільший прогрес у просуванні на шляху смарт-економіки. Сформульовано пропозиції з перспективного розвитку смарт-економіки та «розумних міст» у контексті сучасних викликів.

**Ключові слова:** розумне місто; Smart-city; індекс Smart-city; інтелектуалізація; сталий розвиток.

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку світова економіка перебуває на зламі глобальної парадигми її функціонування. Під впливом прискорення процесів інтелектуалізації суспільства, його конвергенції з процесами сталого розвитку, поступовою та неухильною екологізацією економічної діяльності відбувається становлення розумної економіки (смарт-економіки). Вона стає результатом

\* **Орехова Тетяна Вікторівна** – доктор екон. наук, професор, декан економічного факультету, Донецький національний університет імені Василя Стуса (м. Вінниця, Україна), ORCID 0000-0003-3650-5935, [t.oriekhova@donnu.edu.ua](mailto:t.oriekhova@donnu.edu.ua)

\*\* **Каленюк Ірина Сергіївна** – доктор екон. наук, професор, головний науковий співробітник, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (м. Київ, Україна), ORCID 0000-0003-1807-2849, [kalenuk@ukr.net](mailto:kalenuk@ukr.net)

\*\*\* **Унінець Ірина Михайлівна** – канд. екон. наук, докторант, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (м. Київ, Україна), ORCID 0000-0002-1690-6590, [germanirina777@gmail.com](mailto:germanirina777@gmail.com)

\*\*\*\* **Даценко Наталія Володимирівна** – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри математичного моделювання та статистики, Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана (м. Київ, Україна), ORCID 0000-0002-8239-5303, [d\\_tashakneu@ukr.net](mailto:d_tashakneu@ukr.net)

комплексної дії та впливу процесів інтелектуалізації, інституціоналізації та екологізації, безпрецедентного поширення ІКТ в усіх сферах економічної діяльності та набуває нових форм прояву, взаємозв'язків, інститутів управління.

Ці новітні процеси та феномени потребують дослідження, з'ясування концептуальних питань феномену смарт-економіки та ключових форм її прояву в економічній діяльності. Це вимагає визначення ключових параметрів та індикаторів оцінки смарт-економіки та їх аналіз.

У наукових дослідженнях актуальним та відкритим лишається питання оцінки рівня розвитку смарт-економіки. Яким чином, за допомогою яких показників можна оцінити рівень розвитку смарт-економіки? Які країни досягають найбільшого прогресу? Напевно, це можливо тільки за допомогою системи показників, які б відображали різноманітні аспекти та враховували всі можливі варіації її реалізації. Визначаючи смарт-економіку як новітній тренд розвитку глобальної економіки, наголосимо на відсутності або ж фрагментарності її оцінки на національному рівні. Слід зазначити, що тематика смарт-економіки є однією з найактуальніших в економічній науці та практиці в останнє десятиліття. В той же час переважна частина досліджень присвячена проблемам «розумних міст» (Smart City) – їх сутності, структурі, еволюції та методикам оцінки. Причому методики оцінки вже мають значний наробок: світова аналітика вже має у своєму кошику багато інструментів щодо оцінки розумних міст.

Проблемам розумних міст та успішності їх функціонування присвячені дослідження таких вчених, як А. Visvizi та М. D. Lytras [1], L. Galperina та V. Mazurenko [2], М. Єремія [3], А. Карагліу [4], В. Кумара [5]. Ключові фактори успіху смарт-міст досліджують R. Giffinger [6], P. Lombardi, S. Giordano, H. Farouh та W. Yousef [7], S. M. Sureshchandra, J. J. Bhavsar та J. R. Pitroda [8], М. Ангелідоу [9], А. Позднякова [10; 11].

Достатньо розвинена також сучасна світова аналітика з оцінки розвитку розумних міст. Найбільш відомими та інформативними є такі рейтинги розвитку розумних міст: Smart City Index (SCI) [12], City in Motion Index (CIMI) [13], Global Power City Index (GPCI) [14], Global Cities Index (GCI), Global Cities Outlook (GCO) [15]. Ці індекси охоплюють значну кількість міст, ґрунтуються на широкому колі індикаторів (як об'єктивних, так і на основі суб'єктивних оцінок – результатів опитувань). Крім згаданих рейтингів існує ще багато інших підходів, які розробляють корпорації, наукові і громадські установи та які акцентують на різних аспектах функціонування розумних міст. Усе це засвідчує велику актуальність проблематики розумних міст, і особливо – питань їх створення та успіху.

**Постановка завдання.** Вважаємо доцільним дослідження розумної економіки не тільки на рівні міст, а й на рівні країни, адже наявність розвинених розумних міст, безумовно, робить вагомий внесок у розвиток країни як суб'єкта смарт-економіки. Причому оцінка розвитку смарт-економіки на національному рівні має відбуватися за тими ж параметрами та показниками. Для держав як суб'єктів смарт-економіки важливими показниками виступають якість життя та оптимальне управління ресурсами, можливості для бізнесу, технологічний роз-

виток, розвиток інфраструктури, її якість, формування мережі інформаційно-комунікаційних технологій, наявність та якість страхового бізнесу, рівень та структура боргових зобов'язань, культурне різноманіття, економічна віддача та ефективність функціонування, ліквідність та якість ринків, людський капітал та його якість, система охорони здоров'я та освіта, безпека (що включає як безпеку індивідуума, так і екологічну безпечність, яка загалом впливає на якість життя суспільства) та ін.

Що стосується оцінки смарт-економіки на рівні країни – національному рівні, то необхідно відмітити, що такі підходи досі відсутні. До цього часу у світовій аналітиці напрацьовано чимало підходів до оцінки розвитку країн. Разом з тим у жодному з них не ставиться за мету оцінити рівень розвитку розумної економіки.

Метою статті є узагальнення та систематизація в контексті розвитку смарт-економіки існуючих у світовій практиці аналітичних підходів до оцінки розвитку країн та успішності смарт-міст.

