

Н. Є. СКОРОБОГАТОВА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ORCID: 0000-0002-2741-762

## SMART-CITY ЯК МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ ГРОМАДИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

У статті досліджено вплив інформаційних технологій на розвиток національної економіки та суспільства загалом. На основі проведеного дослідження доведено, що країни, які мають високий ступінь розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, є лідерами за їх впровадженням у суспільне життя задля забезпечення якості життя населення. Особлива увага в даному напрямі приділяється наявності мережі цифрових державних послуг, що робить їх якісними та доступними для мешканців. Простежується прямий зв'язок між ступенем цифрового розвитку країн та ступенем використання цифрових технологій в рамках державного управління. Наявні можливості щодо використання розгалуженої інформаційно-комунікаційної мережі в масштабах міста сприяє формуванню та впровадженню концепції smart-city. Еволюційний шлях розвитку даної концепції розширює вимоги, що ставляться суспільством до міського устрою. Основними вимогами для формування smart-city є застосування інноваційних технологій з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та інших засобів для забезпечення якісного та безпечного життя мешканців за умови однозначного забезпечення принципів сталого розвитку суспільства. Аналіз даних рейтингу Smart City Index доводить, що лідерами виступають міста у високорозвинених країнах. Вплив пандемії та інші чинники вплинули на ціннісні пріоритети міського населення, зокрема, перевага надається таким факторам, як доступність житла, наявність роботи, транспортна інфраструктура, медичні послуги, рівень забруднення, зелені насадження, тощо. На основі аналізу світового досвіду та з врахуванням місцевих реалій запропоновано впровадження концепції smart-city як механізму реалізації моделі збалансованого розвитку громади в умовах інформаційного суспільства, що базується на чотирьох складових: інноваційний, економічний, соціальний, екологічний. У поєднанні із системним підходом такий механізм дозволить забезпечити комфортні умови міським мешканцям при одночасному зростанні рівня добробуту суспільства.

**Ключові слова:** smart-city, збалансований розвиток, інформаційне суспільство, системний підхід, сталий розвиток.

N. YE. SKOROBOGATOVA

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

ORCID: 0000-0002-2741-762

## SMART-CITY AS A MECHANISM FOR IMPLEMENTING THE MODEL OF BALANCED COMMUNITY DEVELOPMENT IN THE CONDITIONS OF THE INFORMATION SOCIETY

The article examines the influence of information technologies on the development of the national economy and society in general. On the basis of the conducted research, it has been proven that countries with a high degree of development of information and communication technologies are leaders in their introduction into public life in order to ensure the quality of life of the population. In this area, special attention is paid to the presence of a network of digital public services, which makes them high-quality and accessible to residents. There is a direct relationship between the degree of digital development of countries and the degree of use of digital technologies within the framework of public administration. The available opportunities for using an extensive information and communication network on a city scale contributes to the formation and implementation of the smart-city concept. The evolutionary path of the development of this concept expands the requirements that society applies to the urban system. The main requirements for the formation of a smart-city are the application of innovative technologies using information and communication technologies and other means to ensure a high-quality and safe life of residents, provided that the principles of sustainable development of society are unambiguously ensured. Analysis of the Smart City Index rating data proves that cities in highly developed countries are the leaders. The impact of the pandemic and other factors have affected the value priorities of the urban population, in particular, preference is given to such factors as housing affordability, availability of work, transport infrastructure, medical services, pollution level, green spaces, etc. Based on the analysis of world experience and taking into account local realities, the implementation of the smart-city concept is proposed as a mechanism for implementing the model of balanced community development in the conditions of the information society, which is based on four components: innovative, economic, social, and ecological. In combination with a systemic approach, such a mechanism will provide comfortable conditions for city dwellers while simultaneously increasing the level of social well-being.

