

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ПЕРЕЛІ ДІАНА ДМИТРІВНА

УДК 351.07-027.555:001.891]:[911.375.1:[004.7/.9+681.5

ДИСЕРТАЦІЯ
МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
СМАРТ-МІСТ В УКРАЇНІ

Спеціальність 281 – Публічне управління та адміністрування
Галузь знань – 28 Публічне управління та адміністрування

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань
публічне управління та адміністрування

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Перелі Діана Дмитрівна

Науковий керівник – Євгеній Іванович Таран, кандидат політичних наук,
доцент

Київ – 2024

АНОТАЦІЯ

Перелі Д.Д. Механізми формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні. – *Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.*

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 28 Публічне управління та адміністрування за спеціальністю 281 «Публічне управління та адміністрування». – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Міністерство освіти і науки України. – Київ, 2024.

Дисертаційне дослідження присвячене дослідженню механізмів формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні. Концепція смарт-міста лише починає формуватися і це стосується як України, так і світу загалом. Триває робота з розроблення її основних визначень і положень, досі немає чіткого та послідовного її розуміння, як серед практиків, так і в наукових колах.

Дана концепція використовується у різних номенклатурних значеннях і сенсах і не лише в науковій літературі, а й в інших контекстах. Наявність великої кількості визначень смарт-міста потребує проведення концептуальних досліджень у цій сфері.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що в результаті комплексного дослідження отримано нові наукові результати щодо обґрунтування механізмів формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, їх інституціоналізації в системі публічного управління та адміністрування та вироблені практичних рекомендацій щодо удосконалення нормативно-правової бази для впровадження цифрових технологій у смарт-міста.

Дисертанткою *уперше* сформовано концептуальну модель побудови цифрової-інфраструктури сучасних смарт-міст в Україні, де на основі основних рівнів управління – глобального, макр-, мезо-, мікрорівня та особистісного рівня розроблено механізми, які повинні бути реалізовані за для створення цифрової інфраструктури при узгодженні інтересів усіх членів

суспільства та на всіх рівнях управління, оскільки взаємодія між даними учасниками і рівнями має бути взаємоузгодженою, керованою, оснащеною інтегрованими інструментами і зручностями інформаційного характеру.

Дисертанкою *удосконалено* напрямки організаційно-правових механізмів впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, зокрема такі напрямки як: напрямок стратегічного планування, напрямок фінансового забезпечення, напрямок стимулювання інвестицій, напрямок технологічних унормувань, напрямок з координації та обміном досвідом і напрямок мережевого співробітництва; інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України, зокрема обґрунтовано впровадження цифрових інструментів в транспортній інфраструктурі, енергетичному секторі, фінансовому та інвестиційному секторі тощо. Розглядаючи питання вдосконалення інструментів державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України необхідно забезпечення дієвої та ефективної нормативно-правової бази, що дозволить реалізувати основні засади даної політики.

Набули *подальшого розвитку* понятійно-категоріальний апарат дослідження концепції смарт-міста, зокрема на основі проведеного дослідження основних підходів до поняття смарт-місто, було запропоновано власне визначення поняття «смарт-місто», яке являє собою комплексну та багатофакторну муніципальну систему, яка об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, що інтегровані в міський простір та направлена на підвищення рівня життя мешканців і забезпечення їх комфорту, шляхом взаємодії органів управління та громадян, через використання новітніх інформаційно-комунікаційних та технічних наукових досягнень. Разом з тим, поняття «смарт-місто» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху стрімкого розвитку технологій, що додають йому все більш нових та поглиблених характеристик;

Також, досліджено фактори, що впливають на розвиток процесів розбудови смарт-міст на основі здійсненого SWOT-аналізу розвитку концепції

смарт міст в Україні, зокрема визначено, що до позитивних внутрішніх сильних сторін розвитку концепції смарт-міст в Україні може бути віднесена велика кількість креативних і талановитих молодих людей у галузі ІТ, висока комп'ютерна грамотність населення, наявність матеріально-технічної інфраструктури на всіх рівнях. При цьому, до можливостей для розвитку концепції смарт-міст в Україні можна віднести активний розвиток стартапів та підприємництва, впровадження новітніх засобів ведення бізнесу, розвиток та заохочення моделі управління, орієнтованої на людину. До слабких сторін внутрішнього характеру в Україні можна зазначити відсутність єдиного підходу на державному та місцевому рівнях щодо розробки та впровадження концепції смарт-міст; брак інформаційно-комунікаційної інфраструктури, систем безпеки, методів ідентифікації тощо; недостатня кількість спеціалістів, що відповідають даному управлінському рівню. Також, до зовнішніх загроз відносять розрізненість національної цифрової моделі через створення окремих центрів даних, ідентифікаційних систем, індивідуальних стратегій в містах; підміна понять простої автоматизації процесів реальною смартизацією міст; питання інформаційної безпеки та захисту приватної інформації.

Розроблено пропозиції, щодо вдосконалення напрямків організаційно-правових механізмів впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, зокрема по напрямку стратегічне планування пропонується реалізувати заходи з розробки і затвердження національної стратегії розвитку смарт-міст, де визначено цілі, пріоритети, етапи, джерела фінансування проектів смарт-міст, а також механізми державної підтримки міст у реалізації концепцій смарт-міста; напрям фінансового забезпечення передбачає створення цільового фонду фінансування проектів смарт-міст, який акумулюватиме як бюджетні кошти, так і залучені ресурси (гранти, інвестиції, кредити міжнародних організацій); в напрямку стимулювання інвестицій пропонується упровадження спеціальних правових механізмів стимулювання залучення приватних інвестицій в проекти смарт-міста через державно-приватне партнерство. Це можуть бути податкові пільги, пільгове

кредитування, гарантії держави за інвестиційними ризиками тощо; щодо технологічних унормувань, то тут пропонується удосконалення регулювання цифрових технологій для інфраструктури смарт-міст. Це стосується регулювання Big Data, штучного інтелекту, кібербезпеки, електронних сервісів та платформ смарт-міст; напрям з координації та обміном досвідом необхідний для координації проєктів смарт-міст між органами місцевого самоврядування. Створення всеукраїнської асоціації смарт-міст; напрямок мережевого співробітництва передбачає залучення передових організаційних форм зарубіжного досвіду у реалізації концепцій смарт-міст в Україні.

Робота має практичне значення, оскільки її основні теоретичні положення, отримані наукові результати і висновки, практично орієнтовані рекомендації дисертаційного дослідження можуть сприяти вдосконаленню організаційно-правових засад формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні.

Розроблені наукові положення та практичні й теоретичні рекомендації можуть бути використані в діяльності органів державної влади, зокрема при розробці національної стратегії розвитку смарт-міст, а також при вдосконаленні нормативно-правової бази для впровадження цифрових технологій у смарт-міста.

Результати наукового дослідження використано у практичній діяльності органів державної влади, зокрема Державно інспекцією архітектури та містобудування України у процесі підготовки пропозицій щодо підзаконних нормативно-правових актів, що стосуються реалізації концепції смарт-міст.

Ключові слова: смарт-місто, розумні міста, SMART-інфраструктури, розвиток сучасних міст, цифрова інфраструктура, цифрові трансформації, цифровізація, урбанізація, цифровий розвиток, цифрові компетентності, цифрові технології, цифрове врядування, логістична інфраструктура, економічна стратегія, сталий розвиток.

ABSTRACT

Pereli D.D. Mechanisms of forming the digital infrastructure of smart cities in Ukraine – *Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.*

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of specialization 28 «Public Management and Administration», specialization 281 «Public Management and Administration». – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ministry of Education and Science of Ukraine. Kyiv, 2024.

The dissertation study is devoted to the study of the mechanisms of formation of the digital infrastructure of smart cities in Ukraine. The concept of a smart city is just being formed, both in Ukraine and in the world. Work is ongoing to develop its basic definitions, there is still no clear and consistent understanding of it among practitioners and in academic circles.

This concept is used in different senses and nomenclature meanings not only in scientific literature, but also in other contexts. The presence of a variety of smart city definitions requires conceptual research in this area.

The scientific novelty of the obtained results lies in the fact that as a result of a complex study, new scientific results were obtained regarding the substantiation of the mechanisms for the formation of the digital infrastructure of smart cities in Ukraine, their institutionalization in the system of public management and administration, and practical recommendations were made for the improvement of the regulatory and legal framework for the implementation of digital technologies in smart cities.

For the first time, the doctoral student created a conceptual model for building the digital infrastructure of modern smart cities in Ukraine, where, based on the main levels of management - global, macro-, meso-, micro-, and personal levels, mechanisms were developed that should be implemented in order to create a digital infrastructure with the coordination of interests of all members of society and at all levels of management, since the interaction between these participants and levels must be coordinated, managed, equipped with integrated tools and facilities of an informational nature.

The dissertation improved the directions of the organizational and legal mechanisms for the implementation of the digital infrastructure of smart cities in Ukraine, in particular such directions as: the direction of strategic planning, the direction of financial support, the direction of investment stimulation, the direction of technological standardization, the direction of coordination and exchange of experience, and the direction of network cooperation; tools of the state policy of modernization of the digital infrastructure of smart cities of Ukraine, in particular, the implementation of digital tools in the transport infrastructure, energy sector, financial and investment sector, etc. is substantiated. When considering the issue of improving the instruments of the state policy of modernization of the digital infrastructure of smart cities of Ukraine, it is necessary to ensure an effective and efficient legal framework that will allow the implementation of the main principles of this policy.

The conceptual and categorical apparatus of the study of the concept of a smart city has developed further, in particular, on the basis of the conducted study of the main approaches to the concept of a smart city, a proper definition of the concept of a "smart city" has been proposed, which is a complex and multifactorial municipal system that is united around a system of specialized institutions integrated into the urban space and aimed at raising the standard of living of residents and ensuring their comfort, through the interaction of management bodies and citizens, through the use of the latest information, communication and technical scientific achievements. At the same time, the concept of "smart city" is constantly being modernized, acquiring more and more new features in the era of rapid development of technologies, which add more and more new and advanced characteristics to it;

Also, the factors affecting the development of smart city development processes were investigated on the basis of the SWOT analysis of the development of the concept of smart cities in Ukraine. talented young people in the field of IT, high computer literacy of the population, availability of material and technical infrastructure at all levels. At the same time, opportunities for the development of the concept of smart cities in Ukraine include the active development of startups and

entrepreneurship, the introduction of the latest means of doing business, the development and promotion of a human-oriented management model. Weaknesses of an internal nature in Ukraine include the lack of a unified approach at the state and local levels regarding the development and implementation of the concept of smart cities; lack of information and communication infrastructure, security systems, identification methods, etc.; insufficient number of qualified specialists at the managerial level. Also, external threats include the disparity of the national digital model due to the establishment of separate data centers, identification systems, individual strategies in cities; replacing the concepts of simple automation of processes with real smartization of cities; issues of information security and protection of private information.

Proposals have been developed to improve the areas of organizational and legal mechanisms for the implementation of the digital infrastructure of smart cities in Ukraine, in particular, in the direction of strategic planning, it is proposed to implement measures for the development and approval of the national strategy for the development of smart cities, where the goals, priorities, stages, sources of funding for smart cities are defined - the city, as well as mechanisms of state support for cities in the implementation of smart city concepts; the direction of financial support involves the creation of a target fund for financing smart city projects, which will accumulate both budget funds and resources (grants, investments, loans from international organizations); in the direction of stimulating investments, it is proposed to introduce special legal mechanisms for stimulating the attraction of private investments in smart city projects through public-private partnerships. These can be tax benefits, preferential lending, state guarantees for investment risks, etc.; regarding technological regulations, it is proposed to improve the regulation of digital technologies for the infrastructure of smart cities. This concerns the regulation of Big Data, artificial intelligence, cyber security, electronic services and smart city platforms; the direction of coordination and exchange of experience is necessary for the coordination of smart city projects between local self-government bodies. Creation of the All-Ukrainian Association of Smart Cities; the direction of

network cooperation involves the involvement of advanced organizational forms of foreign experience in the implementation of smart city concepts in Ukraine.

The work has practical significance, as its main theoretical provisions, obtained scientific results and conclusions, practically oriented recommendations of the dissertation research can contribute to the improvement of the organizational and legal foundations of the formation of the digital infrastructure of smart cities in Ukraine.

The developed scientific provisions and practical and theoretical recommendations can be used in the activities of state authorities, in particular, in the development of a national strategy for the development of smart cities, as well as in the improvement of the legal framework for the introduction of digital technologies in smart cities.

The results of the scientific research were used in the practical activities of state authorities, in particular, the State Inspectorate of Architecture and Urban Planning of Ukraine in the process of preparing proposals for bylaws related to the implementation of the smart city concept.

Keywords: smart city, smart cities, SMART infrastructures, development of modern cities, digital infrastructure, digital transformations, digitalization, urbanization, digital development, digital competences, digital technologies, digital governance, logistics infrastructure, economic strategy, sustainable development.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Перелі Д.Д. Місце смарт-технологій в системі публічного управління в Україні. *Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»)*. 2023. № 4(10). С. 141-150. DOI: 10.52058/2786-6300-2023-4(10)-141-150

2. Перелі Д.Д. Цифровізація як основа ефективної реалізації концепції смарт-сіті. *«Держава та регіони. Серія: Публічне управління і адміністрування»*. 2023 р. № 4 (82). С. 17-22. DOI: 10.32782/1813-3401.2023.4.3

3. Перелі Д. Д. Концепція смарт-міста в умовах розвитку інформаційного суспільства». *«Публічне управління і адміністрування в Україні»*. 2023. № 33. С. 136-140. DOI:10.32782/pma2663-5240-2023.33.25

4. Перелі Д.Д. Формування концепції смарт-міст в системі публічного управління. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2023. № 4 Том 34 (73). С. 46-51. DOI: 10.32782/TNU-2663-6468/2023.4/09

Тези, опубліковані за матеріалами наукових конференцій

1. Перелі Д.Д. Наукові підходи протидії реальній зовнішній загрозі: теоретичний аспект. *Виклики і загрози дестабілізації суспільно-політичної системи України: матеріали науково-практичного семінару (Київ, 11 травня 2022 р.)* К / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. Київ : Навч.-наук. ін-т публ. упр. та держ. служби Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка, 2022. С. с. 138-142.

2. Перелі Д.Д. Вплив інформаційного суспільства на концепцію смарт-міста. *Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали ХХХ Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. І.В. Жукової, Є.О. Романенка. м. Гамбург (Німеччина): ГО «ВАДНД», 07 березня 2023 р. С. 49-53.*

3. Перелі Д.Д. Основні характеристики смарт-міст в сучасних умовах. *Україна в умовах сучасних викликів та загроз: глобальний та національний виміри*: матеріали наук.-практ. семінару (Київ, 17 лют. 2023 р.) / за ред. Г. П. Ситника, Л. М. Шипілової. Київ: Навч.-наук. ін-т публ. упр. та держ. служби Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка, 2023. С. 40-41.

4. Перелі Д.Д. Місце цифровізації в реалізації концепції смарт-міста. *Наука, освіта, технології та суспільство в XXI столітті: наукові ідеї та механізми реалізації*: збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції (Полтава, 30 січня 2024р.): у 2 ч. Полтава: ЦФЕНД, 2024. Ч. 1.75с.

ЗМІСТ

ВСТУП	13
1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ	21
1.1 Підходи до формування смарт-міст в Україні	21
1.2 Концепція «розумне-місто» як складова механізму трансформацій місцевого самоврядування в умовах глобалізації	52
1.3 Понятійною-категоріальний апарат дослідження проблем формування смарт-міст в Україні	68
Висновки до розділу 1	87
2. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ В КРАЇНАХ СВІТУ ТА В УКРАЇНІ	90
2.1. Аналіз перспектив та проблем у реалізації концепції смарт-міста у розвинених країнах світу	90
2.2. Використання інфраструктурного забезпечення у сталому розвитку сучасних міст	106
2.3. Український досвід впровадження механізмів формування смарт-міст	125
Висновки до розділу 2	134
3. ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ В УКРАЇНІ	139
3.1. Формування концептуальної моделі створення сучасних смарт-міст в Україні на основі цифрової інфраструктури	139
3.2 Інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури	151
3.3. Удосконалення організаційно-правових механізмів упровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні	175
Висновки до розділу 3	187
ВИСНОВКИ	192
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	198
ДОДАТКИ.....	216

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день на міста припадає споживання приблизно 75% світових ресурсів, а влада в більшості міст, незалежно від країни та її розміру, все більше стикається з одними й тими самими масштабними проблемами. До них відносяться високий рівень забруднення навколишнього середовища, перевантаженість транспортних магістралей, недостатня кількість громадського транспорту, низький рівень безпеки (до нього відноситься не лише рівень злочинності, а й безпека на дорогах, можливості отримання швидкої та своєчасної медичної допомоги, якість продуктів харчування тощо), низький рівень якості водопостачання, надмірне та неефективне використання енергетичних ресурсів, проблема утилізації відходів, збільшення витрат при необхідності їх мінімізації.

Розвиток інформаційно-комунікативних технологій призвів до перегляду правил взаєморозвитку, взаємоіснування та взаємодії людей в усіх сферах життя, в тому числі й у сфері місцевого самоврядування. «Віртуальний» аспект діяльності місцевих органів управління припиняє бути чимось новим та перетворюється на все більш реальну й багато в чому навіть традиційну практику в багатьох країнах світу. Враховуючи її специфічні риси, а саме: мобільність, швидкість, поширення інформації, складність комунікативних потоків, дана діяльність часто вступає у протиріччя зі сформованою інерційністю бюрократичної системи, де вимагає пошуку нових способів організації управління.

Ті форми управління міськими та комунальними службами що існують, практично вичерпали себе та не задовольняють сучасних вимог. Враховуючи те, що в даний час відбувається трансформація даних управлінських практик під впливом розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, сфера управління сучасним містом в нових умовах вимагає значних змін до підходів планування та розвитку території. Однією зі спроб розв'язання всього комплексу проблем міст стало створення концепції смарт-міста, яка направлена на вдосконалення міського середовища та передбачає управління

самим містом, його економікою, соціальною діяльністю, транспортною системою, екологією та життєзабезпеченням за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. Основною метою всіх цих зусиль є забезпечення максимально комфортних та безпечних умов проживання людей у місті. Концепція «смарт-міста», є одним з прикладів здійснення управління на основі інформаційно-комунікаційних технологій. В останні роки вона привертає до себе все більшу увагу. Дана концепція стала однією з найпопулярніших теоретичних підходів, які характеризують сучасні процеси інформатизації та віртуалізації міського середовища.

Наразі концепція смарт-міста тільки формується, а у світі триває робота з розроблення її основних понять, оскільки до цього часу відсутнє чітке та послідовне її розуміння серед практиків та в наукових колах.

Ця концепція використовується у різних сенсах і номенклатурних значеннях не лише в науковій літературі, але й в інших контекстах. Наявність різноманіття визначень смарт-міста потребує проведення концептуальних досліджень у цій сфері.

В основу дисертаційного дослідження покладено наукові роботи українських та зарубіжних учених, які досліджували теоретичні аспекти формування цифрової інфраструктури та цифрових технологій в Україні, а саме: Т. Запорожець [15], С. Квітка [19], К. М. Краус [26], О. Ю. Марченко [32], А. В. Лапін [29], Є.І. Таран [67], І. Г. Яненко [84] та інші.

Також, слід виділити ряд науковців, які займалися дослідженнями з розвитку та реалізацією концепції смарт-міст. До таких вчених можемо віднести наступних: А.О. Андрієнко [2], А. Грінфілд [129], І.А. Жукович [13], В. Коломечюк [22], С.В. Легкий [30], Т.П. Паламарчук [43], А. М. Познякова [52], О.Г. Стрельченко [66] та інші.

Не зважаючи на існуючий науковий інтерес до вивчення процесів реалізації концепції смарт-міст в Україні, а також формування цифрової інфраструктури в нашій державі, комплексне дослідження, яке б включало

механізми формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні до цього часу проведене не було.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження проводилося в межах науково-дослідної роботи кафедри глобальної та національної безпеки Навчально-наукового інституту публічного управління та державної служби Київського національного університету імені Тараса Шевченка (2023-2024) на тему: «Державна політика щодо врегулювання воєнно-політичних конфліктів та реінтеграції тимчасово окупованих територій», номер державної реєстрації НДР №0123U102174.

Об'єкт дослідження – цифрова інфраструктура смарт-міст в Україні.

Предмет дослідження – механізми формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає в науково-теоретичному обґрунтуванні механізмів формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні.

Для досягнення мети передбачається розв'язання дослідницьких завдань:

- узагальнити основні наукові підходи щодо поняття смарт-міста та визначити основні його характеристики як інноваційної моделі управління та проаналізувати основні теоретичні підходи до формулювання поняття смарт-міст та запропонувати авторське визначення даного поняття;
- проаналізувати вітчизняний досвід створення смарт-міст, визначити проблемні питання та перспективи їх вирішення;
- здійснити аналіз загроз, які заважають реалізовувати проекти впровадження смарт-інфраструктури в Україні та дослідити основні виклики, які стоять перед державною на шляху до впровадження смарт-інфраструктури на основі SWOT –аналізу;
- запропонувати розробку національної стратегії розвитку смарт-міст, яка має стати базовим документом, що визначатиме основні засади та механізми цифрової трансформації міст в Україні;

- надати пропозиції з удосконалення нормативно-правової бази та сформуванню розробку національної стратегії розвитку смарт-міст, яка має стати базовим документом, що визначатиме основні засади та механізми цифрової трансформації міст в Україні.

Методи дослідження. Методологічну основу дослідження складають загальні положення наукових праць зарубіжних та вітчизняних вчених, які досліджували питання трансформації інформаційного суспільства, розробку та впровадження концепції смарт-міста та її вплив на суспільний розвиток.

Для досягнення мети дослідження було використано комплексний підхід до вивчення процесів, що відбуваються в суспільстві в процесі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Даний підхід являє собою сукупність загальних та спеціальних методів наукових досліджень.

Так, в основу розкриття сутності явища «смарт-місто», було покладено структурно-функціональний підхід, який дозволить виділити окремі складові концепції смарт-міста, особливості їх функціонування в різних країнах світу та в Україні.

Системний метод було використано при аналізі вітчизняного досвіду створення смарт-міст, визначенні проблемних питань та перспектив їх вирішення.

Інституціональний та біхевіористичний методи були використані при створенні пропозицій до розробки національної стратегії розвитку смарт-міст. Також, використані методи моделювання при розробці пропозицій щодо вдосконалення напрямків організаційно-правових механізмів впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні.

Для формулювання висновків та рекомендацій, було використано метод узагальнення.

Також, використані загальнонаукові методи, такі як аналіз, синтез, індукція, дедукція тощо.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що в результаті комплексного дослідження отримано нові наукові результати щодо

обґрунтування механізмів формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, їх інституціоналізації в системі публічного управління та адміністрування та вироблені практичних рекомендацій щодо удосконалення нормативно-правової бази для впровадження цифрових технологій у смарт-міста. Зокрема, у дослідженні:

уперше:

Сформовано концептуальну модель побудови цифрової-інфраструктури сучасних смарт-міст в Україні, де на основі основних рівнів управління – глобального, макр-, мезо-, мікрорівня та особистісного рівня розроблено механізми, які повинні бути реалізовані за для створення цифрової інфраструктури при узгодженні інтересів усіх членів суспільства та на всіх рівнях управління, оскільки взаємодія між даними учасниками і рівнями має бути взаємоузгодженою, керованою, оснащеною інтегрованими інструментами і зручностями інформаційного характеру.

удосконалено:

– напрямки організаційно-правових механізмів впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, зокрема такі напрямки як: напрямок стратегічного планування, напрямок фінансового забезпечення, напрямок стимулювання інвестицій, напрямок технологічних унормувань, напрямок з координації та обміном досвідом і напрямком мережевого співробітництва.

– інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України, зокрема обґрунтовано впровадження цифрових інструментів в транспортній інфраструктурі, енергетичному секторі, фінансовому та інвестиційному секторі тощо. Розглядаючи питання вдосконалення інструментів державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України необхідно забезпечення дієвої та ефективної нормативно-правової бази, що дозволить реалізувати основні засади даної політики.

набули подальшого розвитку:

– понятійно-категоріальний апарат дослідження концепції смарт-міста, зокрема на основі проведеного дослідження основних підходів до поняття смарт-місто, було запропоновано власне визначення поняття «смарт-місто», яке являє собою комплексну та багатофакторну муніципальну систему, яка об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, що інтегровані в міський простір та направлена на підвищення рівня життя мешканців і забезпечення їх комфорту, шляхом взаємодії органів управління та громадян, через використання новітніх інформаційно-комунікаційних та технічних наукових досягнень. Разом з тим, поняття «смарт-місто» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху стрімкого розвитку технологій, що додають йому все більш нових та поглиблених характеристик.

– фактори, що впливають на розвиток процесів розбудови смарт-міст на основі здійсненого SWOT-аналізу розвитку концепції смарт міст в Україні, зокрема визначено, що до позитивних внутрішніх сильних сторін розвитку концепції смарт-міст в Україні може бути віднесена велика кількість креативних і талановитих молодих людей у галузі ІТ, висока комп'ютерна грамотність населення, наявність матеріально-технічної інфраструктури на всіх рівнях. При цьому, до можливостей для розвитку концепції смарт-міст в Україні можна віднести активний розвиток стартапів та підприємництва, впровадження новітніх засобів ведення бізнесу, розвиток та заохочення моделі управління, орієнтованої на людину. До слабких сторін внутрішнього характеру в Україні можна зазначити відсутність єдиного підходу на державному та місцевому рівнях щодо розробки та впровадження концепції смарт-міст; брак інформаційно-комунікаційної інфраструктури, систем безпеки, методів ідентифікації тощо; недостатня кількість спеціалістів, що відповідають даному управлінському рівню. Також, до зовнішніх загроз відносять розрізненість національної цифрової моделі через створення окремих центрів даних, ідентифікаційних систем, індивідуальних стратегій в містах; підміна понять простої автоматизації процесів реальною смартизацією міст; питання інформаційної безпеки та захисту приватної інформації;

– розроблено пропозиції, щодо вдосконалення напрямків організаційно-правових механізмів впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні, зокрема по напрямку стратегічне планування пропонується реалізувати заходи з розробки і затвердження національної стратегії розвитку смарт-міст, де визначено цілі, пріоритети, етапи, джерела фінансування проектів смарт-міст, а також механізми державної підтримки міст у реалізації концепцій смарт-міста; напрям фінансового забезпечення передбачає створення цільового фонду фінансування проектів смарт-міст, який акумулюватиме як бюджетні кошти, так і залучені ресурси (гранти, інвестиції, кредити міжнародних організацій); в напрямку стимулювання інвестицій пропонується упровадження спеціальних правових механізмів стимулювання залучення приватних інвестицій в проекти смарт-міста через державно-приватне партнерство. Це можуть бути податкові пільги, пільгове кредитування, гарантії держави за інвестиційними ризиками тощо; щодо технологічних унормувань, то тут пропонується удосконалення регулювання цифрових технологій для інфраструктури смарт-міст. Це стосується регулювання Big Data, штучного інтелекту, кібербезпеки, електронних сервісів та платформ смарт-міст; напрям з координації та обміном досвідом необхідний для координації проектів смарт-міст між органами місцевого самоврядування. Створення всеукраїнської асоціації смарт-міст; напрямом мережевого співробітництва передбачає залучення передових організаційних форм зарубіжного досвіду у реалізації концепцій смарт-міст в Україні.

Практичне значення одержаних результатів. Основні теоретичні положення, отримані наукові результати і висновки, практично орієнтовані рекомендації дисертаційного дослідження можуть сприяти вдосконаленню організаційно-правових засад формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні.

Розроблені наукові положення та практичні й теоретичні рекомендації можуть бути використані в діяльності органів державної влади, зокрема при розробці національної стратегії розвитку смарт-міст, а також при вдосконаленні

нормативно-правової бази для впровадження цифрових технологій у смарт-міста.

Результати наукового дослідження використано у практичній діяльності органів державної влади, зокрема Державно інспекцією архітектури та містобудування України у процесі підготовки пропозицій щодо підзаконних нормативно-правових актів, що стосуються реалізації концепції смарт-сіті.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою роботою. Основні ідеї та розробки, що характеризують наукову новизну, мету, завдання, методичні підходи до вирішення поставлених завдань та практичне значення одержаних результатів, виконані в межах дисертаційного дослідження, належать особисто автору.

Апробація результатів. Основні положення дисертаційного дослідження апробовані автором на науково-практичних конференціях, зокрема міжнародних та за міжнародною участю, а саме: «Україна в умовах сучасних викликів та загроз: глобальний та національний виміри (Київ, 17 лют. 2023 р.); «Виклики і загрози дестабілізації суспільно-політичної системи України (Київ, 11 травня 2022 р.); «Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку (м. Гамбург, Німеччина); «Наука, освіта, технології та суспільство в XXI столітті: наукові ідеї та механізми реалізації» (Полтава, 30 січня 2024 р.).

Публікації. Наукові результати дисертаційного дослідження опубліковано у 8 наукових працях, зокрема: 4 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б», та 4 тезах доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій, у тому числі міжнародних та за міжнародною участю.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційне дослідження складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Повний обсяг дисертації становить 217 сторінок, із них 195 – основного тексту. Список використаних джерел налічує 178 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ

1.1 Концепція «розумне-місто» як складова механізму муніципальних трансформацій в умовах глобалізації

Стрімке зростання чисельності міського населення призвело до швидкої трансформації у світньому масштабі. Кількісні показники цього процесу висвітлені в доповіді компанії «ІВМ», де зазначено, що «у світовому масштабі населення міст щотижня збільшується приблизно на 1 млн осіб. Так, за рік приростає чисельність жителів такого міста як Нью-Йорк у сім разів. В ЄС частка міських жителів вже перевищує 75 %. В той же час в країнах, що розвиваються відсоток міського населення близький до позначки 50 %, що відображає тренд зниження цінності поселення в сільській місцевості» [87].

Нині у світі налічується понад 300 міст-мільйонників, їх кількість постійно збільшується. У середині минулого століття міста-мільйонники знаходилися лише у кожній сьомій країні, а сьогодні – вже в кожній третій. У 2008 році у світі було 459 агломерацій з населенням понад 1 млн., в яких проживало приблизно 40 % мешканців, а це складало 20 % усього населення землі. У 2009 р. відбувся так-званий переламний момент, коли міське населення планети за чисельністю перевищило сільське, хоча лише двадцять років назад воно становило менше третини світового населення.

За оцінками Організації об'єднаних націй, до 2050 року загальносвітова чисельність міського населення може зрости на 2,3 млрд. осіб та становитиме близько 70 % від усього населення Землі [175]. Лише в Україні налічується 4 міста-мільйонники, до яких належать Київ, Харків, Одеса, Дніпро [76]. При цьому, міська інфраструктура у цих агломераціях не відповідає сучасним вимогам, чим збільшується навантаження на екосистему.

Неконтрольоване підвищення рівня населення міст супроводжується виникненням «надзаселених» територій, що можуть бути охарактеризовані такою високою концентрацією соціально-економічної діяльності, яка виходить

за встановлені адміністративні й політичні кордони. Розвиток різносторонніх зв'язків між близько розташованими населеними пунктами дозволяє перетворити місто на більш складнішу форму розселення мешканців, а саме на географічну агломерацію, яка часто набуває транснаціональних ознак через об'єднання урбанізованих територій, які розташовані поблизу національних кордонів. Прикладом є такі міста як Базель-Мюлуз-Фрайбург (Швейцарія, Франція, Німеччина) і Копенгаген-Мальме (Данія, Швеція) [165].

Існує багато факторів, які вимагають перебудови багатьох підходів до функціонування сучасних міст. Одні з них досить відомі – це так-звані незручності міст для життя мешканців, перенаселеність, погана екологія тощо. Інші аспекти досліджуються фахівцями, і вони мають більш конкретний та детальний характер. Прикладами є енергетика, транспорт, демографічні проблеми або міські захворювання. Саме ж людство вже практично переїхало мешкати в міста. Це дедалі чіткіше прослідковується на прикладі розвинених країн, в той час як жителі країн, що розвиваються, за прогнозами, перемістяться жити і працювати в міста найближчим часом. Це значить, що населення в містах становитиме понад 50 % від населення усїєї земної кулі.

У цілому список проблем, з якими стикаються міста, може бути дуже довгим, але все одно перерахувати усі проблеми не є можливим. В той же час, серед них необхідно виокремити важливий економічний момент, оскільки саме економічний спосіб основного виробництва і розвитку економіки є найбільш вагомим, якщо не вирішальним чинником у сукупності міських проблем.

Щодо сучасного досвіду України, то у менших територіальних масштабах, ця тенденція можна без проблем спостерігати. Вона буде розвиватися найближчим часом на основі об'єднаних територіальних громад, які поступово перетворюються на невеликі локальні агломерації, що мають свої нові центри. Ці центри, як очікується, будуть притягувати до себе мешканців з околиць об'єднаних територіальних громад. Це буде розширювати сам центр і звільнювати віддалені від нього території. Враховуючі воєнні дії, багато переселенців зі східних регіонів України також переїжджають у великі

міста, а це збільшує кількість мешканців міст та сприяє підвищенню рівня урбанізації держави.

Тема розвитку міст, зокрема сфера вивчення особливостей «розумних міст» або «смарт-міст», а також пов'язані з нею нові знання та дослідження, являє сама по-собі широке самостійне інформаційне поле. Вивчення міст нині відбувається за різними параметрами та в різних аспектах; постійно чиняться намагання їх концептуалізувати, ранжувати та класифікувати. Але, незважаючи на велику кількість сучасних підходів та методи, у вивченні цієї сфери, існують певні нерозроблені аспекти. Це можна пояснити тим, що смарт-місто у XXI ст. є складною турбулентною системою, при розвитку якої існує високий ступінь невизначеності, а це дещо ускладнює комплексний аналіз її складників.

Експертами все частіше розглядаються великі міста як «складно сконструйовані системи які мають велику кількість переплетених і недосліджених зон і взаємозв'язків, які в принципі піддаються виявленню» [140]. Розумні міста виникають саме на їх основі, що визначає складність розуміння і прогнозування їх майбутнього розвитку в змінному та динамічному середовищі.

«Сучасні смарт-технології дозволяють реалізовувати принципово нові можливості в процесі ухвалення та реалізації управлінських рішень щодо вирішення економічних, соціальних та екологічних питань на різних рівнях – національному, регіональному і місцевому» [45, с. 143].

Розглянемо саму сутність концепції «смарт-місто», що набула поширення останнім часом. На сьогоднішній день, вона реалізована, в тому чи іншому обсязі, у 2 500 містах в усьому світі. «Смарт-місто» – може розглядатися як місто знань, цифрове місто, кібермісто або екомісто. Все залежить від цілей міського планування. Смарт-міста, як в економічному, так і в соціальному аспектах спрямовані в майбутнє. Вони проводять постійний моніторинг найважливіших об'єктів інфраструктури, а саме – автомобільних доріг, мостів, тунелів, залізниць, метро, аеропортів, морських портів, систем

зв'язку, водопостачання та енергопостачання, навіть будівель – з метою оптимального розподілу ресурсів та забезпечення безпеки. Також, в смарт-містах систематично збільшується кількість надаваних населенню послуг, що забезпечуює стійке середовище, яке сприяє добробуту і збереженню здоров'я мешканців. «Основу цих послуг становить інфраструктура інформаційнокомунікаційних технологій. Таким чином, мета концепції створення смарт-міста – максимальне підвищення ефективності всіх міських служб» [104].

Термін «смарт» накладає певні зобов'язання на сам об'єкт дослідження. В англійській мові термін «smart» («смарт») має дещо інший набір начень, де, звичайно ж, присутнє і значення «розумний», хоча воно лежить не в самому центрі спектра значень цього слова. Хоча перші «розумні» реалізації почалися досить давно, а в мережевій енергетиці і по цей час їх можуть називати без перекладу «смарт-грідами». В той же час, в контексті нашого дослідження, мова йде не про особливості інтерпретації даного терміна, а про його суть. Більш детально термін «смарт» та його значення буде розглянуто у підрозділі 1.2.