**Результати.** Усю сукупність існуючих підходів до оцінки розвитку країн можемо умовно поділити на дві групи: загальні (які оцінюють загальний прогрес країн – на основі різних методик та критеріїв); та спеціалізовані (які, як правило, оцінюють прогрес країн у певному контексті – екологічному, економічному, соціальному, інноваційному тощо). Розглянемо основні, найбільш відомі та поширені підходи до оцінки прогресу країн в контексті того, наскільки вони можуть бути застосовані для виміру процесів розвитку смарт-економіки.

Становлення смарт-економіки на рівні країни виступає важливим питанням економічної науки та практики, що зумовлює постійний пошук нових підходів до виміру та оцінки прогресу в сучасному світі. Як було зазначено вище, у міжнародній аналітиці розроблено багато підходів до оцінки тих чи інших аспектів розвитку країн. Усі напрацьовані на даний час загальні системи оцінки прогресу країн мають комплексний характер та враховують показники за різними аспектами. Слід зазначити, що вже давно стало зрозумілим, що лише економічних показників (таких як зростання ВВП, доходів чи зайнятості) недостатньо для вимірювання прогресу в тій чи тій країні. З кінця минулого століття з'являються різноманітні спроби пошуку інших підходів, які більш широко оцінювали розвиток країн. Саме тому на глобальному рівні вже здійснено багато спроб щодо такої оцінки розвитку в країнах, яка б враховувала різні аспекти життєдіяльності і не лише економічні.

Варто зазначити, що індикатори оцінки смарт-економіки загалом можуть відрізнятися у різних підходах, проте концептуальний підхід залишається досить близьким і визначається ключовими параметрами в парадигмі сталого розвитку. Спробуємо систематизувати та узагальнити основні підходи з виміру різних аспектів смарт-економіки на рівні країн, узагальнюючі комплексні підходи: індекс людського розвитку; індекс процвітання країн; індекс щасливої планети; індекс ЦСР. Певною мірою можна віднести до цієї групи також Індекс соціального прогресу. Хоча за назвою він відноситься до соціальних аспектів прогресу, проте зачіпає багато інших аспектів життєдіяльності.

Інноваційні аспекти розвитку країн оцінюють такі індекси як глобальний індекс інновацій (Global innovation index), глобальний індекс конкурентоспроможності (Global Competitiveness Index), глобальний індекс знань (Global Knowledge Index). Екологічні аспекти розвитку країн відображають такі аналітичні підходи як Індекс прогресу зеленої економіки (Green economy progress – GEP), Індекс зеленого зростання (Green growth index), Глобальний індекс зеленої економіки (The global green economy index – GGEEI), Індекс еко-інновацій (Eco-innovation index). Динаміку поширення ІКТ в країнах світу оцінює на даний момент Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index). Процеси формування сучасних диджиталізованих форм управління в країнах вимірюються Індексом розвитку електронного уряду (E-Government Development Index).

У кожному з вищезазначених підходів щорічно (чи раз на два роки) визначається рейтинг країн за певними критеріями (спеціалізованими або комплексними). Як було зазначено вище, смарт-економіка – це надзвичайно складне явище, що має багато складових. Тому жодний індекс не враховує всіх її аспектів. Саме тому, визначити рейтинг країн, в яких найбільшою мірою розвинені всі аспекти смарт-економіки можливо на основі узагальнення існуючих підходів. З цією метою пропонується визначити «рейтинг рейтингів», тобто список країн, що займають найвищі місця в рейтингу, який є результатом сукупності різних підходів. Тобто мова іде про те, що серед усієї сукупності існуючих індексів обираються такі, в яких простежується великий ряд країн (понад 100) і має місце певний часовий ряд.

До списку цих індексів потрапили такі: Індекс людського розвитку; Індекс ЦСР; Індекс щасливої планети; Індекс процвітання; Індекс соціального прогресу; Глобальний індекс конкурентоспроможності; Глобальний інноваційний індекс; Глобальний індекс знань; Індекс розвитку електронного урядування; Глобальний індекс зеленої економіки; Індекс зеленого зростання; Індекс мережевої готовності.

По усіх цих індексах зібрано дані за 2016–2021 роки та вибрано країни, що займають перші 100 позицій. Місцям в рейтингу було визначено наступні вагові значення: перше місце в рейтингу – 1 бал, 100 місце – 0,01 бали. У кожному рейтингу визначено середнє значення за 2016–2021 роки для відповідної країни. Таким чином, кожна країна отримала таку кількість балів, яка є сумою балів відповідно її місцям в різних вищезгаданих рейтингах. У результаті визначено рейтинг рейтингів – 100 країн, що отримали найбільшу кількість балів. Маємо всі підстави вважати, що саме ці країни характеризуються найбільшим розвитком смарт-економіки, саме в цих країнах є найбільший потенціал для становлення розумної економіки.

З метою більш поглибленого аналізу отриманих результатів основний фокус здійснено не на всі сто країн. Предметом дослідження обрано наступні країни: 38 країн ОЕСР, 5 країн партнерів, Україна та Сінгапур. Такий вибір зумовлений тим, що нас цікавлять позиції України відносно провідних країн світу. Врахування Сінгапуру також вважаємо необхідним з огляду на те, що він присутній практично у всіх рейтингах. Систематизація отриманих даних подана у табл. 1.

Таблиця 1

## РЕЙТИНГ КРАЇН ЗА ОСНОВНИМИ ІНДЕКСАМИ (2020 р.)

Ранг	Країна	Ранг	Країна	Ранг	Країна
1	Данія	16	Ірландія	31	Ізраїль
2	Швеція	17	Бельгія	32	Латвія
3	Фінляндія	18	Японія	33	Чилі
4	Швейцарія	19	Чехія	34	Угорщина
5	Нідерланди	20	Сінгапур	35	Коста-Ріка
6	Норвегія	21	Іспанія	36	Греція
7	Німеччина	22	Естонія	37	Мексика
8	Великобританія	23	Люксембург	38	Китай
9	Австрія	24	Італія	39	Бразилія
10	Нова Зеландія	25	Корея	40	Колумбія
11	США	26	Словенія	41	Туреччина
12	Австралія	27	Литва	42	Україна
13	Ісландія	28	Португалія	43	Індонезія
14	Франція	29	Словаччина	44	Південна Африка
15	Канада	30	Польща	45	Індія

Джерело: складено авторами.