**Key words:** smart-city, balanced development, information society, system approach, sustainable development.

### Постановка проблеми

Тенденції розвитку суспільства при одночасному зростанні навантаження на екологію та соціальну інфраструктуру потребують докорінної зміни концептуальних положень соціально-економічного розвитку. Зазначена зміна потребує переходу від так званої «коричневої економіки», що характеризується значними обсягами шкідливих викидів з високим вмістом вуглецю, суттєвими обсягами відходами, а також з високим рівнем споживання природних ресурсів до «зеленої економіки», яка є низьковуглецевою та ресурсозберігаючою. Стрімкий розвиток ІТ-технологій у контексті Індустрії 4.0 також сприяє широкому запровадженню принципів зеленої економіки у всі сфери суспільного життя. Кілька останніх десятиліть спостерігається тенденція урбанізації. Зокрема, за експертною оцінкою до 2030 року у світі буде 43 мегаполіси з понад 10 мільйонами жителів, більшість із яких у регіонах, що розвиваються [6]. Наявна картина свідчить про суттєвий негативний вплив як на стан здоров'я людини, так і на стан навколишнього середовища при дотриманні звичних тенденцій та правил економічного життя суспільства. Водночас, постійне зростання потреб суспільства при насиченості інноваційних технологій у сфері інформатизації спонукає до перегляду принципів формування міської інфраструктури. Як один з ключових напрямів вирішення даної проблеми, пропонується застосування концепції smart-міст, що дозволить забезпечити більш комфортні умови для міських мешканців при одночасному поліпшенні екологічної ситуації в містах. Аналіз світового досвіду надає можливість розробити національну стратегію формування smart-міст з врахуванням додаткових переваг, що надають можливість застосування технологій Індустрії 4.0.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематика формування стратегії побудови та розвитку smart-міст активно розвивається останні роки. Зокрема, питанням присвячено багато робіт вітчизняних та закордонних науковців. Зокрема, Касич А.О., Федоряк Р.М., Собяніна А.П. досліджують структурну модель формування smart-city [13]. Модель розвитку smart-city, рекомендовану до впровадження європейськими країнами, аналізують Пушкар Т.А., Серьогіна Д.О., Михайлова К.В. [15]. Ознаки smart-міста систематизовано Замятіною Н.В. [12]. Необхідність державної підтримки для впровадження концепції smart-міста обґрунтовують у своїй роботі Чукут С.А., Дмитренко В.І. [17]. Необхідність головного елемента smart-city – мережевої інфраструктури – обґрунтовано у роботі [7]. Виокремлюючи ті чи інші аспекти формування smart-city, всі науковці одногласно зазначають необхідність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у містобудуванні для підвищення якості життя міського населення та задля сприяння сталому розвитку. Зокрема, Міжнародним союзом електрозв'язку (International Telecommunication Union) надане наступне визначення: «Стале smart-місто – це інноваційне місто, що використовує ІКТ та інші засоби для покращення рівнів якості та безпеки життя, підвищення рівня ефективності міських операцій і послуг та конкурентоспроможності за однозначного забезпечення належного задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь в економічному, соціальному та екологічному планах» [5]. Систематизацію світового досвіду реалізації концепції smart-city наведено у роботі колективу авторів під керівництвом Маркевич К. [14]. Наявні наукові та методичні підходи до побудови smart-city в цілому придатні для застосування у звичайних умовах функціонування суспільства. Водночас, імплементація концепції smart-city у сучасних реаліях розвитку суспільства потребує додаткового дослідження, зокрема, враховуючи загрози та невизначеність подальшого суспільного розвитку.

### Формулювання основного матеріалу дослідження

Ступінь цифрового розвитку країн ЄС можна оцінити за допомогою Індексу цифрової економіки та суспільства (DESI) [2]. Лідерами за даним показником виступають скандинавські країни Фінляндія, Данія, Нідерланди, Швеція (рис. 1). Складовими елементами Індексу цифрової економіки та суспільства є людський капітал, наявність зв'язку, інтеграція цифрових технологій та цифрові державні послуги. Кожна країна має свій розподіл зазначених елементів у інтегральному індексі, але країни-лідери відрізняються високим ступенем наявної мережі цифрових державних послуг. Відповідно до значень Індексу розвитку електронного уряду (EGDI) [3], світовими лідерами електронного урядування виступають Данія, Південна Корея, Фінляндія, Естонія, тощо (рис. 2).

Останніми роками урядові онлайн-послуги стають все більш поширеними. У 2022 році Данія посіла перше місце з максимальним значенням Індексу розвитку електронного уряду 0,9717. EGDI оцінює розвиток електронного урядування на національному рівні на основі трьох компонентів: індексу онлайн-послуг, індексу телекомунікаційної інфраструктури та індексу людського капіталу. За даними ООН, електронний уряд є ключовим чинником у реалізації Цілей сталого розвитку. Державні послуги мають бути доступними для всіх. У даному контексті електронний уряд має використовувати існуючі та нові технології для забезпечення цього [3]. Водночас, населення країн, що не мають відповідного рівня добробуту та розвинутої ІТ-інфраструктури, автоматично матимуть менші можливості скористатися онлайн державними послугами.