Через це можна зазначити, що міста природно розвивалися, а в них створювалися системи управління, які отримали назви «розумних», «смарт» або «інтелектуальних». До них можемо віднести системи інтелектуального управління транспортом, системи водопостачання та водовідведення («розумна вода») або «смарт-гріди», які згадувалися вище. Однак, разом з тим, почали розвиватися комплекси інших інфраструктурних систем, до яких можемо віднести цифрову медицину, зокрема, з використанням мобільних додатків, які спростили медичне обслуговування та отримання медичних послуг медичної допомоги, електронна торгівля, цифрові радіо та телебачення, «розумна» служба пожежної безпеки, «розумна» поліція та й взагалі «розумні» умови роботи. Не можна забувати при цьому і про швидкий розвиток цифрового спілкування, мережі Інтернет та систем зв'язку. Велику кількість з

них в різних країнах зараз вдається об'єднувати в поняття цифрових сервісів або в інші «розумні» групи.

Такі системи сприяють поліпшенню якості життя в місті. В той же час, слід зазначити, що з самого початку свого розвитку вони не були між собою пов'язаними, а вирішували лише деякі проблеми розвитку міст, які набули глобального характеру. Як приклад, можна зазначити зміну клімату.

Однак не всі комунальні проблеми вирішуються через удосконалення сервісів. Так, не є можливим змусити дорогу пропускати більшу кількість автомобілів, якщо фізично немає достатнього простору для їх руху; одночасно вода та повітря самі по собі не стануть чистішими, а громадяни – освіченішими тощо. Розуміння цього факту обумовило розгляд та практичну апробацію одночасних фізичних змін у міському господарстві. Перш за все це стосується корегування будівельних проектів та програм, створення в містах комплексних інфраструктурних проектів, проведення реконструкцій відповідно до стратегічних цілей розвитку міст. В подальшому, це зумовило розуміння того, що основною дійовою особою в місті, а саме – суб'єктом та об'єктом управління ним – є його мешканці та їх інтереси, яких треба дотримуватися в процесі розвитку міського господарства.

Сутність ідеї смарт-міста полягає в тому, щоб в режимі постійного моніторингу можна було б використовувати різноманітні ресурси більш продуктивно та на основі принципів сталого розвитку. Смарт-інфраструктура може мати такі складові, як фізичну інфраструктуру та цифрову інфраструктуру. До фізичної інфраструктури відносяться транспорт, енергетика, вода, телекомунікації та відходи. До цифрової інфраструктури входять мережі, інтернет речей, сенсори, big data та інші складові.

Відповідно до світового досвіду «смарт-місто» може включати:

- смарт – GRID («розумна мережа»);
- хмарні сховища;
- WEB-сервіси;
- енергоефективні та енергоощадні технології;

- технології з отримання енергії з альтернативних джерел - вітру, сонця, води тощо;
- технології з раціонального використання водних ресурсів;
- інтелектуальні транспортні системи;
- системи охорони здоров'я;
- побутові послуги;
- інтелектуальні системи розподілу води та газові трубопроводи;
- інтелектуальні системи управління утилізації відходів;
- інтелектуальну громадську безпеку та системи відеоспостереження;
- «розумні» будинки тощо.

В основі концепції смарт-міста лежить використання інформаційних технологій з метою більш ефективного функціонування інфраструктури та забезпечення потреб його громадян. Ідея такого міста полягає в тому, щоб відбувалося більш ефективне використання ресурсів через постійний моніторинг інформації. Це дозволяє економити кошти громадян та надавати якісні сервісні послуги. Сучасні міста перетворилися на рушійну силу економіки країни, яка є основою для подальшого впровадження технологічних та соціальних інновацій. Створення комфортної інфраструктури здійснює вплив на економічні показники міста, визначає його привабливість для висококваліфікованих спеціалістів та інвесторів, що підвищує конкуренцію міст. Сучасні міста повинні вирішувати найскладніші завдання, які полягають в поєднанні комфорту та соціальної привабливості для мешканців за рахунок розвиненої інфраструктури, екологічної безпеки та швидким розвитком розумних технологій («смарт-технологій»). Великі міста завжди були та залишаються центрами розвитку сучасної цивілізації. Мешканці міста перестають бути виключно користувачами, а одночасно перетворюються на постачальників міського сервісу.

«Розумні міста» сьогодні являються сучасною моделлю міської трансформації, в якій інформаційні технології дозволяють реалізувати найскладніші проблеми, якісним чином змінити систему управління та

створити умови для розвитку громади та кожної людини зокрема. «Розумні міста» можна розглядати з боку конкурентоспроможності регіону, сфери транспорту, ресурсів та інформаційних технологій, якості життя населення, реалізації права громадян на управління містом.

В таблиці 1 наведено сфери активації смарт-міст

Таблиця 1.1

Сфери активації смарт-міст [53, с. 778]

Інноваційна економіка	Міська інфраструктура	Управління
Інновації у галузях, кластерах районах міста	Транспорт	Адміністративні послуги для громадянина
Робоча сила знань: освіта і зайнятість	Енергетика / Утиліти	Пряма демократія
Створення наукомістких компаній	Захист навколишнього середовища / безпека	Послуги для громадян: якість життя

Концепція смарт-міста передбачає ефективне використання різних інформаційних технологій з метою більш ефективного задоволення потреб мешканців міста, а також підприємств і організацій.

Зустрічається кілька основних підходів означення поняття смарт-місто. Один з підходів найбільш поширений в ІТ-компаніях, які мають на меті просування своїх продуктів на рівні міста. Це робиться з метою автоматизації всіх процесів, що здійснюють життєдіяльність міста. Інший підхід найчастіше використовується в контексті сталого розвитку. Він використовується «для підкреслення важливості використання інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах функціонування міста для поліпшення якості життя його мешканців» [77, с. 89].

Основною метою, яка стоїть перед системою смарт-міста – «це підвищення якості життя населення за допомогою впровадження в міську інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій, які сприяють

підвищенню рівня обслуговування та комфорту для мешканців через зв'язок, інтернет та інтернет-речей» [46, с. 137].

Концептуально місто почало розглядатися як розумний та цілісний організм, який забезпечує комфортні умови життя і максимальну безпеку своїх мешканців і гостей.

Через це, саме тому в епоху муніципальних трансформацій відбулася апробація двох підходів: інформаційно-центричного і клієнто-орієнтованого.

Власне, базуючись на цих підходах розробляються та реалізуються практичні рішення і стандарти смарт-міста.

Отже, в певний момент міста вже вичерпали цифрові можливості того, що наразі ми можемо називати галузевими рішеннями. Ця ситуація була індивідуальною для кожного міста. Зараз, до них відносяться технології інформаційного моделювання, як в будівництві, так і в інтелектуальних транспортних системах. Тобто виникло питання – яким чином можуть бути оброблені дані різних підсистем управління містом без їх дублювання та яким чином забезпечити їх доступність у використанні у відповідних бізнес-процесах і сервісних послугах? Менеджмент вже мав до цього часу досвід створення структур інформаційних моделей, бізнес-процесів і сервісів. В той же час, раніше вони мали галузевий характер та були прив'язані до методів зберігання інформації. Прикладом можуть бути геоінформаційні системи. Інша модель отримала назву інтелектуальної транспортної системи, через те, що вона оптимізує рух транспорту через зображення дорожньої ситуації на вуличних інформаційних панелях і гаджетах мешканців, може зобразити їм оптимальний маршрут та виконати безліч інших корисних функцій. Геоінформаційну систему можна назвати загальною «географічною підкладкою», яка може використовуватися всіма підсистемами розумного міста.

Ще одна підсистема – «Електронна освіта», за допомогою якої студенти мають змогу прослуховувати лекції за допомогою різних гаджетів (комп'ютерів, планшетів, телефонів) без фізичної присутності в навчальній

аудиторії. Всі записані лекції можуть зберігатися у спеціальному середовищі. До того ж, сучасне програмне забезпечення дає змогу студентам брати активну участь у навчанні в онлайн-режимі.

Можна зробити висновок, що такі перші основи створення стандартів смарт-міста об'єктивно мали ідеологічний характер, а через це були далекі від можливостей практичного їх використання. Якщо взяти до уваги всі позитивні якості даних заходів, то вони переносили на розгляд країн практичну частину по реалізації проектів смарт-міст.

Як наслідок, існують суттєві відмінності міст одне від одного в частині нормативно-правової бази, рівня розвитку та пріоритетності проблем.

Саме поняття «смарт місто» поєднує в собі застосування інноваційних технологій в комунальній службі міст за для підвищення їхньої ефективності, а також заради прозорих взаємин між міською владою, бізнес-структурами та громадянами. Даний підхід мотивує до раціоналізації використання ресурсів. Перш за все це стосується заходів, які пов'язані з енергоефективністю, «розумною» системою міського транспорту, а також так-званими «інтелектуальними спорудами». Оскільки жодна сфера життя не існує окремо, вона поєднується в «розумну мережу», що забезпечить єдність та раціональність у споживанні ресурсів, сучасні підходи до ведення господарської діяльності та гідний рівень життя населення.

Оскільки інформація є одним з найголовніших ресурсів сьогодні, то обмін інформацією між різними країнами вже перетворився на запоруку їхнього синхронного економічного зростання. Вважається, що лише інформаційне суспільство зараз є розвиненим, тому основою смарт-міста є впровадження інформаційно-комунікативних технологій в усі сфери людського життя. Інноваційні технології ведуть до підвищення продуктивності праці, прискорюють надання послуг органами державної виконавчої влади, пришвидшують темпи економічного розвитку, чим спрямовують розвиток суспільства до постіндустріального етапу. Головною метою створення «смарт-міст» – це підвищення якості життя людей.

Оскільки, поняття смарт-місто вже не є новим, оскільки про нього почали говорити ще у 1990-ті роки. Тодішнє смарт-місто пов'язувалось з впровадженням новітніх технологій, передусім у систему міського управління, з метою забезпечення надання послуг швидше та на більш якісному рівні. На початку 2000-х років. у світі почала поширюватися ідея сталого розвитку. Все більше стали говорити про необхідність великих інвестицій, зорієнтованих на подолання екологічних проблем, які перш за все виникають в містах та спричинені розвитком процесів глобалізації [94]. Сьогодні, реалізація концепції смарт-міст активно лобіюється ІТ-корпораціями, такими як наприклад ІВМ. Керівництво даних компаній-розробників інформаційних продуктів вбачає чудові перспективи для розширення власного бізнесу, який буде заснований на реалізації інструментів смарт-міста.

Але все ж, головне прагнення впровадження смарт-міста більше торкається створення комфортних умов для життя мешканців у великих і малих містах. Впровадження новітніх технологій буде сприяти більш раціональному використанню ресурсів з економічного та екологічного підходів. Крім того, усі напрями життєдіяльності міста повинні бути поєднані в єдину ефективну систему.

Чіткого визначення поняття «смарт-місто» досі не існує, але, незважаючи на це, європейські вчені вже проводять вивчення «розумних міст». Наприклад, «у Технічному університеті м. Відня у 2007 р. розпочала роботу спеціальна лабораторія, яка займається дослідженнями міст Європи, аналізуючи їхню відповідність критеріям розумного міста. Спочатку вивчалися малі і середні міста, а з 2015 р. почалося дослідження великих міст, включаючи мегаполіси» [96, с. 20].

Методика дослідження, яку використовують австрійські вчені полягає у виокремленні певних характеристик, які можна використати при встановленні відповідності сучасних європейських міст принципам смарт-міста. Усі ці характеристики можуть бути поділені на дві великі групи:

- стан активності громадян та рівень їх освіченості;

- готовність соціальних інституцій до впровадження процесів швидкої модернізації.

До основних ознак смарт-міста відносять наступні: розумна економіка; розумна мобільність; розумне відношення до навколишнього середовища; розумний спосіб життя; розумні мешканці та розумне управління (Рис. 1.1).

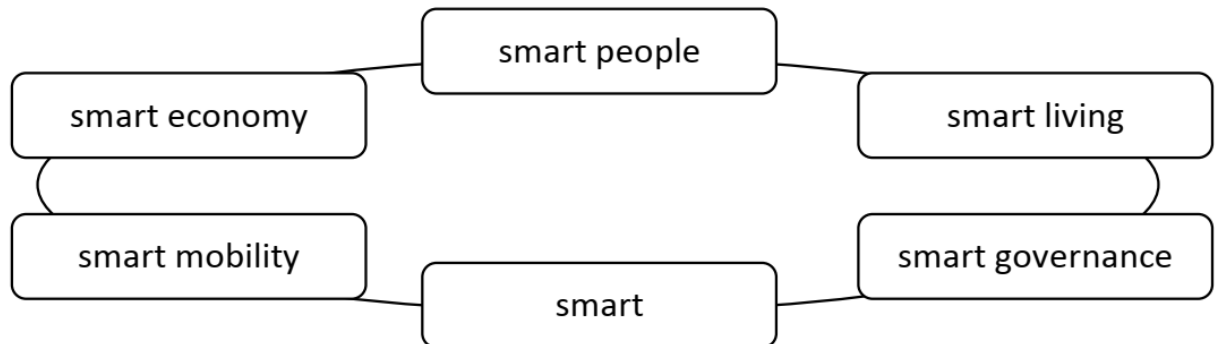


Рис. 1.1. Європейська модель «смарт-міста» [35, с. 117]

Спробуємо розглянути фактори, що визначають зазначені ці шість характеристик європейського смарт-міста, а також систему індикаторів, за допомогою яких можна оцінити, наскільки даний фактор набув розвитку у місті.

Розумна економіка. Смарт-економіка характеризується шістьма основними показниками, а саме здатністю до інновацій; рівнем розвитку підприємництва; економічним образом і торговою маркою міста; економічною продуктивністю; гнучкістю ринку праці; залученістю у міжнародні економічні процеси.

Розумна мобільність використовується для визначення рівня смарт-рухливості. Для цього використовують такі фактори: можливість безперешкодного пересування по всіх районах і місцях міста; відкритість та доступність міста, як на національному, так і на інтернаціональному рівнях; доступність інформаційної інфраструктури для громадян, зокрема мережі Інтернет; наявність стійкої, інноваційної і безпечної транспортної системи.

Розумний підхід до навколишнього середовища означає, що розвиток сучасного міста неможливий без врахування проблем, пов'язаних з екологією. Через це, смарт-міста характеризуються факторами, які визначають відповідальне ставлення до навколишнього середовища. До таких факторів належать: ступінь забрудненості повітря; рівень занепокоєння станом екології; рівень розвитку менеджменту сталого управління природними ресурсами.

Розумні жителі, полягає в тому, що з впевненістю можна сказати, що головною складовою смарт-міста є саме громадяни, через це ступінь розвиненості міста безпосередньо залежить від їх рівня освіченості або кваліфікації, здатності та бажання здійснювати процес впродовж усього життя, гнучкості та поступливості, креативності та відкритості до змін, а також готовності до активної участі в житті суспільства.

Розумний спосіб життя полягає в тому, що розглядаються умови, які формують у мешканців смарт-міста розвинену інфраструктуру культурного простору та існування культурних об'єктів; рівень здоров'я населення; забезпечення індивідуальною безпекою громадян; якість місць, де проживають громадяни та рівнем розвитку системи житлово-комунального господарства; доступністю і рівнем освітніх установ; привабливістю міста для туристів; соціальною згуртованістю міської громади.

Розумний уряд полягає в розумному управлінні містом. Дослідники вказують на три основні фактори, що характеризують розумне управління містом: участь громадян в ухваленні рішень, які пов'язані з життям і розвитком міста; роботою громадських та соціальних сервісів; прозорістю діяльності інститутів управління тощо.

Також у планах лабораторії є розробка такого фактору, як політичні стратегії і інститути, але для нього поки не розроблені індикатори, а тому в чинній моделі він не використовується [170].

Раціональне використання всіх видів ресурсів – це одна з основних характеристик, на якій тримається вся концепція смарт-міста. Все робиться для того, щоб не витрачалися зайві кошти на електроенергію та гаряче

водопостачання, було налагоджено чіткий облік споживання енергоносіїв, розширилися можливості до використання нетрадиційних джерел енергії.

Важливим структурним елементом смарт-міста є так зване *електронне врядування*. Воно поступово входить вже і в наше життя. «Йдеться про доступність надання послуг органів влади в он-лайн режимі, а також можливість дистанційно голосувати за певні проекти, які влада планує реалізувати. Наприклад, партисипаторний бюджет передбачає рівні можливості для усіх мешканців виносити на розсуд громади власні проекти» [145, с. 10].

Застосування інформаційно-комунікативних технологій дозволяє органам управління бачити зворотний зв'язок з населенням, розуміти думки людей про певні події і явища. Такий зворотній зв'язок допоможе органам влади краще керувати власними діями. «Спеціальні мобільні додатки створюють можливість мешканцям негайно повідомити комунальні служби про якісь несправності для якнайшвидшого їх усунення (наприклад, зламаній світлофор, невивезене сміття, неприбрана купа листя). За даними статистики, з усіх звернень до служб ЖКХ у європейських містах більшість запитів припадає на смартфони» [148, с. 150].

Відповідно до дослідження консалтингового агентства «Navigant Research» смарт-інфраструктура міста може включати такі елементи як фізичну та цифрову інфраструктуру. До фізичної інфраструктури відносяться транспорт, енергетика, вода, телекомунікації та відходи. До цифрової інфраструктури відносяться сенсори, інтернет речей, мережі, система великих даних («big data») та ін.

В табл. 1.2 розглянуто ключові складові елементи смарт-міста.

Таблиця 1.2

Ключові складові смарт-міста (за дослідженнями консалтингового агентства «Navigant Research») [63, с. 172]

Складовий елемент смарт-міста	Опис ключових параметрів
Розумна енергетика:	Передбачає ряд рішень, що застосовуються в областях енергопостачання та енергозбереження (програми управління попитом, енергоефективності та інтеграції відновлюваних джерел енергії)
Розумна вода:	Передбачає управління водними ресурсами (модернізація водних систем, моніторинг споживання води по секторах, системи екологічної безпеки та контролю повеней)
Розумні будинки:	Передбачає створення або облаштування окремих будівель, які акумулюють в собі всі інженерні та інформаційні системи і інтегруються в єдину систему управління (BMS – building management system). Така система дозволяє, наприклад, опалювати будівлю в потрібний період робочого дня в залежності від кількості людей в приміщеннях, регулювати потужність вентиляційних установок і чистоту повітря, а також автоматично переходити в режим енергозбереження при відсутності людей у приміщенні
Розумний транспорт:	Передбачає створення системи інтелектуальних транспортних і логістичних систем, які забезпечують моніторинг і управління трафіком, дозволяють контролювати оплату дорожніх зборів, реагувати на надзвичайні ситуації, керувати світлофорами. В рамках даного напрямку зазвичай також розглядаються інтелектуальне паркування і сервіс оповіщення на зупинках громадського транспорту
Розумне управління:	Передбачає застосування інформаційних технологій для надання державних послуг широкому колу осіб і дозволяє оптимізувати роботи різних департаментів

Електронні сервіси смарт-міста здебільшого включають в себе такі елементи:

1) енергетика, що передбачає ряд рішень стосовно енергопостачання та енергозбереження. До них відносяться програми управління попитом, енергоефективність та інтеграцію відновлюваних джерел енергії;

2) захист навколишнього середовища включає в себе модернізацію водних систем, контроль за споживанням води, використання систем екологічної безпеки та контролю;

3) розумні будинки, які характеризуються створенням або облаштуванням окремих будівель, що акумулюють у собі усі інженерні та інформаційні системи та повинні бути інтегровані в єдину систему управління;

4) транспорт, що передбачає створення системи інтелектуальних транспортних та логістичних шляхів, що забезпечують моніторинг і управління трафіком;

5) послуги для громадян, наприклад уряд у смартфоні, який передбачає застосування інформаційних технологій у сфері надання державних та комунальних послуг для фізичних та юридичних осіб.

Мета смарт-міста – це створення комфорту для його мешканців. Однією з найважливіших складових смарт-міста є збирання та обробка великої кількості даних (Big Data). «Це дозволяє міським службам підвищувати якість життя населення у таких сферах як безпека, транспорт, медичні послуги, комунальне господарство, благоустрій тощо. Джерелами даних служать відеокамери, різні датчики, сенсори, інформаційні системи, які впроваджуються у повсякденне життя» [63, с. 172].

Основні особливості та чинники «смарт-міста» були визначені П. Джиффінджером та викладені в європейському проекті «European Smart Cities» [124], за якими має проводитись моніторинг у 70 середніх містах Європи, де визначатимуться перспективи їхнього розвитку. При здійсненні аналізу «смарт-міст» має бути враховано шість основних властивостей [150, с. 140]:

- «розумна економіка»;
- «розумні працівники»;
- «розумний спосіб життя»;
- «розумне управління»;
- «розумна мобільність»;
- «розумне навколишнє середовище».

Всі ці компоненти здійснюють реальний вплив на розвиток «смарт-міста» та на процеси реалізації в багатьох напрямках діяльності. Застосовуючи

принципи «розумної економіки» можливе підвищення рівня конкурентоспроможності міста завдяки сприяння розвитку бізнес-проектів, коворкінг-центрів та міської інфраструктури за для поширення інформації щодо економічного становища. Також існує можливість підвищити рівень доступності до інтелектуальних ресурсів, створити систему безперервної освіти – міські центри обміну знаннями, забезпечити доступ до професійної підготовки для різних членів суспільства, з використанням механізму «розумні працівники». Одночасно, можна модернізувати послуги громадського транспорту, збільшити доступ до високоякісної міської інфраструктури та використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою розширення зон покриття «wi-fi», а також оптимізувати механізми діяльності сучасної енергосистеми, будівництва будівель і споруд, створення зелених зон, оновити систему водопостачання та водовідведення. Всі ці складники передбачають не лише модернізацію та оптимізацію системи управління містом, а й ведуть до посилення діяльності органів публічної влади.

Перевагами у розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є започаткування нової якості відносин між громадянами та місцевою владою, що веде до зміни пріоритетів, системи цілей, завдань, та способів їх вирішення, показників реалізації цілей та ефективності їх досягнення. Замість класичних методів публічного управління увага приділяється соціально орієнтованим методам, що визначають перехід від технократичних аспектів діяльності до гуманістичних та загальноцивілізаційних.

Передбачено, що в системі «смарт-міста» органи публічної влади активно співпрацюють з містянами, дослухаються до їх думок, реалізують можливості брати участь у підготовці та реалізації ефективних рішень. В «смарт-містах» Європи, Америки та Азії існують міські портали, за допомогою яких можна отримати необхідну інформацію, адміністративні послуги та консультації, взяти участь в публічних обговореннях та отримати відповіді стосовно питань, які турбують громаду в режимі онлайн. Подібні «смарт-

міста» матимуть характерні риси для людини – це «розумність», «інтелектуальність», «майстерність розуму», «хитрість розуму», «кмітивість» «розсудливість», «адаптивність», «моральність» тощо [11, с. 306-310].

Є дуже важливим, що покращання рівня життя залежить від самих громадян, що перетворюються на постачальників міських послуг в межах місцевого самоврядування. «Також, забезпечується висока якість обслуговування громадян через використання фактичних даних у реальному часі, що робить процеси прийняття рішень та надання послуг більш швидкими. Що веде до зручності та економічності. Необхідно зазначити, що у структурі місцевого управління діяльність органів влади регулюється такими нормативно-правовими актами, як закони України, укази Президента України, розпорядження та постанови Кабінету Міністрів України, розпорядження міських державних адміністрацій тощо. Питаннями, щодо формування та реалізації державної політики у сфері інформаційно-комунікаційних технологій займається Міністерство інформаційної політики України, Державне агентство з питань електронного урядування, департаменти, управління, відділи міських рад та адміністрацій» [81, с. 14].

Можемо погодитися з думкою О. Соколовської, яка в своїх наукових розробках зазначає, що «застосування інформаційно-комунікаційних технологій у діяльності органів місцевого самоврядування за умов ефективного використання smart-технологій надасть можливість користуватися сучасними високотехнологічними послугами, зокрема» [65, с. 83-84]:

- зображення цифрової моделі місцевості;
- створення буферної зони заданого радіусу навколо зазначеного на цифровій мапі об'єкта або точки;
- вимірювання відстаней та площ;
- статистичний аналіз даних щодо визначених об'єктів;
- отримання адресної інформації стосовно об'єктів надання адміністративних послуг;

- можливості вибору об'єкта та отримання інформації і документів стосовно нього, у тому числі із зовнішніх інформаційних систем та баз даних;
- система пошуку об'єктів з надання адміністративних послуг за різними критеріями;
- створення варіантів маршрутів до вибраних об'єктів, визначення оптимального шляху до них за різними критеріями;
- зображення визначеного переліку статистичних та інших даних у цілях, які потребує населення;
- підготовка матеріалів для звітності, при необхідності друк результатів пошуку об'єктів та іншої інформації;
- можливість збереження потрібного зображення користувачем у різних растрових форматах.

Визначальну роль відіграє створення особливих умов для розвитку смарт-міст, які через підвищення рівня своєї конкурентоспроможності забезпечують рівномірність економічного та соціального розвитку територій країни. Але, головною рушійною силою є не сама конкуренція, а момент змагання, який включатиме взаємодію та взаємодопомогу, які покладатимуться на найбільш ефективне використання обмежених ресурсів.

Варто зазначити, що сьогоденні зразки смарт-міст не включають всі вище зазначені напрями діяльності. Так, наприклад, у рамках концепції смарт-міста у Лондоні впроваджуються такі цифрові рішення, які є пріоритетними саме для цього міста:

- скорочення заторів в транспортній системі;
- покращення якості повітря в місті;
- заходи з покращення гарного самопочуття містян;
- забезпечення можливостей широкої участі громадськості в політичних процесах;
- надання економічних переваг;
- оптимізоване надання адміністративних послуг.

Як було зазначено вище, розбудова смарт-міст є гарною можливістю для розвитку бізнесу великих ІТ-розробників та виробників різного роду техніки. Так, компанія Cisco, наприклад, пропонує надання комплексу послуг щодо забезпечення смарт-міста («Smart+Connected Digital Platform»), який охоплює ІТ-підтримку послуг за наступними напрямками:

- освітлення, яке повинно забезпечити скорочення споживання енергії, зменшення витрат та спрощення обслуговування;
- регулювання процесів паркування та управління вуличним трафіком;
- забезпечення мешканців міста підключенням до Інтернету і доступом до широкого переліку публічних послуг;
- безпека та охорона з відстеженням та фіксацією інцидентів;
- створення операційного центру, який передбачає моніторинг та управління даними з датчиків.

4 листопада 2011 року компанія IBM зареєструвала торгову марку «розумні міста». Через це, дана торгова марка офіційно належить цій компанії. Це стало важливим етапом у боротьбі між ІТ-компаніями за відкритість і законність на ринку технологій смарт-міста [154]. Визначення «смарт» міста як торгової марки, яке належить конкретній компанії, з одного боку, здійснило впорядкування технічних аспектів ринку інформаційно-комунікаційних технологій, які займаються створенням технічної бази розвитку смарт-міст, а з іншого боку, обмежила певні варіанти розробки інформаційно-комунікаційних технологій у даному аспекті для інших компаній.

Крім технічних основ розвитку смарт-міст, значна увага в сучасних концепціях приділяється гуманістичній складовій. Цей більш «гуманістичний» акцент тісно пов'язаний з іншими спорідненими дискурсами «смарт» спільнот, де включені важливість соціальної схильності, освіти та соціального капіталу з метою розвитку смарт-міст. «Перш за все прогресивні «розумні» міста повинні серйозно починати з людей і людського капіталу, а не сліпо вірити, що

ІКТ самі можуть автоматично трансформувати та покращувати міста» [158, с. 305].

Наступним важливим складником концепції смарт-міста виступає розвиток моделей «розумного» управління. «У контексті розумних міст «розумне» управління є ключовим питанням. «Розумне» управління означає, що різні зацікавлені сторони беруть участь у прийнятті рішень та державних послугах, а ІКТ виступають тим елементом, що забезпечує їх взаємодію» [120, с. 538].

З цією метою в сучасній науці публічного управління та адміністрування виділяють основні складові частини «розумного» управління, які, відповідно до вже зазначеного вище, включають:

- урядову організацію;
- участь громадян тобто співпрацю між урядом і громадянами;
- створення та розвиток технологій [90].

Першим складовим елементом що належить «розумному» управлінню є організація міського урядування. Цей термін включає у себе цілий ряд підаспектів, таких як мотивація, бачення і стратегія, ставлення, прийняття рішень, координація процесів, а також участь і відповідальність, надання фінансових, регулятивних та технологічних засобів і людських ресурсів, управління знаннями та організаційна культура.

Створення середовища співробітництва можна вважати однією з основних відмінностей між концепціями електронного урядування та «розумного» управління.

Управління може бути визначене як «взаємодія та співпраця між різними зацікавленими сторонами в процесах прийняття рішень» [120, с. 550].

Другим складовим елементом «розумного» урядування, який, відповідно до останніх досліджень, має великий потенціал – це участь громадян. Громадяни мають можливість запропонувати органам влади корисні та актуальні пропозиції щодо ухвалення більш обґрунтованих та раціональних управлінських рішень. Відповідними компонентами в даний момент є:

- рівень інтерактивності цих форм участі громадян в управлінні містами;
- мотиви участі громадян;
- репрезентативність населення, яке бере участь.

До прикладу, місто Брісбен ухвалило 10-річне бачення смарт-міста, направлене «на вирішення та просування такого: доступ до інформації; протягом усього життя; цифровий розрив; соціальне включення та економічний розвиток» [158, с. 309].

Ще одним компонентом «розумного» управління є використання інформаційно-комунікаційних технологій. Створення та розвиток інноваційної інформаційно-комунікаційної інфраструктури, дослідження напрямів розвитку цифрових технологій з метою створення зручного та комфортного міського середовища, використання інноваційних майданчиків міського управління – все це складає невід’ємні частини смарт-міста. Отже, технології смарт-міста дозволяють зменшувати затори, боротися зі злочинністю, підвищувати стійкість під час стихійних лих та зменшувати викиди парникових газів.

Без належної управлінської діяльності ці технології являють собою значний ризик, перш за все для конфіденційності та безпеки [93].

«У процесі розвитку інформаційного суспільства відбувається формування системи суспільства, що засноване на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, де характерною особливістю є використання новітніх цифрових технологій та мережі Інтернет» [48, с. 18].

Відповідно до технологій цифрова трансформація міст базується на кількох мегатрендах в сфері інформаційно-комунікаційних технологій, до яких належать мобільність; соціальні комунікації; хмарні технології; технології обчислення великих даних і передбачувальну аналітику; машинне навчання та штучний інтелект; технології забезпечення кібербезпеки; інтернет речей тощо. До технологій смарт-міста належать: інтернет речей, який полягає у збиранні потрібної інформації від об’єктів і забезпечення зворотнього зв’язку з ними; інфраструктура передачі даних, яка пов’язує додатки з об’єктами

інфраструктури міста; системи аналізу даних, які дозволяють отримати з великого об'єму даних необхідну інформацію; система агрегації та уніфікації даних, яка впорядковує та синхронізує великі об'єми даних.

Перераховані технології є необхідними для всього комплексу технологічних рішень, що розробляються для смарт-міст. Через це, складовими системи є: «1) дані, які формуються в результаті життєдіяльності міста під час цифрової трансформації економіки; 2) технології їх обробки; 3) механізми ухвалення рішень тощо. Ці програмні продукти є головним інструментом створення доданої вартості та ключовим механізмом управління усіма технологічними процесами» [12, с. 71].

Для збирання та обробки великих даних необхідними є такі передумови:

- технологічне обладнання міста, а саме: наявність інструментів фіксації та накопичення даних, які забезпечують збирання та обробку інформації про різноманітні процеси в місті;

- реалізація принципу відкритості даних, який проявляється через вільний доступ до даних, при необхідності – візуалізованих для користувачів усіх рівнів, який проявляється в прозорості процесів;

- забезпечення сумісності даних, які необхідні для ухвалення рішень. В даному випадку потрібні одночасні облік і аналіз кількох потоків інформації на основі впровадження стандартизованих підходів щодо збирання, зберігання, обробки та передачі даних, що реалізовує взаємодію різних секторів міста.

З технологічного погляду розвиток смарт-міста має базуватися на чотирьох основних складових: розумній фізичній інфраструктурі; розумній цифровій інфраструктурі, інтегрованих цифрових платформах, цифрових платформах. Смарт інфраструктура, яка об'єднує технологічні рішення за окремими напрямками концептуалізації міського життя, а саме: розумний будинок, розумний транспорт, розумна енергетика, розумне управління ЖКГ, розумна переробка відходів, розумна система охорони здоров'я та ін. В основі розумної цифрової інфраструктури лежить первинна цифрова інфраструктура,

яка являє собою єдині стандарти та протоколи, що забезпечують сумісність різних пристроїв. Об'єднання розумної фізичної та цифрової інфраструктур являє собою технологічну базу для переходу до таких цифрових платформ, які реалізовані у галузевому додатку, що включає в себе інтегровані платформи управління ресурсами; інтегровані системи на транспорті; інтегровані енергетичні системи; інтегровані системи управління будинками тощо. Інтегровані цифрові платформи смарт-міста допомагають реалізовувати горизонтальну наскрізну інтеграцію даних від вертикально інтегрованих галузевих платформ, які забезпечують ухвалення комплексних рішень у режимі реального часу. Основна умова формування платформ – це наявність інфраструктури інтернету речей, яка заснована на кіберфізичних системах. З функціонального погляду технології смарт-міста можна розподілити за сферами їх використання в міській екосистемі. Технологічні вдосконалення в межах інфраструктури системи житлово-комунального господарства в режимі реального часу можуть охоплювати:

- впровадження інтелектуального обліку комунальних ресурсів;
- скорочення споживання енергетичних ресурсів;
- застосування автоматизованого контролю реалізації заявок споживачів і усунення аварій;
- впровадження цифрової моделі, що здійснює управління об'єктами комунального господарства;
- впровадження автоматичних систем моніторингу за станом будівель, зокрема щодо наявності шуму, температури, справності ліфтового обладнання, газового обладнання, систем протипожежної безпеки тощо.

Інноваціями для міста є наявність енергоефективного міського освітлення, автоматизованого контролю за роботою дорожньої і комунальної техніки, автоматизованої системи оренди і прокату, публічних Wi-Fi мереж. Формування «розумного» міського транспорту відбувається в результаті інтелектуального управління міським громадським транспортом, що включає в себе інтелектуальне управління рухом, створенням необхідної системи

моніторингу стану трафіку дорожнього руху, впровадженням систем автоматичної фото та відеофіксації правопорушень правил дорожнього руху, створенням систем адміністративного міського простору для паркування. До інтелектуальної системи громадської безпеки відноситься система інтелектуального відеоспостереження, система попередження громадян про виникнення потенційних надзвичайних ситуацій, інтелектуальна система контролю справності всіх механізмів у місцях масового скупчення людей. Інтелектуальні системи екологічної безпеки засновані на автоматичній системі управління поводження з твердими комунальними відходами, що також включає систему онлайн-моніторингу атмосферного повітря та води. Технологічні рішення у сфері міського управління є однією з найважливіших складових «розумного» міста. За допомогою їх автоматизуються процеси надання державних міських послуг населенню. Основою «розумних» систем у даній сфері є технології електронного документообігу та електронного цифрового підпису. В той час, як цифровізація та автоматизація збирання даних забезпечує ефективно (та при необхідності – повторно) використання інформації. Важлива роль в управлінні розумним містом відведена ідентифікаційним технологіям та технологіям у галузі фінансових послуг, зокрема податковим зборам з використанням технології блокчейн, яка являє собою ланцюжки блоків транзакцій або системи розподілених реєстрів даних). Також, в рамках концепції «розумного міста» велике значення також відіграють технології 3D-друку і 3D-виробництва, які використовуються в галузях будівництва, виробництва споживчих товарів та охорони здоров'я. «Упровадження платформ розумного міста, об'єднання елементів інфраструктури в єдину систему функціонування та управління з одночасним підключенням інженерних пристроїв поширюють можливості управління житлово-комунальним господарством міста» [12, с. 76].

Соціальна інфраструктура смарт-міста перебуває в постійному розвитку та орієнтується на реальні потреби суспільства. Через це, підвищується якість

освіти, медицини, соціальних послуг, забезпечується розвиток культури, формування сприятливої екологічної ситуації, зростання рівня безпеки.