На наступному етапі дослідження проаналізовано скільки в кожній з країн отриманого рейтингу розумних міст. Причому важливим є як абсолютне їх число, так і співвідношення чисельності населення розумних міст до загальної чисельності населення країни. Для дослідження обрано індекс смарт-міст, за яким оцінюється достатньо значна кількість міст та можливо прослідкувати певний часовий ряд. Це власне індекс CIMI (City-in-Motion-Index), розроблений бізнес-школою IESE (IESE Business School) іспанського Університету Наварри (University of Navarra). Індекс розраховується на основі 10 ключових вимірів: управління, містопланування, державне управління, технології, навколишнє середовище, міжнародний визнання, соціальна згуртованість, мобільність і транспорт, людський капітал та економіка. Загалом оцінка здійснюється за 101 індикатором. Цей індекс охоплює значну кількість міст (2015 р. – 148 міст, 2016 рік – 181 місто, 2017 р. – 180 міст, 2018 р. – 165 міст, 2019 рік – 174 міста, 2020 р. – 174 міста) [16].

Усі наступні розрахунки та графічні побудови проводились з використанням функцій та пакетів програмного середовища RStudio. Для аналізу вибрано дані за 2018, 2019 і 2020 рр. З усього масиву даних відібрано країни з високим значенням індексу – від 40 до 100 балів. Було отримано такі датасети: 75,9 % спостережень від загальної вибірки за 2018 р., 76,4 % за 2019 р. і, відповідно, 78,2 % за 2020 р., що підтверджує репрезентативність обраних наборів даних.

На основі чисельності населення в окремих містах та країні в цілому розраховано частку населення, яке проживає в цьому місті відносно всього населення країни (popular city / popular country). Дані відносно чисельності населення

отримано з сайту World City Populations та сайту Світового банку [17; 18]. Відповідно до цієї частки скориговано значення індексу СІМІ і для кожної країни визначено сумарну частку населення по країні, яке проживає в смарт-містах (sum share popul 2018, sum share popul 2019, sum share popul 2020). Було отримано такі датасети: 75,9 % спостережень від загальної вибірки за 2018 р., 76,4 % за 2019 р. і, відповідно, 78,2 % за 2020 р., що підтверджує репрезентативність обраних наборів даних. Отже, розрахунки показали, що до нашого нового рейтингу потрапило 58 країн у 2020 р., 2019 р. – 56 країн, 2018 р. – 55 країн. Результати наведено у табл. 2, а більш розширений список подано у табл. 3.

Таблиця 2

## ЗВАЖЕНІ ІНДЕКСИ СІМІ ПО КРАЇНАМ (weigcimicoountry\_20\*\*) ЗА 2018-2020 РР.\*

Рейтинг	Країни	sum_share_p opul2018	weigCIMico untry_2018	sum_share_p opul2019	weigCIMico untry_2019	sum_share_p opul_2020	weigCIMico untry_2020
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Ісландія	0,384	<b>83,26</b>	0,3841	<b>85,34</b>	0,3842	<b>80,46</b>
2	Великобританія	0,2709	<b>76,96</b>	0,2806	<b>78,63</b>	0,2821	<b>78,54</b>
3	Данія	0,2297	<b>74,54</b>	0,2311	<b>81,81</b>	0,2324	<b>78,51</b>
4	Сінгапур	1	<b>79,52</b>	1	<b>82,73</b>	1	<b>76,71</b>
5	Франція	0,249	<b>78,91</b>	0,2497	<b>76,78</b>	0,2504	<b>76,59</b>
6	Норвегія	0,1896	<b>68,13</b>	0,1909	<b>77,46</b>	0,192	<b>75,80</b>
7	Корея	0,1947	<b>79,21</b>	0,1945	<b>78,12</b>	0,1943	<b>73,68</b>
8	США	0,2727	<b>72,67</b>	0,2906	<b>73,87</b>	0,2906	<b>73,16</b>
9	Швейцарія	0,3458	<b>66,55</b>	0,3464	<b>73,13</b>	0,3469	<b>72,49</b>
10	Австрія	0,2382	<b>69,91</b>	0,2389	<b>76,65</b>	0,2395	<b>72,28</b>
11	Японія	0,5209	<b>72,36</b>	0,5217	<b>73,39</b>	0,5227	<b>72,05</b>
12	Фінляндія	0,2316	<b>69,16</b>	0,2336	<b>74,06</b>	0,2355	<b>71,97</b>
13	Швеція	0,1619	<b>70,32</b>	0,2151	<b>75,36</b>	0,2168	<b>71,87</b>
14	Тайвань	NA	NA	0,1141	<b>70,04</b>	0,1142	<b>70,81</b>
15	Австралія	0,2235	<b>73,67</b>	0,386	<b>75,17</b>	0,3774	<b>70,38</b>
16	Німеччина	0,1184	<b>66,81</b>	0,1259	<b>71,88</b>	0,1262	<b>69,89</b>
17	Нідерланди	0,1002	<b>68,41</b>	0,1006	<b>75,58</b>	0,1009	<b>69,65</b>
18	Нова Зеландія	0,4216	<b>67,38</b>	0,4206	<b>69,84</b>	0,4188	<b>68,10</b>
19	Ірландія	0,2492	<b>65,63</b>	0,2488	<b>68,20</b>	0,2487	<b>67,39</b>
20	Іспанія	0,363	<b>62,71</b>	0,3503	<b>68,14</b>	0,3513	<b>67,35</b>
21	Канада	0,3816	<b>70,43</b>	0,4033	<b>69,31</b>	0,4032	<b>66,12</b>
22	Чехія	0,1218	<b>63,83</b>	0,122	<b>64,95</b>	0,1221	<b>65,37</b>
23	Естонія	0,3303	<b>58,97</b>	0,3326	<b>60,96</b>	0,3353	<b>62,72</b>
24	Бельгія	0,2703	<b>57,94</b>	0,2708	<b>63,13</b>	0,271	<b>62,59</b>