Як свідчить проведене дослідження, не всі країни-лідери за обсягом ВВП відносяться до передових за рівнем розвитку цифровізації. Німеччина, посідаючи перше місце серед країн ЄС за рівнем готовності до поширення технологій Індустрії 4.0, поступається за індексами DESI та EGDI іншим країнам. У даному контексті останні роки в Україні, як і в багатьох зарубіжних країнах, активно запроваджуються інформаційні технології, у тому числі й у комунальний сектор. Зокрема, запроваджено концепцію smart-city. Експерти визначають «розумне

місто» як міське середовище, яке застосовує технології для збільшення переваг і зменшення недоліків урбанізації для мешканців. Наразі концепція smart-city активно розвивається. Огляд наукових джерел дозволяє стверджуватися, що на даний час немає однозначного визначення та критеріїв smart-city. Більша частина науковців при визначенні терміну “smart-city” головну роль відводить наявності інформаційно-комунікаційної інфраструктури, одночасно відзначаючи необхідність врахування екологічних та соціальних аспектів, якості життя міських мешканців. За визначенням ЄС, розумне місто – це місце, де традиційні мережі та послуги стають більш ефективними за допомогою цифрових рішень на благо його жителів і бізнесу [9]. Зокрема, розумне місто виходить за рамки використання цифрових технологій для кращого використання ресурсів і зменшення викидів. Тобто мають бути забезпечені розумніші міські транспортні мережі, водопостачання та утилізація відходів, а також більш ефективні технології освітлення та опалення будівель.

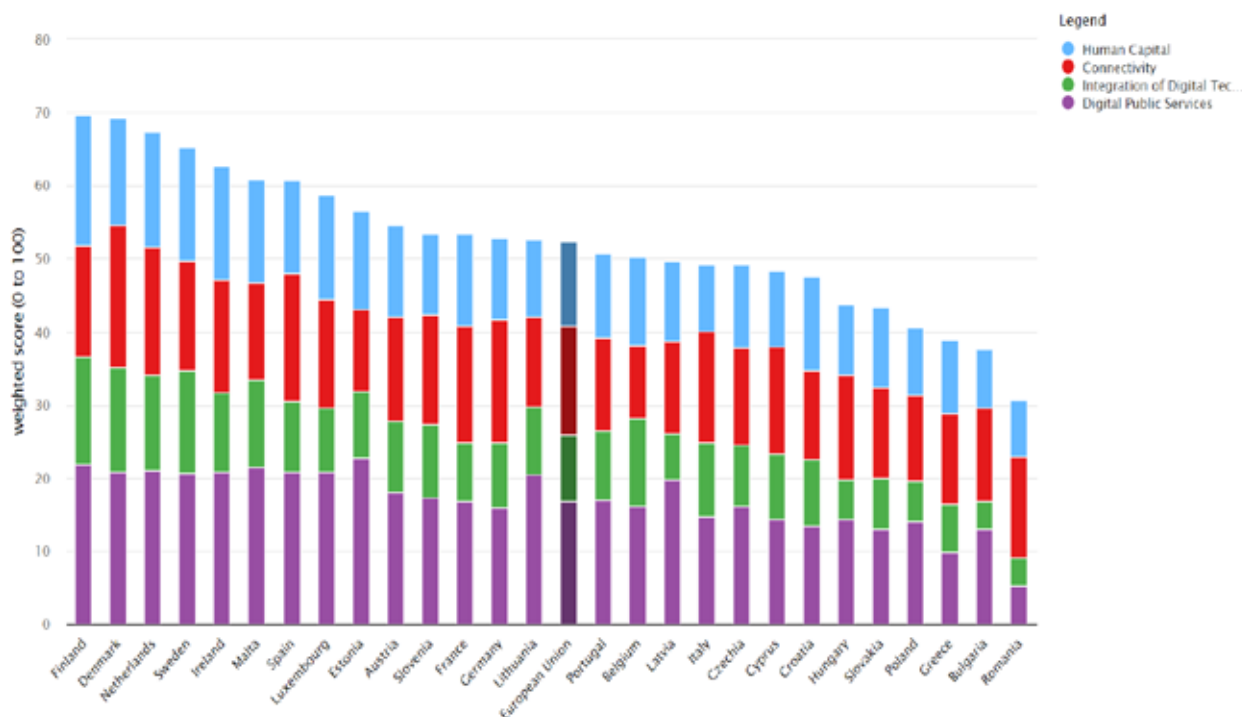


Рис. 1. Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI), 2022 [2]