В концепції розумного міста передбачено абсолютно новий підхід до системи освіти. Оскільки освіта повинна динамічно розвиватися з урахуванням викликів часу, то, перш за все, вона має бути доступною без врахування того, де людина заходиться. Найбільше значення відводиться дистанційній освіті, з можливістю інтерактиву інтерактивних форм навчання між учасниками освітнього процесу. Новітні технології також знайомими і серед українців. Сюди можуть бути віднесені освітні платформи, дистанційні курси, вебінари, електронні щоденники, класні журнали, електронні підручники, атласи та освітні програми. Реєстрація до вступу у заклади освіти також відбувається дистанційно. Створено ЄДЕБО – єдину державну електронну базу з питань освіти.

Медицина в «розумному» місті характеризується найвищим рівнем обслуговування, відсутністю черг в установах охорони здоров'я, через те, що запис на прийом до лікаря може здійснюватися в он-лайн режимі. Повинен бути створений єдиний реєстр пацієнтів і лікарів, а вся медична документація повинна бути переведена в електронний формат, для можливості онлайн доступу (наприклад, до історії хвороб).

Також передбачено «використання найновіших безпечних приладів для діагностики стану організму та відповідного лікування» [167, с. 51].

Жодне «розумне місто» неможливе уявити без доступного для всіх мобільного Інтернету, що забезпечується використанням безпроводних мобільних технологій, зростанням швидкості та обсягами доступу до Інтернету в усіх точках міста. Використовуючи мобільні пристрої зручно розраховатися за паркування, проїзд у громадському транспорті або за їжу в закладах харчування. За прогнозом Pew Research, «в розвинених країнах вже до 2020 року мобільні платежі можуть майже повністю витіснити платежі готівкою і банківськими картами» [35, с. 120].

Враховуючи те, що мобільні пристрої широко використовуються, в «смарт-містах», то однією з необхідних умов повинна бути наявність доступу до швидкісного мобільного Інтернету. Через сканування QR-кодів, можна швидко отримати доступ до великої кількості Інтернет ресурсів, здійснити безготівкову оплату товарів чи послуг в будь-якому районі міста. [158, с. 450].

Для забезпечення безпеки «розумного міста» передбачається використання різноманітних послуг на базі інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема систем відеоспостереження, відеофіксації і забезпечення фізичної безпеки об'єктів інфраструктури; систем забезпечення швидкого виклику екстрених оперативних служб; систем оповіщення про надзвичайні ситуації тощо. Важлива роль відводиться громадянському співтовариству, яке виступає у якості суб'єкта боротьби з небезпечними соціальними явищами,, зокрема з покращенням криміногенної ситуації через надання можливості оперативного інформування відповідних служб про інциденти через мобільні пристрої. Широка відеофіксація на вулицях міст та в громадських місцях допоможе суттєво знизити рівень злочинності, що значно покращить показники з забезпечення безпеки мешканців. Також, не менш важливою є безперебійна робота системи оповіщення населення в надзвичайних ситуаціях. Важлива роль у питанні подолання злочинності належить небайдужій громадськості. Наприклад, якщо людина стала свідком правопорушення, то вона повинна мати змогу швидко викликати оперативні служби, використовуючи мобільний додаток, або екстрений телефоном.

Звичайно, жодне «розумне місто» не може обійтися без сучасних «смарт будинків». Це може стосуватися як офісних приміщень, так і приватних помешкань. Система «розумного будинку» передбачає використання великої кількості технологій. Починаючи з засобів інтелектуального клімат-контролю і побутової техніки, яка може програмуватися і керуватися дистанційно, та закінчуючи послугами, що дозволяють власнику слідкувати за всім, що відбувається в будинку при його відсутності. Мається на увазі не лише використання у побуті значної кількості техніки, яка має дистанційне

керування для полегшення щоденних справ та заощадження часу, також сюди відносяться енергоефективні технології будівництва та заощадження енергоносіїв. Також, важливою є можливість дистанційного спостереження за своїм помешканням – квартирою чи будинком.

Слід приділити увагу і Інтернету речей, суть якого полягає у підключенні до Інтернету побутових приладів та інших речей, які оснащені вбудованими сенсорами. Такі підключені речі мають можливості виконувати певні дії без втручання людини. Вони керуються лише інформацією, яка надходить від датчиків. «Провідні експерти у галузі містобудування ставлять прогнози про те, що рівень урбанізації продовжуватиме зростати. Вже до 2025 року саме «смарт-міста» будуть забезпечувати більше 60% світового валового внутрішнього продукту» [94, с. 20].

Пропозиція Європейського економічного і соціального комітету полягає в тому, що він пропонує європейським інституціям та національним урядам з'єднати концепцію «розумності» та модель сталого інтегрованого розвитку, яку можна застосувати до міста, острова, субнаціонального утворення чи навіть промислового району. Дана модель характеризує співіснування та одночасну інтеграцію шести спроможних базових факторів:

- «технології та інструменти для енергоефективності та використання відновлюваних джерел;
- розповсюдження технологічних платформ та підключення для створення нових систем цифрових послуг;
- створення нових цифрових сервісів для поліпшення якості життя та роботи населення і бізнесу;
- оновлення інфраструктури та перепланування міст;
- вигідна модель інвестування з економічної та фінансової точок зору» [155].

Передумови сталого розвитку «смарт» міст на макрорівні можуть бути згрупованими у п'ять груп:

- «нормативно-правові, які являють собою комплекс нормативно-правових актів національного законодавства та міжнародні договори, рекомендації міжнародних організацій разом з іншими документами, що інтегровані в національну законодавчу систему;
- інституційні, які являють собою системи організаційно-владних та нормативно-структурних засад у розвитку «смарт-міст», що сформовані системою владних інституцій центрального рівня;
- соціальні, являють собою стан, індикатори та закономірності у розвитку такого складника «смарт-міст», як розумні люди;
- економічні, що являють собою стан, індикатори та закономірності розвитку такого складника «смарт-міст», як «розумна» економіка;
- екологічні, до яких відносяться стан, індикатори та закономірності розвитку такого складника «смарт-міст», як «розумне» довкілля» [22, с. 75].

Відповідно до Європейського економічного і соціального комітету, «нова стійка, продуктивна та інклюзивна модель «розумного» міста повинна більше не розглядатися як «інформаційні технології», «покращення довкілля» чи «енергоефективність», а як частина нової європейської промислової політики, у якій зростання, що створює зайнятість і соціальний розвиток, є дивідендом цифрової трансформації» [155, с. 25].

Модель розвитку «розумного» міста, яку пропонує Європейський економічний і соціальний комітет зображена на рис.1.1. Вона пропонує частину програм, які включають співіснування та одночасну інтеграцію шести основних спроможних показників, до яких відносяться наступні:

- проекти покращення міської інфраструктури та допомога у міському перепроектуванні. До них відноситься переосмислення призначення певних районів міст, реконструкція, переобладнання громадських будівель та міської інфраструктури;
- забезпечення навчання та надання можливостей усім хто цього потребує – приватним особам, підприємствам та державному сектору покращити свої цифрові знання і навички;

- плани економічної та фінансової життєздатності інвестицій, які базуються на чіткому визначенні: результат від послуг, модернізації інфраструктури та кроків, які вживаються для підвищення ефективності;
- розроблення нових екосистем цифрових послуг з метою покращення якості і комфорту життя людей та процесів виробництва і бізнесу за допомогою «розумних» інтегрованих сервісів та додатків;
- поширення технологій та платформ підключення, за допомогою яких створюються нові системи цифрових послуг через розробку і впровадження нових інформаційно-комунікаційних технологій та телекомунікаційної інфраструктури;
- наявність технологій та інструментів для підвищення енергоефективності та інтеграції відновлюваних ресурсів в енергосистеми, до яких відноситься розумна електрична інфраструктура.

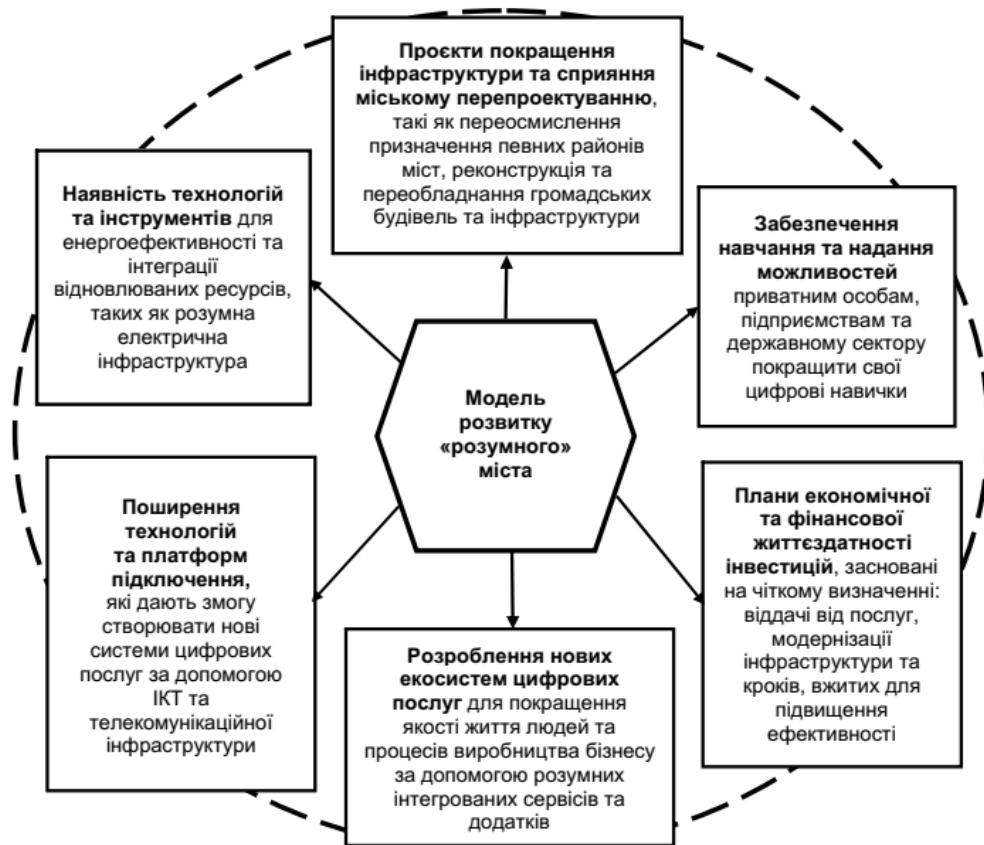


Рис. 1.1 Модель розвитку «розумного» міста Європейського економічного і соціального комітету [155, с. 25]

Результат «розумного» управління веде до формування сталого міського розвитку, який забезпечує інтеграцію соціальних, економічних та екологічних цінностей. Дані, інформація та інформаційно-комунікаційні технології є найважливішими компонентами «розумного» міста. В ідеалі «розумне місто» - це потенціал для управління даними, обробки інформації та обміну інформацією через інформаційно-комунікаційні технології, що є ключовими аспектами для сприяння партнерським зв'язкам та різного роду комунікаціям у містах як розвинутих країн, так і в країн, що розвиваються.

Отже, в результаті дослідження, впровадження концепції «смарт-міста» як комплексної системи інформаційно-комунікаційних та соціальних технологій спричинене необхідністю вирішення назрілих проблем в найближчому майбутньому та забезпечення ефективного функціонування сучасних великих міст (мегаполісів) відповідно до потреб їх мешканців.

Незважаючи на відставання України у сфері інформаційно-комунікаційних технологій великими є перспективи та переваги впровадження такого роду нововведень в Українську практику.

Підсумовуючи вищевикладене, то можна зазначити, що під концепцією «розумного міста» мається на увазі інтеграція інформаційних та інформаційно-комунікаційних технологій, Інтернету й інтернету речей з метою управління міським господарством, на основі міських інформаційних систем, систем управління транспортом, енергосистем, міськими службами та іншими службами управління в громадах. Інтернет речей являє собою технічну концепцію обчислювальної мережі фізичних предметів (речей), які обладнані вбудованими технологіями для взаємодії одного предмету з одним або із зовнішнім середовищем. Організація таких мереж розглядається як явище, здатне перебудовувати економічні та суспільні процеси. При цьому, участь людини в таких процесах виключається повністю або частково. Концепція «розумного міста», що базується на створенні або модернізації інформаційно-комунікаційних технологій, дає змогу об'єднати датчики, джерела освітлення

та лічильники, які поліпшують якість надаваних послуг, а також відеокамери, сенсори та системи моніторингу, які можуть забезпечувати відповідною інформацією систему безпеки. Розумне місто вважається містом майбутнього, що змінює стандарти життя людей, полегшує повсякденне життя населення міста та дозволяє економити час. В умовах формування цифрової економіки процес цифрової трансформації для смарт-міста починається з перебудови управління та інтелектуалізації шляхом наступних перетворень:

- зміна бізнес моделей і способів створення цінностей у різних галузях міського господарства;
- впровадження нових підходів з метою підвищення ефективності міських активів;
- залучення нових джерел фінансування з метою впровадження нових інформаційних технологій та інформаційно-комунікаційних систем, а також їх технологічного вдосконалення.

Як показав аналіз зарубіжних джерел, що описують концепцію, моделі, технології, платформи і стандарти смарт-міста, застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій є невід'ємною і основною рисою його створення. Вищезазначені технології є не лише головною ознакою розумного міста, а й спрямовані на покращення якості життя населення, збільшення ефективності та доступності сервісів міста, підвищення можливостей безпеки та рівня захисту навколишнього середовища, розвитку соціально-економічної системи міста, інформаційно-комунікаційних технологій у різних сферах, зокрема у сфері житлово-комунального господарства. Все це забезпечує надійність і безпеку відповідних міських систем та підвищує ефективність використання ресурсів. Інтелектуальні технології застосовують для підвищення комфортності умов проживання в будинках, для підвищення рівня їх економічності, екологічності, енергоефективності та інших якісних характеристик. Одночасно, перехід до моделі «розумних міст» в Україні обмежено відсутністю ефективної технічної бази для створення платформ впровадження інформаційних технологій.

Відсутня розроблена дорожня карта цифрової трансформації національної економіки. Через це, основними перешкодами у напрямку цифрової трансформації міст в Україні є наявність певних бар'єрів для розвитку нових технологічних рішень через невирішені проблеми, які існують в галузі стандартизації нових технологій та роботи з великими даними.

1.2 Понятійно-категоріальний апарат дослідження проблем формування смарт-міст в Україні

Наявні тенденції розвитку сучасних міст в Україні все ще досить важко вписати в рамки загальноєвропейського сценарію інтелектуалізованого розвитку міст. Певні системні проблеми, серед яких, можемо виділити політичну й економічну нестабільність та загострення геополітичних ризиків, дуже сповільнюють прогресивний рух великих українських міст на шляху до підвищення рівня комунальних сервісів, поглиблення їх взаємоінтеграції для підвищення рівня комфорту проживання мешканців. В такій ситуації першочерговим питанням розвитку міста, яке потребує вирішення, є визначення основних понять, що пояснюють зміст та розкривають підходи до суті «розумного міста» як об'єкта публічного управління та керованої системи забезпечення своїх громадян високим рівнем обслуговування.

На даний час, у світі відбувається формування концепції «смарт-міста», а у світі триває робота з розроблення її основних понять. Досі відсутнє чітке та послідовне її розуміння серед практиків та в наукових колах. Ця концепція використовується у різних сенсах та номенклатурних значеннях не лише в науковій літературі, але й в інших джерелах. Велике різноманіття визначень смарт-міста потребує проведення глибоких та концептуальних досліджень у цій сфері.

Наразі концепція смарт-міста лише формується, а «у світі триває робота з розроблення її основних визначень, досі немає чіткого та послідовного її розуміння серед практиків і в наукових колах. Цю концепцію використовують у різних сенсах і номенклатурних значеннях не тільки в науковій літературі, а

й в інших контекстах. Наявність різноманіття визначень smart-міста потребує проведення концептуальних досліджень у цій сфері» [13, с. 70].

Історично, підходи до дослідження поняття «смарт-місто» в категоріальному апараті науки публічного управління досліджуються в кількох паралельних площинах: еволюції суспільства спочатку від індустріального до постіндустріального, а потім від інформаційного – до смарт-суспільства, що передбачає побудову відповідних багаторівневих та різноспрямованих систем управління.

Сам термін “smart” у перекладі з англійської означає «розумний», що «сприяє розвитку розумних технологій і формуванню розумного суспільства, основною метою якого є намагання покращувати всі сфери життєдіяльності людини, використовуючи новітні інформаційні технології для створення більш високої якості життя» [47, с. 48].

Відповідно, сьогодні термін «смарт» означає «певну властивість об’єкта управління, що характеризує інтеграцію у ньому елементів, раніше не поєднаних, що наразі здійснюються за допомогою Інтернет-комунікацій (Smart-Phone, Smart-TV, SmartHome)» [7, с. 88]. В останні роки почали активно використовуватися нові світові тренди у розвитку смарт-об’єктів управління: «смарт-рішення», «смарт-системи», «смарт-міста», «смарт-країни» тощо. В той же час, вперше сам термін розумного міста в контексті розумного суспільства, що мешкає на його території, було запроваджено П. Друкером [2, с. 382]. Саме тоді, у 1954 р. термін «смарт» («smart») став символічним позначенням, аббревіатурою до комплексного «врівноважуючого розвитку» поняття. Перші його літери означали:

S – Self-directed (з англійської: «самокерований»),

M – Motivated («мотивований»),

A – Adaptive («адаптивний»),

R – Resourceenriched («ресурсозбережний»),

T – Technological («технологічний») [2, с. 382].

Також, відповідно до підходу, що був запропонованим П. Друкером, існує ряд критеріїв, яким повинні відповідати цілі управління, які повинні бути вписані у контекст «розумного управління»:

- 1) specific – конкретний, тобто що необхідно досягнути?;
- 2) measurable – вимірюваний, тобто у чому буде вимірюватися результат?;
- 3) attainable – досягнутий, тобто за рахунок чого можливо досягнути цілі;
- 4) relevant – актуальний, тобто визначення істинності цілі;
- 5) time-bounded – співвіднесення з конкретним строком, тобто визначення часового проміжку, по закінченню якого ціль має бути досягнута [2, с. 382].

Щодо смарт-управління, то тут, перш за все, слід зазначити, що термін «smart» походить від аббревіатури, яку було застосовано Д. Дораном у 1981 р., яка використовувалася для визначення завдань та об'єкта управлінської діяльності.

Відповідно до неї, завдання мають бути:

Specific – конкретними, що спрямовані на вдосконалення конкретної сфери;

Measurable – вимірюваними, що мають чіткі показники прогресу;

Assignable – присвоюваними, де має бути чітко визначений виконавець);

Realistic – реалістичними, де має бути чітке розуміння результатів, яких можна досягти, використовуючи наявні ресурси;

Time-related – визначеними в часі, в яких визначено, коли і яких результатів можна досягти [113, с. 35–36].

Р. Холлом та його однодумцями запропоновано гіпотезу щодо трактування терміна «смарт-місто», а саме це місто, «яке здійснює моніторинг та інтеграцію умов своєї інфраструктури, включаючи дороги, мости, тунелі, метро, аеропорти, морські порти, комунікації, воду, електроенергію, навіть великі будівлі, може краще оптимізувати свої ресурси, планувати

профілактичну діяльність, а також контролювати аспекти безпеки, одночасно максимізуючи послуги своїм мешканцям» [131].

Для проектування, програмування і реалізації рішень управління, стратегічних та поточних видів діяльності, управлінські рішення мають містити так-звані «сма́рт-технології». Незважаючи на те, що на сучасному етапі важко казати про появу в управлінні технологій нового типу, але разом з тим, можна засвідчити появу нового інструментарію, який сприяє у вирішенні існуючих проблем та підходів до їх вирішення, мотивує до появи нових інструментів та оволодіння новими новітніми знаннями: «сма́рт-дошки», «сма́рт-підручники», «сма́рт-простір» тощо. Логічне та технологічне трактування даних понять допомагає у скорішому формуванні інноваційного мислення, характеру та змісту суспільної поведінки. Одночасно, їх використання може бути незамінним для швидкого опанування і більшого розуміння напрямів використання й оволодіння знаннями. Це сприяє доцільності їх використання. Також, допомагає в процесі навчання і новітня інформація, нові знання, що побудовані на підходах «розумності». Все це доводиться слухачам шляхом трансформації їх викладачами, які передають ці знання шляхом реалізації своїх професійних якостей та за допомогою «сма́рт-інструментарію».

Одночасно, спроби обґрунтування доцільності побудови і застосування нового типу інноваційної діяльності, що здійснюються в будь-яких масштабах суспільних структур, та спрямовані на досягнення найвищих результатів цивілізованого існування, навряд чи можуть бути досягнуті лише новинними знаннями. Це значить, що стає зрозумілим, що всі словосполучення, які містять поняття «сма́рт», мають у своєму змісті не стільки технологічні дії, а перш за все розуміння вимог до їх пошуку, конструювання й побудови та описують інноваційний підхід до їх дії.

Відповідно до вищезазначеного, поняття «сма́рт» – це сучасний підхід до формулювання цілей розвитку та організації діяльності щодо їх досягнення. Перш за все, дане поняття означає критерій ефективності вибору цілей, який

закладає основу для ефективного їх досягнення. Такими критеріями можуть бути конкретність, вимірність, досяжність, реалізованість, релевантність та співвідношення з нинішніми цілями. Ці вимоги повинні корелюватися з усіма іншими управлінськими технологіями в їх сучасному наповненні та повинні включати необхідні складові елементи. Для дотримання «смарт-умов», ці технології, які широко застосовуються в усіх сферах життя, мають базуватися на інтелектуальних засадах, пристроях та проектах, а також на інтелектуальній взаємодії тощо. Особливість технологій «смарт» полягає в тому, що вони здійснюють швидку передачу результатів інструментальної, пізнавальної і проектної діяльності з різного роду середовища – науково-дослідницького і професійного, в процесі створення і поповнення професійних знань шляхом реалізації гнучких механізмів їх імплементації у практику. Тобто, вони не замінюють інші види технологій, які присутні в суспільній діяльності, а здійснюють їх наповнення їх розумним, далекоглядним та творчим складником. Все це створює можливості для формування і реалізації нових управлінських знань і досягнень в усіх інших сферах діяльності, а також для розвитку технологізації управління суспільним життям. Все більше стає очевидним, що «смарт-умови» не варто розглядати як самостійну технологію, яка ізольована від вже існуючих типів технологій. Водночас, «смарт-технології» перетворюються на безальтернативні інноваційні засоби і невід’ємні складники в усіх інших технологіях, які повинні мають бути втілені й дотримані як інноваційні заходи в розумових і технологічних здобутках в усіх галузях знань, через застосування різноманітних джерел інформації, зокрема мультимедійних, які охоплюють всі складові елементи матеріального і духовного світу. Через це, опанування і застосування концепції «смарт» повинно стати невід’ємною умовою при побудові та управлінні багатьох технологій в суспільному житті.

«Смарт-технології» за своїм змістом є дуже близькими з інтелектуальними технологіями які існують в інших сфера діяльності, хоча вони технологічно не є тотожними у своїй реалізації. Властивості «смарт»

мають бути використані в технологіях всіх тих сфер, до яких вони можуть застосовуватися, орієнтуючись на нові можливості у розвитку, одночасно розширюючи межі їх використання та здатності суспільства до їх досягнень. Поява великої кількості «смарт-структур» та їх можливостям взаємодіяти з навколишнім середовищем стимулюють системи управління до швидкої реакції на зміни зовнішнього середовища, його адаптацію до трансформацій, до самостійного розвитку та самоконтролю з метою досягнення поставлених цілей. Як було зазначено вище, основним у «смарт-технологіях» є їх тісна взаємодія з навколишнім середовищем, оскільки розвивається можливість передбачення і прогнозування появи негативних факторів у сферах, де їх можна використовувати.

Застосування «смарт-технологій» потребує розумних людей, підвищення їх інтелекту та власного вдосконалення. До такого типу людей відносяться люди, які володіють інноваційними знаннями, навичками аналітичного та критичного мислення, креативністю, рефлексійністю та підходами у їх застосуванні. Тобто, це мають бути люди з високим рівнем інтелекту та духовної сили, активні та відповідальні, здатні користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями, комунікувати з іншими людьми, а також транслювати смарт-принципи і рішення у будь-яких ситуаціях.

Якщо порівняти властивості різних існуючих технологій, зокрема управлінських, з технологіями «смарт», то стають зрозумілими вже існуючі спільні риси і можливості їх взаємодоповнення. Так, інформаційно-комунікативні технології дозволяють впроваджувати властивості «смарт» в умовах соціально-економічних трансформацій та ведуть до підвищення соціально-культурного рівня учасників процесу діяльності, які впливають на соціальні зв'язки, підвищують увагу до культурних цінностей, соціальної і духовної енергії суспільства. Дослідження стратегій ровику таких міст як Київ, Харків, Дніпро показав що процеси стратегічного управління в своєму розвитку спроектовані за принципами, які є споріднені з принципами «смарт»

що втілені в усіх стратегіях і напрямках діяльності. З метою створення умов переходу України до європейської якості життя, передбачено використання різноманітних шляхів підвищення ресурсу ефективності та інноваційності економіки, використання нових технологій суспільної праці і застосування системи ефективних підходів до їх реалізації. Такі підходи дозволяють віднести їх до розумних стратегій розвитку та планів. Цифрові технології, в умовах нагромадження суспільством великих масивів інформації і її постійного збільшення, ведуть суспільство до ери цифрової цивілізації, що має на меті створити сприятливі умови для застосування технологій «смарт». Водночас необхідно враховувати, що особливості технологій «смарт» не здатні повністю вплинути на необхідність появи незвичайних правомірних управлінських рішень чи створення спеціальних механізмів управління, що можуть з'явитись в практиці управління. Тобто, «смарт-умови» також можуть мати певні обмеження в реальному застосуванні управлінських «смарт-технологій». Вони можуть бути ефективно спроектовані, починаючи з виокремлення їх основних властивостей і можливостей їх застосування.

Відповідно, до складу методичних засад практичної реалізації смарт-технологій можна віднести:

- попереднє створення інновацій у сфері діяльності, що розглядається;
- висунення «смарт-вимог» до розумної діяльності в аналізованій сфері, враховуючи очікувані розумні результати у проєктованих розумних процесах чи технологіях з наповненням їх розумним вмістом з інтеграцією в них інтелектуальних засад досягнутого розвитку, зазначенням дій для їх побудови, дотриманням смарт-вимог до одержання очікуваних результатів нової продукції, послуг і описом умов їх інтелектуального використання;
- оцінка можливостей використання складових елементів управлінської технології;
- оцінка тісноти взаємообумовленості результатів впровадження інновацій в забезпечення результатів очікуваних дій;

- прогнозування виду, вмісту та синхронізації мережевої взаємодії для забезпечення інформацією управлінських технологій в стратегічній та поточній діяльності.

Також, окремої уваги заслуговує і оцінка сумісності проєктованих управлінських «смарт-технологій» з такою технологією як «блокчейн», яка не є компонентом проєктованих технологій, але в той же час, буде спрямовувати проєктування на мобільність високоінтелектуального інструментарію для майбутнього, здійснюючи вплив на його бачення людьми, які залучені до процесів проєктування власного майбутнього.

Таким чином, при ухваленні рішень відносно застосування «смарт-технологій» в управлінні, як і всіх інших видів технологій, перш за все варто розглядати не лише їх загальні властивості і цілі застосування, але й безпосередній склад елементів, методів та умов імплементації їх застосування у технології що створюються, співвідношення їх з властивостями інших технологій, необхідними ресурсами, а також очікуваними результатами реалізації їх.

Також, варто розглянути і інші погляди щодо підходів до концепції «смарт-місто» та «смарт-управління». Наприклад, румунська дослідниця М. Кета зазначає, що принципи «смарт міста» побудовані на «бажанні жити в ідеальному місті, яке самостійно може трансформуватися в супермісто». Виходячи з такого розуміння концепції «розумного міста» вчена вважає, що «система смарт-управління повинна враховувати такі якісні ознаки як сталий розвиток інформативної та сервісної діяльності держави відносно її громадян; наявність розумних та відкритих, вихованих, професійних публічних службовців (адміністраторів), які мають компетенції ефективно використовувати наявні інструменти для виконання поставлених завдань; відкриті дані, що забезпечують зміну у відносинах між громадянами та системою публічного управління; забезпечення вимог демократії щодо відповідальності та прозорості діяльності органів влади, а також надання необхідних пояснень» [142].

З вищевикладеного можемо зробити висновок, що «смарт-управління» являє собою форму побудови управлінських процесів, які базуються на використанні інноваційних цифрових смарт-технологій з метою створення та реалізації поведінкових моделей функціонування управлінської системи на основі накопиченої бази емпіричних знань щодо процесів управління, ухвалених рішень та результатів їх впровадження; воно характеризується чіткою структурованістю управлінських процесів, спрощенням процесу ухвалення управлінських рішень у стандартних умовах, ефективністю та швидкістю реалізації внутрішніх і зовнішніх комунікаційних процесів, високим рівнем прозорості управлінської сфери та цифрової безпеки.

Якщо повернутися до терміну «смарт», то з наведеного вище видно, що термін «смарт» є комплексним поняттям, що містить в собі, як мінімум, п'ять різнопланових характеристик. У перекладі цього слова з англійської на українську мови можемо отримати узагальнене значення – «розумний», тобто такий, що допомагає взаємоузгодженому розвитку розумних технологій.

Якщо брати змістовне наповнення цього терміну, то на думку І. А. Тернової, головним у властивості «смарт» є здатність взаємодіяти з навколишнім середовищем, через це під «смарт» може розумітися властивість системи чи процесу, що проявляється у взаємодії з оточуючим середовищем та наділяє систему наступними характеристиками:

- 1) адаптації до умов, які постійно та невідомо трансформуються;
- 2) самостійного розвитку та самоконтролю;
- 3) ефективного досягнення результату [2, с. 90], який, на нашу думку, в контексті дослідження терміну «смарт» в управлінських процесах міста, є забезпечення його сталого розвитку.

Досліджуючи різні аспекти сталого розвитку міст, виділяють два основних підходи до розгляду терміну сучасного міста. По-перше, це – «смарт-місто» та «електронне місто». Якщо ще приблизно 5 років тому ці поняття можна було чітко розмежувати, то на даний час відбувається повна трансформація підходів щодо розуміння цих понять. Так, на думку С. А. Чукут

та В. І. Дмитренко, «смарт-місто» («розумне місто») – «це поняття, яке безпосередньо пов'язане з автоматизацією життєдіяльності міста та її певною роботизацією» [78, с. 89].

Як зазначає А. Грінфілд, «протягом останнього десятиліття завдяки масовому доступу до мережі Інтернет та мініатюризації електроніки, розвитку нанотехнологій поняття «розумне місто» переважно утвердилося в значенні уявлення про місто як про ефективного робота» [129]. Ці підходи виникли у технологічних корпораціях, таких як IBM, Cisco, Майкрософт та Software AG, які мали на меті отримати значний прибуток від муніципальних контрактів.

А. Грінфілдом, у своїй книзі «Проти розумного міста», зазначає, що «поняття розумного міста в його повній сучасній формі походить скоріше від цих компаній, ніж від будь-якої партії, групи чи особи, відомої своїм внеском до теорії чи практики містобудування» [129].

Такої ж думки дотримується і М. В. Бойкова, яка запропонувала класифікацію великих міст, що реалізують проекти смартизації своїх послуг, за трьома видами:

- міста-магніти – під які підпадають великі економічні центри або столиці, що приваблюють мешканців можливостями працевлаштування та комфортної рівня життя;

- міста-стратегі, які здійснюють реалізацію високотехнологічних проектів, розвивають інноваційні концепції. Їх пріоритетом є підвищення комфортності життя своїх громадян у довгостроковій перспективі,

- міста-новатори, які пережили кризу внаслідок занепаду традиційних галузей економіки та змогли реалізувати новаторський підхід щодо створення нових точок підвищення рівня інтелектуального ресурсу [2, с. 30].

Також, трохи інший підхід застосовується розробниками концепції European Smart Cities Віденського технологічного університету, що вже згадувався раніше, в попередньому підрозділі. На думку вчених цього університету, «розумне місто» – саме управлінська категорія, це місто, яке «ефективно використовує всю доступну інформацію для кращого розуміння й

контролю своїх функцій та оптимального використання наявних ресурсів, у тому числі мешканців» [118].

Р. Гіффіндер вважає, що «смарт місто» – це «регіональна конкурентоспроможність, транспорт та інформаційні та комунікаційні технології, економіка, природні ресурси, людський і соціальний капітал, якість життя, і участь громадян в управлінні містами» [123].

А. Караглю та П. Нійкамп висловили таку думку, що місто може бути назване «розумним», коли інвестиції в людський, соціальний капітал та традиційні (транспорт) і сучасні інформаційно-комунікаційні технології, пов'язані зі сталим економічним розвитком і високою якістю життя та з мудрим керівництвом [103].

Як зазначає консалтингова фірма «Frost & Sullivan», є вісім ключових аспектів, які визначають «смарт-місто» - смарт-управління, смарт-енергія, інтелектуальна будівля, смарт-мобільність, смарт-інфраструктура, смарт-технології, смарт-охорона здоров'я і смарт-громадянин [159].

Дослідники на чолі з К. Гаррісоном визначили «смарт-місто» як «інструментоване, взаємопов'язане та інтелектуальне місто. Інструменти забезпечують отримання та збирання реальних даних шляхом використання датчиків, кіосків, метрів, персональних пристроїв, приладів, камер, смартфонів, імплантованих медичних пристроїв, Інтернету та інших подібних систем збирання даних, у т. ч. соціальних мереж як мереж датчиків людини» [119, с. 9].

Цей взаємозв'язок означає інтеграцію таких даних в основу корпоративних розрахунків та зв'язок такої інформації з міськими службами. Передбачається включення складної аналітики, механізмів моделювання, оптимізації та візуалізації в операційні бізнес-процеси, які мають на меті ухвалення кращих оперативних рішень.

Як вважають С. Діркс та М. Кілінг смарт-місто можна розглядати як велику органічну ІТ-систему, яка містить багато органічно інтегрованих підсистем і компонентів [112]. В той же час Р. М. Кантер та С. С. Літов

порівнюють «сма́рт-місто» з «тілом» зі штучною нервовою системою, яка дозволяє місту виконувати інтелектуальні та скоординовані дії [141].

Д. Топпет акцентує увагу на поліпшенні стійкості та впорядкованості, тобто придатності для життя міста [119, с. 10].

Д. Уошбурн та інші розглядають «сма́рт-місто» як сукупність інтелектуальних обчислювальних технологій, які використовуються службами інфраструктури. «Ці технології представляють нове покоління інтегрованого обладнання, програмного забезпечення і мережевих технологій, які надають можливість використовувати ІТ-системи у режимі реального часу з метою оптимізації бізнеспроектів» [133].

В роботі “Smart Cities in Europe” автори, ґрунтуючись на аналізі багатьох джерел, підсумували характеристики «сма́рт-міста» та дійшли висновку, що це місто, якому характерне використання мережевої інфраструктури для підвищення ефективності економічної та політичної сфер життя, а також для стимулювання соціальних та культурних трансформацій; існування можливості залучати та розміщувати нові бізнес-проекти; запроваджувати інновації з метою соціальної інтеграції; співіснування і взаємодоповнюваність високотехнологічного обладнання та інфраструктури; приділення уваги до ролі соціального і реляційного капіталу; забезпечення екологічної стабільності в місті» [102].

Провідний експерт у галузі сма́рт-міст Б. Хатчисон досліджуючи даний термін зазначає, що “дуже легко заплутатися у поняттях. Одні називають їх “розумними містами”, а іноді їх називають “цифровими містами” або “інтелектуальними спільнотами”. В той же час, спільним в усіх цих поняттях і визначеннях є те, що їм характерне використання нових технологій, щоб зробити місто більш комфортним та підвищити якість життя людей, внаслідок високошвидкісного Інтернету та впровадження продуктивних комп’ютерів, збільшувати рівень створення робочих місць, ефективно управляти транспортними потоками, знизити кількість посадовців та вартість роботи уряду.

Як зазначає аналітична корпорація «China Communication Standards Association», “розумне місто” – «це місто, що використовує інформаційно-комунікаційні технології в інфраструктурі шляхом відстеження, передачі та використання інформації для забезпечення обміну інформацією та співпраці зі службами, подальшого покращання стандартів та засобів до існування громадян, їхнього життя, підвищення ефективності роботи міського господарства та підвищення рівня державних служб, якості економічного розвитку та конкурентоспроможності галузі, а також здійснення наукового та сталого розвитку міста» [108].