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Польща	0,0466	<b>56,35</b>	0,0638	<b>58,34</b>	0,064	<b>60,95</b>
26	Словаччина	0,0789	<b>56,15</b>	0,0793	<b>59,96</b>	0,0797	<b>60,24</b>
27	Португалія	0,4128	<b>56,36</b>	0,4158	<b>62,07</b>	0,4188	<b>59,87</b>
28	Литва	0,1908	<b>56,57</b>	0,1926	<b>59,14</b>	0,1929	<b>59,61</b>
29	Чилі	0,3567	<b>51,44</b>	0,3548	<b>60,96</b>	0,354	<b>59,45</b>
30	Китай	0,0543	<b>54,64</b>	0,0554	<b>57,29</b>	0,0563	<b>58,44</b>
31	Угорщина	0,1812	<b>58,57</b>	0,1821	<b>59,66</b>	0,183	<b>57,88</b>
32	Італія	0,1986	<b>53,00</b>	0,1991	<b>56,64</b>	0,1998	<b>56,88</b>
33	Ізраїль	0,5867	<b>53,02</b>	0,5894	<b>54,86</b>	0,5907	<b>56,54</b>
34	Латвія	0,3302	<b>58,99</b>	0,3325	<b>56,26</b>	0,3362	<b>56,18</b>
35	Аргентина	0,337	<b>54,68</b>	0,3702	<b>56,97</b>	0,3705	<b>53,52</b>
36	Греція	0,2999	<b>42,56</b>	0,3011	<b>50,71</b>	0,3025	<b>52,58</b>
37	Хорватія	0,1649	<b>52,30</b>	0,1659	<b>53,29</b>	0,1672	<b>52,34</b>
38	Словенія	0,1424	<b>54,72</b>	0,1424	<b>54,40</b>	0,1424	<b>52,10</b>
39	Румунія	NA	NA	0,0928	<b>51,49</b>	0,0927	<b>51,88</b>
40	ОАЕ	0,4601	<b>54,17</b>	0,4651	<b>49,27</b>	0,4696	<b>51,81</b>
41	Малайзія	0,2335	<b>51,37</b>	0,2372	<b>52,82</b>	0,2409	<b>51,42</b>
42	Уругвай	0,5069	<b>48,25</b>	0,509	<b>54,75</b>	0,5109	<b>50,38</b>
43	Таїланд	0,1428	<b>50,34</b>	0,1451	<b>51,37</b>	0,1474	<b>49,84</b>
44	Україна	0,0668	<b>45,24</b>	0,0677	<b>49,14</b>	0,0683	<b>47,57</b>
45	Коста-Ріка	0,3553	<b>48,07</b>	0,3532	<b>49,01</b>	0,3514	<b>47,56</b>
46	Болгарія	0,1787	<b>48,10</b>	0,1811	<b>46,70</b>	0,1835	<b>47,30</b>
47	Грузія	0,2855	<b>45,69</b>	0,2856	<b>42,96</b>	0,2863	<b>46,67</b>
48	Сербія	0,1868	<b>45,74</b>	0,1884	<b>44,85</b>	0,19	<b>45,42</b>
49	Колумбія	0,2129	<b>44,11</b>	0,2929	<b>44,58</b>	0,2943	<b>45,28</b>
50	Катар	0,2288	<b>45,69</b>	0,2269	<b>42,14</b>	0,2322	<b>43,86</b>
51	Бразилія	0,1663	<b>43,60</b>	0,1884	<b>41,41</b>	0,1888	<b>43,62</b>
52	В'єтнам	0,0858	<b>42,09</b>	0,0874	<b>43,49</b>	0,089	<b>43,61</b>
53	Казахстан	0,0987	<b>43,71</b>	0,0993	<b>42,06</b>	0,0999	<b>43,08</b>
54	Мексика	0,171	<b>46,36</b>	0,1699	<b>40,78</b>	0,1689	<b>42,87</b>
55	Туреччина	0,2388	<b>44,64</b>	0,1794	<b>45,84</b>	0,2403	<b>42,41</b>
56	Парагвай	NA	NA	NA	NA	0,5042	<b>42,34</b>
57	Індонезія	NA	NA	NA	NA	0,0396	<b>42,27</b>
58	Домініканська республіка	NA	NA	NA	NA	0,3016	<b>40,39</b>
59	Азербайджан	0,2252	<b>40,91</b>	0,226	<b>41,25</b>	NA	NA
60	Македонія	0,2763	<b>42,04</b>	NA	NA	NA	NA

*Примітка\**: Ранжування проведено за даними 2020 р. **NA** – це означає що для цих країн не було даних, або міста країни не були в рейтингу за відповідний рік.

*Джерело*: складено авторами на основі розрахунків.

Як видно з табл. 2, загалом ми отримали 60 країн – це пояснюється тим, що за деякі роки країни не потрапили в наш рейтинг. Це такі країни, як Тайвань, Румунія, Парагвай, Індонезія та Домініканська республіка; а країни Азербайджан і Македонія у 2020 р. не потрапили до цього рейтингу. Слід зазначити, що список країн ширше, ніж обрали для попереднього аналізу.

На основі розрахованих Зважених індексів СІМІ по країнам (у табл. 2 `weigCIMIcountry 20**`) здійснена також візуалізація за допомогою точкової діаграми відповідно за даними досліджуваного періоду. Ця діаграма відображає залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт-містах та Зваженим Індексом СІМІ. Логіка її побудови наступна: чим більший розмір точки, тим вище значення Зваженого Індексу СІМІ; чим світліша точка (за кольором), тим більша загальна частка населення (по країні), яке проживає в смарт-містах. Результати побудованих точкових діаграм за даними 2018–2020 рр. подано на рис. 1–3.

Як видно з рис. 1–3, оптимальна кількість кластерів для проведення кластеризації за весь досліджуваний період є однакова. Тому для подальшого узагальнення розрахунків, усі отримані результати було поділено на 4 кластери. Отже, маємо: у 2018 р. загалом було отримано 55 країн: 1-й кластер – 8 країн; 2-й кластер – 13 країн; 3-й кластер – 15 країн; 4-й кластер – 19 країн. У 2019 р. визначено всього 56 країн: 1-й кластер – 11 країн; 2-й кластер – 12 країн; 3-й кластер – 16 країн; 4-й кластер – 17 країн. У 2020 р. визначено загалом 58 країн: 1-й кластер – 14 країн; 2-й кластер – 11 країн; 3-й кластер – 16 країн; 4-й кластер – 17 країн. Повний перелік країн та їх належність до кластерів наведено у табл. 3.