Водночас, має бути забезпечено більш ефективну комунікацію міських мешканців та адміністрації, безпечніше функціонування громадських місць та задоволення потреб осіб похилого віку й інших осіб, що мають певні обмежені можливості. Таким чином, в коло чинників та факторів утворення smart-city потрапляє вже не лише наявність інформаційно-комунікаційної структури міста, що полегшує життя міських мешканців, але й дотримання принципів сталого розвитку. Зокрема, як свідчить аналіз світового досвіду та рейтингові оцінки позицій міст щодо їх відношення до концепції smart-city, інформаційні технології поступово стають лише однією з базових вимог. Третє видання щорічного Індексу розумного міста IMD-SUTD (SCI) показало, що пандемія та прискорення цифрової трансформації, що зумовлюється нею, сильно вплинули на уявлення мешканців міст про те, як технології допомагають вирішувати міські проблеми (рис. 3).

Зокрема, респонденти мали обрати серед п'ятнадцяти показників п'ять, які вони вважають найбільш актуальними для свого міста, що дозволяє оцінити пріоритетність даного напрямку для міста. Більшість опитаних обрали такі критерії, як доступність житла, наявність роботи, транспортна інфраструктура, медичні послуги, рівень забруднення, зелені насадження, тощо. Таким чином, мешканці прагнуть отримати якісне, екологічно чисте та безпечне життя в місті, що дозволять забезпечити інформаційно-комунікаційні технології. Водночас, наявність та впровадження інноваційних технологій у всіх аспектах міського життя потребує розвитку не лише інновацій у сфері ІКТ, але і в інших сферах суспільного життя. Аналіз досвіду країн-лідерів реалізації концепції smart-city підтверджує дану тезу.

Барселона одне з перших міст в ЄС, що розробило та впровадило smart-стратегію у 2014р. Зокрема, місто досягло значного прогресу в модернізації міського середовища та неодноразово здобувало звання одного з найрозумніших міст світу. У 2011 році міська рада Барселони запустила нову ІТ-стратегію, яка включала глобальний план трансформації, спрямований на інноваційне використання нових технологій з метою покращення загального

функціонування та управління містом, сприяння економічному зростанню та зміцненню добробуту громадян. Ця стратегія розроблена згідно з цілями Horizon 2020, стратегії Європейського Союзу щодо вдосконалення моделі зростання на наступне десятиліття та створення більш сталого, розумного та інклюзивного шляху розвитку. Стратегія Барселони також відповідала викликам, з якими зіткнулося місто щодо власної організації (Place), інтеграції громадян (People), приватних компаній (Private) і місцевої адміністрації (Public). Зокрема, проєкт зосереджувався на відтворюваних процесах, які наближають місто до громадян через ініціативи відкритих даних, які пропонують цінну інформацію окремим особам і приватним компаніям. Сила стратегії розумного міста Барселони полягала в її наскрізному підході. Дійсно, мета міської ради Барселони полягала в тому, щоб залучати та підтримувати комунікацію між усіма зацікавленими сторонами задля забезпечення потужної підтримки з боку кожного учасника та сприяти розробці й впровадженню інновацій [4].