Провідна консалтингова компанія European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities зазначає, що концепцію «смарт-місто» варто розглядати як «систему людей, які взаємодіють та використовують потоки енергії, матеріалів, послуг та фінансів з метою стимулювання сталого економічного розвитку, стійкості та високої якості життя; ці потоки та взаємодії стають розумними через стратегічне використання інформаційно-комунікаційної інфраструктури та послуг у процесі прозорого міського планування та управління, яке відповідає соціальним та економічним потребам суспільства» [117].

Дослідниця І. Жукович переконана, що до смарт-міста відноситься місто, яке «побудоване на основі поєднань внесків та активної діяльності рішучих, незалежних та свідомих жителів, а також це таке місто, яке включає в себе наступні критерії:

- використання взаємопов’язаних інфраструктур, що покращують економічну і політичну ефективність, сприяють соціальному, культурному та міському розвитку;
- здатність і можливість залучати та розміщувати бізнес-проекти; – увага до соціальної інтеграції;
- співіснування і взаємодоповнюваність високотехнологічного обладнання та інфраструктури;
- забезпечення екологічної стійкості» [13, с. 70].

З підходу публічного управління «смарт-місто» є складною та багатофункціональною локальною системою, яка призначена для забезпечення сталого розвитку з цими компонентами. Першочерговим напрямом розвитку цієї системи є підвищення якості життя його мешканців та забезпечення безпеки навколишнього середовища, яка є ключовою вимогою для визначення критеріїв управління містом.

Розглядаючи розумне місто в розрізі різних підходів до його сучасного розуміння, то на думку дослідника М. А. Шнепс-Шнеппе, це «місто знань», «цифрове місто», «кібермісто» або «екомісто», яке спрямоване у майбутнє. Тобто, це місто, що «веде постійний моніторинг найважливіших об'єктів інфраструктури в цілях оптимального розподілу ресурсів і гарантування безпеки» [2, с. 30].

Вітчизняна концепція «Київ смарт-сіті» визначає смарт-місто як сучасну модель міської трансформації, де за участю сучасних технологій є можливим якісно удосконалити систему управління та вирішити проблеми міської спільноти [23]. Тобто до визначення «смарт-міста» можна підходити через систему факторів, що його формують (рис. 1).

На рис. 1 зображено концептуальний зміст поняття розумного міста в розрізі чотирьох його складових: інституційного, технологічного, людського і економічного факторів.

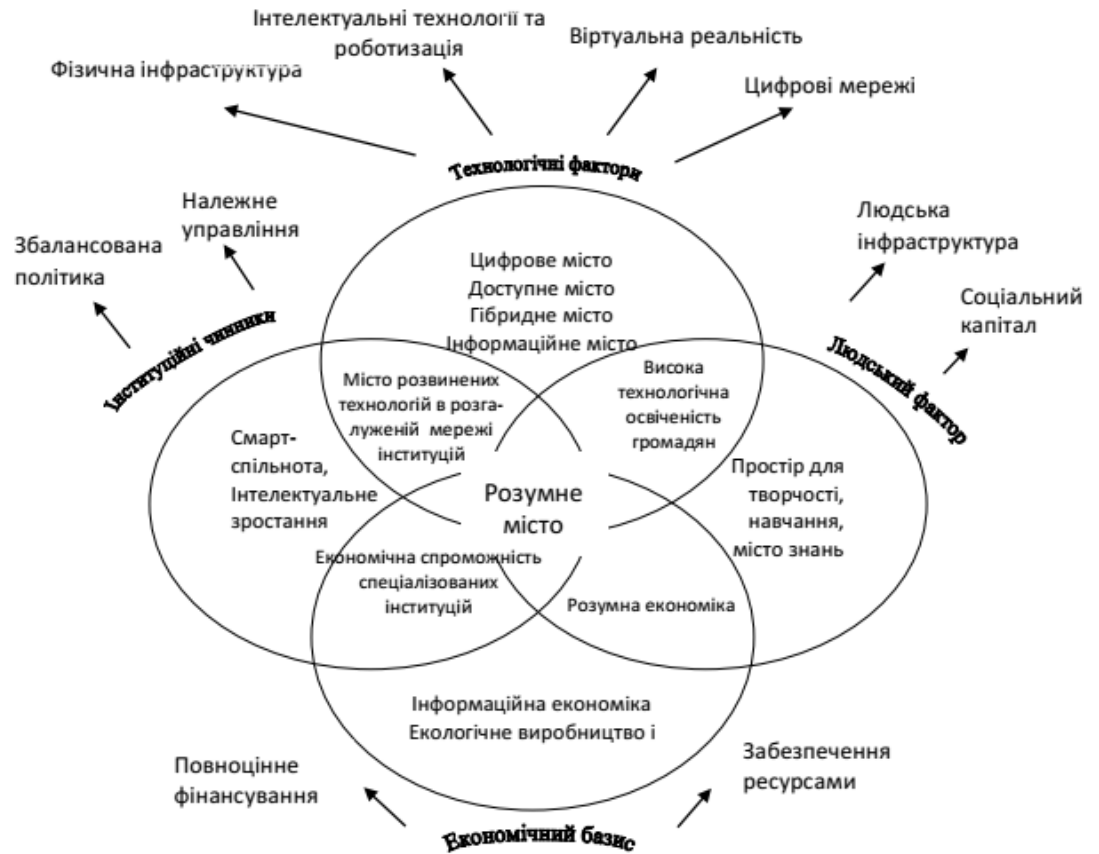


Рис. 1. Фактори, що утворюють «розумне місто»

Рис. 1. Фактори, що утворюють «розумне місто» [2, с. 28]

Як видно з вищенаведеного, інституційні чинники становлення і розвитку розумного міста складаються з системи спеціалізованих інституцій міського простору, які включають в себе всі сфери життєдіяльності міської громади (освіту і науку, зайнятість та захист прав громадян, консалтингові послуги, юридична допомога, надання професійної допомоги тощо).

Щодо технологічних чинників, то вони відповідають за розвиток техніки і технологій, з метою спрощення, автоматизації та вдосконалення роботи комунальних служб і сервісів, з мінімальною участю людської праці в наданні послуг.

Ще один фактор – соціальний, він є найвагомішою складовою становлення «смарт-міста» та підтримання процесу його прогресивного

розвитку, оскільки саме люди, та їх інтелектуальний і творчий потенціал, ідеї, досвід та професійні навички складають базис системних перетворень. Ці перетворення – їх якість і швидкість, значною мірою залежать від економічного фактора, який робить можливою реалізацію творчого потенціалу мешканців, ідей активу міської громади та її управлінського ядра, через це економічний фактор великою мірою впливає на всі інші фактори – інституційний, технологічний та людський.

Дослідивши сам термін “сма́рт-місто” та складові його характеристик, що даються як вітчизняними, так і зарубіжними вченими, можемо зробити висновок, що вони значною мірою залежать від зацікавлених сторін (наукові кола, інституційні установи, представники громадянського суспільства, бізнес-компанії, підприємства, установи та організації) та галузі фокусування. Спільним в усіх підходах до терміну «сма́рт-місто» є його мобільність та широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій. Також, це може стосуватися характеристики «екологічна стійкість», але вона може визначатися різними вимірами.

У визначеннях поняття «сма́рт-місто» інституційні установи більше уваги приділяють мережевій інфраструктурі (енергія, мобільність та інформаційно-комунікаційні технології), у той час як аспекти «сма́рт-міста», пов’язані зі зростанням якості рівня життя, відіграють другорядну роль.

Саме визначення термінів “сма́рт-місто”, що сформовані в наукових колах, то вони є більш систематизовані та охоплюють всі напрями діяльності міст. Вони значною мірою сконцентровані на теоретизації концепції та вимірюванні характеристик «сма́рт-міст» і їх порівнянні. Такі характеристики, як якість рівня життя та соціальна інтеграція (освіта, охорона здоров’я та ін.), вказані у дослідженнях усіх науковців.

Бізнес-підприємства, як і інституційні установи, у трактуванні «сма́рт-міста» переважно зорієнтовані на мережеву інфраструктуру, особливо у сфері інформаційно-комунікаційних технологій як продукту чи послуги.

Таким чином, групування визначень попередніх дослідників дозволяє узагальнити результати, що отримані та сформулювати власне визначення поняття «смарт-місто», яке являє собою комплексну та багатофакторну муніципальну систему, яка об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, що інтегровані в міський простір та направлена на підвищення рівня життя мешканців, забезпечення їх комфорту, шляхом взаємодії органів управління та громадян, через використання новітніх інформаційно-технічних наукових досягнень.

Разом з тим, смарт-міста не можуть існувати без інформаційно-комунікаційних технологій, а останнім чином, все більшого значення в управлінні смарт-містом набуває поняття «смарт-управління», що являє собою форму побудови процесів управління, що базується на використанні інноваційних цифрових смарт-технологій для вироблення поведінкових моделей функціонування системи управління на основі накопиченої бази емпіричних знань щодо процесів управління, ухвалених рішень та результатів їх впровадження; характеризується чіткою структурованістю процесів управління; спрощенням процесу ухвалення управлінських рішень у стандартних умовах; ефективністю та швидкістю внутрішніх і зовнішніх комунікативних заходів; високим рівнем прозорості управлінських заходів та цифрової безпеки.

Проте слід зазначити, що поняття «смарт-місто» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху швидкого розвитку технологій, які додають йому більше нових та поглиблених характеристик.

1.3 Підходи до формування смарт-міст в Україні

Концепція «смарт-міста» в останні роки набуває все більшого поширення в Україні з ряду причин. Це можуть бути інтенсифікація процесів децентралізації, велика кількість ІТ-фахівців, та формування попиту на них, а також готовність суспільства до змін. До того ж, реалізація ініціатив на місцях відбувається набагато швидше та простіше, ніж в межах цілої країни.

На жаль, концепція розбудови «смарт-міст» в Україні ще досі не отримала необхідної підтримки на національному рівні. Хоча її елементи реалізуються в окремих містах, а результати є очевидними, це відбувається лише на обмежених територіях та є «точковими» прикладами, а не поширеними в межах всієї країни. Власні смарт-проекти розбудовують команди в таких містах як Харків, Львів, Дніпро, Вінниця, Полтава, Дрогобичі, Київ, Мукачево та в інших містах. Основними сферами і напрямками цифрової трансформації у цих містах перш за все визначені е-демократія та управління містом, питання освіти, медицини, екології, міської мобільності та громадської безпеки.

Найактивніше втілення концепції «смарт-міста» відбувається у таких великих містах як Київ, Львів, Харків, Вінниця та Дніпро. Одночасно, близько 15 міст в Україні так чи інакше використовують елементи цієї концепції, впроваджуючи розумні рішення. «Різні її складові втілюються на основі досвіду інших міст світу: «відкритий бюджет» – з Бостона, «Київ Сіті Хаб» та акселератор міських проєктів – з Амстердама, розвиток Wi-Fi – за прикладом Барселони та Сеула, електронний квиток – з Таллінна, безпека – як у Лондоні й Тель-Авіві» [52, с. 50].

У 2016 році в Україні також було запроваджено веб-сервіс "Розумне місто" (www.rozumnemisto.org), який реалізовує концепцію "Смарт-місто" в частині ІТ та створює інструменти для оптимізації процесів місцевого самоврядування та боротьби з корупцією. Розробники зазначають, що «Розумне місто» створено по принципу «мікросервісів», це значить, що воно легко підлаштовується під будь-який населений пункт [55].

Великі міста України створили сервіс Онлайн-петиції, який дозволяє формувати «народний порядок денний», надавати «соціальний ліфт» активним авторам та ідеям успішних петицій, а також показати владі пріоритетні завдання, що необхідно виконувати. Даний сервіс дозволяє кожному мешканцю чи відвідувачу міста у простий та безпаперовий спосіб донести до всієї громади та влади свої думки на ту чи інше проблеми, а також

запропонувати свої ідеї вирішення цих проблем. У разі збору під петицією 10000 підписів впродовж 90 днів міська рада в особі міського голови у 10-ти денний термін оприлюднює офіційну позицію, яка стосується підтримки чи відхилення петиції. Якщо дана петиція буде підтримана, то запускається процес публічного діалогу, до спільної роботи над вирішенням зазначеної проблеми. З цією метою залучають відповідні комісії міської ради та державної адміністрації.

Також міста впроваджують систему електронних закупівель ProZorro, що створена за ініціативою громадських організацій, комерційних майданчиків, державних органів влади та підприємців з метою забезпечення прозорості та ефективності витрачання державних коштів, попередження корупції через заходи громадського контролю та розширення конкуренції через збільшення кола постачальників, переходу до електронного документообігу, повного звітування та аналізу державних закупівель.

Крім цього міста запроваджують програму відеоспостереження за найважливішими об'єктами інфраструктури «Безпечне місто». Відеокамери з високою роздільною здатністю фіксують правопорушення, проникнення на об'єкти, помічають факти псування або крадіжки комунального майна. Також, даний проект створений задля посилення безпеки мешканців міст, контролю за роботою комунальних служб, а також для управління міським трафіком. Спеціальна програма забезпечує аналіз зображення і в разі виникнення необхідності надсилає інформацію в правоохоронні органи.

З початку 2020 року, у тестовому режимі роботи, в пологових будинках великих міст – Києві, Харкові, Луцьку, Вінниці та Кривому Розі запущено послугу «Є-малятко», що дозволяє батькам дітей за допомогою лише однієї заяви отримати 10 послуг - або у пологовому будинку, або онлайн на сайті «Дія».

Це наступні послуги:

1. Державна реєстрація народження дитини;
3. Призначення допомоги при народженні дитини;

3. Реєстрація місця проживання народженої дитини;
4. Реєстрація новонародженої дитини в електронній системі охорони здоров'я;
5. Реєстрація новонародженої дитини у Державному реєстрі фізичних осіб – платників податків;
6. Визначення походження народженої дитини, батьки якої не перебувають у шлюбі між собою;
7. Отримання посвідчень батьків багатодітної сім'ї або дитини з багатодітної сім'ї;
8. Призначення допомоги багатодітним сім'ям.
9. Визначення належності дитини до громадянства України;
10. Присвоєння дитині унікального номера в Єдиному державному демографічному реєстрі;

Стан відкритості органів місцевої влади та їх прозорість в ухваленні рішень – обов'язковий компонент «сма́рт-міста».

Одним із інструментів концепції «сма́рт-міста» є «бюджет участі», який передбачає участь жителів міста в розподілі коштів міського бюджету. Цей проект забезпечує діалог між органами місцевої влади та громадськістю шляхом співпраці у плануванні та реалізації бюджетів учасників, які, подають власні ініціативи, що пов'язані із покращенням життя у місті. Відкритий бюджет – це цифровий сервіс, що створений для забезпечення прозорості та вільного доступу громадян до інформації про планування та виконання міського бюджету.

Окрім таких стандартних технологій як електронні петиції і звернення, електронний документооборот, електронні торги, надання електронних адмінпослуг, створення єдиного колл-центру, встановлення засобів відеоспостереження на вулицях та інше, кожне місто намагається запропонувати щось особливе: сервіс, додаток або підхід до його використання.

Всього, в Києві нараховується більше 40 проектів «смарт-міста», які зосереджені у напрямках прозорості діяльності органів влади, реалізації електронної демократії, безпеки, житлово-комунального господарства та транспорту. У 2015 році розпочалась розбудова кийвської смарт-інфраструктури у 2015р.

Програма «Безпечна столиця» почала реалізовуватися з 2017р. За даною програмою на закупівлю близько 7000 відеокамер, систему відеоспостереження, створення хмарного сховища було витрачено 450 млн. грн. Завдяки використанню смарт-відеокамер можливим стало розрізнення людських обличчя з подальшою ідентифікацією даних про особу (ім'я та статус). Дана інформація надходить та аналізується у Центрі обробки даних. Висока ймовірність – 99% наразі відбувається у визначенні державних номерів авто, незалежно від погодних умов. Можливим є відслідковування переміщення транспортного засобу.

Разом з тим, були встановлені камери для визначення швидкості руху транспорту, щоо повинно б було дозволити автоматично підлаштовувати режим роботи світлофорів та, відповідно, розвантажити трафік. В той же час, не зважаючи на дані заходи, спостерігається повільний прогрес в цій діяльності. Відповідно до Індексу дорожнього руху (*Traffic Index*), який складається компанією з Нідерландів TomTom, у 2020р. Київ посів 7 місце серед 416 міст світу [171]. Вперше в Україні у 2019 році саме в Києві було запущено додаток Kyiv Smart City, ідея якого полягає у втіленні концепції «місто у смартфоні». Мобільний застосунок було розроблено ІТ спеціалістами Департаменту інформаційно-комунікаційних технологій. Мета даного інструменту була об'єднання усіх міських послуг в одній платформі та зробити їх використання доступним з допомогою смартфона.

Наступна Ініціатива – Kyiv Smart City ґрунтується на принципах відкритих даних, розумного використання цифрових послуг та реалізації принципу прозорого управління. Для перетворення Києва на технологічно розвинене місто, соціально-відповідальний та комфортний для життя

мегаполіс, депутати Київської міської ради затвердили Концепцію Kyiv Smart City 2020, яка визначає основні шляхи для інфраструктурного, технологічного та соціального розвитку міста. Також, вона визначає новий вектор трансформації міського простору. За її допомогою повинні бути створені можливості для еволюції Києва, поєднуючи стратегічний підхід, технологічні досягнення і широке залучення мешканців до процесу ухвалення рішень. Концепція була розроблена за участі громадськості, експертів міської влади, представників українських компаній, міжнародного бізнесу, громадських організацій, а також наукової та академічної спільноти.

Зокрема, для більш успішної реалізації проектів Kyiv Smart City було створено хаб – простір, де проводяться події з урбаністичних тематик, а саме, відбувається читання лекцій в рамках Kyiv Smart City School, а учні школи мають змогу опанувати основи програмування (завдяки Академії Кодування).

Також, міська ініціатива Kyiv Smart City реалізувала досить багато проектів, що дають можливість говорити про те, що скоро Київ перетвориться на ефективне європейське смарт-місто.

Також, було створено портал відкритих даних, з метою оприлюднення відкритих даних Київської міської ради, виконавчого органу Київської міської державної адміністрації, районних у м. Києві державних адміністрацій, підприємств, установ і організацій, які належать до комунальної власності київської територіальної громади та є розпорядниками інформації.

Також, створено єдиний веб-портал – міський сервіс, де можна ознайомлюватися з цікавими новинами з життя української столиці та дізнаватися важливу інформацію про діяльність місцевої влади.

Інша інформаційно-аналітична система «Майно» дозволяє отримати дані про майнові та інші об'єкти міста, переглянути облік комунального майна та незаконних забудови а також ознайомитися з моніторингом доріг та розширенням агломерації.

Завдяки GPS-трекерам в онлайн-режимі можливо слідкувати за рухом комунальної техніки, яка прибирає місто. Портал особливо актуальний для

водіїв та пішоходів в зимову пору року, коли можна відслідковувати рух снігоприбиральної техніки.

У Харкові створено та реалізовується іміджевий проект «Smart city», що передбачає впровадження нових технологій в різні сфери життєдіяльності міста. Спочатку даний проект був презентований більше як концепція розвитку туристичної складової міста, але з часом дана концепція перетворилася на комплексний розвиток Харкова як розумного міста. Через це, міська рада Харкова вирішила заснувати управління інвестиційного розвитку та іміджевих проектів міста, де б основною метою було формування стійкого іміджу Харкова як прогресивного, надійного, інноваційного, креативного та європейського міста, який продовжує свій активний розвиток в форматі постіндустріального інформаційного суспільства, де спрощуються бюрократичні механізми в усіх сферах діяльності, впроваджуючи новітні ІТ-напрямок та абсолютно нові підходи до управлінської діяльності.

Найбільша геоінформаційна система управління господарством міста створена та функціонує саме в Харкові. На інтерактивних картах зображені всі дані про комунальне майно, генеральний план, правила забудови та розвитку територій, інформацію про землевідведення та землекористування, плани комунікацій, вартість земельних ділянок тощо. Створено єдину мапу звернень громадян, де онлайн доступні дані про звернення громадян, розриттях на дорогах, ремонтах, аваріях тощо. Навіть створено мапу рекламних конструкцій з можливістю замовити оренду онлайн.

Реалізовано проект QR-кодів, який отримав назву «7 чудес Харкова». Це зараз популярна система, де код знаходиться на пластиковій табличці, в яку закладено технології, за допомогою яких, приклавши мобільний пристрій до матричного коду, споживач опиняється на сторінці з вибором мови (українська, англійська, німецька, французька чи китайська) і може зчитати інформацію про даний об'єкт.

Для пристроїв з операційною системою Android та iPhone шостої моделі і новіше застосовується технологія безконтактної передачі даних, тобто

інтернет для зчитування даних не потрібен. Щоб дізнатися більше інформації про об'єкт, треба перейти на запропоноване посилання. Також, така технологія допоможе отримувати точні дані про кількість туристів.

Отже, система «Smart City Kharkiv» передбачає впровадження нових ефективних технологій в усі сфери життя – від управління містом та удосконалення структури його економіки, створенні проектів з енергоефективності та переходу на нові екологічно чисті види палива, до самих найпростіших повсякденних зручних речей, до яких можна віднести зарядні пристрої для електромобілів на муніципальних парковках, система єдиного електронного квитка та велика кількість інших речей [42].

Львів також запроваджує принципи концепції «смарт-міст» та є одним з лідерів у смарт розвитку. Управління ІТ департаменту розвитку Львівської міської ради здійснює розвиток даної концепції в кількох напрямках.

У Львові реалізовано найпрозоріший Бюджет участі, де відбувається лише електронне голосування з сучасними ідентифікаторами BankID або ЕЦП.

Розвиваючи туристичну галузь, Львів започаткував мобільний гід «Lviv Travel Places». На вулицях встановлені інформаційні термінали з тачскрінами для пошуку визначних пам'яток, ресторанів, готелів, а також розміщеним календарем про найближчі цікаві події.

Львівський Центр управління транспортом займається автоматичним аналізом дорожнього трафіку та здійснює управління світлофорами, контролює роботу диспетчерів перевізників та усього транспорту. Зупинки в місті оснащені електронними табло з маршрутами та часом прибуття транспорту. Графік прибуття транспорту також є в додатку «Lviv Transport Tracker».

Разом з тим, львівський хмарний сервіс енергомоніторингу uMuni використовується не лише на рівні міського господарства, а й поширюється по іншим містам країни.

У Львові, також, запущено цікавий проект «Підвезу», який направлений на стимулювання людей об'єднуватися по дорозі на роботу та розвантажити міський громадський транспорт.

Також, створено «Портал мешканця», як сучасний та зручний інструмент взаємодії мешканців міста Львова з владою міста. За допомогою даного порталу є можливість отримати послуги Львівської міської ради онлайн або частково онлайн, він зменшує навантаження на ЦНАПи, забезпечує зручний та простий онлайн сервіс. Також, надаються адміністративні послуги онлайн, а саме: реєстрація місця проживання мешканців, реєстрація фізичних осіб підприємців та оформлення інших послуг для мешканців міста й підприємців. В один клік можна здійснити оплату комунальних послуг, інтернету, штрафів за порушення правил дорожнього руху та інше.

«Inclusive it» – це інструменти з дистанційної освіти з ІТ для людей з інвалідністю та проект з комп'ютерної грамотності передбачений для людей старшого віку м. Львова серед місцевого населення та вимушено переміщених осіб [41].

На форумі «Kyiv Smart City Forum 2020» м. Львів було номіновано за кількома напрямками: найкраще мобільне, екологічне та архітектурне місто. Львів в розбудові смарт-інфраструктури застосовує різноманітні формати комунікації, серед яких можемо виділити залученням жителів та представників бізнесу, а також різних зацікавлених сторін, у т.ч. із сусідніх регіонів (для набуття досвіду) для вирішення повсякденних тих чи інших питань.

Ще одним містом яке просуває смарт-технології в Україні є Вінниця. Тут першим запрацював сервісний центр, де можна швидко зареєструвати і зняти з реєстрації транспортний засіб, підписати договір купівлі-продажу, скласти іспити з водіння автомобілем та отримати водійське посвідчення.

Створений колл-центр Вінниці «Цілодобова варта», де на відміну від інших міст, приймаються звернення не лише з питань житлово-комунального господарства, але й з охорони здоров'я, освіти та транспорту. Разом з тим, є онлайн-чат на сайті міськради, де можна вислати фото проблеми.

Для вінницьких ОСББ та ЖЕКів існує сервіс онлайн-контролю за комунальними послугами, де можна давати їм оцінку, робити вибір підрядників, робити розрахунки онлайн через сайт і за допомогою додатку WinDim24.

Також, створено сервіс «Дитячий омбудсмен» на сайті мерії через який можна повідомити про порушення прав дитини онлайн [36, с. 94].

З метою підвищення рівня громадської безпеки на вулицях міста встановлюються відеокамери, інформація з яких надходить до міськради і до центру МВС, розширюється мережа вуличного освітлення, а весь муніципальний транспорт обладнано системою GPS, яка дозволяє стежити за маршрутом на інформаційному табло, на зупинках або на сайті міста. Також, у місті запроваджено “Муніципальну карту вінничанина”, яка має технологію безконтактної оплати та “Електронну картку пацієнта”. Завдяки даному сервісу можна зберігати історію хвороби пацієнта та обстежень, яка дозволить йому звертатися в будь-яку лікарню міста та отримати консультацію лікаря. На форумі «Kyiv Smart City Forum 2020» місто Вінниця, як і місто Дніпро отримало перемогу в номінації “Найкраще Smart безпечне місто” (для міст з населенням більше 100 тис. осіб). Також, був відзначений проект впровадження системи безготівкової оплати проїзду, зокрема за допомогою банківських карток протягом користування всіма видами громадського транспорту.

Ще одним зразковим містом за швидкістю впровадження електронного урядування і кількості електронних адміністративних послуг є місто Дніпро. Тут найактивніше впроваджується сервіс електронної інвентаризації доріг Navizor. Даний сервіс дозволяє оцінювати їх стан і стежити за якістю виконання робіт підрядниками.

Ще одним ефективним сервісом є «Соціальний інспектор», що дозволяє контролювати бюджети лікарень і шкіл і може масштабуватись на всю країну. Також, створений дніпровськими ІТ-волонтерами додаток «Моя поліція» для екстреного виклику поліції реалізовано у Києві та Дніпрі. Зокрема, функція

«Активний свідок» дозволяє громадянам самостійно відправляти в поліцію зафіксовані факти правопорушень. У розробці також проекти «Smart Police», «shtrafy.ua». Також, у Дніпрі почали впроваджувати сервіс електронного екомоніторингу «есо.dp.gov.ua», який дозволяє городянам дізнатися про екологічну безпеку конкретного району міста. Доступну бета-версію розміщено на інтерактивній карті [36, с. 94].

Серед смарт-рішень міста можна виділити і “розумні-зупинки», які мають підзарядки для мобільних телефонів, Wi-Fi, інформаційне табло, де зазначений час прибуття громадського транспорту, єдиний електронний квиток, що діє в метро і трамваї, а також система “розумних” світлофорів.

Під час форуму «Kyiv Smart City Forum 2020», що відбувся у жовтні 2020р., місто Дніпро було визнано “Найкращим смарт безпечним містом” (з населенням більше 100 тис. осіб). Слід зазначити, що в місті діє програма “Безпечне місто”, яка була затверджена 27 січня 2021р. на період 2021- 2025рр. Фінансування на яку передбачено у розмірі 1,4 млрд. грн. [60].

Реалізуючи попередню Програму, що діяла в Дніпрі з 2016 до 2020 року, у місті було створено Систему відеоспостереження в рамках якої було встановлено оглядові та роботизовані камери, що дозволяють оператору Системи скерувати камеру на необхідну частину зображення. Це дозволяє визначити колір та марку автомобіля або обрахувати кількість транспортних засобів. З початку дії Програми в місті встановлено понад 1 200 відео камер. Також, створено два центри моніторингу – в Головному управлінні національної поліції в Дніпропетровській області та в Дніпропетровському обласному управлінні Служби безпеки України, а також спеціалізований Ситуаційний центр Дніпровської міської ради.

Щодо Одеси, то ще у 2020р. почала впроваджуватися система безготівкової оплати проїзду у громадському транспорті, якою можна було скористатися через мобільний додаток «Transpod» з технологією «Bluetooth». Завдяки цьому додатку, який доступний до завантаження в сервісах Google Play та AppStore, можна відслідковувати рух на маршрутах громадського

транспорту. Додаток має різні опції, за допомогою нього можна або прокласти маршрут від точки А до точки Б, встановивши своє місце розташування, або ж прокласти маршрут, де буде зазначена можливість визначення проїзду громадським транспортом.

Ще одним містом, яке впроваджує «смарт-сервіси» є Житомир. Це місто стало першим в Україні, яке відкрило дані по е-квитку у громадському транспорті. Ще в квітні 2019 р. Міністерство інфраструктури України разом з Державним агентством електронного урядування і Житомирською міською радою представили перший проект роботи комунального громадського транспорту, де б використовувалися відкриті дані “Відкритий е-квиток Житомира”. Даний сервіс демонструє потенціал використання відкритих даних по е-квитку в ухваленні рішень для покращення роботи транспорту в містах. Окрім цього, у місті запроваджується система відеонагляду з функцією визначення обличчя та ідентифікації номерних знаків. Триває тестування системи візуалізації та деталізації знімків, за допомогою якої є можливість детальніше побачити, що відбувається всередині автомобіля, ідентифікувати як водія, так і пасажира.

Полтава теж займається реалізацією концепції «смарт-міста». Так, 12 червня 2020 року депутати міськради затвердили концепцію інформаційної екосистеми «Poltava Smart City», а вже 29 вересня 2020 року було презентовано програмний комплекс «e-Poltava», що є компонентом самої системи «Poltava Smart City». Також, розроблено мобільний додаток і веб-версію «Poltava Smart City». Цей сервіс сконцентрований на диспетчеризації сміттєвозів, вимірювання рівня забруднення повітря, впровадження системи моніторингу якості доріг. Також, впроваджуються системи датчиків, системи фото та відеофіксації, відео аналітики, а також телемедицини. Проте, даний документ не містить необхідної для розбудови смарт-інфраструктури інформації, а саме даних про кількість мешканців, які користуються Інтернетом, про відвідуваність сайту Полтавської міської ради, інформації стосовно фінансування концепції та строків її виконання. Не можна сказати, що ця

програма реалізується швидкими темпами, оскільки від моменту її затвердження не відбулося жодного засідання робочої групи з її впровадження. Також, відсутні і затвержені технічні завдання. Через це, говорити про широке розгортання смарт-інфраструктури в цьому місті зарано.

Щодо міст, населення яких не перевищує 100 тисяч осіб, то “Найкращим цифровим містом” (з населенням менше 100 тис. осіб) на форумі «Kyiv Smart City Forum 2020» визнано Мукачево. Дане місто отримало перемогу у двох номінаціях: найкраще цифрове та мобільне місто. Це було зокрема зроблено через реалізацію системи електронного документообігу АСУД “ДОК ПРОФ 3” та системи eHealth – додатку у сфері охорони здоров’я, геоінформаційної системи “ArcGIS” та муніципальної системи “Карти мукачівця”. Також, реалізовано систему електронних квитків у громадському транспорті. За для підвищення рівня громадської безпеки в місті встановлено систему відеоспостереження вулиць, зокрема встановлено 99 відеокамер [49].

Також, у 2020 році створено веб-портал «Smart City» Мукачівської територіальної громади. Він забезпечує інформаційно-аналітичну діяльність територіальної громади, інформування громадськості про місцеві програми розвитку, тут висвітлюється інформація про події та плани територіальної громади, розміщуються проекти нормативно-правових актів для громадського обговорення та ухвалення відповідних рішень.

Також, одне з невеличких міст, яке має здобутки в цифровізації є Дрогобич. У місті реалізовано портал відкритих даних, де розміщується у відкритому доступі структурована інформація щодо будівництва, фінансів та бюджету, земельних відносин, безпеки, охорони здоров’я та освіти в місті. Через проведення політики відкритості в муніципалітеті дуже зменшилася кількість запитів на публічну інформацію: у 2016 році кількість таких запитів становила 475, а вже за дев’ять місяців 2019 року – 141. Також, працює особистий кабінет жителя, який дає можливість записатися на прийом до голови міста чи до іншої посадової особи міста, а також отримати адміністративні послуги онлайн. В Дрогобичі, як і в інших, вже зазначених

містах, реалізовано безконтактну систему оплати проїзду в міському транспорті шляхом створення “Карти дрогобичанина”. Також у Дрогобичі реалізовано школу “розумного” громадянина, мета якої полягає у навчанні громадян користуватися цифровими сервісами.

Як видно з вищенаведеного, Україна не стала винятком у глобальному прагненні стати частиною «смарт-світу». В Україні концепцію «смарт-міста» прагнули і прагнуть розвивати ряд великих і середніх міст, але наразі існує кілька перешкод:

По-перше, це час: тому що, хоч активісти і переконані в реальності своїх ідей, але вони розуміють, що Україні потрібен час. Містам України знадобиться від 10 до 15 років, щоб наздогнати провідні «розумні» міста світу. 10–15 років це при умові, що в розпорядженні буде належне фінансування, сприятливий інвестиційний клімат та, що також дуже важливо, високий рівень професіоналізму співробітників, які займаються даними «смарт-рішеннями».

По-друге, це фінанси, тому що проекти потребують значних витрат на нові технології та кваліфікованих спеціалістів. Навіть якщо міська влада певним чином підтримує реалізацію подібних проектів, бюджет, що перебуває у її розпорядженні, потребує наповнення. Через це, для впровадження концепції «розумного» міста, необхідно в першу чергу віднайти фінансування – через національні фонди, приватний сектор, міжнародні організації тощо. Європейським містам серйозну допомогу можуть надавати структурні та інвестиційні фонди ЄС. Наприклад, Валенсія на період реформ з 2014 по 2020 роки має бюджет у 1,140 млрд євро. При цьому, половину цих коштів виділяє Європейський Союз на розвиток «смарт» технологій, енергоефективності, малого і середнього бізнесу в регіоні.

По-третє, спеціалісти, які сьогодні на українському ринку у різних сферах «розумного» міста та будинків поступово з’являються і працюють. Однак, кожна з цих сфер в Україні має хороших фахівців, які в межах своєї галузі можуть досягти значних результатів. Але для того, щоб місто справді було «смарт», існує є одна велика проблема – взаємодія.

Зробивши аналіз різних рейтингів, можемо зробити висновок, що головними гравцями в цій сфері є такі компанії, як General Electric, Intel, Microsoft, Amazon, IBM, Google, Cisco, Huawei, Verizon, Schneider Electric, Siemens, Toshiba. Але, серед партнерів українських «розумних» міст ці компанії поки відсутні.

Так, наприклад проект «Smart City Kyiv» має підтримку кількох державних організацій: КМДА, «Укрпошта», Prozorro. Також, свій внесок у розвиток «розумних» міст роблять і платформи для популяризації ідей – ВДНГ, різноманітні фонди – німецький фонд імені Фрідріха Еберта та Renaissance, компанії, що займаються розробкою програмного забезпечення (SAP, Kitsoft, КП «Інформатика») та інші. Безпосередню підтримку проектам «смарт» міст в Україні надають навчальні заклади, такі як наприклад, НТУ «Київський політехнічний інститут» чи Український Католицький Університет у м. Львів.

Однією з основних особливостей впровадження концепції смарт-міст в Україні є активність громадськості та «креативного класу», які працюють доволі часто на волонтерських засадах та на ентузіазмі.

Існування відкритих даних у містах основою для розроблення розумних електронних сервісів, що підвищують рівень життя мешканців.

Як підсумок, можемо виокремити головні «смарт-проекти», які реалізуються в містах України:

- Смарт-квиток («Smart Ticket»), який полягає у запровадженні єдиного квитка для оплати будь-якого транспорту. Безпосередньо скориставшись порталом «e-transport.gov.ua», доступною стала послуга єдиного е-квитка на транспорті. Даний «смарт-квиток» який можна використовувати одразу на кількох видах транспорту: залізничному, авіа (зі «SkyUp Airlines») та міському транспорті у Києві.