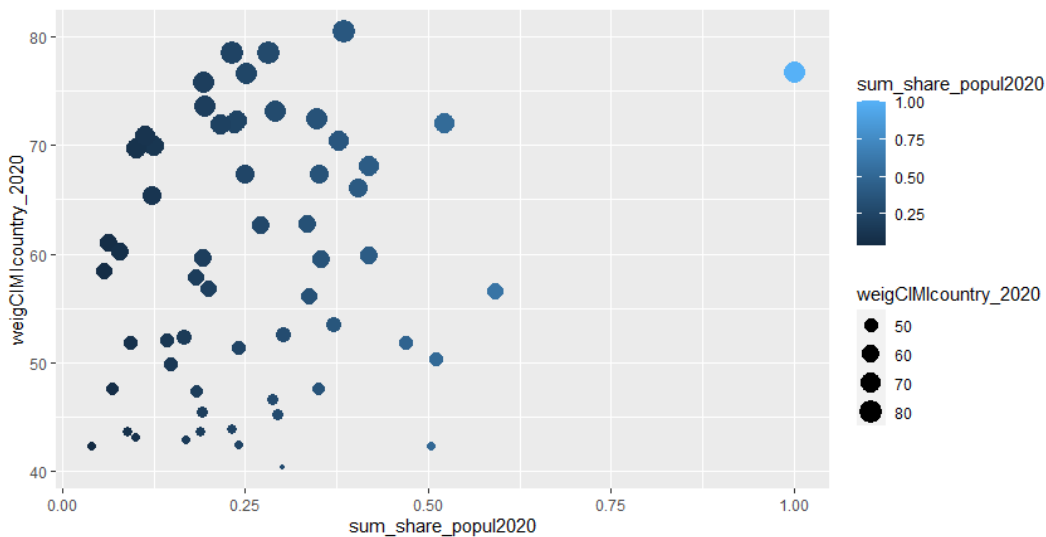


Рисунок 1. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах країни (`sum_share_popul2020`) і Зваженим індексом (`weigCIMIcountry_2020`), за даними 2020 р.

Джерело: розраховано та побудовано авторами самостійно.



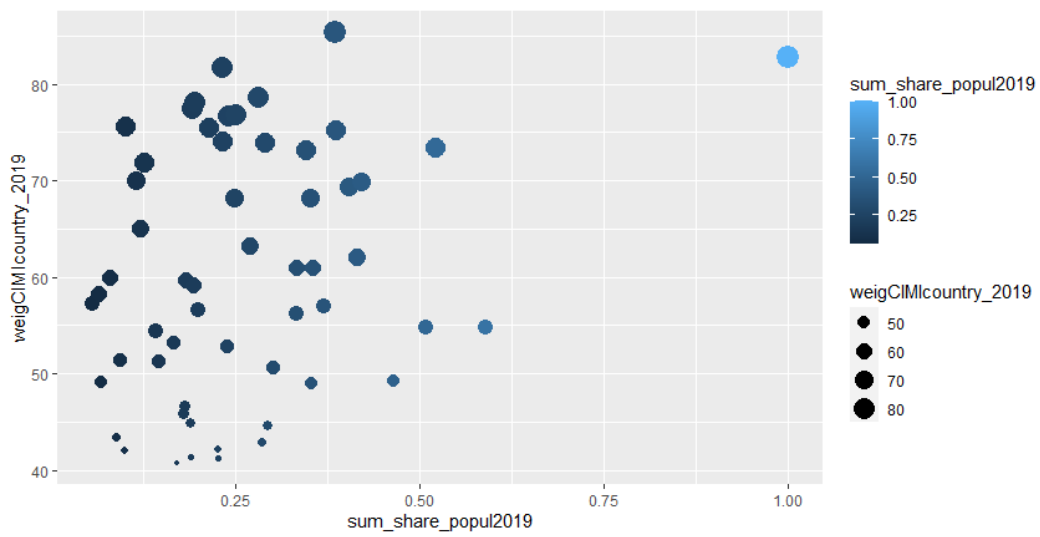


Рисунок 2. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах країни (sum\_share\_popul2019) і Зваженим індексом (weigCIMIcountry\_2019), за даними 2019 р.

Джерело: розраховано і побудовано авторами самостійно.

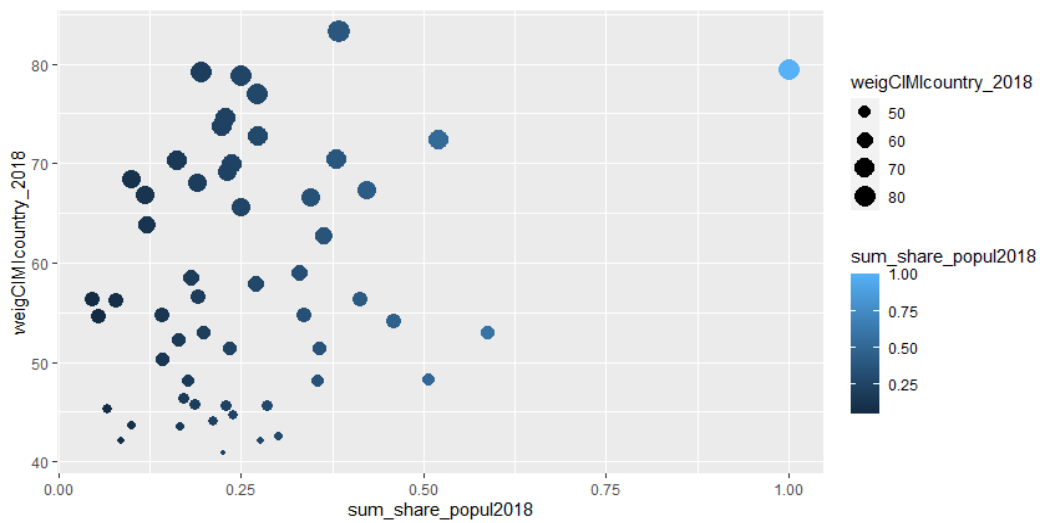


Рисунок 3. Залежність між сумарною часткою населення, що проживає в смарт містах (sum\_share\_popul\_2018) та зваженим індексом weigCIMIcountry\_2018

Джерело: розраховано і побудовано авторами самостійно.