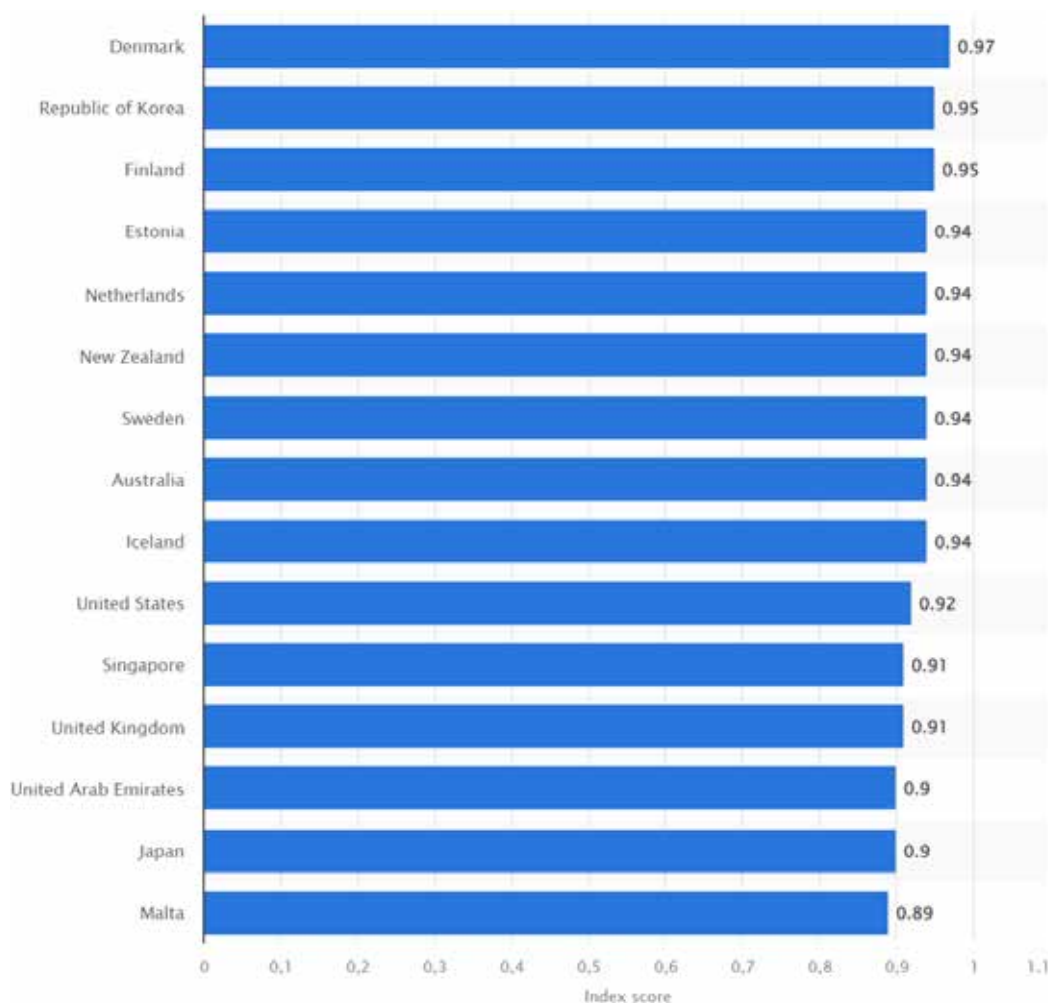


Рис. 2. Індексу розвитку електронного уряду (EGDI), 2022 [3]

Відень також відомий ґрунтовно розробленою стратегією smart-розвитку, яка містить коротко- та довгострокові цілі на період до 2030 р. та до 2050 р. відповідно. Головною метою стратегії є досягнення високого рівня якості життя міського населення з одночасним збереженням ресурсів, безумовно враховуючи інноваційний розвиток [16]. У стратегії Стокгольму основною метою є досягнення кліматично та фінансово сталого розвитку, водночас поєднуючи екологічні цілі та згуртованість міських мешканців. Базовими компонентами стратегії є цифрова інклюзія, цифровізація освітнього процесу, «розумні» екологічні рішення, smart-технології освітлення тощо. Слід відзначити, що Стокгольм є учасником міжнародного проєкту GrowSmarter EC, який об'єднав європейські міста для розробки та впровадження концепції smart-city таких сферах діяльності, як енергетика, транспортна інфраструктура, тощо. Німеччина також активно розвивається у даному напрямку. Зокрема, у 2020 р. було прийнято рішення щодо фінансування 32 проєктів smart-city на загальну суму 350 млн. євро, згідно до програми «Smart City Model Projects» [11].

Smart City Rank 2021	City	Smart City Rating 2021	Structure 2021	Technology 2021	Smart City Rank 2020	Change
1	Singapore	AAA	AAA	AAA	1	—
2	Zurich	AA	AAA	A	3	▲ +1
3	Oslo	AA	AAA	A	5	▲ +2
4	Taipei City	A	A	A	8	▲ +4
5	Lausanne	A	AAA	A	NEW	—
6	Helsinki	A	AA	A	2	▼ -4
7	Copenhagen	A	AA	A	6	▼ -1
8	Geneva	A	AA	A	7	▼ -1
9	Auckland	A	A	A	4	▼ -5
10	Bilbao	BBB	A	BBB	24	▲ +14
11	Vienna	BBB	A	BB	25	▲ +14
12	New York	BBB	BB	BBB	10	▼ -2
13	Seoul	BBB	B	A	47	▲ +34
14	Munich	BBB	AA	BBB	11	▼ -3
15	Zaragoza	BBB	A	BB	48	▲ +33
16	Brisbane	BBB	A	BBB	14	▼ -2
17	Amsterdam	BBB	A	A	9	▼ -8
18	Sydney	BBB	BBB	A	18	—
19	Melbourne	BBB	BBB	A	20	▲ +1
20	Dusseldorf	BBB	A	BBB	13	▼ -7
21	Newcastle	BBB	A	BBB	23	▲ +2
22	London	BBB	BBB	A	15	▼ -7
23	The Hague	BBB	A	BBB	28	▲ +5
24	Leeds	BBB	BBB	A	NEW	—
25	Stockholm	BBB	A	BBB	16	▼ -9
26	Manchester	BBB	BBB	BBB	17	▼ -9
27	Rotterdam	BBB	BBB	BBB	29	▲ +2
28	Abu Dhabi	BB	BB	BB	42	▲ +14
29	Dubai	BB	BB	BB	43	▲ +14