- Проект «Відкритий бюджет», який полягає в тому, що сьогодні є майже в кожному місті створені умови для сприяння прозорості та вільному доступу громади до інформації стосовно планування та виконання міських бюджетних коштів;

- Проект «Розумні» мережі полягає в тому, що компанія «ДТЕК Мережі» розробила інтерактивну мапу електромереж м. Києва. Також плануються аналогічні карти у Дніпропетровській та Донецькій областях. Дана мапа спрощує надання послуг з підключення до мереж. В такий спосіб компанія реалізує концепцію «смарт-мережі» («Smart Grid») з метою переходу на автоматичне керування електромережами.

- Широкої популярності набувають такі проекти та форми колективного використання, як «carsharing» (оренда автомобілів без водія), «BlaBlaCar» – бронювання місць у приватному транспорті до водіїв, які мають вільні місця на міжміські перевезення), «e-hailing» (поширені серед компаній Uber, Uklon, Bolt ідея якого полягає в приватному таксі з водієм, взаємодія з яким здійснюється шляхом використання цифрової платформи (додатку)).

- Габаритно-ваговий контроль (“Weigh in motion”) ідея якого полягає у можливості зважувати транспортний засіб під час переїзду через встановлений на трасі габаритно-ваговий комплекс. Це допомагає сформуванню статистики про перевищення ваги у Єдиному центрі обробки даних через використання відкритої програми «databoard».

- Розпочато проект «DigitalRoad», що полягає у створення е-паспортів доріг місцевого значення. Міністерство інфраструктури України започаткувало проект з оцифрування мережі місцевих автошляхів з метою забезпечення збору геокоординат доріг та створення окремої бази даних і сервісу для паспортизації місцевих мереж, які мають бути доступними для всіх обласних державних адміністрацій.

- Впроваджено проект “Розумні дороги”, який передбачає розвиток широкосмугового доступу до інтернету на об’єктах транспортної інфраструктури. Мета його полягає в тому, що якісний зв’язок проходитиме вздовж автомобільних доріг загального користування державного значення. Пропонується реалізація «смарт-транспортних» систем, які потрібні для підвищення рівня безпеки на транспорті та попередження ДТП, моніторингу руху та ефективного управління потоками транспорту на дорогах [16].

Якщо оцінити успішність реалізації проектів “смарт” міст у світі, то можемо відзначити, що сьогодні Україна дещо відстає як за темпами впровадження інновацій, так і за їх якістю та комплексністю. Фактично, в Україні нема міст, які б наблизилися до життя в «смарт-режимі».

Містами «смарт» прагнуть стати велика кількість українських міст, але швидкість та ефективність реалізації проектів розвитку смарт-інфраструктури перш за все залежить від економічного потенціалу міста, його бюджетного забезпечення, а також підтримки населення у реалізації смарт-рішень. Для досягнення повномасштабної цифровізації міста України потребують значних зусилл, а також, що дуже важливо, вміння зберегти результати, які вже набуті.

На даний час процес розбудови смарт-інфраструктури в Україні деякою мірою виглядає як рекламна кампанія заради здобуття іміджу. Найпоширенішою проблемою повсюдної розбудови «смарт-міста», яку мають місцеві органи влади при реалізації даної концепції, є різниця між початковою ідеєю та наступною реалізацією. Те, що, з одного боку, може добре виглядати на папері, не обов'язково може перетворитись у щось життєздатне, оскільки існує безліч параметрів наявної фізичної інфраструктури, рівня людського капіталу, розвиненість ринку смарт-технологій, стан інституційного, законодавчого та фінансового забезпечення можуть мати значний вплив на кінцевий результат та ефективність створення смарт-міст.

Серед основних проблем, які заважають швидко реалізувати проекти з впровадження смарт-інфраструктури в Україні є наступні:

- відсутність повсюдного та якісного доступу до мережі Інтернет; низький рівень поширення та розуміння самої концепції “смарт” міста, тобто “розумність” має розвиватися та поширюватися не лише на рівні місцевої влади та та приватного сектору, але й бути цікавою для самих мешканців, які є головними споживачами смарт-рішень;

- відсутність сертифікації та стандартизації смарт-обладнання, що може вести до неможливості задоволення відповідного технічного забезпечення проекту;

- відсутність зрозумілих кількісних чи якісних показників ефективності впровадження смарт-інфраструктури;
- відсутність законодавства, яке б відповідало нинішньому соціально-економічному розвитку у сфері цифрових технологій;
- незацікавленість державних і муніципальних структур;
- відсутність постійного та належного рівня фінансування, куди можна віднести відсутність сприятливого інвестиційного клімату, який міг би сприяти залученню необхідних обсягів інвестицій, у т.ч. іноземних;
- відсутність достатньої кількості висококваліфікованих спеціалістів у сфері розвитку та впровадження цифрових технологій тощо.

Для того, щоб виявити фактори, що впливають на розвиток процесів розбудови розумних міст в Україні було використано технологію SWOT-аналізу, результати якої наведені в табл. 1.3

Таблиця 1.3

SWOT-аналіз розвитку концепції смарт міст в Україні

	Позитивні	Негативні
Внутрішні	<p><i>Сильні сторони:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) наявність великої кількості творчих, креативних та талановитих молодих людей, що прагнуть змінити країну в кращий бік; 2) наявність висококваліфікованих ІТ-спеціалістів; 3) високий рівень комп'ютерної грамотності населення; 4) наявність непоганої базової матеріальної інфраструктури. 	<p><i>Слабкі сторони:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) недостатній рівень єдиного підходу на державному та місцевому рівнях; 2) брак інформаційно-комунікаційної інфраструктури, систем безпеки, методів ідентифікації тощо; 3) брак кваліфікованих спеціалістів на управлінському рівні; 4) недостатнє забезпечення фінансовими ресурсами та дослідженнями найкращих практик в області.
Зовнішні	<p><i>Можливості:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) реалізація активного розвитку стартапів та підприємництва; 2) поширення ідей економіки щодо спільного користування та циркулярної економіки; 3) створення нових можливостей; 4) розвиток та заохочення такої моделі управління, яка орієнтована на людину. 	<p><i>Загрози:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) підміна понять простої автоматизації процесів реальною смартифікацією міст; 2) розрізненість національної цифрової моделі через встановлення окремих центрів даних, ідентифікаційних систем, індивідуальних стратегій у містах; 3) недостатній рівень забезпечення інформаційної безпеки та захисту приватної інформації.

Результати даного SWOT-аналізу говорять про наявність низки факторів, що можуть потенційно сповільнювати розвиток концепції або приводити до негативних наслідків. Через це, міста мають проводити детальний аналіз своїх сильних та слабких сторін.

Як показав SWOT-аналіз, зокрема, аналіз частини негативних сторін, де зображені слабкі сторони та загрози у розвитку смарт-міст України, то може бути зазначене, що найголовнішим є відсутність єдиної концепції, тобто єдиного підходу на загальнодержавному рівні у розвитку смарт-міст. Розроблення та врахування концепції розвитку смарт-міст на загальнодержавному рівні повинно передбачати заходи, які б попереджували внутрішні та зовнішні слабкі сторони і загрози з метою реалізації концепції смарт-міст в Україні.

Дана концепція повинна передбачати перш за все розвиток інформаційно-комунікаційної інфраструктури, що включала б в себе елементи забезпечення системи безпеки та методи ідентифікації, сприяла б підвищенню кваліфікації спеціалістів на управлінському рівні щодо орієнтації на ухвалення управлінських рішень, враховуючи вимоги концепції «смарт», залучення інвесторів для вивчення та подальшої реалізації найкращих практик у даній сфері.

Для України слухним є варіант економічного розвитку, що орієнтований на створення принципово нової технічної бази виробництва, прийняття смарт-рішень, формування людського капіталу, який здатен ефективно використовувати новітні інформаційні технології. Відповідно до дослідження «*Global Innovation Index*», Україна у 2020 році посіла 45 місце за рівнем інноваційності економіки серед 131 країни світу [127]. В той же час, у 2018р. Україна була другою в Європі країною за обсягом експорту ІТ-послуг на суму \$4,5 млрд. [75].

Україна має гарну базу для розвитку цифровізованих бізнес-структур. Україна потужно представлена на світовому ринку технологій, а українські

стартапи, такі як «Grammarly», «UniExo», «PetCub» користуються високим попитом у світі. В той же час Україні досі не вдалося досягти значного прогресу в напрямках інноваційної діяльності. Це, перш за все, це пов'язано з сповільненням темпів структурних зрушень в інноваційній сфері, що призводить до відставання від світових країн-лідерів [80].

Це підтверджується негативною динамікою активності в сфері патентування, низькою підтримкою діяльності галузевих бізнес-асоціацій, малим розвитком системи додаткової освіти та недостатнім рівнем комерціалізації технологій.

Висновки до розділу 1

1. З усього вищенаведеного можемо зробити такі висновки.

Смарт-місто – це місто знань, цифрове місто, кібермісто або екомісто. В ньому органічно узгоджуються сучасні комунальні системи. Це система, яка дозволяє максимально ефективно використовувати наявні ресурси міських служб та забезпечувати максимальну безпеку життя мешканців міста. Таке місто систематично збільшує кількість та підвищує якість надаваних населенню послуг, забезпечуючи стійке середовище, яке сприяє підвищенню рівня добробуту та збереженню здоров'я городян, підвищенню комфорту та якості життя населення.

В історичному контексті, умови формування смарт-міста передбачали поєднання різних систем управління в цілісну органічну єдність, яка має на меті досягнення синергічного ефекту від управління містом через шляхом упорядкування різних напрямів комунального господарства, медицини, освіти, культури тощо.

Основні характеристики смарт-міст за сучасних умов виражені в наступних складових: розумна економіка, розумна мобільність, розумний підхід до навколишнього середовища, розумні жителі, розумний спосіб життя, розумний уряд.

При цьому, необхідною умовою реалізації концепції смарт-міста є широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, яка дозволяє органом управління мати зворотній зв'язок з громадянами, дізнаватися думок мешканців про певні події і явища, які відбуваються в громаді, а громадянам надавати свої зауваження, пропозиції та скарги щодо роботи органів влади.

При цьому, новітні інформаційні технології беруть участь у розвитку інфраструктури, транспорту, комунікації, безпеки, а також розвитку економічного сектору, здатності до інновацій, рівня розвитку підприємництва тощо.

2. На основі проведеного дослідження підходів до формування поняття «смарт-сіті» було запропоновано наступне визначення даного поняття в умовах сьогодення, а саме «смарт-сіті» - це –комплексна та багатофакторна муніципальна система, яка об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, що інтегровані в міський простір та направлена на підвищення рівня життя мешканців і забезпечення їх комфорту, шляхом взаємодії органів управління та громадян, через використання новітніх інформаційно-комунікаційних та технічних наукових досягнень.

Разом з тим, смарт-міста не можуть існувати без інформаційно-комунікаційних технологій, а останнім чином, все більшого значення в управлінні смарт-містом набуває поняття «смарт-управління», що являє собою форму побудови процесів управління, що базується на використанні інноваційних цифрових смарт-технологій для вироблення поведінкових моделей функціонування системи управління на основі накопиченої бази емпіричних знань щодо процесів управління, ухвалених рішень та результатів їх впровадження; характеризується чіткою структурованістю процесів управління; спрощенням процесу ухвалення управлінських рішень у стандартних умовах; ефективністю та швидкістю внутрішніх і зовнішніх комунікативних заходів; високим рівнем прозорості управлінських заходів та цифрової безпеки.

Проте слід зазначити, що поняття «смарт-місто» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху швидкого розвитку технологій, які додають йому більше нових та поглиблених характеристик.

3. Незважаючи на підтримку з боку органів міської влади та різноманітних організацій, зрозуміло, що українські міста лише на старті свого марафону до статусу «розумне місто». Тим не менш, вже сьогодні в Україні спостерігаються зміни та запозичується інноваційний досвід. Українські міста активно впроваджують смарт-технології, використовуючи іноземний досвід, що дозволяє підвищити якість життя своїх громадян. Основною проблемою, з якою стикаються українські міста на шляху до смартизації – це фінансування.

Оскільки основним ініціатором розбудови «смарт-міст» все таки повинна виступати держава, яка регулює механізми фінансування та інвестування, тому саме від органів влади залежать можливості міст у реалізації свого смарт-потенціалу.

Якщо оцінювати успішність реалізації проектів «смарт-міст» у світі, то слід відмітити, що сьогодні Україна значно відстає як за темпами впровадження інновацій, так і за їх якістю та комплексністю. Як зазначається в даній роботі, в Україні ще жодне місто повністю не перейшло до життя в режимі «смарт».

Основною причиною низької реалізації проектів «смарт-міста» в містах України є дефіцит фінансових ресурсів, оскільки більшість місцевих адміністрацій навіть після впровадження реформи децентралізації не спроможна забезпечити вирішення усіх проблем. Процеси інноватизації досить часто стосуються виключно окремих сфер життєдіяльності, в той час як існує реальна потреба у проведенні системних та поетапних змін. Основна ідея впровадження проектів «смарт-міста» в Україні, враховуючи кадровий потенціал таких міст, як Київ, Харків, Дніпропетровськ, полягає не лише у створенні інфраструктури для міста, але й у створенні умов для використання її бізнесом та стартапами.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ В КРАЇНАХ СВІТУ ТА В УКРАЇНІ

2.1. Аналіз перспектив та проблем у реалізації концепції Смарт-міста у розвинених країнах світу.

Концепція Смарт-міста стала популярною в останні десятиліття, і зараз спостерігається значний розвиток таких міст по всьому світу. Смарт-місто використовує інноваційні технології для поліпшення якості життя мешканців та ефективнішого управління ресурсами. Один з ключових аспектів розвитку Смарт-міста спирається на розширений збір та аналіз даних. В містах встановлюються різноманітні сенсори, камери відеоспостереження, мережі Wi-Fi та інші пристрої, які дозволяють збирати дані про рух транспорту, рівень забруднення повітря, використання енергії та багато іншого. Ці дані потім аналізуються за допомогою різних алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту, щоб допомогти місцевим органам влади приймати кращі рішення щодо розвитку та управління.

Виходячи з наслідків технологічного розвитку та майбутніх потреб суспільств, які продовжують впроваджувати інновації, слід вести мову про тісний зв'язок створення і розбудови смарт-міст з концепцією цифрової економіки. Основні підходи та моделі, що використовуються при формуванні Смарт-міст, безпосередньо інтегровані в системи цифрових технологій і є частиною цифрової економіки. Тому спочатку доцільним буде аналіз сучасного рівня цифрової економіки та суспільства на прикладі розвинених країн світу, в т. ч. і країн Європейського Союзу.

Звіти Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI) містять профілі країн, що допомагає державам-членам визначити сфери пріоритетних дій і тематичні розділи, які забезпечують аналіз у ключових сферах цифрової політики. Тенденцію до більшої цифровізації підтверджує дещо вищий темп

зростання впровадження цифрових технологій як громадянами, так і підприємствами на рівні ЄС. Результати свідчать про те, що значне розширення дистанційної роботи було суттєво спрямоване в бік роботи управлінсько-адміністративного спрямування. Фізичні особи, зі свого боку, підвищили онлайн-взаємодію з клієнтами під час пандемії з 32% у грудні 2019 року до 55% у липні 2020 року та понад 1 мільйон ІКТ спеціалістів вийшли на ринок Європи. Підприємства надавали більше повністю оцифрованих продуктів і послуг і придбали більше послуг хмарних обчислень [110]. Зазначені зміни в інфраструктурі є дуже важливими для реалізації в проєктах Смарт-міста, де цифрові потреби є високими.

Управління громадою впроваджується в міське планування, державне управління, організаційні зміни та інші галузі соціальних наук, що представляє гнучку стійкість до зовнішнього втручання [132, с. 980]. Управління громадою, методи мислення також постійно інтегруються та розвиваються в громадському управлінні, яке відображає загальні, регіональні, інклюзивні, інноваційні, систематичні, гуманізовані та динамічні характеристики міської системи [98, с. 630].

Ідеї побудови та управління громадами у Великобританії зробили важливий внесок у теорію управління та побудови громад. У 2011 р. Велика Британія включила громадське управління та будівництво громади до національної стратегічної моделі. Управління громадою проходить через структуру, процес, здібності та рівень розвитку, не обмежуючись реагуванням на катастрофи та управлінням ризиками [173, с. 5680].

З точки зору управління громадою, вищезазначена ситуація має дві можливі переваги: по-перше, через інноваційні вимоги проєкту Смарт-міста лідери громади змушені проявляти відповідну креативність і більше не використовувати традиційну пропаганду чи засоби мобілізації для вирішення деяких проблем управління; по-друге, в умовах небажання державної влади передати частину своїх функцій соціальним організаціям, Смарт-міста, як особлива форма державних закупівель послуг, частково здійснює передачу

відповідальності та ресурсів за допомогою громади та її соціальних організацій [125, с. 835].

Функція Смарт-міста певною мірою полягає в реструктуризації базових умов громад і пов'язаних із ними соціальних організацій, і, ймовірно, це можливий спосіб досягнення належного соціального управління. Це важливіше, ніж врегулювання соціальних протиріч. Саме для цієї частини проєкту та цієї частини тенденції таких проєктів, фондів або політики є відносно високими [128, с. 907].

Побудова Смарт міста у різних країнах світу є багатогранна. Планування громади має подолати межі мислення управління громадою, виконувати роль ЗМІ, стимулювати участь мешканців громади та допомагати громаді будувати систему соціальної мережі. Управління громадою охоплює як фізичний, так і соціальний простір. У зв'язку зі децентралізацією управління громадам необхідно повною мірою використовувати сучасну модель інформаційних технологій, щоб розширити простір управління, управляти соціальним простором двостороннім чином, покращити науково-технічне управління громадою та будувати «спільноту соціального управління», дотримуватись принципу орієнтованості на практику. Популярність системної форми розумного міста та її відповідна практика, наприклад, в Китаї також демонструватиме певні характеристики «глобальної локалізації», відображаючи основні атрибути самого Смарт-міста, та може бути прийнята та застосована у регіонах. Подібні ситуації часто трапляються в громадських організаціях і благодійних сферах Китаю. Зокрема, практика появи моделі Смарт-міста в Китаї, є продуктом глобального поширення «нового кордону суспільного добробуту», який, по суті, відображається в процесі імітації аудиторії, навчання та трансформації в країні-одержувачі. Дослідження інституційного поширення в Китаї показує, що різні рівні місцевих органів влади можуть досягати своїх власних політичних цілей, використовуючи різні способи Смарт-міста [178, с. 3190].

Європейські Смарт-міста пропонують використання показників, які характеризують дану модель. Ці показники отримуються та аналізуються з проектів Смарт-міста у понад 90 містах Європи. Європейські вчені класифікували показники на основі шести раніше введених елементів. Використовуються різні елементи Смарт-міста: люди (освіта, етнічна множинність і відкритість); управління (політична обізнаність, громадські та соціальні послуги, ефективне та прозоре управління); життя (сфера культури, якість житла, стан здоров'я, індивідуальна безпека, туристична привабливість та соціальна згуртованість); економіка (інновації, підприємливість, імідж міста, ринок праці та міжнародна інтеграція); мобільність (місцева транспортна система, міжнаціональна доступність, ІКТ-інфраструктура та стійкість транспортної системи); навколишнє середовище (якість повітря, екологічна обізнаність та стале управління ресурсами) [156]. Зазначене бачення на основі шести ключових елементів передбачає визначення щодо 18 індикаторів Смарт-міста та 46 субіндикаторів [106]. Елемент класифікації для вивчення різних аспектів індикаторів Смарт-міста для пропозиції стійких рішень представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Елемент основних показників Smart City Index [106]

Вимір	Робочий простір	Індикатор
Навколишнє середовище	Розумні будівлі	Будинки з сертифікатом екологічності Розумні будинки
	Управління ресурсами	Енергія Вуглецевий слід Якість повітря Створення відходів Споживання води
	Стале міське планування	Планування кліматичної стійкості Щільність Зелених площ на душу населення

Розвиток Смарт-міста постійно стикається з проблемами та викликами. Одним з найбільших викликів є вартість впровадження технологій та інфраструктури, необхідної для збору та аналізу даних. Це може стати надто великим фінансовим тягарем для менших міст та країн, що розвиваються. Крім того, існують питання щодо захисту особистих даних та приватності, оскільки збір та аналіз даних можуть знадобитися особисті дані. Також виникають проблеми з доступністю технологій для всіх мешканців міста, включаючи менш забезпечені групи населення. Таким чином, розвиток Смарт-міста продовжується і є все більш популярним у світі, однак, для його успішного впровадження потрібно вирішувати різноманітні проблеми та виклики, зокрема фінансові, правові та соціальні.

Фінляндія, Данія, Нідерланди та Швеція продовжують залишатися лідерами ЄС. Однак 2022 рік виявив, що цифрові виклики залишаються також для більшості лідерів. Інші держави-члени просуваються вперед, і в ЄС спостерігається загальна тенденція до зростання. Це означає, що ЄС в цілому продовжує покращувати свій рівень цифровізації, і зокрема ті країни-члени, які почали з нижчих рівнів, поступово наздоганяють, розвиваючись швидшими темпами. Наприклад, серед держав-членів, які відстають, Італія, Польща та Греція суттєво покращили свої показники DESI за останні п'ять років і здійснили стійкі інвестиції з посиленням політичним фокусом на цифрових технологій за підтримки європейського фінансування. У всіх державах-членах майбутній розвиток політики значною мірою посилять 127 млрд євро, виділені на цифрові реформи та інвестиції в 25 національних планах відновлення та стійкості, прийнятих Радою ЄС, інвестиціям у рамках Політики згуртованості, а також спільним зусилля для досягнення цілей на рівні ЄС, встановлених у Цифровому десятилітті [110].

Механізм відновлення та стійкості являє собою безпрецедентну можливість для держав-членів інвестувати у власну цифрову трансформацію та спільно сприяти збільшенню в Європейському Союзі стійкості та інноваційному потенціалу. Загальна сума по 25 планах відновлення та

стійкості становить 490 млрд євро. 21 держава ЄС отримала виплати попереднього фінансування, і п'ять із цих держав-членів (Іспанія, Франція, Греція, Італія та Португалія) отримали платежі після подання своїх перших запитів та наступні позитивні оцінки цих запитів. Загалом із 67,02 млрд євро грантів вже видано 33,37 млрд кредитів. На сьогодні сума в 127 мільярдів євро, що становить 26% із загального розподілу затверджених планів, підтримує цифрову трансформацію. З зазначених коштів близько 13% спрямовані на сприяння розгортанню мереж дуже високої пропускної здатності (VHCN), 37% цифровізація державних послуг і державних процесів, 19% цифровізація підприємств, зокрема малого та середнього бізнесу, 17% розвиток базових і розширених цифрових навичок, а 14% НДДКР, пов'язані з цифровою технікою, і розгортання передових технологій [110].

Рис. 2.1 демонструє розподіл витрат в ЄС на досягнення цифрових цілей, що сприятимуть подальшій розбудові Смарт-міста.

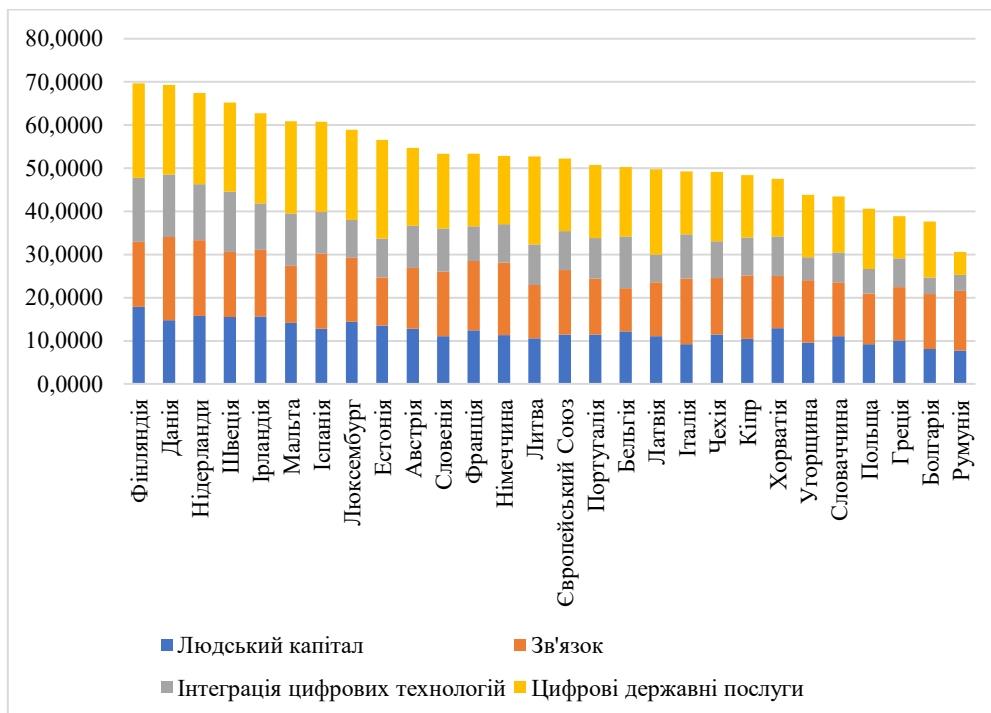


Рис. 2.1. Частка передбачуваних витрат на досягнення цифрових цілей у 25 планах відновлення та стійкості, затверджених Радою ЄС, 2023 р. [110]

Світова практика виокремлює три умовні періоди формування Смарт-міста в залежності від стану готовності, поставлених цілей і характеристик проведених заходів (в тому числі типу партнерства, рівня інвестицій, обсягу комунікацій і т. д.). Перші розумні міста з'явилися після терактів 11 вересня 2001 року, коли в Нью-Йорку та інших містах для захисту громадських просторів почали встановлювати камери цілодобового спостереження з використанням штучного інтелекту. Завдання Smart city 1.0 спочатку були зосереджені на виявленні проблемних об'єктів міста, а потім на тому, як використовувати нові технології та міську інфраструктуру для вирішення цих проблем. Характерно, що на першому етапі відбувся критичний діалог між державою, органами місцевого самоврядування, громадянами, приватним бізнесом, університетами та неурядовими організаціями. Після підписання в 2015 р. Паризької угоди багато Смарт-міста додавали в свої програми політику сталого розвитку, що знаменує появу Smart city 2.0. З посиленням глобального потепління міста прагнуть використовувати інтелектуальні технології для прогнозування ураганів, лісових пожеж та інших стихійних лих, а також для управління пожежною охороною, поліцією, медичної допомогою, водопостачанням, санітарною та іншими комунальними службами під час екстремальних ситуацій. Щоб бути дійсно розумними, міста зменшують свій вуглецевий слід, просуваючи «розумну мобільність» – їзду на велосипеді, електричні транспортні засоби. В результаті інвестицій з'явилися нові технології, великі центри обробки даних, розумні датчики і Інтелектуальні електромережі [162].

Після багатьох років проб і помилок урбаністи прийшли до нової моделі Смарт-міста (Smart city 3.0), яка передбачає не тільки різні способи застосування розумних технологічних рішень, а й активне залучення жителів в їх розвиток. На третьому етапі сучасне Смарт-місто – це вже не просто муніципальне утворення з добре розвиненою технологічною інфраструктурою; це місце, де життя людини набуває нової якості за допомогою «розумних» рішень. Завдяки використанню технологій і

цифровізації традиційних послуг люди використовують свої ресурси і час більш раціонально і продуктивно, стаючи справжніми жителями Смарт-міста. Спостерігається формування стійких інноваційних екосистем на базі ІКТ [162].

Згідно з дослідженнями проведеними Всесвітнім центром конкурентоспроможності IMD, Індекс розумного міста є цілісною спробою охопити різні виміри розуміння громадянами власних міст, які стають розумнішими. Індекс базується на визначенні Смарт-міста, яке передбачає міське середовище, де застосовуються технології для збільшення переваг і зменшення недоліків урбанізації. Індекс охоплює 102 міста в різних країнах світу. Основні дані опитування, зібрані щодо структур і технологій у п'яти ключових сферах: здоров'я та безпека, мобільність, діяльність, можливості та управління [164]. Показники окремих напрямів оцінювання європейських міст представлено на рис. 2.2 щодо структурного напрямку та рис. 2.3 щодо технологічного напрямку.



Рис. 2.2. Порівняння окремих напрямів оцінювання відповідно до Індексу розумного міста (структурний напрям), 2023 р. [164]

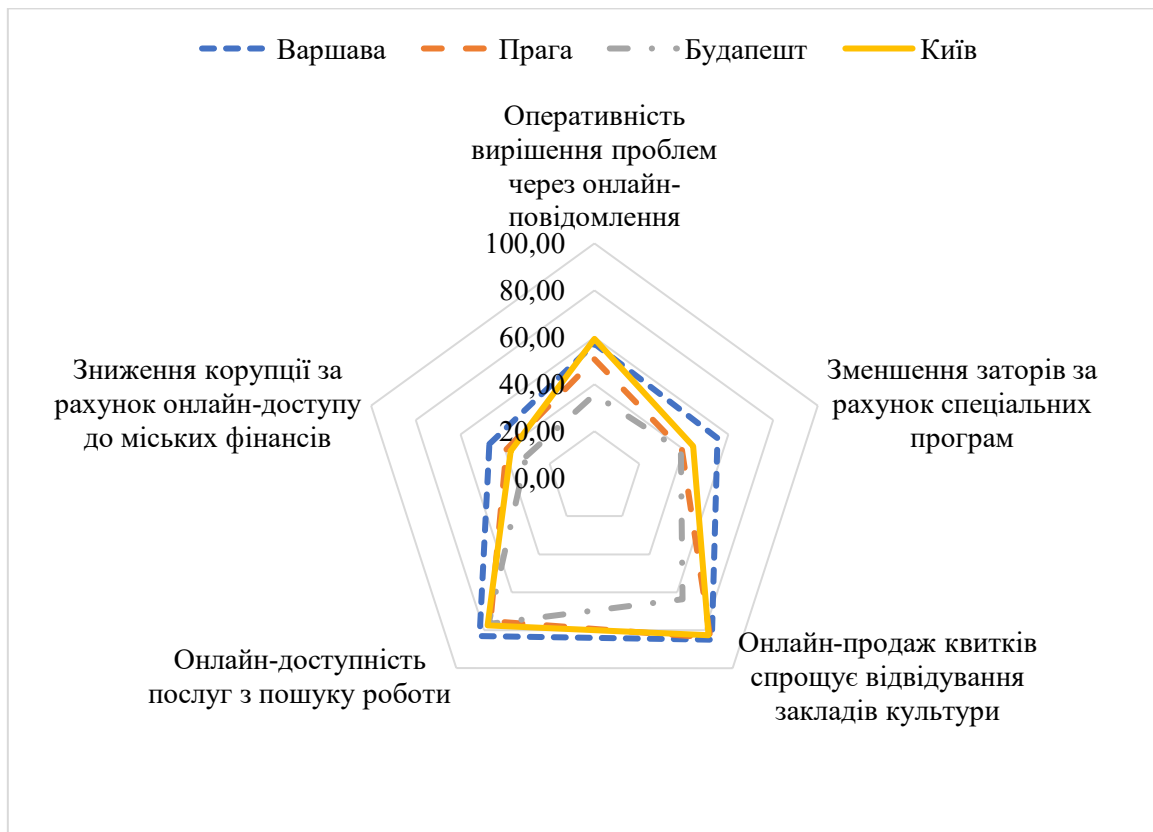


Рис. 2.3. Порівняння окремих напрямів оцінювання відповідно до Індексу розумного міста (технологічний напрям), 2021 р. [164]

Значне місце у концепції Смарт-міста займають підходи щодо забезпечення стійкості на території адміністративного утворення. Окрім існуючих викликів, з якими стикаються міста, зокрема старіння населення, неоднорідні соціальні вимоги, цифровий розрив та екологічні проблеми (енергоефективність, утилізація відходів та забруднення), зараз існують нові виклики, пов'язані з нещодавньою пандемією та економічними та соціальними проблемами, наслідками російської військової агресії в Україні. Масштаби та вказаних проблем створюють нові виклики для сталого розвитку міст і одним з вирішень є розвиток концепції Смарт-міста. У цьому контексті концепція міської стійкості (тобто здатності міст долати несприятливі обставини) здається досить важливою. Щоб подолати виклики, більшості міст світу необхідно провести процес стратегічного аналізу та розглянути, якими

містами вони хочуть бути, якими будуть їхні пріоритети надалі та де вони зараз знаходяться [105].

Для розуміння проблематики міст використовується ще один відомий індикатор Cities in Motion Index (CIMI), який має на меті оцінити ранжування міст щодо дев'яти ключових вимірів: міжнародний профіль, економіка, навколишнє середовище, людський капітал, соціальна згуртованість, технології, мобільність і транспорт, управління та міське планування. Усі показники об'єднуються навколо стратегічної мети, що веде до іншого виду економічного та соціального розвитку, що передбачає створення глобального міста та сприяння підприємництву, інноваціям та соціальній справедливості, серед інших результатів. Смарт-міста створюють численні можливості для бізнесу та можливості для співпраці державного та приватного секторів. Усі зацікавлені сторони відіграють певну роль, тому необхідно розвинути мережеву екосистему, яка залучає їх усіх – громадян, організації, установи, уряди, університети, компанії, експертів, дослідницькі центри та некомерційні організації. Робота в мережі має певні переваги. Такий підхід дає змогу краще визначати потреби міста та його мешканців, ставити спільні цілі, забезпечувати постійну комунікацію між учасниками, розширювати можливості навчання, посилювати прозорість та застосовувати більш гнучку державну політику. Приватний сектор також може багато чого отримати від такої мережевої системи, яка дозволяє приватним власникам брати участь у довгостроковій співпраці з державними органами влади, отримувати доступ до нових можливостей для бізнесу, краще розуміти потреби місцевої екосистеми, підвищувати свою міжнародну значимість. Завдяки своїм технічним знанням і досвіду управління проектами приватний власник (у співпраці з університетами та іншими установами) ідеально підходить для управління та реалізації проектів Смарт-міста [105]. Відповідно до індикаторів, порівняємо розвиток окремих міст світу (рис. 2.4).

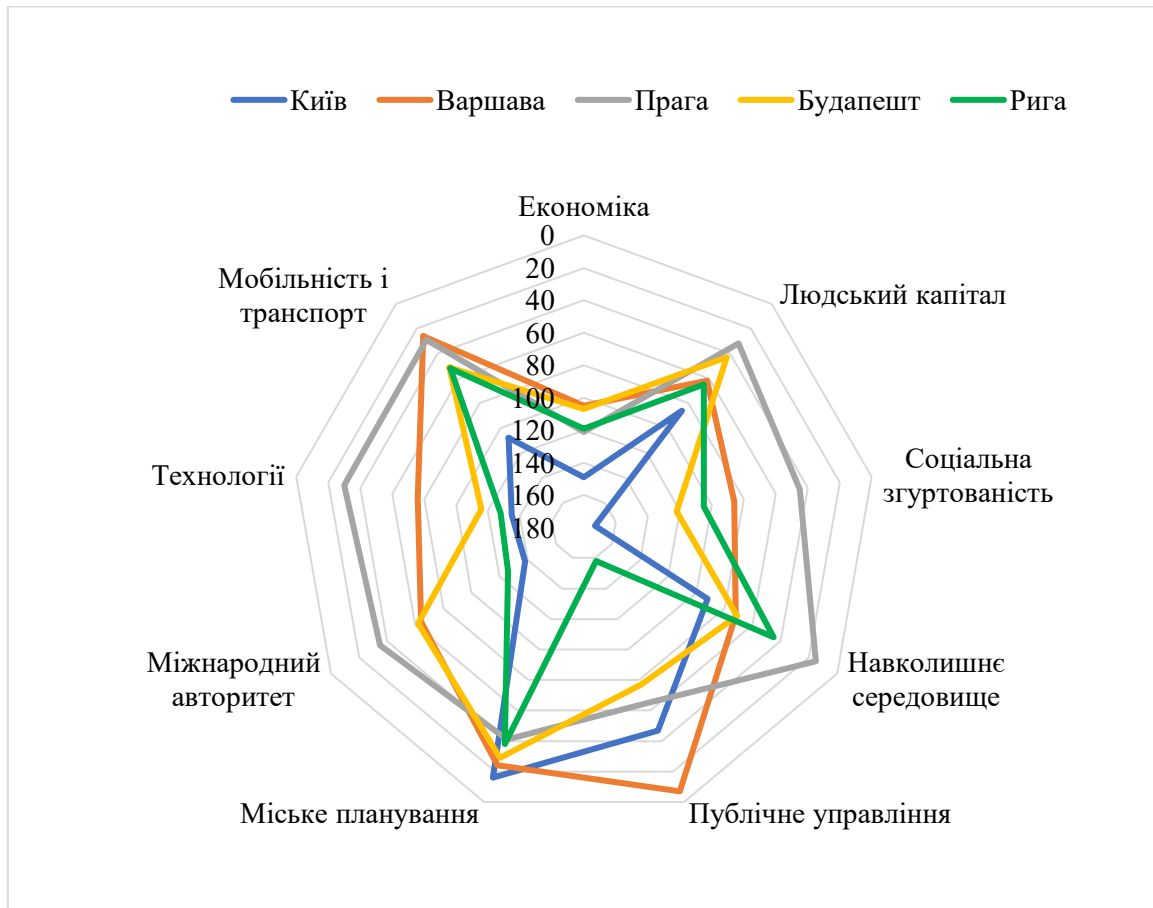


Рис. 2.4 Графічний аналіз профілів окремих міст світу, 2022 р. [105].