Таблиця 3

РЕЗУЛЬТАТИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ КРАЇН  
ЗА ЗВАЖЕНИМ ІНДЕКСОМ СІМІ, 2020 Р.

Роки	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
2018	<b>Ісландія, Сінгапур, Корея, Франція, Великобританія, Данія, Австралія, США</b>	Японія, Канада, Швеція, Австрія, Фінляндія, Нідерланди, Норвегія, Нова Зеландія, Німеччина, Швейцарія, Ірландія, Чехія, Іспанія	Латвія, Естонія, Угорщина, Бельгія, Литва, Португалія, Польща, Словаччина, Словенія, Аргентина, Китай, ОАЕ, Ізраїль, Італія, Хорватія	Чилі, Малайзія, Таїланд, Уругвай, Болгарія, Коста-Ріка, Мексика, Сербія, Грузія, Катар, <b>Україна</b> , Туреччина, Колумбія, Казахстан, Бразилія, Греція, В'єтнам, Македонія, Азербайджан
2019	<b>Ісландія, Сінгапур, Данія, Великобританія, Корея, Норвегія, Франція, Австрія, Нідерланди, Швеція, Австралія</b>	Фінляндія, США, Японія, Швейцарія, Німеччина, Тайвань, Нова Зеландія, Канада, Ірландія, Іспанія, Чехія, Бельгія	Португалія, Чилі, Естонія, Словаччина, Угорщина, Литва, Польща, Китай, Аргентина, Італія, Латвія, Ізраїль, Уругвай, Словенія, Хорватія, Малайзія	Румунія, Таїланд, Греція, ОАЕ, <b>Україна</b> , Коста-Ріка, Болгарія, Туреччина, Сербія, Колумбія, В'єтнам, Грузія, Катар, Казахстан, Бразилія, Мексика
2020	<b>Ісландія, Великобританія, Данія, Сінгапур, Франція, Норвегія, Корея, США, Швейцарія, Австрія, Японія, Фінляндія, Швеція, Тайвань</b>	Австралія, Німеччина, Нідерланди, Нова Зеландія, Ірландія, Іспанія, Канада, Чехія, Естонія, Бельгія, Польща	Словаччина, Португалія, Литва, Чилі, Китай, Угорщина, Італія, Ізраїль, Латвія, Аргентина, Греція, Хорватія, Словенія, Румунія, ОАЕ, Малайзія	Уругвай, Таїланд, <b>Україна</b> , Коста-Ріка, Болгарія, Грузія, Сербія, Колумбія, Катар, Бразилія, В'єтнам, Казахстан, Мексика, Туреччина, Парагвай, Індонезія, Домініканська республіка

*Джерело:* складено авторами на основі розрахунків.

Незмінними лідерами 1-го кластера за період 2018–2020 рр. є такі країни: Ісландія, Великобританія, Данія, Сінгапур, Франція та Корея.

Цікавим вважаємо порівняти отримані результати з попередніми висновками на основі узагальнення різних індексів смарт-міст, що подано у табл. 4. Країни 1-го кластеру за 2020 р. і топ-країни узагальненого результату практично збігаються.

Таблиця 4

## ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІНДЕКСІВ СМАРТ-МІСТ (2020 р.)

№	Країни 1-го кластеру за Зваженим СІМІ	Топ-14 країн за узагальненим рейтингом
1	Ісландія	Данія
2	Великобританія	Швеція
3	Данія	Фінляндія
4	Сінгапур	Швейцарія
5	Франція	Нідерланди
6	Норвегія	Норвегія
7	Корея	Німеччина
8	США	Великобританія
9	Швейцарія	Ісландія
10	Австрія	Франція
11	Японія	Канада
12	Фінляндія	Ірландія
13	Швеція	Бельгія
14	Тайвань	Японія

*Джерело:* складено авторами за результатами розрахунків.

Отже, безумовними лідерами по розвитку смарт-міст виступають такі країни: Ісландія, Великобританія, Данія, Франція, Норвегія, Швейцарія, Японія, Фінляндія та Швеція. Очевидно, що можемо зробити висновок про те, що в цих країнах створені найкращі умови для розвитку смарт-економіки. Саме в цих країнах найбільша частка населення живе в умовах розумної економіки.

У рейтингу Smart City Index за 2020 р. (всього включено 109 країн) є лише одне українське місто – Київ, який знаходиться на 98 місці (у 2019 – на 92 місці). У рейтингу СІМІ за 2020 р. м. Київ посідає 115 місце. За окремими складовими м. Київ отримав такі значення: Економіка – 133 місце, Людський капітал – 104, Соціальний консенсус – 160, Навколишнє середовище – 123, Управління – 93, Міське планування – 4, Міжнародне проектування – 117, Технології – 152, Мобільність та Транспорт – 124. Звідси найбільш сильними позиціями виступають: міське планування (4 місце серед міст світу), управління (93 місце), людський капітал – 104 місце.

Найгіршими є значення соціального консенсусу (160 місце), поширення технологій (152 місце), мобільність і транспорт (124 місце), навколишнє середови-

ще (123 місце) та міжнародне співробітництво (117 місце). У 2021 р. м. Київ суттєво поліпшив позиції та вийшов на 82 місце. В усіх результатах за 2018, 2019 та 2020 рр. індексу СІМІ Україна перебуває у 4-му кластері.

Попри певну умовність рейтингів, такі результати унаочнюють для кожного міста свої сильні та слабкі сторони. Стає більш очевидним, над чим треба працювати, які аспекти потребують посиленої уваги. Кожному місту необхідно, у разі прийняття стратегії розумного розвитку, враховувати загальний контекст, загальні тренди суспільні розвитку та визначати свої специфічні цілі та пріоритети.

За результатами останнього випуску СІМІ-2020 укладачі рейтингу сформулювали свої рекомендації для міст. Важливо наголосити, що вони визначені вже на основі досвіду пандемії covid-19.