Рис. 3. Лідери Smart City Index (SCI). 2021 [10]

У Норвегії сильна інноваційна культура, технічна підкованість громадян, і державний сектор, який використовує суворі вимоги до зелених закупівель задля просування нового мислення та сталого розвитку. У серпні 2019 року було прийнято «Дорожню карту для розумних і стійких міст і громад у Норвегії». Оскільки на будівлі припадає приблизно 40 % світового споживання енергії, розумна технологія на основі IoT значно підвищує енергоефективність у будівлях. Будівельні компанії використовують її при спорудженні нових об'єктів. В Осло, як і в інших містах країни, активно використовуються екологічні транспортні засоби, каршерінг тощо. Окрім того, Норвегія є лідером відкритих даних, обробка яких дозволяє управляти трафіком, полегшує роботу підприємцям, сприяє розробці розумних рішень для розумних міст [8]. Норвезькі державні та приватні актори активно залучені до спільних проєктів із розробки моделей розумних міст. Зокрема, +CityxChange (Positive City ExChange) – це проєкт розумного міста, який отримав фінансування від програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій Horizon 2020 у конкурсі «Розумні міста та громади». Проєкт базується на наступних ідеях: створення прототипу майбутнього за допомогою інтегрованого планування та дизайну; уможливлення майбутнього через створення спільного енергетичного ринку; прискорення майбутнього через CommunityxChange з усіма зацікавленими сторонами міста [1]. І, звичайно, люди є ключем до розумних сталих міст. Розуміючи, що широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій поширює ризик кіберзагроз, у Лондоні було запроваджено smart-рішення, спрямовані на захист бізнес-інфраструктури від кібератак. Розвинутою є галузь FinTech та сектор освіти, де надаються необхідні навички за допомогою безкоштовної online-платформи для навчання – Digital Business Academy. Також реалізовано програму Digital Health.London у сфері охорони здоров'я, smart-мережі опалення, електроенергії, утилізації відходів і водопостачання. В Україні лідером у даному напрямі розвитку є столиця – місто Київ. У 2022 році Київ отримав нагороду «World Smart City Award Special Recognition» за міський додаток «Київ цифровий». Протягом останніх років керівні органи інших українських міст проявляли значний інтерес до проєктів створення smart-інфраструктури, активно впроваджуючи цифрові технології та підвищуючи рівень «інтелектуалізації» міського середовища. Серед найбільш поширених запроваджених технологій слід відзначити технологію розпізнавання обличчя, яка дозволяє здійснювати безконтактну оплату в торговельних мережах, проїзд у громадському транспорті, тощо. Останнім часом активно впроваджується «розумна» система освітлення. Вона реагує на рух суб'єктів та дозволяє накопичувати інформацію