Як бачимо з рис. 2.3, м. Київ отримало у даному аналізі найкращий результат щодо показника «міське планування» та достатньо високий результат щодо показника «публічне управління», в той же час дуже проблемними є напрями «соціальна згуртованість» та «економіка».

Рейтинг European Smart Cities 3.0 в категорії великих європейських міст з населенням від 300 000 до 1 млн жителів забезпечує інтегративний підхід до профілювання та порівняння європейських міст та розглядається як інструмент для ефективного процесу навчання стосовно міських інновацій у конкретних сферах міського розвитку, визначаючи ступінь розвиненості окремих «розумних» напрямів. Порівняння профілів Смарт-міст демонструє

тенденції щодо впровадження розумних економіки, населення, управління, мобільності, середовища та життя (рис. 2.5).

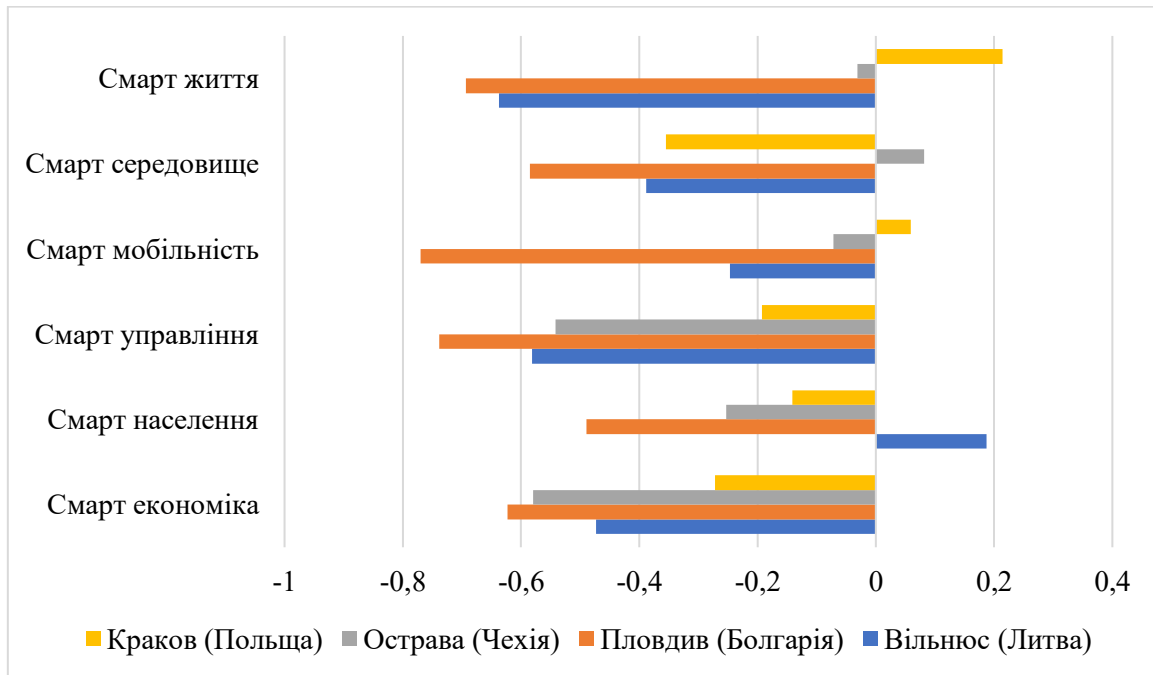


Рис. 2.5. Профілі окремих європейських Смарт-міст [118]

З соціальної точки зору, сталий розвиток міст за концепцією Смарт-міста – розумної громади є найважливішою метою, що забезпечує соціальний добробут членів громади; це важливий момент. Саме тому дослідження вивчає найкращі практики сталого розвитку та розвитку Смарт-міста. Водночас наслідки пандемії є додатковим аргументом для вивчення зусиль щодо розвитку міст для рішень «розумне місто-розумна громада».

Міста відіграють ключову роль у досягненні кліматичної нейтральності до 2050 року, що є метою Європейської зеленої угоди. У містах, що займають лише 4% території ЄС, проживає 75% громадян ЄС. Крім того, міста споживають понад 65% світової енергії та спричиняють понад 70% глобальних викидів вуглекислого газу. Європейські міста можуть внести суттєвий внесок у досягнення мети Зеленої угоди щодо скорочення викидів на 55% до 2030

року та, з більш практичної точки зору, запропонувати своїм громадянам чистіше повітря, безпечніший транспорт і менше заторів і шуму. Місія міст залучатиме місцеву владу, громадян, бізнес, інвесторів, а також регіональні та національні органи влади побудувати 100 кліматично нейтральних і розумних міст до 2030 року, забезпечити їх роль центрів експериментів та інновацій, щоб усі європейські міста могли наслідувати їхній приклад до 2050 року. Платформа Місії надаватиме необхідну технічну, регуляторну та фінансову допомогу містам. Загалом Horizon Europe інвестує близько 360 мільйонів євро в дослідження та інноваційні заходи, пов'язані з Місією (наприклад, у мобільність, енергетику, міське планування) у період 2021-2023 [116].

Перенаселення міст і полюси зростання міст спричиняють значні відмінності в соціальному та економічному розвитку цих членів громади порівняно з іншими формами агрегації населення та пропонують мешканцям безпосередні переваги завдяки стабільному розвитку підвищення якості життя та адаптованості населення до постійних викликів суспільства. Міська агломерація посилила вплив протягом періоду пандемії через накопичення проблематики в сфері охорони здоров'я та економічних факторів, а також через забруднення навколишнього середовища. Щодо цілей європейського стратегічного розвитку, обмеження цих ефектів у часі вважається аспектом сталого розвитку, а практика обмеження несприятливих ефектів підтримується довгостроковим фінансуванням європейських та глобальних організацій. У цьому контексті концепція Смарт-міста набула нюансів і викликала інтерес дослідників, наразі існуючі топ-міста за всіма показниками наблизилися до концепцій Смарт-міста чи розумних спільнот для управління негативними аспектами міської агломерації. зростання. У цьому сенсі наявні підходи демонструють, що впровадження інтелектуального управління в громадах може генерувати життєздатні рішення конкретних проблем; однак існує потреба в комплексному підході для досягнення статусу Смарт-міста чи громади [138, с. 30].

Дослідження демонструють структуру п'яти значущих кластерів, пов'язаних із розвитком Смарт-міста: кластери охорони здоров'я, навколишнього середовища, впливу, урбанізації, зміни клімату та контролю забруднення. На підтримку цієї точки зору науковці [91, с. 10] провели дослідження розвитку Смарт-міста щодо зв'язків, які спрямовані на: поведінковий контроль наміру просувати соціальні норми, ставлення до економічна вигода, сприйняття ризику та інші характеристики конкретних забудов розумного міста. Розроблено різні моделі для кількісної оцінки потенціалу Смарт-міста. Одна з концепцій Смарт-міста визначається та аналізується за допомогою понять: розумне управління, розумна економіка, розумне життя, розумне середовище, розумна мобільність та розумний людський капітал.

Послуги Смарт-міста розглядаються в сукупності та охоплюють ініціативи для громад з особливими потребами, наприклад безробітних, людей похилого віку, жінок та інвалідів; послуги професійного навчання; послуги з надання та охорони спадщини та економічна підтримка (наприклад, надання кредиту для поселення); кілька видів консалтингових послуг (наприклад, навчання та реєстрація нового бізнесу); волонтерська та культурна діяльність; інфраструктура [96].

Нідерланди є одними з головних пропагандистів розумних підходів. Відповідно, Нідерланди мають переваги перед іншими державами. На міському рівні існує співпраця між місцевою адміністрацією, приватним сектором та академічним середовищем. Крім того, розумні рішення вже широко впроваджуються в суспільстві. Цей процес також підтримується присутністю в країні важливих транснаціональних компаній. Нідерланди також мають надзвичайно високоефективну фізичну та цифрову інфраструктуру, функціональні тестові стенди та сильне громадянське суспільство [97, с. 15].

У Румунії такі великі компанії (наприклад, ENEL), запустили розумні програми на рівні міських громад. Розумний підхід цієї компанії спрямований

на численні зв'язки між підземною інфраструктурою, енергетичною та транспортною інфраструктурою, міськими енергетичними потоками, особистими міськими потоками, будівлями, а також зеленими та громадськими зонами. Розумні рішення компанії, включені в проект ENEL X, дозволяють міським адміністраціям використовувати єдиний інтерфейс і обробляти взаємопов'язані та інтегровані послуги [115].

У контексті поточної глобальної енергетичної кризи, спричиненої війною в Україні, енергетичні рішення стали життєво важливими для розумного міського розвитку та покращення якості життя громадян. Цікавий підхід полягає в тому, щоб почати з впливу розвитку міст на навколишнє середовище. Інший цікавий підхід визначає Смарт-міста як модель, засновану на концепціях: креативна економіка, розумна мобільність, розумні люди, розумне життя, розумне середовище та розумне управління [146].

Аналіз показує, що такі розвинені регіони, як Європа, Північна Африка, Америка, Австралія та Азія (особливо Китай), більше зосереджені на реалізації концепції, яка стала полюсом інтересу для дослідників з 2010 року, слідуючи розвитку Індустрії 4.0. Досвід Китаю в розбудові Смарт-міста представлений у дослідженні, яке охоплює 35 розумних міст із використанням аналізу головних компонентів і методів зворотного поширення нейронних мереж. Згідно з результатами аналізу, основним елементом розвитку Смарт-міста є розвиток розумної економіки через сталу продуктивність в інноваційних компаніях і високотехнологічних галузях [147, с. 735].

Реальним зв'язком між компонентами Смарт-міста є екологічно чистий транспорт. Сьогодні майже всі міські транспортні системи є нежиттєздатними. Таким чином, екологічний транспорт аналізується, починаючи з передового досвіду в Нідерландах і Німеччині. Такий же аналіз було проведено в Кенії та Уганді [97, с. 15].

Багато органів місцевого самоврядування намагаються усунути різноманітні адміністративні чи культурні бар'єри у своїх регіонах, намагаючись розвивати Смарт-міста не для себе, а для своїх громадян. Для

цього одним із рішень є можливість зібрати відповідних учасників на місцевому рівні, таких як освітні організації, підприємства та установи державного управління, і підтримати їх у роботі над спільними цілями [107].

Порівняльний аналіз моделей розвитку Смарт-міста у Європі, США та Канаді в реальності з країнами Латинської Америки показує вплив економічної невідповідності як реальних бар'єрів для відтворення моделей розвитку [100, с. 160]. Проте, розглядаючи основи розвитку, можна зробити висновок, що існує чотири основні напрямки (економічний, політичний, екологічний та соціальний), які впливають на розвиток міст. Основи Смарт-міста включають в себе інтеграцію сталого використання природних ресурсів (розумне середовище), транспортної інфраструктури (розумна мобільність), умов життя (розумне життя), соціальної справедливості (розумні люди), конкурентоспроможності (розумна економіка) та адміністративної автономії (розумне управління).

В [161, с. 4] розроблено модель оцінки Смарт-міста для готовності з соціальної точки зору. Головна проблема полягає в тому, що готовність до Смарт-міста передбачає прийняття поточного використання нових технологій, щоб можна було підготувати та впровадити генеральний план послідовно та постійно. Цей підхід цікавий, незважаючи на те, що його було перенесено на сегмент соціального сприйняття, оскільки він охоплює мотиваційну сферу, без якої концепція розумного міста не може працювати.

Регіональний підхід на основі Вишеградської моделі розроблено в [143] і містить транспозицію кластерів тристоронньої концепції розумної економіки, що базується на двох взаємодоповнюючих стовпах: розумне середовище та розумне суспільство. Дослідники створюють діаграму розумного розвитку, згідно з якою економічні та соціальні сфери являють собою полюси розвитку, тоді як навколишнє середовище та мобільність представляють аспекти, які найважче поєднати для забезпечення розумного розвитку міст.

Підсумовуючи, слід відзначити важливість у світовому досвіді використання Смарт-сіті цілісного підходу до оцінки розумності міст, приділяючи особливу увагу міському управлінню та управлінню процесом прийняття політичних рішень. Для визначення результатів Смарт-міста системи порівняльного аналізу та оцінки головним чином зосереджені на визначенні того, наскільки ІКТ покращують продуктивність міських систем і на тому, як працює управління ІКТ. Важливим є перенесення фокус оцінки з ефективності комунальних послуг Смарт-сіті на здатність міста генерувати суспільну цінність і управляти нею. У зазначеній меті ключову роль у процесі прийняття рішень та їхнього внеску у створення суспільних цінностей у контексті міста відіграють громадяни. Це підвищує впровадження та сталість державних послуг відповідно до мінливих потреб громадян, доступності ресурсів і стратегічного бачення Смарт-сіті. Перспективним залишається в подальшому визначення показників вимірювання та інструментів для залучення громадян, а також розширення соціальних інновацій для розумного управління містом і формування суспільної цінності.

2.2. Використання інфраструктурного забезпечення у сталому розвитку сучасних міст.

Інфраструктура міст є ключовим елементом сталого розвитку, оскільки вона забезпечує необхідні ресурси для функціонування та розвитку міст. У сучасних містах інфраструктура повинна бути спроектована з урахуванням понять сталості та стійкості, що забезпечує збереження екологічного балансу, економічного процвітання та соціального благополуччя містян. Один з найбільш важливих аспектів сталого розвитку міст – це ефективне використання ресурсів, зокрема енергії, води та повітря. Інфраструктура міст повинна бути спроектована з метою зниження споживання енергії та води, зменшення забруднення повітря та води, та забезпечення ефективного використання відновлювальних джерел енергії.

Інфраструктура є мережею взаємопов'язаних базових об'єктів і послуг, яка забезпечує адекватне середовище для життя людини. Міська інфраструктура — це система пов'язаних комунікацій, основних об'єктів і послуг цього міста, від найменших одиниць громади (будинків) до значущих міських структур і будівель, які надають такі послуги, як електроенергія, каналізація, водовідведення та водопостачання. Інфраструктури можуть бути фізичними, соціальними та економічними [153]. Розумна інфраструктура – це взаємопов'язана мережа базових об'єктів і послуг із ефективним землекористуванням, транспортна мережа зі скоординованими пристроями інформаційних технологій [149].

Розумна концепція – це принцип і практики міського дизайну, які сприяють ефективним інтегрованим базовим об'єктам і послугам з інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ) у реальному часі з метою досягнення сталого розвитку. Концепція розумної інфраструктури походить від концепції Смарт-міста, яке є комплексною системою з різними елементами, такими як люди, управління, навколишнє середовище, економіка, мобільність та умови життя в певному географічному просторі з ефективні ІКТ, які сприяють розумному стійкому середовищу [139].

Концепція розумної інфраструктури є сучасним підходом у міському плануванні та проектуванні для сталого розвитку інфраструктури через інтегрований підхід до ІКТ, прийнятий для сталого розвитку [151, с. 401]. Застосування розумної концепції в інфраструктурі включає використання інформації в реальному часі та інтегровану еволюцію міської форми, мультимодальних транспортних мереж, які є економічно ефективними, адекватними та справедливими для пересування людей, товарів і послуг у більш соціальному, екологічному та фізично стійкому районі протягом тривалого періоду часу. Воно також включає в себе інтеграцію всієї інформації та діяльності в реальному часі з дієвою ефективною технологією для сприяння сталому способу життя. Універсальна перспектива концепції розумної інфраструктури в будь-якому населеному пункті чи міській забудові включає

основні елементи: управління, люди, навколишнє середовище, економіка, мобільність та умови життя людей [152].

Незважаючи на позитивні літературні докази розумного міста та розумної інфраструктури для досягнення сталого розвитку, існують аргументи проти застосування розумної інфраструктури в усьому світі. у своєму дослідженні описує точку зору критиків розумного зростання, порівнюючи її з проблемами розростання. Порівняння розумної концепції з підходами концепції розвитку розповсюдження представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Обговорення концепції розумності [149]

Фактор	Критичні тези	Переваги, проігноровані критиками
Політика	1. Межі зростання міст 2. Обмеження міського водіння	1. Дозволити меншу щільність забудови та більш змішану забудову 2. Дозволити більш компактні доступні типи житла (таунхауси, багатоквартирні будинки, лофти тощо) 3. Зменшені та більш гнучкі мінімальні вимоги до паркування 4. Менший вплив і плата за комунальні послуги. 5. Більш інтегроване та мультимодальне транспортне планування. 6. Ефективніше управління рухом і паркуванням
Вплив	1. Збільшення щільності, зменшення споживання землі на душу населення	1. Більше заповнення, менше розширення міст 2. Більш змішана забудова 3. Більш доступні типи житла, такі як квартири з обмеженою кількістю паркувальних місць 4. Більше сполучених доріг і стежок 5. Зменшена кількість паркувальних місць, більше спільного використання паркувальних засобів 6. Покращена пішохідність, їзда на велосипеді, громадський транспорт і спільне використання автомобілів 7. Зменшення володіння та використання транспортних засобів
Результати	1. Збереження сільськогосподарських угідь знищено 2. Більш ефективні комунальні послуги скорочені 3. Вищі ціни на сімейне житло 4. Більш інтенсивний рух і затори на парковках 5. Енергозбереження та скорочення викидів.	1. Збереження середовища існування 2. Зменшення витрат на громадську інфраструктуру та послуги 3. Зменшення водонепроникних поверхневих і зливових стоків 4. Більше міських зелених насаджень 5. Більш доступні варіанти житла 6. Економія витрат домогосподарства на транспорт 7. Зменшення рівня смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод 8. Покращена мобільність для людей, які не є водіями, зменшено навантаження на водія 9. Зменшення часу, витраченого за кермом, і менше затримок у заторах 10. Поліпшення фізичної форми та здоров'я громадськості.

Розумне зростання – це позитивні принципи розвитку та стратегії планування, які сприяють ефективному землекористуванню та моделям транспорту за допомогою технологій для сталого розвитку. Застосування розумної інфраструктури, розумне зростання для розумних міст згідно з цим оглядом літератури також визначає інтеграцію кількох основних об'єктів і послуг за допомогою ІКТ для досягнення сталого розумного поселення. Застосування розумної концепції до управління містом для сталого розвитку, передбачає, що комплексна перспектива управління містом полягатиме у створенні нових форм людської співпраці за допомогою використання ІКТ для отримання кращих результатів і відкритості процесу управління в місті.

Розумна інфраструктура розглядається як сучасний глобальний підхід до досягнення сталого міського розвитку з плином часу, і вона включає основні об'єкти та послуги, такі як: системи генерування сонячної енергії, джерела великих даних, рейковий транспорт і технології геопросторового моніторингу транспорту – це лише деякі з них [176].

Беручи до уваги проблеми інфраструктури в мегаполісі, перспективи розумної інфраструктури в літературі та потенціал розумної інфраструктури для досягнення сталого розвитку (рис. 2.6) ілюструє елементи Смарт-міста та розумної інфраструктури як каталізатора сталого розвитку, як прийнято в цьому дослідженні.

У світі, що стає все більш цифровим, потреба в цифровій громадській інфраструктурі для сприяння стійкості та забезпечення надання послуг та інновацій є надзвичайно важливою, ніж будь-коли. Загальним фактором, що стоїть за цим досвідом, є цифрова громадська інфраструктура, яка включає в себе рішення та системи, які полегшують основні функції та послуги в усьому суспільстві, такі як: ідентифікація (можливість для людей і підприємств безпечно підтверджувати свою особу, а також додаткові послуги, такі як електронні підписи та децентралізовані облікові дані, які можна перевірити (наприклад, академічні кваліфікації, паспорти та водійські права)); платежі

(переказ коштів між фізичними і юридичними особами та органами державної влади); обмін даними (безперервні потоки даних між урядом і приватним сектором із гарантіями захисту персональних даних).

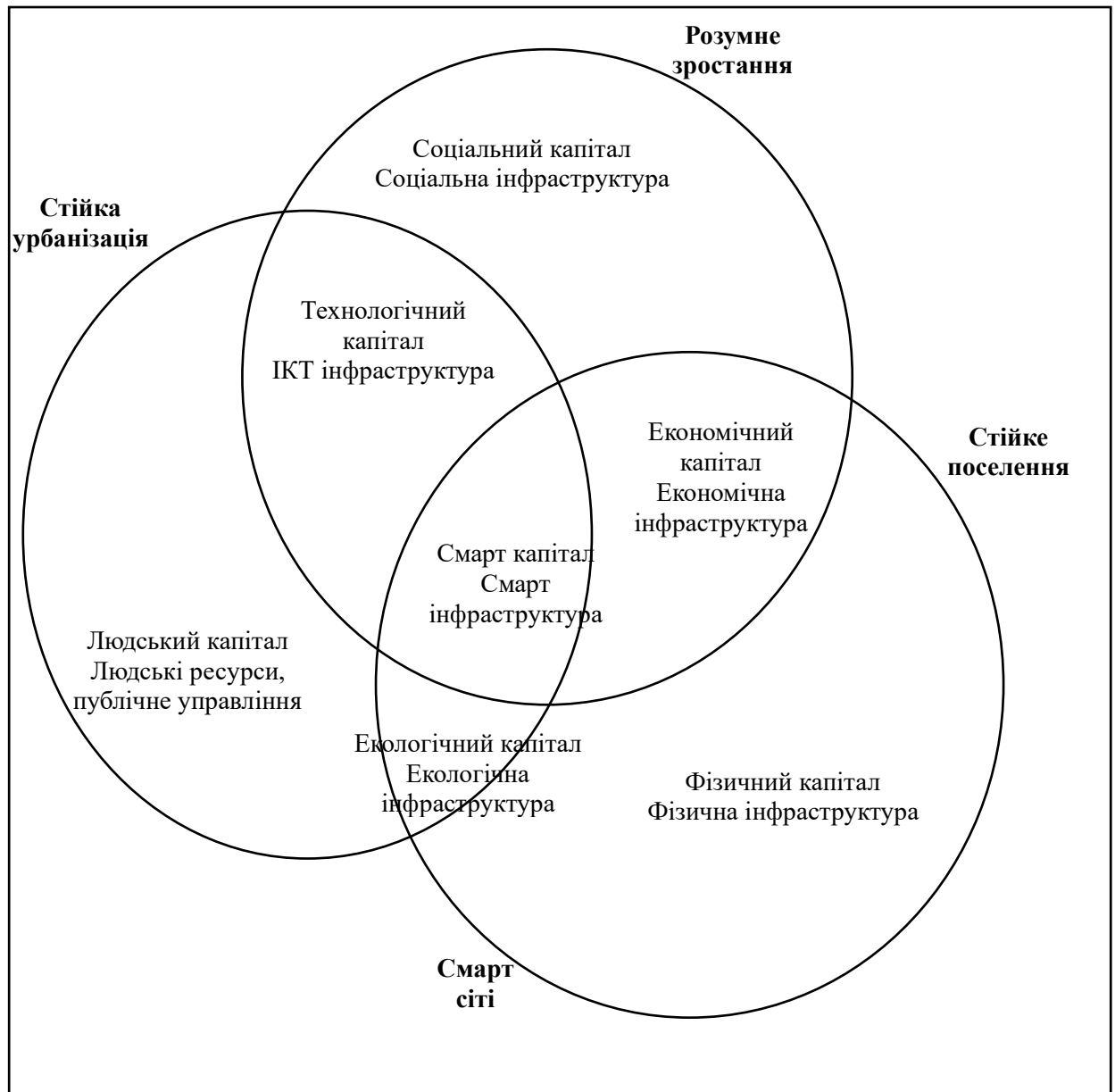


Рис. 2.6. Модель «розумних» концепцій, пов'язаних з моделлю Смарт-міста [167, с. 61]

Цифрова публічна інфраструктура є унікальною та важливою, виходячи з взаємопов'язаних причин:

1. Вона є основоположною і наскрізною. Підтвердження особи або здійснення та отримання платежу є основою більшості транзакцій, і, отже, наявність цифрової загальнодоступної інфраструктури запобігає необхідності заново винаходити колесо з кожною новою системою. Це відмінність між цифровізацією в окремих секторах, що є дуже важливим, і процесами, які підтримуються цифровою громадською інфраструктурою.

2. Доповнює та працює разом на рівнях політики, процесів і технологій. Наприклад, особа може використовувати свій цифровий ідентифікатор, щоб отримати згоду на передачу своїх особистих даних з офіційних джерел, або малий бізнес може використовувати дані платіжних транзакцій, щоб отримати доступ до дешевшого кредиту.

3. Дозволяє легко створювати галузеві програми «поверх». Урядові установи та приватний сектор можуть зосередитися на своєму основному бізнесі та впроваджувати інновації, коли їм не потрібно відтворювати колесо, а натомість вони можуть залежати від процесів, які підтримують цифрові стеки, які забезпечуються загальними стандартами (наприклад, для даних і семантики) і відкритою програмою інтерфейси програмування (API), які дозволяють різним системам спілкуватися одна з одною.

4. Громадська користь – не обов'язково державна власність. «Громадськість» стосується урядів, які мають основну роль і відповідальність у вирішенні питань в інтересах ширшого суспільства та економіки, наприклад, шляхом регулювання, діяльності та/або партнерства з приватним сектором [109].

Термін «інфраструктурний розрив» (infrastructure gap) часто використовується в світовій практиці для позначення ситуації, в якій наявний рівень розвитку інфраструктури не здатний в повноцінному режимі задовольняти зростаючі потреби з боку суспільства і економіки. Так, за оцінками експертів McKinsey Global Institute, якщо сьогодні глобальний обсяг інвестицій в інфраструктуру становить близько 2,5 трлн дол США в рік, то для

того, щоб до 2030 року ліквідувати існуючі розриви, цей показник повинен бути доведений до рівня в 3,3 трлн дол США щорічно [99].

Моделювання показує, що, відповідно до нинішнього сценарію тенденцій світу, необхідно буде продовжувати виділяти частку ВВП на інфраструктурні витрати на минулому рівні, або 3,0 %. Для задоволення потреб в інфраструктурі, виявлених у більш амбітному сценарії інвестицій, частка ВВП, що повинна спрямовуватися на інвестиції в інфраструктуру, повинна збільшитися до 3,5 % (рис. 2.7) [126].

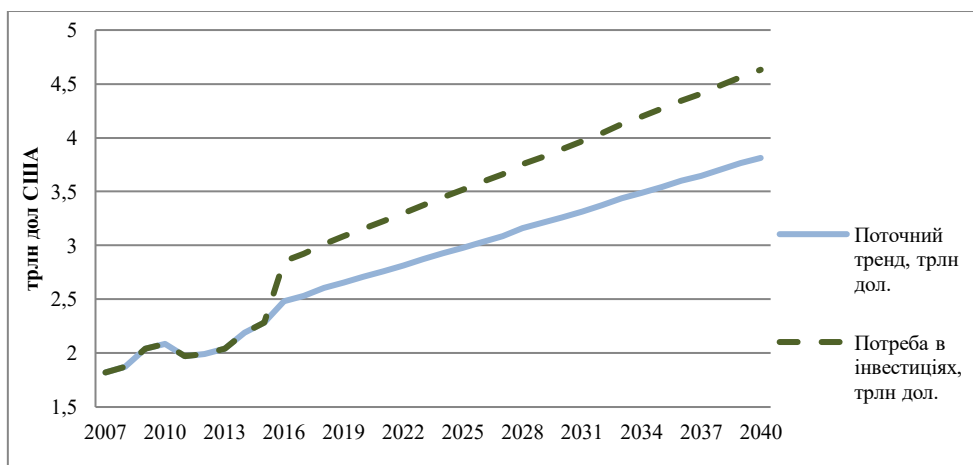


Рис. 2.7. Оцінка інвестицій на період 2007–2040 рр. [126].

Подолання існуючих інфраструктурних розривів в українських містах часто впирається в проблему відсутності ресурсів на капітальний ремонт інфраструктури в силу обмеженості бюджетів муніципальних утворень. Реальні доходи консолідованих бюджетів міст в основному не дозволяють системно здійснювати капітальний ремонт інфраструктур, в результаті він виробляється переважно в режимі «латання дірок». Паралельно з цим спостерігається постійне зростання експлуатаційних витрат на застарілу і надлишкову інфраструктуру. Зокрема, муніципалітети стикаються з гострою необхідністю зниження витрат бюджету на електро- і теплопостачання. У таких сферах, як будівництво і ЖКГ, рівень зносу в середньому по регіонах становить понад 60%.

В результаті в містах, які стали точками активного розвитку в пострадянський період, виник гострий дефіцит транспортних і інженерних інфраструктур. У той же час в містах і регіонах, які опинилися поза полем економічного зростання, позначився надлишок інфраструктур, які вимагають постійних зусиль і коштів на підтримку. І за останні 20–25 років проблема тільки посилилася. У сукупності дана ситуація несе в собі певні ризики для сталого розвитку міст, безпеки їх мешканців, а також інвестиційної привабливості територій. Очевидно, що подолання цього виклику можливо тільки в результаті цільового проектування розумного міста за умови усвідомлення цієї мети місцевим самоврядуванням і прямою державною підтримкою.

Пандемія COVID-19 підвищила інтерес інвесторів до цифрової інфраструктури та цифрових послуг. Політики мають можливість посилити ці ефекти шляхом прискорення ринкових реформ. З початку пандемії цифрове підключення та цифрові послуги (тобто всі послуги, що надаються через Інтернет) були життєво важливими для підтримки безперервності ділової активності, працевлаштування, освіти та надання основних послуг громадянам. У той час як до пандемії проривні цифрові послуги прискорювалися, зараз вони займають все більшу важливу роль в економічній і соціальній діяльності, і, як наслідок, попит на них різко зріс. Тим не менш, більше половини країн, що розвиваються, залишаються цифровими без зв'язку, а споживачі та підприємства не мають доступу до високоякісного, доступного, безпечного та надійного Інтернету або належних цифрових навичок, належної цифрової ідентифікації та доступу до різноманітних цифрових послуг.

У IFC ми спостерігаємо зростання попиту на цифрове підключення та безпрецедентний інтерес з боку інвесторів. Infrastructure Monitor 2021 від Global Infrastructure Hub повідомляє, що приватні інвестиції в телекомунікаційні проекти зросли майже вдвічі в 2020 році. Крім того, оцінки IFC (на основі даних Глобальної асоціації приватного капіталу та Pitchbook)

показують, що інвестиції венчурного капіталу на ринках, що розвиваються, безпрецедентно зросли. нещодавно, у 2021 році обсяги зросли на 100 відсотків, а кількість угод – на 55 % порівняно з 2020 роком [137].

Зараз існує імпульс для прискорення цифрової трансформації, оскільки численні фактори свідчать про те, що інвестиції в цифрову інфраструктуру та цифрові послуги на ринках, що розвиваються, залишатимуться в тенденції до зростання. Потрібні інвестиції для зміцнення та оновлення базової цифрової інфраструктури, яка підтримує цифрову економіку (наприклад, широкосмуговий зв'язок та інфраструктура даних), а також для розширення цифрових платформ (наприклад, фінтех, електронна комерція, логістика, цифрова ідентичність), щоб забезпечити цифрову трансформацію традиційного бізнесу. Простір цифрової інфраструктури, який є основою для забезпечення доступного підключення та розміщення цифрових послуг, побачить підвищений інтерес інвесторів до міжнародного підключення, інфраструктури даних та спільної інфраструктури.

Глобальний ринок хмарних обчислень стає важливим для розвитку цифрової економіки, і очікується, що він зросте з приблизно 500 млрд дол США у 2021 році до майже 1 трлн дол США до 2026 року . Зараз більшість країн, що розвиваються, не мають належної інфраструктури, тому вони змушені надсилати свої дані за кордон, що, як правило, спричиняє дуже високі витрати. Це створює інвестиційні можливості, включно з розвитком регіональних центрів у невеликих країнах, які не мають достатнього ефекту масштабу для розвитку такої інфраструктури [137].

Додатковим ефектом посилення цифровізації є зростання енергетичного сліду цифрової інфраструктури, причому очікується зростання витрат цифрової економіки. Цей виклик дозволить збільшити інвестиційні можливості в зелену інфраструктуру та мінімізувати або навіть зменшити викиди на мегабайт нових і існуючих активів. Інвестиції в спільну цифрову інфраструктуру (наприклад, такі активи, як вежі мобільного зв'язку та волоконно-оптичні кабелі, які використовуються кількома постачальниками

послуг) зменшують фізичні інвестиції, уникають дублювання активів і призводять до економії витрат; тоді як стійкі центри обробки даних підвищують енергоефективність. Інвестиції в цифрові платформи продовжуватимуть зростати завдяки фінансовим технологіям, запровадженню цифрових технологій бізнесом і зростанню цифрових міських споживачів.

Світ після COVID-19 став свідком глобального сплеску інвестицій у стартапи, у 2021 році венчурне фінансування у всьому світі досягло понад 600 млрд до США. Ринки, що розвиваються, зараз отримують більшу частину цього: понад 20 млрд дол США венчурного капіталу було спрямовано в Латинську Америку у 2021 році (майже в чотири рази більше, ніж у 2019 році), а африканські стартапи залучили понад 4 мільярди доларів США у 2021 році (у 2,5 рази більше, ніж у попередньому році) [136].

Попит на бізнес-моделі, які розширюють доступ, знижують ціни та реагують на нові виклики, лише зростатиме, коли економіка відійде від постковідної ери. Більший рівень поглинання технологій, оскільки компанії прагнуть оцифрувати певні частини своєї діяльності, також стимулюватиме нові бізнес-рішення. Цифрові фінансові послуги продовжуватимуть займати центральне місце у функціонуючій цифровій економіці, а інвестиції у фінтех прискорюватимуться.

Держава може відігравати ключову роль у збільшенні інвестицій у цифрові платформи. Політики відкритого доступу до даних разом зі стандартизацією та взаємодією платформ даних можуть прискорити хмарні служби. Підтримка місцевого цифрового підприємництва може залучити більше інвестицій у місцеві технологічні рішення. Наприклад, поєднання фінансування приватного сектора з державними коштами та залучення місцевих пенсійних фондів може створити місцеву екосистему венчурного капіталу.

Зараз для приватних інвесторів є величезна можливість скористатися імпульсом до цифрового зв'язку, а для держави – дозволити та підтримати ці інвестиції за допомогою правильного поєднання ринкових реформ, таких як

усунення існуючих вузьких місць і забезпечення того, щоб бізнес середовище сприятливе для приватних інвестицій. Разом вони можуть допомогти створити кращу та доступнішу цифрову інфраструктуру для країн, що розвиваються [136].

Індекс процвітання був розроблений як практичний інструмент, щоб допомогти визначити, які конкретні дії необхідно вжити, щоб сприяти зміцненню шляхів від бідності до процвітання, і створити стратегію подолання економічних та політичних потрясінь. Використовуючи Індекс, можна порівняти відносні показники кожної країни щодо загального процвітання та кожного з напрямів. Компонент «Інфраструктура та доступ до ринку» вимірює в т. ч. якість інфраструктури в країні (комунікації, транспорт і ресурси), яка забезпечує необхідну діяльність. Там, де ринки мають достатню інфраструктуру виникають позитивні результати (підвищення конкурентоспроможності та ефективності) [169]. Зміни щодо якості інфраструктури в Україні, Польщі та Румунії з 2013 по 2023 рр. (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Динаміка якості інфраструктури [169]

Показник	Україна		Польща		Румунія	
	2013 р.	2023 р.	2013 р.	2023 р.	2013 р.	2023 р.
Зв'язок	51,5	80,4	74,2	83,1	68,4	85,1
Енергетика	47,2	49,7	42,7	53,3	45,3	51,7
Водопостачання	45,0	45,4	65,5	65,6	62,2	63,6
Транспорт	39,9	46,6	53,8	62,0	41,9	49,1

З аналізу даних табл. 2.1 бачимо, що Україна значно поліпшила сферу зв'язку, пов'язане зі стрімким розвитком комунікаційних технологій. Досить несуттєвими є зміни в енергетичній галузі та водопостачанні.