Серед основних пропозицій:

- люди мають бути першим пріоритетом – побудова смарт-міст має орієнтуватися, перш за все, на забезпечення якості життя, доступу до гідної праці, спільне просування соціальної згуртованості;

- визначення важливих цілей для міста на основі довгострокової діагностики, яка надається різноманітними рейтингами, індексами, іншими аналітичними матеріалами, що вказують на можливості для покращення;

- нові стратегії для нового середовища – пандемія covid-19 поставила перед містами нові завдання: необхідність заходів соціального дистанціювання, переважання роботи онлайн тощо; містам доведеться переглянути свої стратегії, щоб адаптуватися до нового невизначеного сценарію;

- резильєнтність як нова міська парадигма – поява нових викликів (пандемії) доводить, що в новому контексті стійкість міст має включати їх здатність долати травматичні обставини; вона має бути досягнута шляхом поєднання надійної інфраструктури з гнучким та ефективним управлінням;

- відновлення через співпрацю – побудова ефективних смарт міст можлива лише за умови співпраці всіх соціальних суб'єктів – державного сектору, приватних компаній, громадських організацій та наукових інституцій —у досягненні цієї спільної мети;

- зв'язок між територіями – необхідні більш ефективні системи зв'язків між сільськими та міськими територіями; економічне та соціальне відновлення після covid-19 буде найважливішим викликом для нашого покоління.

Зважаючи на те, наскільки важливі міста, вони відіграють життєво важливу роль у відновленні умов, щоб це відновлення було швидким, ефективним і базувалося на солідарності. Для цього знадобляться керівники міста, здатні подавати приклад, керуватися принципами справедливості та співпраці та мати бачення майбутнього, яке охоплює всіх громадян. Зрештою, нам знадобляться міські менеджери, які застосовують концепцію розумного управління, що включає точну діагностику, чітке бачення та багатовимірне управління викликами [19].

Для України формування смарт-економіки обтяжується новими викликами, пов'язаними з російською агресією, в результаті якої зруйновано велику кількість міст, деякі – взагалі знищені, тому на даний момент йдеться лише про відновлення. З іншого боку, є можливість будувати міста наново на принципово нових засадах.

В умовах величезних втрат економіки України в результаті жорсткої та невинуватої агресії з боку РФ, одним із найважливіших завдань виступає забезпечення відновлення економіки на принципово нових засадах. Це передбачає: підтримку сучасних високотехнологічних та експортних галузей з високим рівнем обробки (на відміну від галузей важкої промисловості вони не потребують великих інвестицій та тривалого часу освоєння); відбудову інфраструктурних об'єктів на засадах, здатних забезпечити нову якість економічного життя (високотехнологічного, екологічного, соціально орієнтованого) і житлових приміщень в єдиній екосистемі, функціонування та життєдіяльність якої відбувається на основі розумних технологій та сталого розвитку. Саме розвиток ІТ-сектору сприятиме зростанню економіки, забезпеченню зайнятості, широкому впровадженню новітніх продуктів і технологій у процесі створення та керування містами.

Вирішення проблем становлення розумної економіки в країні має відбуватися шляхом створення теоретичного концепту та вироблення конкретного механізму ефективного втілення всіх принципів та складових розумної економіки на різних рівнях. Основними проблемами в умовах військового стану та післявоєнного відродження виступає визначення чітких інструментів побудови розумної економіки на основі систематизації найуспішнішого світового досвіду створення смарт-міст, виявлення чинників їх успіху та визначення послідовних кроків їх втілення в сучасних українських реаліях.

Створення та ефективний розвиток смарт-міст може стати важливим імпульсом, двигуном для подальшого розвитку всієї економіки країни. Тому необхідна всіляка підтримка містам України на шляху формування розумної економіки. Вважаємо, що такий курс можливий не лише для великих обласних центрів, а й для міст районного і місцевого значень. Як свідчить світовий досвід, є багато прикладів успішного розумного розвитку в середніх та малих містах

**Висновки.** Розвиток смарт-економіки виступає актуальним трендом сучасної світової економіки, але у кожній країні завжди є результатом цілого комплексу передумов. Просування країни на шляху до розумної економіки починається зі створення розумних міст, їх успішної реалізації та поширення їх досвіду на всю національну економіку.

Проведене дослідження за допомогою математичного інструментарію довело, що найбільшого успіху в розвитку розумної економіки досягають країни, в яких представлені успішні смарт-міста. Саме приклад таких міст, у яких проживає значна частина населення країни, стає важливим імпульсом для успішного сталого розвитку країни на засадах технологічного та екологічного імперативів.

## Література

1. Smart Cities: Issues and Challenges Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats. Edited by A. Visvizi and M. D. Lytras. Elsevier Inc., 2019. 374 p.
2. Galperina L. P., Girenko A. T., Mazurenko V. P. The concept of smart economy as the basis for sustainable development of Ukraine. *International Journal of Economics and Financial Issues*. 2016. 6(88). P. 307–314.
3. Eremia M., Toma L., Sanduleac M. The Smart City Concept in the 21st Century. 10th International Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2016. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817309402> (дата звернення 10.04.2022)
4. Caragliu, A., Del Bo, C. and Nijkamp, P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. 2011. Vol. 18. No. 2. P. 65–82.
5. Kumar, M. V., Bharat Daliya. Smart Economy in Smart Cities. Smart Cities, Local Community and Socio-economic Development: The Case of Bologna. 2017. P.12.
6. Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Meijers E., Pichler-Milanović N. Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities. Vienna, 2007. URL: [http://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf) (дата звернення 14.04.2022)
7. Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W. Modelling the smart city performance Innovation. *The European Journal of Social Science Research*. 2012. No 25(2). DOI: 10.1080/13511610.2012.660325
8. Sureshchandra S. M., Bhavsar J. J., Pitroda J.R. Review on identification of success factors for designing of Smart Cities. *IJSTE – International Journal of Science Technology & Engineering*. 2016. Vol. 2. Iss. 09. P. 125-133.
9. Angelidou M. Four European Smart City Strategies. *International Journal of Social Science Studies* 2016. Vol. 4, No. 4. DOI: <http://dx.doi.org/10.11114/ijsss.v4i4.1364>.
10. Pozdniakova A. Digitalization process in Ukraine as a prerequisite for the smart city concept development *Baltic Journal of Economic Studies*. 2017. Vol. 3, No. 4. P. 206–215.
11. Pozdniakova, A. Analysis of smart city architecture models. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Т. 30 (69). № 4. P. 105–110.
12. Smart City Index. URL: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/> (дата звернення 14.04.2022)
13. IESE Cities in Motion Index 2020. URL: <https://ieseinsight.com/> (дата звернення 14.04.2022)
14. Global Power City Index. URL: <https://mori-m-foundation.or.jp> (дата звернення 14.04.2022)
15. Global Cities Report 2021. URL: [https://www.kearney.com/global-cities/2021\\_](https://www.kearney.com/global-cities/2021_) (дата звернення 14.04.2022)
16. Cities in Motion Index 2018; Cities in Motion Index 2019; Cities in Motion Index 2020. URL: <https://ieseinsight.com/> (accessed 14.04.2022)
17. World City Populations 2022. URL: <https://worldpopulationreview.com/world-cities> (дата звернення 14.04.2022)