про стан навколишнього середовища, зокрема температуру, якість повітря, рівень шуму, тощо. У містах встановлені smart-лічильники споживання води та газу, використовуються «розумні» сміттєві контейнери. Останні роки smart-проекти розроблялися для Харкова, Львова, Дніпра, Вінниці, Полтави та інших українських міст. Серед основних сфер і напрямів цифрової трансформації у цих містах слід виділити наступні: е-демократія та управління містом, освіта, медицина, екологія, міська мобільність та громадська безпека [14]. На сьогодні, через війну зруйновано багато українських міст. Вважаємо, що розробка проектів відбудови міст має здійснювати на засадах зеленої економіки з використанням сучасних інноваційних технологій. Імплементация досвіду ЄС щодо розробки та впровадження концепції smart-city сприятиме післявоєнному відновленню українських міст. Водночас, як свідчать результати проведеного дослідження, базовим принципом концепції smart-city є побудова екосистеми, що передбачає баланс між інноваційною, економічною, соціальною та екологічною складовою на всіх рівнях. Зокрема, основними акторами даної екосистеми виступають населення, бізнес-агенти (постачальники, переробники, продавці, фінансові установи та інші посередники) та державні органи влади. Забезпечуючи їх ефективну взаємодію на основі застосування інформаційно-комунікаційних технологій, міська громада отримує максимальний інтегральний результат. Задля цього має бути враховано спільний інтерес всіх акторів екосистеми, а не прагнення до максимізації результатів лише одного учасника або лише за одним напрямом. Підтвердженням необхідності запровадження даного підходу є проблема енергозабезпечення українських міст після пошкодження енергосистеми України в результаті масованих російських обстрілів. Досягнення збалансованості певної громади може бути забезпечено лише за умови узгодженості потреб та можливостей всіх її суб'єктів. Прагнення надмірно спожити ресурси одним із суб'єктів призводить до перевищення припустимих обсягів споживання громади та відключення всіх суб'єктів. Це є наочним прикладом миттєвого результату неузгодженого функціонування суб'єктів. Аналогічні наслідки можливі за іншими складовими розвитку екосистеми, проте вони, як правило, мають часовий лаг та проявляються з часом. Таким чином, концепцію smart-city слід впроваджувати як механізм реалізації моделі збалансованого розвитку громади в умовах інформаційного суспільства, адаптуючи загальні підходи до умов функціонування та розвитку певної громади.

#### Висновки

Концепція smart-city, впроваджена низкою зарубіжних та вітчизняних міст, свідчить про значні переваги забезпечення якісного життя міських мешканців. Водночас, акцентування уваги лише на інформаційно-комунікаційній інфраструктурі, як базі формування стратегії розвитку міста не дозволяє забезпечити його збалансований розвиток. Важливим моментом є забезпечення сталого розвитку міста як складової суспільного устрою. Задля реалізації механізму збалансованого розвитку міст та громад запропоновано застосування концепції smart-city на основі балансу чотирьох напрямів розвитку (інноваційний, економічний, екологічний, соціальний) всіма акторами міської екосистеми на різних рівнях управління (населення (кінцеві споживачі), бізнес-сектор (постачальники ресурсів, переробники, продавці, фінансові установи та інші посередники), державні органи влади). Цільовою функцією всіх акторів міської екосистеми має бути досягнення узгодженості їх потреб та можливостей задля досягнення максимального інтегрального результату системи. Задля зменшення ступеня залежності від впливу зовнішніх загроз вважаємо доцільним перехід на модель циркулярної економіки, що дозволить зменшити залежність від зовнішнього постачання ресурсів за рахунок замкненості циклу постачання-переробка-споживання. Подальшого дослідження потребує розробка моделі формування взаємовідносин від акторами міської екосистеми з врахуванням потреб мінімізації впливу зовнішніх загроз, що становлять небезпеку для подальшого розвитку міської екосистеми.

#### Список використаної літератури

1. About +CityxChange. URL: <https://cityxchange.eu/>
2. Digital Economy and Society Index, 2022. URL: [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi\\_total%22,%22breakdown-group%22:%22desi\\_totals%22,%22unit-measure%22:%22pc\\_desi%22,%22time-period%22:%222022%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi_total%22,%22breakdown-group%22:%22desi_totals%22,%22unit-measure%22:%22pc_desi%22,%22time-period%22:%222022%22})
3. E-Government Development Index, 2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/421580/egdi-e-government-development-index-ranking>
4. Ferrer J.-R. Barcelona's Smart City vision: an opportunity for transformation. Field Action Science Reports. 2017. Issue 16. <https://journals.openedition.org/factsreports/4367#abstract>
5. ITU-T, Smart Sustainable Cities at a Glance. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>
6. Revision of World Urbanization Prospects. 2018. URL: <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
7. Robert G. Hollands Will the real smart city please stand up? (2008) City analysis of urban trends, culture, theory, policy, action. Vol. 12. № 3. P. 303–320.
8. Smart cities in Norway enhance the quality of life and reduce emissions. URL: <https://www.theexplorer.no/stories/smart-cities2/smart-cities-in-norway-enhance-quality-of-life-and-reduce-emissions>
9. Smart cities. European Commission. [https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en#what-are-smart-cities](https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en#what-are-smart-cities)