Інфраструктурний індекс України, який визначає European Business Association (EBA), складав у 2020 р. 2,28 з 5-ти можливих балів, а в 2021 р. –

2,76. [18]. Складові інфраструктурного індексу мали значення, які знаходилися в межах між негативним та нейтральним значенням (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Складові інфраструктурного індексу України, 2020 р. [18]

Аналіз авіаційного, автомобільного та водного транспорту демонструє загальний стан транспортної галузі, який представлено на рис. 2.9.

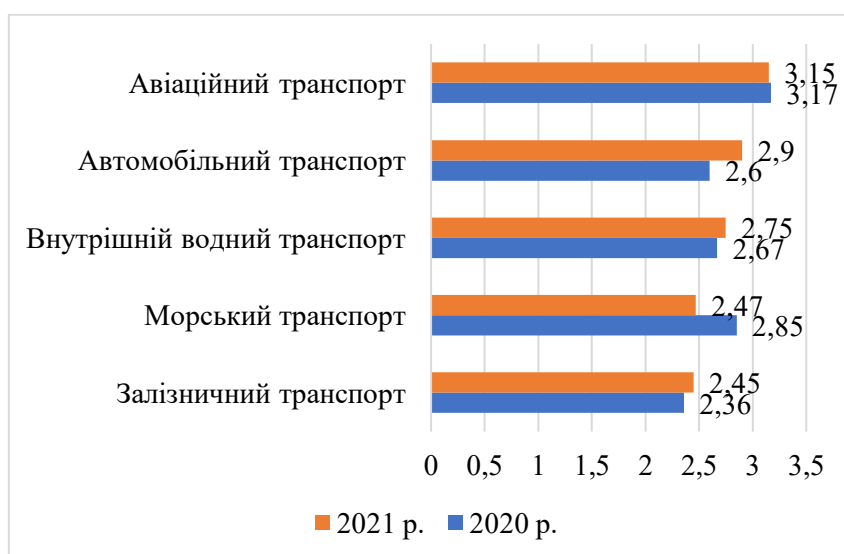


Рис. 2.9. Середня оцінка загального стану розвитку транспортної галузі, 2020-2021 рр. [18].

Проблеми інфраструктури є глобальними, і це визначено як один із головних факторів або заходів адекватного та доброго міського поселення [172]. Проблема розповсюдження міст – це горизонтальне зростання фізичних структур міста з пов'язаними моделями зростання, які становлять серйозні міські проблеми як у розвинених країнах, так і в країнах, що розвиваються [88, с. 19]. Глобальними проблемами інфраструктури є неадекватне та надмірне використання основних об'єктів і послуг, зловживання та неправильне управління об'єктами інфраструктури, а також головним чином проблеми урбанізації та розростання міст, що створює екологічний хаос [121, с. 381].

Враховуючи серйозність цих викликів у всьому світі та досліджуваних території, існує потреба в таких підходах до розвитку, як розумні концепції, розвиток віртуального міста та інші механізми втручання, які можуть полегшити проблеми міського поселення та досягти сталого розвитку. Прагнення знайти рішення для цих проблем просторового розвитку та досягти сталого розвитку міст у розвинутих країнах і країнах, що розвиваються, створило інноваційне мислення «розумного розвитку» по всьому світу. Розумний розвиток описується як філософія фізичного розвитку та діяльність з планування, яка створює ефективний розвиток землекористування, адекватну інфраструктуру та стале довкілля, які керуються технологіями [166, с. 60].

Щодо ситуації в Україні, слід відмітити значні збитки, спричинені інфраструктурним об'єктам на протязі 2022-2023 рр. Станом на лютий 2023 року загальна сума збитків, завдана інфраструктурі України через повномасштабне вторгнення росії, збільшилася ще на \$6 млрд і складає \$143.8 млрд (за вартістю заміщення). На другому місці за сумою завданих збитків – сфера інфраструктури. За підсумками року повномасштабної війни збитки цієї сфери оцінюються у \$36,2 млрд. Протягом цього часу через війну було зруйновано або пошкоджено понад 25 тисяч кілометрів доріг державного та місцевого значення та 344 мости та мостові переходи. [14]. В процесі

масштабного відновлення інфраструктури України ключовими стають підходи, визначені в концепції Смарт-міста та цифрової інфраструктури.

Модернізація існуючої інфраструктури вимагає величезних витрат на впровадження. Різноманітні пристрої інтернету речей передбачають передачу цінної інформації для ефективного функціонування Смарт-міста. Взаємодія між цими різноманітними пристроями є ключовою для підтримки розумного міста. Величезний обсяг даних, що генеруються мільярдами локально підключених пристроїв, вимагає інтелектуальних методів для ефективного управління та обробки, а також глибших та ширших уявлень. Технічні перешкоди при переході від застарілих систем до розумних систем ще більше ускладнюють ситуацію. Такі проблеми, як зворотна сумісність, масштабованість, неоднорідність даних та пристроїв, безліч стандартів даних створюють проблеми, які потрібно вирішити (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Проблеми та виклики розвитку Смарт-сіті [89].

Сьогодні загальноприйнятими рейтингами оцінки Smart City, крім IESE Cities in Motion Index, виступають індекси Global Power City Index, The Global Cities Index, The Global Cities Outlook, EasyPark Smart City Index, Innovation Cities Index, City Index тощо. Наведемо оцінку сучасних міст (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Основні рейтинги Smart City, 2020 [14]

Місто	IESE	GPCI	GCI	GCO	CI
Лондон	1	1	1	2	2
Нью-Йорк	2	2	24	1	7
Амстердам	3	6	4	20	–
Париж	4	4	5	3	4
Токіо	6	3	6	4	9
Сінгапур	7	5	2	6	3
Копенгаген	8	20	17	45	5
Берлін	9	8	16	14	15
Вена	10	21	18	25	–
Гонконг	11	9	52	5	14
Сеул	12	7	44	13	10
Стокгольм	13	14	10	39	1
Цюріх	15	15	15	30	–

Консалтингова компанія PwC [86] при складанні власного рейтингу міст, керованих даними, ґрунтувалася на семантичному і синтаксичному дослідженні відкритих джерел, комплексній оцінці готовності міської системи, а також оцінці ступеня впровадження прикладних інформаційних технологій. Рейтинг PwC, таким чином, переважно враховує технологічні аспекти розвитку Смарт-міста, в той час як соціально-економічні параметри в ньому практично не фігурують.

Рейтинг розумного міста визначає рейтингову позицію міста, виміряну на основі дослідження та його компонентів. Кожне місто віднесено до однієї з чотирьох груп на основі його значень. Рейтинги для кожного міста обчислюються на основі результатів діяльності міста щодо інших міст групи. Узагальнено сфери, які респонденти сприймають як пріоритетний напрямок

для свого міста. Зі списку з 15 показників респондентам було запропоновано вибрати 5, які вони вважають найбільш нагальними для свого міста. Повна смуга вказує відсоток респондентів, які включили дану область як один із своїх п'яти варіантів. Чим вищий відсоток відповідей на область, тим більший пріоритет для міста. Ставлення показує та порівнює відповіді з трьома ключовими аспектами конфіденційності (готовність поступитися особистими даними, комфорт щодо розпізнавання обличчя та те, чи збільшила інформація в Інтернеті довіру до влади) та відсоток щоденних безготівкових транзакцій. Місто представлено синьою смужкою, тоді як середнє значення групи показано світло-червоною смужкою [163].

На рис. 2.11 проведено порівняння міста Києва та міста Краків щодо відношення респондентів до автоматизації конфіденційної інформації. Рис. 2.11 демонструє пріоритетні напрями розвитку міста Києва та міста Краків відповідно до Індексу розумного міста.

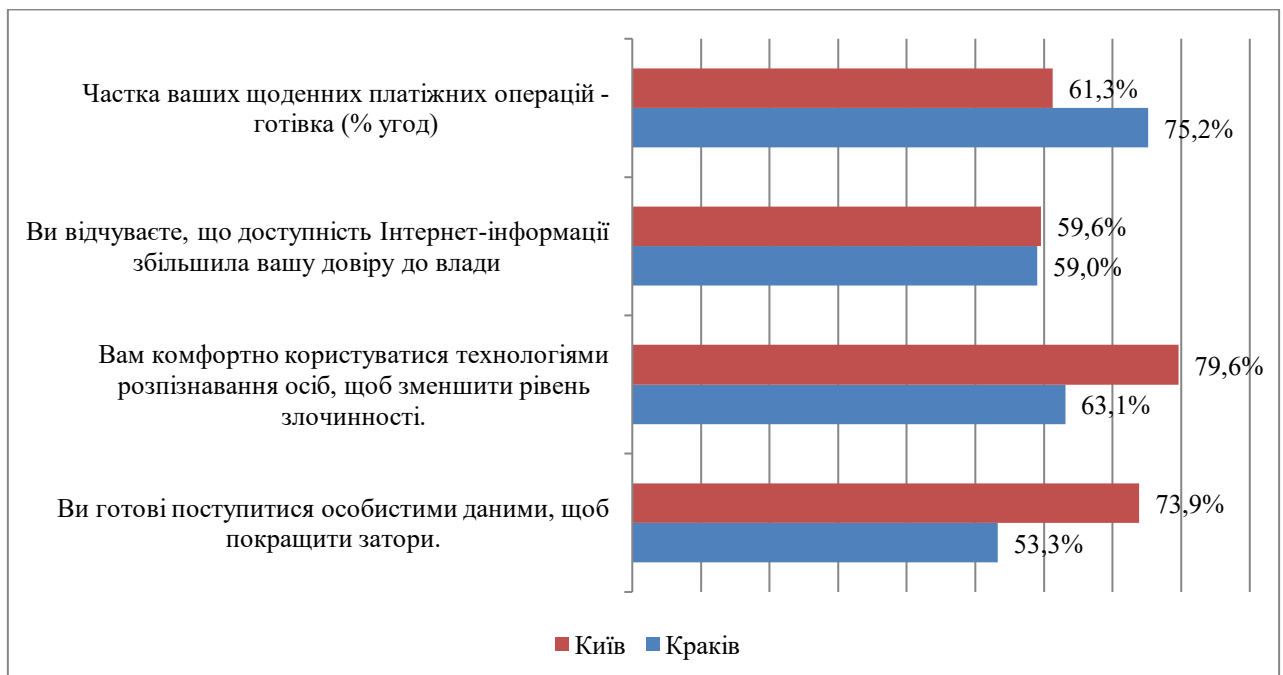


Рис. 2.11. Відношення до автоматизації конфіденційної інформації [163]

Протягом останніх кількох десятиліть різні організації проводили дослідження, що зосереджувались на визначенні, створенні та використанні

показників з різними цілями, хоча головним чином для сприяння діагностиці стану міст. Насправді, незважаючи на численні спроби розробити показники міст на національному, регіональному та міжнародному на середньому рівні мало хто був стійким, оскільки вони були створені для досліджень, які зазвичай мали на меті задовольнити конкретні інформаційні потреби певних органів, тривалість життя яких залежала від тривалості фінансування. В інших випадках система показників залежала від політичної волі в конкретних обставинах, тому від них відмовились, коли змінилися політичні пріоритети або влада.

В той же час, аналіз потреб і вимог до напрямів, важливих у концепції Смарт-міста, виявив пріоритетні напрями розвитку м. Краків (Польща) та м. Київ (Україна) (рис. 2.12).

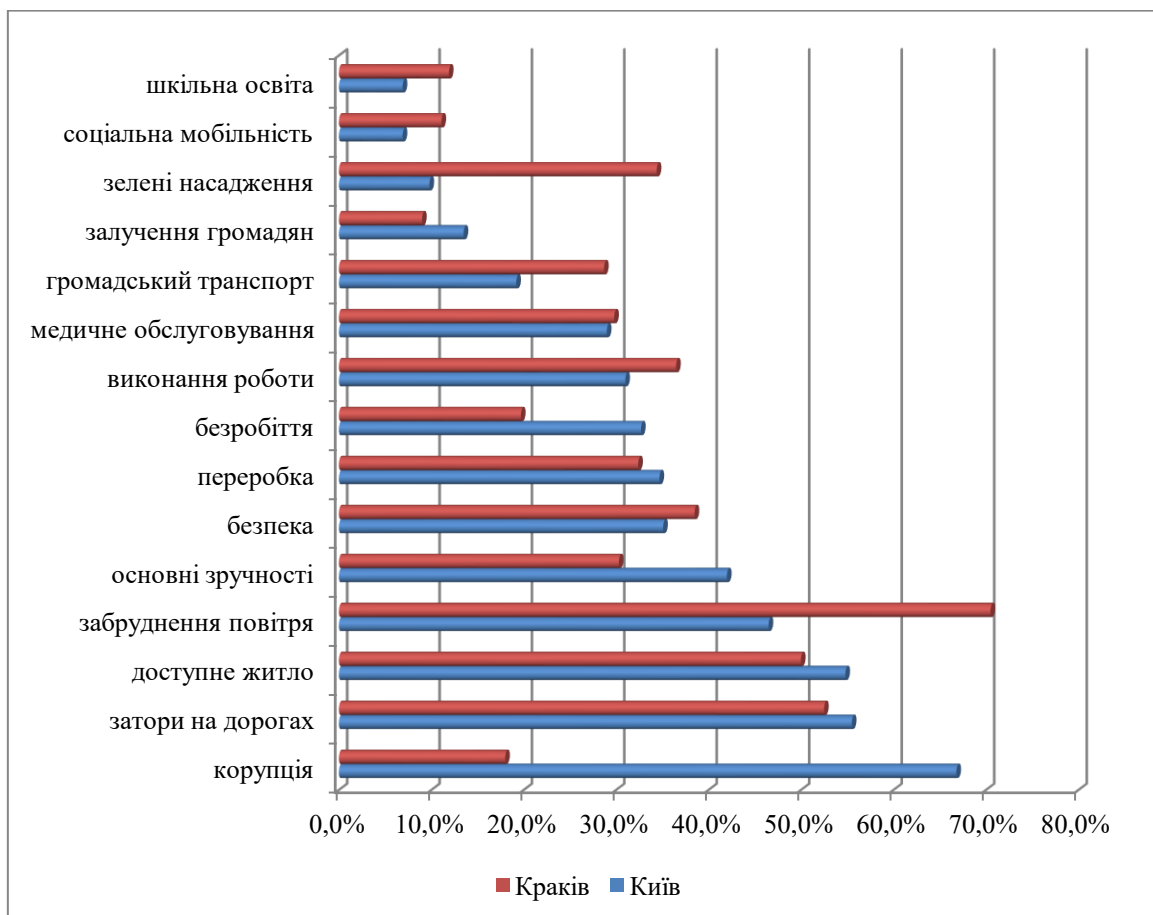


Рис. 2.12. Пріоритетні напрями розвитку [163]

Що стосується показників, розроблених міжнародними організаціями, то правда, що вони прагнуть до послідовності та твердості, необхідних для порівняння міст; проте частина, вони, як правило, упереджені або орієнтовані на певну сферу (технології, економіку, навколишнє середовище тощо). Беручи все це до уваги Враховуючи це, Індекс міст у русі IESE (CIMI) був розроблений з метою побудови показника досягнень з точки зору їх повноти, характеристик, порівнянності та якості та об'єктивності включеної інформації. Його мета полягає у забезпеченні вимірювання майбутньої стійкості великих міст світу, а також якості життя мешканців цих міст. CIMI призначений допомогти громадськості та урядам зрозуміти ефективність основних вимірів міста: соціальна згуртованість, людський капітал, управління, економіка, мобільність, навколишнє середовище та транспорт, містобудування, міжнародні прогнози та технології. Кожне місто є унікальним і неповторним і має свої потреби та можливості; тому він повинен розробити власний план, визначити пріоритети та бути достатньо гнучким, щоб адаптуватися до змін. Розумні міста створюють численні ділові можливості та можливості для співпраці між державним та приватним секторами. Оскільки всі зацікавлені сторони можуть надати свій внесок, необхідно розробити екосистемну мережу, яка залучатиме їх усіх: представників громадськості, організацій, установ, урядів, університетів, компаній, експертів, дослідницьких центрів та некомерційних організацій. Мережа має свої переваги: краща ідентифікація потреб міста та його жителів, встановлення спільних цілей та постійне спілкування між учасниками, розширення можливостей навчання, підвищення прозорості та реалізація більш гнучкої державної політики [105].

Графічний аналіз міст Київ, Прага та Варшава дозволяє визначити розвиток ключових параметрів, включених до CIMI, які відображають рівень розвитку дев'яти ключових вимірів (рис. 2.13).

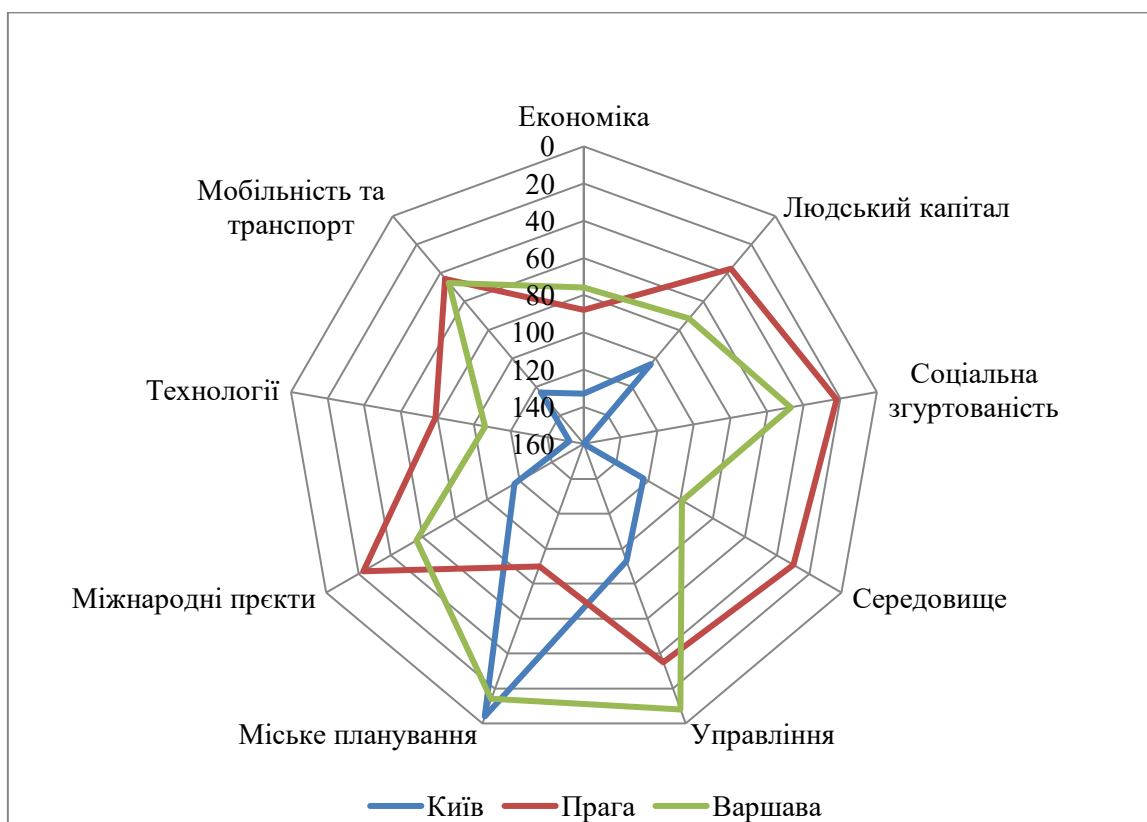


Рис. 2.13. Графічний аналіз окремих міст, включених до Індексу СІМІ, на основі дев'яти ключових вимірів, 2020 р. [105].

Індекс СІМІ надає нам рейтинг міст з урахуванням різних аспектів. Аналізовані різні виміри пропонують широке та цілісне бачення того, що місто представляє, дозволяючи одночасно глибше зрозуміти його склад та його еволюцію з часом. Містам доведеться переосмислити свої стратегії, щоб адаптуватися до нового невизначеного сценарію. До цього часу концепція стійкості міст обмежувалася сценаріями стихійних лих. Однак пандемія коронавірусу показала, що здатність міст долати травматичні обставини буде частиною їх стратегічних роздумів про міський порядок денний. У цьому сенсі ми вважаємо важливим сприяти новому акценту на стійкість міст, який повинен бути досягнутий шляхом поєднання надійної інфраструктури з гнучким та ефективним управлінням.

Повернення до нормальності та відновлення міського динамізму буде досягнуто швидше, якщо всі соціальні суб'єкти – державний сектор, приватні

компанії, громадські організації та наукові установи – будуть співпрацювати з цією спільною метою. Виклики, з якими ми стикаємося, занадто великі, щоб їх можна було вирішувати індивідуально, і що для належного управління потрібна співпраця між різними соціальними агентами їх. Це співробітництво може мати різний формат (від державно-приватного партнерства до структур участі громадян), але якими б вони не були, вони мають важливе значення для досягнення довгострокового успіху.

Існуюча реальність пропонує переглянути, оцінити та зміцнити зв'язки в міському середовищі, якщо є намір створити більш ефективні системи. З огляду на те, наскільки важливі міста, вони відіграють життєво важливу роль у відновленні умов, які дозволяють це відновлення пришвидшити, зробити ефективним та заснованим на солідарності. Для цього знадобляться зміни у підходах до міського управління, здатні керуватися принципами справедливості та співпраці, з баченням майбутнього, яке включає всіх громадян. Зрештою, знадобляться технології, які застосовують концепцію розумного управління, що включає точну діагностику, чітке бачення та багатовимірне управління проблемами Смарт-міста.

2.3. Український досвід впровадження механізмів формування Смарт-міст.

В останнє десятиліття органи місцевого самоврядування в багатьох містах України виявляють зацікавленість у проєктах розвитку розумної інфраструктури, впровадження цифрових технологій та підвищення рівня «інтелектуалізації» міської інфраструктури. Зокрема, широко використовуються технологія розпізнавання обличчя та інші ІТ-технології. Завдяки цьому можна здійснювати безконтактні платежі в торгових мережах, оплачувати проїзд у громадському транспорті. Використовується «розумна» система освітлення, яка реагує на рух, і завдяки їй накопичується інформація про стан навколишнього середовища. Механізми формування Смарт-міста

розробляють і впроваджують у Харкові, Дніпрі, Львові, Полтаві, Вінниці, Дрогобичі, Києві та інших містах. Серед основних сфер і напрямів цифрових змін міста – електронне урядування, захист навколишнього середовища, міський транспорт, освіта, громадська безпека, охорона здоров'я.

Відповідно до сучасних тенденцій та напрямів розвитку європейського суспільства, регіони України мають сприятливі умови для реалізації елементів концепції Смарт-міста. Ці регіони є індустріально розвиненими регіонами, мають широке транспортне сполучення та експортоорієнтовані. Розвиток міст за принципом Смарт-міста дає можливість забезпечити сталий економічний розвиток у регіонах та високу якість життя населення. Прикладом реалізації концепції Смарт-міста, а саме її елементів Smart Transportation, є будівництво об'єкта благоустрою веломаршруту на Дорозі здоров'я в місті Одеса, яке розташоване на території Чорноморського регіону протяжністю понад 15 км із розділенням руху пішоходів і спортсменів та відновленням пішохідної доріжки. Комплексне вдосконалення маршруту включає влаштування спусків, освітлення, обладнання санвузлів, реконструкція спортивних та дитячих майданчиків. Відповідно до концепції розвитку міст України за принципом Смарт-міста в містах і селищах необхідно встановити інтелектуальні датчики, які полегшать управління містом через систему інтелектуальної відеоаналітики [114].

Протягом 2016-2021 рр. концепція Смарт-сіті реалізовувалася у Дніпрі. Слід виділити створення електронних сервісів у сфері громадського транспорту, інтегрованих в мобільні додатки; організацію Ситуаційного центру, який координує техніку окремих комунальних господарств; модернізацію зупинок громадського транспорту на основі додаткових послуг; створення «Електронної диспетчерської», що керує рухом електротранспорту в місті. Концептуальні підходи до реалізації Смарт-сіті в Дніпрі передбачають підвищення якості життя населення, поєднання існуючих електронних сервісів у єдину систему, реалізація смарт-урядування, оптимізацію процесів використання міського бюджету. Першочерговим завданням по

впровадженню Смарт-сіті передбачається створення об'єднаного міського веб-порталу для отримання публічних послуг, які надаються міською радою та відповідні публічні служби. В період з 2025 р. планується перехід на партнерську модель управління процесами розвитку міста спільно з громадою, що передбачає проактивність громадянської позиції мешканців Дніпра; реконструкція та смарт розбудова автотранспортних мереж упорядкування паркування, оптимізація системи руху громадського та індивідуального транспорту; упорядкування велоруку; смарт управління відходами для цілей сталого розвитку; використання екологічно чистих джерел енергії [1].

1. Особливостями концепції Смарт-міста є якість життя громадян, мобільність, соціалізація, віртуалізація, модернізація інфраструктури, персоналізація, розумні технології та урбанізація. В Україні концепція Смарт-міста почала впроваджуватися в 2017 році і поступово набирає обертів, запускаються платформи, проводяться форуми та круглі столи, впроваджуються нові технології. Так, замість Харкова у співпраці з Vodafone Україна було запущено проект Smart City UA [144]. Планується реалізація таких проєктів: «Розумний транспорт», «Розумна енергія», «Електронна медицина», «Безпечне місто», «Екологія», «Утилізація сміття», «Електронне урядування», «Туризм». Всього планується реалізувати 20 проєктів, частина з яких знаходиться в процесі реалізації. Так, у місті з'явилися велотреки та велопрокат з онлайн-оплатою, єдина система розрахунків у громадському транспорті та «розумне» вуличне освітлення. Планується реалізувати «розумні» паркінги, пішохідні переходи та світлофори, «розумні» зупинки, на яких можна відстежувати рух через онлайн-додатки, альтернативні джерела енергії. Концепція Смарт-міста у Слобожанському та Чорноморському регіонах України має відповідати основним принципам створення: інтеграція підсистеми, розвиток послуг та інфраструктури міста, інвестування, кооперація та мають реалізовувати наступне: високоефективне управління, високі стандарти життя, мобільність, дбайливе ставлення до навколишнього

середовища, оптимізація ресурсів, використання, вирішення питань безпеки, підтримки економічного зростання [114].

В Україні найбільшими споживачами енергетичних ресурсів є житлові та громадські будинки. Сьогодні для забезпечення їх життєдіяльності необхідно багато додаткової енергії через зношений стан енергетичної системи та моральну застарілість більшості домогосподарств. Застаріле обладнання, низький термічний опір огорожувальних конструкцій і підвищене споживання тепла на опалення, вентиляція та гаряче водопостачання будівель – проблеми будівельної галузі. Цифровізація – це вимога сучасності, що охоплює всі сфери повсякденного життя та розвиток країни. Цифровізація буде забезпечувати зростання української економіки до 10–12 % на рік [9, с. 50].

Сучасні досягнення цифрових технологій виводять сферу Інтернет-технологій на передній план інноваційного розвитку. Проте цифровізація міст ще не достатньо використовується. Базою для такого розвитку може стати віртуальний двійник міста. Цифровізація міста може бути використана для вирішення проблем з житлово-комунальним господарством. За аналогією з роботою цифрового сервісу «Дія» можна створити програмне забезпечення, яке дозволить подати заявку на ремонт будівлі та сигналізацію. Такий підхід допоможе зменшити бюрократичну частину цього процесу. Також можна активніше використовувати інтелектуальний облік ресурсів, який зараз набирає популярності [168, с. 491]. Наприклад, «Smart Metering» – програмно-технічна система, що автоматизує процеси збирання та зберігання бази даних щодо споживання комунальних ресурсів. Нині зазначені системи збирають дані про споживання ресурсів і передають їх на сервери для обліку. В результаті використання автоматизується процес збирання показників споживання газу, тепла та електроенергії з облікових вузлів; оптимізується процес обліку ресурсного обліку, виключається людський фактор із роботи з технологічними показниками [9, с. 50].

Різні зміни за останні роки змусили міста переробити орієнтацію, планування та дизайн міського життя. Глобальні виклики, такі як міграція сільських міст, зменшення споживання енергії та викидів парникових газів, цифрові мережі місцевого населення з віртуальними громадами вимагають нової концепції міських послуг. Новизна цих розумних міських послуг полягає, з одного боку, у постійній доступності та доступності в режимі реального часу (головним чином через веб-забезпечення), а з іншого боку, в ситуативній та залежній від користувача адаптації особливості послуг. Таким чином, взаємодія та зв'язок цих окремих державних міських служб утворюють загальноміську систему державної служби, яка діє як політична ініціатива державного управління відповідного міста з основною метою покращення якості життя громадян [126].

Отже, такий підхід «розумного міста» щодо надання державних послуг є актуальним не лише для муніципальної державної адміністрації для того, щоб впоратися з нагальними проблемами демографії, довкілля та сталого економічного розвитку, а й для громадян, підприємств та інших зацікавлених сторін, які ведуть бізнес у просторі міста. Ці зацікавлені сторони, як замовники системи, очікують відкритого та доступного державного управління з короткими та прямими офіційними каналами та більшої прозорості щодо поданих запитів. З огляду на це, містам потрібно зосередитись на поліпшенні результатів для жителів та залученні їх активної участі у формуванні місць, які вони називають житлом [174]. Хоча переважна більшість муніципалітетів все ще пропонує досить невеликий спектр публічних інтелектуальних послуг, а також мають низький ступінь інтеграції та мережевих зв'язків існуючих служб, деякі муніципалітети вже працюють з дуже вдосконаленими системами.

Важливо зрозуміти можливості міста та його потенціал з метою пошуку проблемних ділянок та посилення позитивних напрямів. Зазначені питання можуть спиратися на результати соціологічних досліджень. Шосте муніципальне соціологічне опитування продемонструвало можливість

відслідкувати ставлення громадян до органів місцевого самоврядування та надання окремих публічних послуг (рис. 2.14).

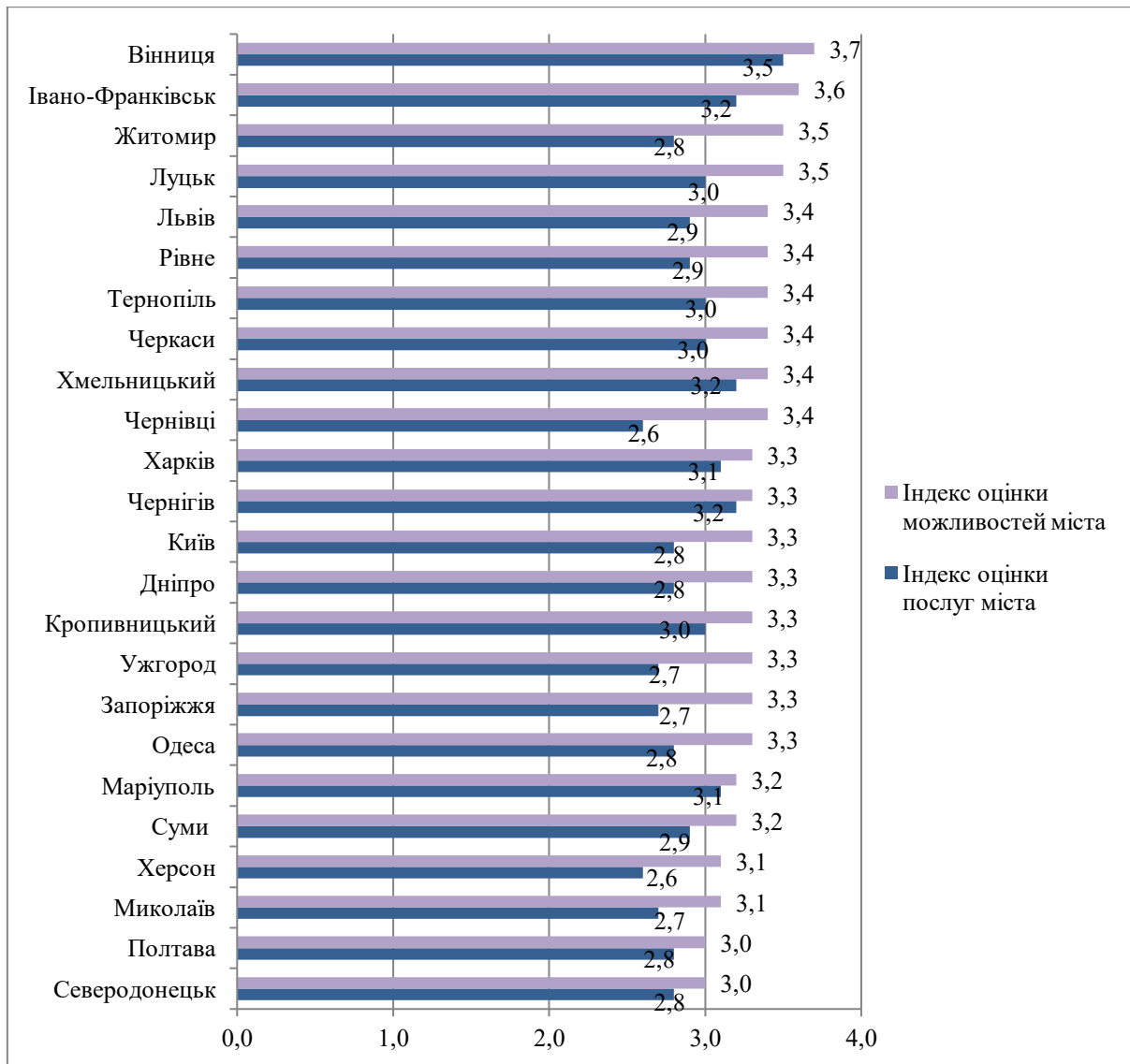


Рис. 2.14. Порівняння рейтингів послуг і можливостей обласних центрів України, 2020 р. [83]

Опитування проведено у 24 обласних центрах України зі статистичною похибкою, що не перевищує $\pm 3,5\%$. Середня досяжність респондентів склала 63,9%. Значення індексу змінюється від 1 до 5, де 1 означає «жахливо», а 5 – «відмінно» [83]. Як бачимо з проведеного дослідження в трійку міст, які мають найбільші можливості у сфері надання послуг ввійшли Вінниця, Івано-Франківськ, Житомир. Але, лише у Вінниці публічні послуги, які надає місто, мають найвищу оцінку (3,5). Загалом, середній рівень надання публічних

послуг складає 3,05, яку подолали лише 6 обласних центрів України. Це є певним свідченням думки щодо необхідності розширення залучення приватного бізнесу до реалізації проєктів ДПП, спрямованих на надання публічних послуг у сферах житлово–комунального господарства, охорони здоров'я, науки та освіти, напрямах культурного розвитку. Для розуміння ситуації у секторальному розрізі, рівень послуг по окремих сферах діяльності (медичні заклади, водопостачання, сфера освіти) у 2020 р. представлено на рис. 2.15.