18. World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org> (дата звернення 14.04.2022)

19. City in Motion Index 2020. URL: <https://ieseinsight.com/> (дата звернення 14.04.2022)

### References

1. *Smart Cities: Issues and Challenges Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats*. Edited by A.Visvizi and M.D. Lytras. Elsevier Inc., 2019.

2. Galperina, L. P., Girenko, A. T., and Mazurenko, V. P. “The concept of smart economy as the basis for sustainable development of Ukraine”. *International Journal of Economics and Financial Issues* 6(88) (2016): 307–314.

3. Eremia, M., Toma, L., and Sanduleac, M. The Smart City Concept in the 21st Century. 10th International Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2016. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817309402> (accessed 10.04.2022)

4. Caragliu, A., Del Bo, C. and Nijkamp, P. “Smart cities in Europe”. *Journal of Urban Technology* Vol. 18. No. 2 (2011): 65–82.

5. Kumar, M. V., Bharat, Daliya. *Smart Economy in Smart Cities. Smart Cities, Local Community and Socio-economic Development: The Case of Bologna*, 2017.

6. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Meijers, E., and Pichler-Milanović, N. *Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities*. Vienna, 2007. URL: [http://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf) (accessed 14.04.2022)

7. Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., and Yousef, W. “Modelling the smart city performance Innovation”. *The European Journal of Social Science Research* No 25(2) (2012). DOI: 10.1080/13511610.2012.660325

8. Sureshchandra, S. M., Bhavsar, J. J., and Pitroda, J.R. “Review on identification of success factors for designing of Smart Cities”. *IJSTE – International Journal of Science Technology & Engineering* Vol. 2. Iss. 09 (2016): 125–133.

9. Angelidou, M. “Four European Smart City Strategies”. *International Journal of Social Science Studies* Vol. 4, No. 4 (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.11114/ijsss.v4i4.1364>.

10. Pozdniakova, A. “Digitalization process in Ukraine as a prerequisite for the smart city concept development” *Baltic Journal of Economic Studies* Vol. 3, No. 4 (2017): 206-215.

11. Pozdniakova, A. “Analysis of smart city architecture models”. *Vcheni zapiski TNU imeni V. I. Vernadskogo*. Seria: Ekonomika I Upravlinnja T. 30 (69). No 4 (2019): 105–110. [in Ukrainian].

12. Smart City Index. <https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/> (accessed 14.04.2022)

13. IESE Cities in Motion Index 2020. <https://ieseinsight.com/> (accessed 14.04.2022)

14. Global Power City Index. <https://mori-m-foundation.or.jp> (accessed 14.04.2022)

15. Global Cities Report 2021. <https://www.kearney.com/global-cities/2021> (accessed 14.04.2022)

16. Cities in Motion Index 2018; Cities in Motion Index 2019; Cities in Motion Index 2020. <https://ieseinsight.com/> (accessed 14.04.2022)

17. World City Populations 2022. <https://worldpopulationreview.com/world-cities> (accessed 14.04.2022)

18. World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org> (accessed 14.04.2022)

19. City in Motion Index 2020. <https://ieseinsight.com/> (accessed 14.04.2022)

**DEVELOPMENT OF SMART ECONOMY:  
INTERNATIONAL ASSESSMENT AND  
IMPLEMENTATION PROSPECTS IN UKRAINE**

***Tetiana Orekhova***

Dr. Sc. (Econ.), Professor,  
Dean of the Faculty of Economics,  
Donetsk National University  
named after Vasyl Stus (Ukraine)  
ORCID 0000-0003-3650-5935

***Iryna Kalenyuk***

Dr. Sc. (Econ.), Professor,  
Kyiv National Economic University  
named Vadym Hetman (Ukraine)  
ORCID 0000-0003-1807-2849

***Iryna Uninets***

PhD, Associate Professor, Postdoctorate,  
Kyiv National Economic University  
named Vadym Hetman (Ukraine)  
ORCID 0000-0002-1690-6590

***Nataliia Datsenko***

PhD, Associate Professor,  
Kyiv National Economic University  
named Vadym Hetman (Ukraine)  
ORCID 0000-0002-8239-5303

**Abstract.** The article substantiates the need for smart economy research not only at the level of cities (localities), but also at the level of the national economy. A methodical approach to assessing the development of the smart economy at the country level is proposed. On the basis of the systematization of the existing assessments of the development of the smart economy at the city level and the generalization of the most comprehensive approaches to the assessment of the progress of countries, successive steps for the assessment of the development of the smart economy at the national level have been determined. The ranking of countries according to the main aspects of smart economy was determined by summarizing the existing approaches for assessing the progress of countries (the most well-known complex and specialized indices). The results of the ranking of cities according to various indices during 2018-2020 are summarized. The obtained results are adjusted taking into account the number of the population living in smart cities relative to the entire population of the country. The results of the analysis were visualized and the countries with the greatest progress in the advancement of the smart economy were identified. Proposals regarding the prospective development of the smart economy and smart cities in the context of modern challenges: the pandemic and the post-war recovery of the Ukrainian economy have been formulated.

**Keywords:** Smart-city; Smart-city index; intellectualization; sustainable development.

*Стаття надійшла до редакції 10.08.2022*