10. Smart City Index 2021. URL: [https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#\\_smartCity](https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity)
11. Stockholm Smart City. URL: <https://nscn.eu/Stockholm>
12. Замятіна Н.В. Сучасні технології у системі smart-city як механізм покращення рівня життя в умовах глобалізації. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка міста та урбаністика», КНЕУ. 2018 р. С. 206–208.
13. Касич А.О., Федоряк Р.М., Собяніна А.П. Інноваційна технологія “smart city” як механізм покращення рівня життя в сучасному місті. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2017. № 27/1. С. 50–54. <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/8985/1/13.pdf>
14. Маркевич К. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Вид-во «Заповіт», 2021. 400 с.
15. Пушкар Т.А., Серьогіна Д.О., Михайлова К.В. Розвиток «розумних міст» в умовах цифрової трансформації. Держава та регіони. 2022. № 1(124). С. 116–121.
16. Скоробогатова Н.Є. Імплементация досвіду ЄС щодо переходу до міської зеленої економіки як модель післявоєнного відновлення українських міст. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2022. Вип. 44 (спецвипуск). С. 96–102. URL: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/44\\_2022ua/17.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/44_2022ua/17.pdf) DOI: [10.32782/2413-9971/2022-44-15](https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-44-15)
17. Чукут С.А., Дмитренко В.І. «Смарт-сіті» чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження Е-урядування на місцевому рівні. Інвестиції: практика та досвід. 2016. № 13. С. 89–93.

#### References

1. About +CityxChange. URL: <https://cityxchange.eu/>
2. Digital Economy and Society Index, 2022. URL: [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi\\_total%22,%22breakdown-group%22:%22desi\\_totals%22,%22unit-measure%22:%22pc\\_desi%22,%22time-period%22:%222022%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi_total%22,%22breakdown-group%22:%22desi_totals%22,%22unit-measure%22:%22pc_desi%22,%22time-period%22:%222022%22})
3. E-Government Development Index, 2020. URL: <https://www.statista.com/statistics/421580/egdi-e-government-development-index-ranking>
4. Ferrer J.-R. Barcelona’s Smart City vision: an opportunity for transformation. Field Action Science Reports. 2017. Issue 16. <https://journals.openedition.org/factsreports/4367#abstract>
5. ITU-T, Smart Sustainable Cities at a Glance. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>
6. Revision of World Urbanization Prospects. 2018. URL: <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
7. Robert G. Hollands Will the real smart city please stand up? (2008) City analysis of urban trends, culture, theory, policy, action. Vol. 12. № 3. P. 303–320.
8. Smart cities in Norway enhance the quality of life and reduce emissions. URL: <https://www.theexplorer.no/stories/smart-cities2/smart-cities-in-norway-enhance-quality-of-life-and-reduce-emissions>
9. Smart cities. European Commission. [https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities\\_en#what-are-smart-cities](https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en#what-are-smart-cities)
10. Smart City Index 2021. URL: [https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#\\_smartCity](https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity)
11. Stockholm Smart City. URL: <https://nscn.eu/Stockholm>
12. Zamiatina N.V. Suchasni tekhnolohii u systemi smart-city yak mekhanizm pokrashchennia rivnia zhyttia v umovakh hlobalizatsii. Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Ekonomika mista ta urbanistyka», KNEU. 2018. P. 206–208.
13. Kasych A.O., Fedoriak R.M., Sobianina A.P. Innovatsiina tekhnolohiia “smart city” yak mekhanizm pokrashchennia rivnia zhyttia v suchasnomu misti. Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. 2017. № 27/1. S. 50-54. URL: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/8985/1/13.pdf>
14. Markevych K. Smart-infrastruktura u stalomu rozvytku mist: svitovyi dosvid ta perspektyvy Ukrainy. Vyd-vo «Zapovit», 2021. 400 p.
15. Pushkar T.A., Serohina D.O., Mykhailova K.V. Rozvytok «rozumnykh mist» v umovakh tsyfrovoy transformatsii. Derzhava ta rehiony. 2022. № 1(124). P. 116–121.
16. Skorobogatova N. Implementation of EUEu experience on the transition to urban green economy as a model of post-war recovery of Ukrainian cities. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. 2022. Vyp. 44 (spetsvypusk). P. 96–102. URL: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/44\\_2022ua/17.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/44_2022ua/17.pdf) DOI: [10.32782/2413-9971/2022-44-15](https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-44-15)
17. Chukut S.A., Dmytrenko V.I. «Smart-siti» chy elektronne misto: suchasni pidkhody do rozuminnia vprovadzhenia E-uraduvannia na mistsevomu rivni. Investytsii: praktyka ta dosvid. 2016. № 13. P. 89–93.