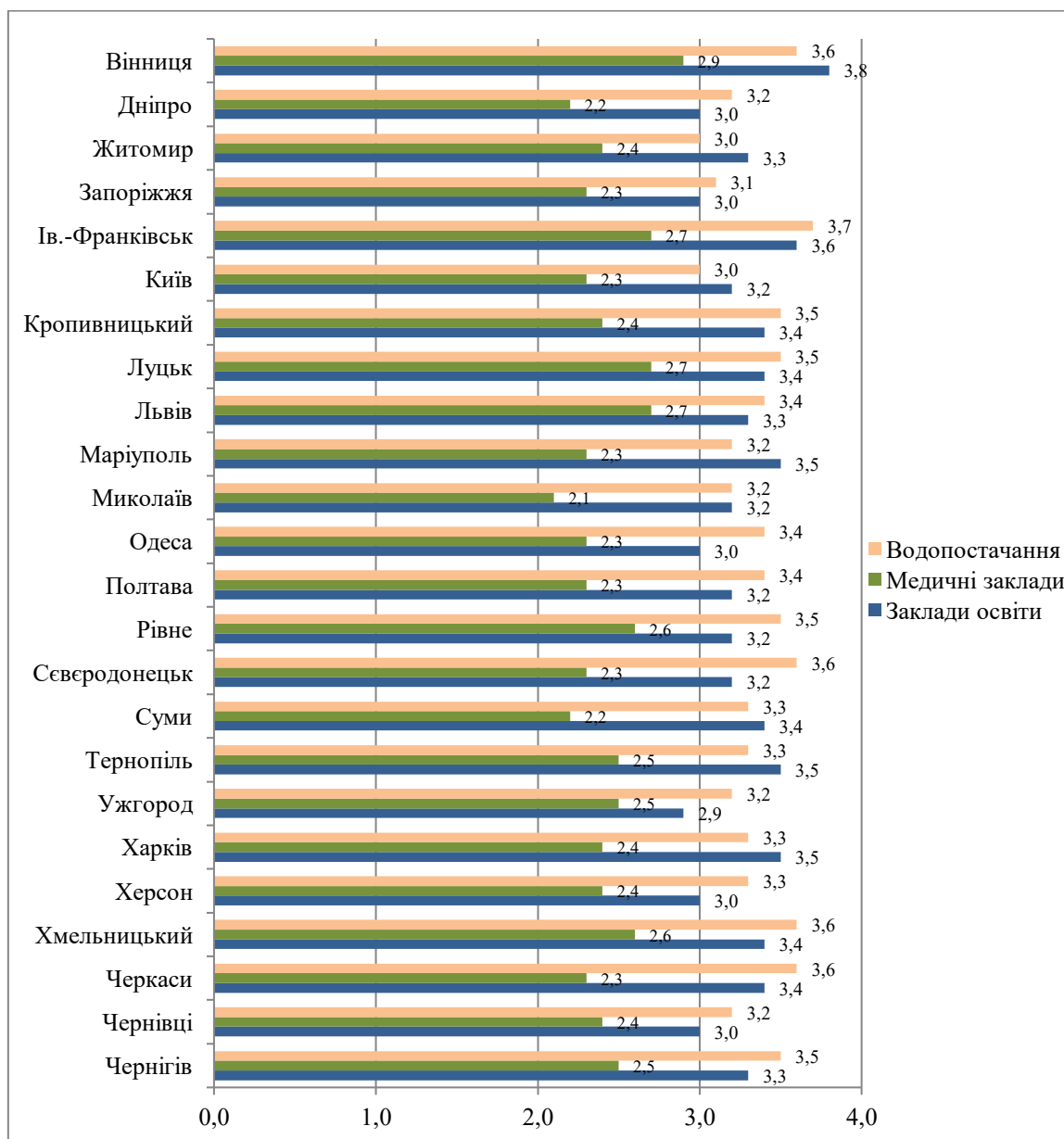


Рис. 2.15. Рівень задоволеності якістю публічних послуг, які надаються у окремих сферах діяльності обласних центрів України, 2020 р. [83]

Як бачимо з рис. 2.3. практично всі міста, де була проведена оцінка, демонструють досить низький стан сфери охорони здоров'я. Як зазначалося, удосконалення функціонування різних сфер діяльності у концепції Смарт-сіті передбачає розширення цифрових публічних послуг в тому числі і модель e-Health, що функціонує у межах медичного реформування.

В Україні ознаки Смарт-міста можливо віднайти в таких містах, як Дніпро, Київ, Львів, Вінниця, Харків, характеристика впровадження таких проектів подана в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Реалізація концепції Смарт-міста в Україні [51]

Назва міста	Зміст елементів Смарт-міста
Львів	Бюджет участі (електронне голосування на основі ідентифікації); Lviv Travel Places (мобільний гід); Центр управління транспортом (аналіз дорожнього потоку, управління світлофорами, контроль роботи перевізників і транспорту); Lviv Transport Tracker (інформування щодо графіку руху транспорту); uMuni (хмарний сервіс енергомоніторингу комунальних підприємств).
Вінниця	сервісний центр (реєстрація і зняття з реєстрації транспортних засобів, укладення угод купівлі-продажу, складання іспитів з водіння, отримання водійського посвідчення); «Цілодобова варта» (приймання звернень з питань житлово-комунального господарства, освіти, охорони здоров'я, транспорту з фотофіксацією проблеми); онлайн-контроль комунальних послуг (оцінка, вибір підрядників, онлайн-розрахунки за послуги).
Дніпро	Navizog (оцінка стану доріг та якості виконання робіт підрядниками); «Соціальний інспектор» (контроль бюджетів лікарень і шкіл); «Моя поліція» (екстренний виклик поліції); «Е-контакт» (звернення до органів державної влади); Екомоніторинг (інформація щодо екологічної безпеки)
Київ	«Відкритий бюджет» (аналіз використання бюджету міста); «Інформування киян» (інформація щодо надзвичайних та аварійних ситуацій); «Розумна вулиця» (система відповідно до моделей на основі smart); датчики аналізу забруднення повітря.

В українських реаліях є позитивні приклади впровадження технологій Смарт-міста, що використовує відповідні актуальні напрями діяльності. В

сучасних умовах окремі міста України поступово формують різні системи на основі цифрових технологій Смарт-міста (рис. 2.5).

Таблиця 2.5

Забезпечення окремих напрямів розвитку Смарт-міста [51]

Напрями Смарт-міста	Винниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
Електронний документообіг	+	+	+	+	+	+
Електронні торги	+	+	+	+	+	+
Система управління майном	+	+	+	+/-	+	+/-
Електронні звернення на сайті міської ради	+	+	+	+	+	+
Бюджет участі	+	+	+	+	+	+
Електронні адміністративні послуги	+	+	+	+	+	+
Карта стану доріг	+/-	+	+/-	-	-	-
GPS моніторинг громадського транспорту	+	+/-	+	+	+/-	+/-
Відеонагляд на вулицях	+	+	+	+	+	+
Електронна реєстрація	+	+	+	+	+	+
Енергетичний моніторинг	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-

Як бачимо, моделі різних напрямів Смарт-сіті поступово впроваджуються у великих українських містах. В значній мірі зазначеному сприяють стрімкі зміни у технологіях, розширенні застосування сучасних обчислювальних засобів, штучного інтелекту та відповідного програмного забезпечення, яке має інтегруватися у мобільні пристрої.

Сьогодні українські міста є рушійною силою економічного, соціального та культурного життя, а також екологічних перетворень. У містах з'являється багато нових рішень та інновацій, часто через експерименти зацікавлених сторін із дослідженнями, продуктами, послугами, бізнес-моделями, партнерствами та механізмами управління. Багато органів місцевого самоврядування започатковують рішення для Смарт-міста, які потім поширюються між собою. Необхідно визнати центральну роль міст у

впровадженні рішень для цифрової трансформації та сталого розвитку – таким чином, щоб створити цінності для всіх громадян.

Зазначене підкреслює еволюцію ідеї екологічно чистих Смарт-міст. Ідея Смарт-міста акцентує увагу на людських потребах, якості життя, здібностях і розбудові потенціалу, водночас запрошуючи зацікавлені сторони брати участь у спільній, інклюзивній політиці для досягнення сталого розвитку. Відокремлений підхід, який все ще переважає в управлінні міськими послугами, призводить до фрагментації та втрачених можливостей щодо ефективності, якості та створення вартості. Інтегрована робота з містом через взаємозв'язок та інновації, спільне використання ресурсів і надання необхідної інфраструктури та можливостей дозволить більш повно використовувати потенціал Смарт-міста. Вертикальна інтеграція політики також означає передачу міського досвіду центральному уряду, щоб політика на всіх рівнях була добре поінформованою та могла продовжувати розвиватися.

Смарт-міста повинні переймати досвід одне від одного та керуватися з вищих рівнів, але вони також повинні зберігати свою власну ідентичність та амбіції. Багато питань для Смарт-міст вимагають багаторівневої та горизонтальної координації, а також міжнародного співробітництва. Це передбачає координацію через міжнародне транскордонне співробітництво між містами та міськими агломераціями; обмін інформацією та навчання і сумісність стандартів і протоколів. Це важливий шлях, який слід використовувати органами публічної влади та іншими зацікавленими сторонами, щоб розробити шлях до більш зручного, зеленого та «розумного» міського майбутнього.

Висновок до розділу 2

Концепція Смарт-міста використовує інноваційні технології для поліпшення якості життя мешканців та ефективнішого управління ресурсами. Концепція Смарт-міста пов'язана з концепцією цифрової економіки, і доцільним є аналіз сучасного рівня цифрової економіки та суспільства на

прикладі розвинених країн світу, в т. ч. країн Європейського Союзу. Управління громадою представляє гнучку стійкість до зовнішнього втручання, а методи мислення постійно інтегруються та розвиваються в громадському управлінні. Але управління громадою не обмежується реагуванням на катастрофи та управлінням ризиками. Функції Смарт-міста в реструктуризації базових умов громад та пов'язаних з ними соціальних організацій може бути способом досягнення належного соціального управління.

Необхідним є використання сучасних моделей інформаційних технологій для розширення простору управління та покращення науково-технічного управління громадою. Наявна проблематика розвитку Смарт-міст та виклики, що виникають при їх впровадженні, такі як фінансові труднощі, проблеми з захистом приватності та доступністю технологій для всіх мешканців міста. Стан цифрової трансформації в країнах-членах ЄС демонструє, що Фінляндія, Данія, Нідерланди та Швеція продовжують залишатися лідерами, але інші держави-члени також покращують свої показники. ЄС продовжує покращувати свій рівень цифровізації, і багато країн-членів здійснюють стійкі інвестиції в цифрові технології за підтримки європейського фінансування.

Умовні фази розвитку Смарт-міста передбачають включення політики сталого розвитку в свої програми і використання розумних технологій для прогнозування стихійних лих та керування комунальними службами, активне залучення жителів до розвитку міста. Існують різні типи партнерства, рівень інвестицій, обсяг комунікацій та інші характеристики проведених заходів, які вплинули на розвиток Смарт-міст, ключові виміри міста, включаючи економіку, соціальну згуртованість, технології та управління, які оцінюються за допомогою індикатора СІМІ. Важливою стає мережева екосистема, що залучає різні зацікавлені сторони, включаючи громадян, установи, уряди та приватний сектор, для досягнення мети створення стійких та глобальних міст, що сприяють інноваціям, підприємництву та соціальній справедливості.

До кластерів, які пов'язані з розвитком Смарт-міста, слід віднести: кластери охорони здоров'я, навколишнього середовища, впливу, урбанізації, зміни клімату та контролю забруднення. Розвиток розумної економіки через сталу продуктивність в інноваційних компаніях та високотехнологічних галузях визначено як основний елемент розвитку Смарт-міста. Реальним зв'язком між компонентами Смарт-міста є екологічно чистий транспорт, аналіз якого проводиться на прикладах країн Європи, Китаю та Африки.

Сучасна інфраструктура міст повинна бути спроектована з урахуванням понять сталості та стійкості, що забезпечує збереження екологічного балансу, економічного процвітання та соціального благополуччя містян. Один з ключових аспектів сталого розвитку міст - це ефективне використання ресурсів, таких як енергія, вода та повітря. Для зниження споживання енергії та води, зменшення забруднення повітря та води та забезпечення ефективного використання відновлювальних джерел енергії, інфраструктуру міст також потрібно спроектувати відповідно.

Розумна інфраструктура базується на інтегрованому підході до ІКТ та включає в себе використання інформації в реальному часі, мультимодальні транспортні мережі, інтеграцію всієї інформації та діяльності в реальному часі з дієвою ефективною технологією. Поняття «розумна інфраструктура» є новим глобальним підходом до досягнення сталого міського розвитку та включає в себе основні об'єкти та послуги, керуючись технологіями, такі як системи генерування сонячної енергії, джерела великих даних, і технології геопросторового моніторингу транспорту. Розумна концепція управління містом для сталого розвитку передбачає комплексну перспективу управління містом, що полягає у створенні нових форм людської співпраці за допомогою використання ІКТ.

Цифрова громадська інфраструктура є основою більшості транзакцій, що доповнює та працює разом на рівнях політики, процесів і технологій, дозволяє легко створювати галузеві програми. Існує проблема відсутності ресурсів на капітальний ремонт інфраструктури в українських містах через

обмеженість бюджетів муніципальних утворень. Така ситуація несе в собі ризики для сталого розвитку міст, безпеки мешканців та інвестиційної привабливості територій. Подолання цього виклику можливе тільки в результаті цільового проектування Смарт-сіті за умови усвідомлення цієї мети місцевим самоврядуванням і прямою державною підтримкою. Особливого значення набуває використання бізнес-моделей, які розширюють доступ та знижують ціни, а також стимулюють нові бізнес-рішення.

Протягом останніх десятиліть органи місцевого самоврядування багатьох міст України проявляють інтерес до проєктів, спрямованих на розвиток розумної інфраструктури, впровадження цифрових технологій, підвищення рівня «інтелектуалізації» міської інфраструктури. Маючи сприятливі умови для реалізації концепцій Смарт-сіті, промислові регіони України реалізують потенціал для забезпечення сталого економічного розвитку та підвищення якості життя своїх жителів. Загалом впровадження принципів Смарт-сіті є ключовим для майбутнього розвитку українських міст.

Сучасні досягнення цифрових технологій зробили сферу інтернет-технологій авангардом інноваційного розвитку. Однак міська цифровізація ще недостатньо використовується. Різні зміни останніх років змусили міста змінити орієнтацію, планування та дизайн міського життя. Новизна розумних міських послуг полягає, з одного боку, у постійній доступності в режимі реального часу, а з іншого боку, у ситуаційній та залежній від користувача адаптації функцій послуг. Таким чином, взаємодія та зв'язок цих окремих державних міських служб формує загальноміську систему обслуговування населення, яка виступає як політична ініціатива державного управління відповідним містом з головною метою покращення якості життя громадян. Тому підхід Смарт-сіті до надання державних послуг є актуальним не лише для муніципальної, а й для державної влади.

Впровадження різних моделей Смарт-сіті поступово відбувається у великих українських містах, чому сприяють стрімкі зміни технологій, розширення сучасних обчислювальних засобів, штучного інтелекту та

відповідного програмного забезпечення, яке необхідно інтегрувати в мобільні пристрої. Зараз українські міста є рушійною силою економічних, соціальних, культурних та екологічних перетворень. Важливо визнати центральну роль міст у здійсненні цифрової трансформації та рішень сталого розвитку, які створюють цінність для всіх громадян. Інтегрована робота з містом через взаємодію та інновації, обмін ресурсами та надання необхідної інфраструктури та можливостей дозволить Смарт-сіті повніше використовувати свій потенціал. Смарт-сіті повинні навчатися одне в одного та управлятися з вищих рівнів, але вони також повинні зберігати свою власну ідентичність та амбіційність.

РОЗДІЛ 3

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ФОРМУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ СМАРТ-МІСТ В УКРАЇНІ

3.1. Формування концептуальної моделі створення смарт інфраструктури сучасного міста.

Заходи з проектування та впровадження інновацій, які реалізовуватимуть формування смарт-інфраструктури міста, повинні враховувати, з одного боку, унікальність та можливості кожного міста, а з іншого – брати до уваги майбутні імперативи, які необхідно забезпечити з врахуванням наявних сучасних світових здобутків містобудування, відповідно до подібних зарубіжних міст, які свого часу вже подолали дані проблемні питання та мають кращі показники забезпечення інфраструктури.

Розгляд питання створення смарт-інфраструктури міст в Україні доцільно починати з визначення ієрархії міста в соціумі. Спрощено виділяють п'ять управлінських рівнів (таблиця 3.1 “Структура управління в соціумі”) що мають керуючих суб’єктів та взаємопов’язані складними формами управлінського впливу.

Так, на *особистісному рівні* визначаються індивідуальне середовище, а саме людина та її персональні ресурси; сімейне середовище – це родина та ресурси домогосподарства, а також індивідуально-групове середовище, до якого відносяться родичі, друзі, знайомі, сусіди, члени неформальних організацій тощо. Всі вони здійснюють певні дії відповідно до власних інтересів і культурних традицій. Тут більше переважає самоуправління або саморозвиток особою, тобто особа за власної ініціативи вибирає свій розвиток на основі своїх інтересів, вподобань, освіти, виховання тощо.

Таблиця 3.1

Структура управління в соціумі [62]

Управлінський рівень	Середовище	Головні керуючі суб'єкти	Управлінський вплив
Глобальний рівень	Космосередовище, метасередовище, мегасередовище, регіональне середовище та субрегіональне середовище	Ієрархи релігійних конфесій, аристократичні та монархічні династії, керівництво міжнародних організацій та регіональних об'єднань, власники ТНК	Глобальне управління (координаційний вплив на країни і території)
Макрорівень	Макросередовище	Працівники органів державної влади	Державне управління (регуляторний вплив на громадян)
Мезорівень	Мезосередовище	Працівники органів місцевого самоврядування, галузевих та асоціативних структур	Місцеве самоврядування (регуляторний вплив на місцеве населення та суб'єктів господарювання)
Мікрорівень	Зовнішнє середовище прямої дії, внутрішнє середовище, субмікросередовище, наносередовище організації	Керівники та власники організацій	Менеджмент (управлінський корпоративний вплив на найманих працівників)
Особистісний рівень	Індивідуально-групове середовище, сімейне та індивідуальне	Окремі особистості, домогосподарства та малі групи осіб	Самоуправління та самоменеджмент людини (здійснення повного управлінського впливу)

На *мікрорівні*, який є рівнем управління формальними організаціями – компаніями, фірмами, установами, підприємствами, об'єднаннями, виокремлюються наносередовище організації – робоче місце людини-працівника та її відповідне оточення у вигляді приміщення де людина працює, виробничої та соціальної інфраструктури, предметів та засобів праці, підлеглих, співробітників та безпосереднього керівництва даної організації, де

створюється результат праці особи; субмікросередовище установ та організацій, яке являє собою систему виробництва та збуту конкретної готової продукції та конкретних послуг організації, а саме в межах певного структурного підрозділу; внутрішнє середовище організації, що являє собою сукупність усіх підконтрольних установі сил, суб'єктів, ресурсів, процесів та ситуаційних показників; зовнішнє середовище прямого впливу, до якого відносяться сфера взаємозв'язків організації з постачальниками, споживачами, посередниками, конкурентами тощо. Даний рівень характеризується значним впливом політики, яка існує на підприємстві, традиціях, умовах роботи, трудовому розпорядку (корпоративне управління), а також сфера в якій здійснює свою діяльність підприємство і який вид продукції воно виробляє або вид послуг, який воно надає.

На *мезорівні* розглядається як мезосередовище, до якого відносяться внутрішньодержавні регіони – штати, губернії, землі, воєводства, області, міста, селища та села тощо; національні ринки товарів та послуг; галузі, які являють собою сукупність підприємств, що здійснюють виробництво однотипної продукції та мають подібний виробничий цикл або групи, сектори чи секції тощо. Тобто, сюди відносяться сукупність підприємств, що здійснюють однакові види економічної діяльності у країні. Соціально-економічні відносини на цьому рівні підпадають під законодавчу регламентацію, підвищується рівень державного регулювання, але, в той же час, зберігаються специфічні виробничо-господарські відмінності. Даний рівень відносять до територіально-просторової організації управління – область чи регіон або до управління галуззю, до якої відносяться сукупність підприємств, які виробляють однотипну продукцію або надають подібні послуги. Саме тому, даний рівень управління може характеризуватися впливом як від центральних органів влади, які здійснюють регулювання окремих регіонів чи усієї території в цілому, так і через керування роботою певної галузі, яка відповідає до потребам та цілям управління.

До *макрорівня* відноситься макросередовище, яке являє собою сукупність усіх ресурсів і суб'єктів, розміщених на певній території та об'єднаних у цілісну самостійну адміністративно-територіальну, господарську чи політичну одиницю. Це територія, яка являє собою єдність із погляду історії, природних умов та населення. Тобто, макросередовище – це масштаб країни, а управління на макрорівні – це державне управління, яке залежить як від внутрішніх факторів – економічних, соціальних, політичних обставин в державі, так і від зовнішніх, а саме участь держави у різного роду воєнних чи політичних блоках або об'єднаннях, інтеграційна політика держави тощо.

На *глобальному рівні* поєднуються субрегіональне середовище – це частина світу або частина географічної території; регіональне середовище, до якого належать материк або континент; мегасередовище, що являє собою сукупність всіх відомих суб'єктів і сил світу. До прикладу, у природному вимірі воно являє собою сукупність усіх природних ресурсів і процесів, які представлені через їх матеріально-інформаційну основу; в біологічному вимірі – це сукупність всіх живих істот флори та фауни; у технічному – це сукупність технічних засобів та технологій, продуктів праці; в економічному – це вся світова економіка, яка розглядається як сфера суспільних відносин, що стосується раціонального використання результатів людської діяльності; в соціальному – це сукупність суспільних інститутів, які забезпечують процеси спілкування та споживання товарів і благ людиною; в управлінському вимірі – це сукупність інститутів впливу влади, тобто всі органи управління, до яких включені релігійні та політичні інститути, громадські організації, що здійснюють владний вплив на розвиток людства; метасередовище, до якого відноситься глобальна світова система всього середовища земної кулі як сукупність матеріальних, інформаційних та енергетичних елементів всього світового простору; ціле, що об'єднує все, що існує на нашій планеті; єдине ціле усіх пізнаних й непізнаних елементів, які формалізовані чи неформалізовані людством; космосередовище до якого відносяться сукупність

міжпланетарного Всесвіту (Космосу), який містить в собі галактики, планети, космічні тіла тощо.

Перш за все, управління містом відбувається на мезорівні, який визначається як проміжний між двома ієрархічно вищими та двома ієрархічно нижчими управлінськими рівнями. Це обумовлює певну складність та деяку специфіку забезпечення його позитивного розвитку. В той же час, якщо протягом усієї історії сучасної світової цивілізації, аж до початку 1990-х років суспільний розвиток міст перш за все визначався ініціативами суб'єктів на макрорівні за активної участі суб'єктів на мікрорівні, то на початку третього десятиліття XXI століття, в умовах посилення глобалізації соціальних процесів, розвиток суспільства почав здійснюватися в межах розгортання глобальних факторів впливу, до яких можна віднести глобальні виклики, глобальні загрози, глобальні ризики, глобальні тенденції, глобальні проблеми тощо. Дані виклики з одного боку, є об'єктивно наявними, як приклад – , природні явища, а з іншого, вони здійснюють своє формування під дією глобальних суб'єктів, тобто є результатом людської діяльності, а інколи – примусу. Цей тренд привносить важливі корективи у традиційні підходи, які висуваються до управління інфраструктурою міста.

Сам термін «інфраструктура» в загальному його значенні означає сукупність елементів, які здійснюють забезпечення функціонування об'єктів. Сама інфраструктура досліджується на всіх управлінських рівнях та розрізняється за її ознаками.

У підрозділі 2..2 розглядалася цифрова інфраструктура під час сталого розвитку сучасних міст. Наразі, ми спробуємо дослідити явище «інфраструктура» з позиції управління. Слід зазначити, що єдиного уніфікованого, наукового або законодавчого підходів до визначення суб'єктів інфраструктури немає. Наприклад, на мікрорівні підприємство створюється основним виробництвом, а до інфраструктури відносяться виробнича сфера – підрозділи й працівники, що здійснюють ремонтні роботи, прибирання,

транспортування, охорону та невиробнича сфера – це підрозділи й працівники, що забезпечують соціальнокультурні заходи, медичне обслуговування тощо.

На мезорівні ринок формується сукупністю продавців і покупців, і до ринкової інфраструктури традиційно відносять ярмарки, біржі, аукціони, митниці, транспорт, рекламні агентства тощо; головними суб'єктами міста на даному рівні є самі мешканці та органи місцевого самоврядування, в той же час інфраструктурою міста є вся сукупність суб'єктів та об'єктів, які розташовані території міста, це може бути виробнича, економічна, фінансова, інвестиційна, торговельна, транспортна та інша види інфраструктур.

На макрорівні в основу управління покладені принципи законодавчої, виконавчої та судової влади, а через це, головними постають органи державної влади, а інфраструктурними – всі інші. Основу економіки країни складають сільське, лісове, рибне господарство та промисловість, в той час як до інфраструктури відносять усі інші види економічної діяльності – транспорт, зв'язок, комунальне господарство, загальна та професійна освіта, охорона здоров'я тощо.

На глобальному рівні основними акторами визначені суб'єкти міжнародного права, до яких відносяться держави та міжнародні міжурядові організації, а інфраструктуру складають всі інші суб'єкти, які беруть участь у міжнародних відносинах.

З розвитком науково-технічного прогресу, як беззупинним розвитком науки і техніки, обумовлено розгортання таких глобальних тенденцій як інтелектуалізація, до якої відноситься збільшення розумової діяльності в житті людей; інформатизація, що являє собою формування умов і поширення інформаційної діяльності з метою задоволення інформаційних потреб суспільства та цифровізація, або діджиталізація, які полягають у впровадженні сучасних цифрових технологій в усі сфери суспільного життя.

Тобто на початку XXI століття формування інфраструктури міста обов'язково повинно включати високотехнологічну складову, яка має передбачати обов'язкове застосування «не лише традиційних принципів

менеджменту та управління проектами, до яких відносяться адекватність, раціональність, прогресивність, відповідність, обумовленість, оптимальність, економічність, цілеспрямованість, перспективність, врахування потреб та інтересів мешканців, ієрархічність, взаємозалежність, динамічна рівновага, активізація, системність, єдність в управлінні, тощо), але й принципів сталого розвитку, екології, енвайронментології, “зеленого” менеджменту, діяльності міжнародних організацій» [64].

Все вищенаведене дає змогу зрозуміти складність завдання у побудові смарт-інфраструктури міст в Україні, а також її комплексність та необхідність застосування системного підходу на мезо- та макрорівнях. Разом з тим, враховуючи взаємообумовленість та взаємозалежність, як глобальних, так і національних факторів, коли майже всі країни інтегровані у світову економіку та вже не можуть нівелювати вплив глобальних факторів, то національні економіки починають поступово втрачати економічну незалежність. Це відбувається внаслідок домінування ієрархічно вищих глобальних суб’єктів.

Через це, збалансування розвитку національних економік повинно відбуватися адаптивно, а це передбачає взаємоузгоджену гармонізацію всіх складових національної економіки, враховуючи загальнодержавні інтереси та міжнародні імперативи. Одночасно, варто зазначити, що національні економіки в сучасному світі мають асиметричний характер розвитку та, відповідно, зміст заходів та інструменти збалансування методологічно повинні бути індивідуальними та відрізнятися в залежності від приналежності країни – чи то до “центру”, чи до “периферії”, чи до “золотого” чи до “злиденного” мільярду, чи то до економічно розвинутої, чи трансформаційної економіки тощо.

Через це, для якісної побудови смарт-інфраструктури міст в Україні необхідно рівнятися на країни, які мають приблизно подібну чисельність населення, та вищий рівень людського розвитку за показниками тривалості життя, рівня освіти та добробуту. Такими країнами можуть бути Іспанія, Аргентина, Польща, Канада, Саудівська Аравія та Австралія.

Щодо побудови “смарт” міст майбутнього, то вони мають бути налагодженими, бути легкими в керуванні, мати мультимодальні транспортні системи, автономні енергосистеми, мати чисті та безпечні райони, які інтегровані послугами та зручностями для громадян. Так, Р.Сен, В.Д.Еггерс, М.Келкар зазначають, що основними особливостями “розумного” міста є [160]:

- позитивна якість життя, до якої відносяться поліпшення всіх аспектів повсякденного життя мешканців міста, до яких відносяться безпечні вулиці, наявність зелених насаджень, “розумні” поїздки, організація власного мистецтва та закладів культури тощо;

- економічна конкурентоспроможність полягає у створенні сприятливого підґрунтя для ведення бізнесу, де систематично створюються робочі місця й зростають податкові надходження для формування ефективної економічної системи;

- сталість, яка полягає в забезпеченні економічного зростання та якості життя громадян, раціонального використання природних ресурсів, належного ставлення до довкілля не лише в короткостроковій перспективі, але й враховуючи потреби майбутніх поколінь.

Група компанії міського та регіонального розвитку в Україні “Делойт” зазначає, що концепція смарт-міста ґрунтується на: баченні з конкретними і чіткими критеріями успішності проекту та термінів його реалізації; екосистемі, яка складається з влади, підприємств, стартапів, навчальних закладів і неприбуткових організацій; управлінні, що полягає у встановленні суб’єктів, відповідальності та механізмів прийняття управлінських рішень; технологічному підґрунті, з метою інтегрувати технологічну платформу, яка забезпечує архітектуру системи, управління даними, кібербезпеку тощо; фінансуванні, до якої входять традиційні джерела, а також громадське та “зелене” фінансування [44].

В Україні процес побудови смарт-інфраструктури відбувається дуже повільно та не рівномірно. В той же час, сказати, що в державі не вистачає

територіальних, природних, технічних, технологічних чи фінансових ресурсів – не буде справедливим, через це в Україні ми можемо свідчити і про успішні приклади впровадження елементів смарт-рішень з формування інфраструктури на підприємствах та в містах (наприклад, використовуються технології “біг дата”, деякі міста приєдналися до Міжнародної хартії відкритих даних, впорядковується регулювання дорожнього руху транспортною системою, впроваджується система відеоспостереження, налагоджується система фінансових розрахунків та оплати комунальних послуг в онлайн-форматі, покращується рівень комунікації з державними та комунальними установами, впроваджуються енергозберігаючі технології та пристрої тощо. Також, поступово налагоджуються горизонтальні комунікації між містами [3].

Незважаючи на певні досягнення у побудові смарт-інфраструктури в деяких містах України, можна зазначити, що масштабних позитивних змін не відбувається ні у столиці, ні в містах-мільйонниках, ні в інших містах. Кожен день у новинах та за статистичними показниками, ось вже більше 30 років нашої незалежності ми чуємо про одні й ті ж самі проблеми у сфері медицини, освіти, транспорту, наданні комунальних послуг, які набувають лише сучасного “забарвлення”. Наприклад, коли в містах ремонт мостів і доріг здійснюється роками, а, відповідно, існують величезні проблеми з якістю та рухом міського транспорту, паркуванням, медичним обслуговуванням містян, невизначена і диспропорційна тарифна політика на комунальні послуги, робляться заяви про мільйонні корупційні схеми, то все це не дозволяє говорити про ефективне розумне місто в Україні.

Основною причиною такого стану є перш за все людський фактор, а саме кваліфікаційна невідповідність, небажання нових змін та домінування власних корисних інтересів великої частини дієздатних людських ресурсів. При цьому проблема людського фактору існує на усіх рівнях управління. Так, на особистісному рівні спостерігається інертність і деградація великої частини населення України у сфері розвитку, це стосується виховання та отримання освіти, та саморозвитку, до якого відносяться заходи особистого фізичного та

розумового розвитку за власні кошти. На мікрорівні, мезорівні та макрорівні відчувається величезна нестача кваліфікованих трудових ресурсів, майже зруйнована система мотивації праці, практично відсутня система розвитку кадрів, наставництва, формування кадрового резерву, а також відбуваються величезні безкарні порушення закону.

Враховуючи вищевикладене, пропонуємо модель побудови смарт-інфраструктури для управлінських рівнів, а також рекомендації для суб'єктів 5-ти управлінських рівнів при побудові смарт міст.

Таблиця 3.2

Модель створення смарт інфраструктури сучасних міст

Рівні управління	Головні керуючі суб'єкти	Управлінський вплив
Глобальний рівень	Міжнародні організації (міжнародні блоки, інтеграційні об'єднання тощо)	<ul style="list-style-type: none"> - Міжнародна співпраця з Україною як суб'єктом міжнародного права; - Посилення комунікацій та програм взаємодії з місцевими громадами та освітніми інституціями у сферах інформування, проведення навчання, вебінарів, надання допомоги з підвищення рівня інфраструктурного забезпечення населених пунктів тощо
Макрорівень	Органи державної влади	<ul style="list-style-type: none"> - Формування комплексної концепції інфраструктурного розвитку міст (з залученням науковців, державних службовців, представників органів місцевого самоврядування, міжнародних організацій тощо)
Мезорівень	Органи місцевого самоврядування	<ul style="list-style-type: none"> - Активізація заходів з формування сучасної смарт-інфраструктури міста через здійснення наступних заходів: <ol style="list-style-type: none"> 1. вивчення досвіду подібних населених пунктів; 2. формування концепції інфраструктурного розвитку власного міста на основі проведення досліджень та з використанням власних інноваційних розробок з залученням науковців, органів державної влади і місцевого самоврядування, підприємств, що діють на території міста, міжнародних організацій, підприємців, громадських організацій, ЗМІ, громадян тощо. 3. створення концепції інфраструктурного розвитку міста з визначенням часових (коротко-, середньо-, довго строків), людських (наявних та майбутніх), матеріальних (природних, виробничих, територіальних), нематеріальних (інформаційних, інтелектуальних) та фінансових ресурсів.;

		4. систематичний моніторинг та оптимізація концепції інфраструктурного розвитку міста на предмет покращення якості надання послуг та підвищення комфорту життєдіяльності для мешканців.
Мікрорівень	Організації, установи, підприємства, фізичні особи	- Здійснення моніторингу на предмет визначення потенційно можливих послуг, які б могли надавати органи місцевих громад для підвищення рівня і комфорту населення.
Особистісний рівень	Мешканці громади	- Активізація власної ініціативи та висунення індивідуальних та колективних пропозицій щодо покращення міської інфраструктури на основі власного життєвого та професійного досвіду, використовуючи приклади вирішення проблемних ситуацій на основі світового досвіду.

Так, *На глобальному рівні* – представникам міжнародних організацій доцільно посилити міжнародну співпрацю з Україною як з суб'єктом міжнародного права, але при цьому приділяти увагу посиленню комунікацій та програм взаємодії з місцевими громадами та закладами вищої освіти, перш за все у сферах інформування, проведення тренінгів, вебінарів та надання допомоги з покращення інфраструктурного забезпечення населених пунктів.

На макрорівні, який стосується органів державної влади України, є вкрай важливим розробити та сформувавши комплексну концепцію інфраструктурного розвитку міст на основі проведення прикладних досліджень, де будуть залучені науковці, державні службовці, представники органів місцевого самоврядування, асоціативні структури та міжнародні організації, а також зробити формалізацію даної стратегії у вигляді документа, який повинен стати основою для ухвалення нових й редагування наявних нормативно-правових актів, а також розробки документів та здійснення державного управління з повноцінним дієвим застосуванням головних функцій, до яких відносяться діагностика, прогнозування, планування, проектування, організація, мотивування, контрол, регулювання, координація тощо. Формуючи державну концепцію інфраструктурного розвитку міст України, необхідно звернути увагу

на існуючі інноваційні рішення та досвід перш за все таких країн як Іспанія, Аргентина, Польща, Канада, Саудівська Аравія та Австралія.

На мезорівні – для органів місцевого самоврядування є доцільним активізувати заходи з формування сучасної смарт-інфраструктури міста, за рахунок здійснення послідовних організаційно-технологічних рішень:

1. ідентифікація та вивчення досвіду подібних населених пунктів за природними, біологічними, технічними, економічними, соціальними та управлінськими показниками;

2. формування індивідуальної концепції інфраструктурного розвитку власного міста відповідно до проведення прикладних досліджень та здійснення власних інноваційних розробок з використанням широкого кола науковців, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, власників місцевих містоутворювальних підприємств та об'єктів, керівництва діючих на території міста ТНК, міжнародних організацій, місцевих підприємців, засобів масової інформації та мешканців міста, яка б мала випереджальний характер у досягненні, не лише поточних, але й майбутніх імперативів розвитку;

3. інституціоналізація концепції інфраструктурного розвитку міста у різного роду місцевих документах – підзаконних актах, планових та організаційно-розпорядчих документах з визначенням часових (оперативні, короткострокові, середньострокові, довгострокові, стратегічні), людських (наявних та майбутніх), речовинних (територіальних, природних, матеріально-виробничих), не речовинних (інформаційних, енергетичних, знаннєво-технологічних) та фінансових (готівкових, безготівкових, електронних та віртуальних) ресурсів;

4. перманентне здійснення та вдосконалення концепції інфраструктурного розвитку міста з періодичним звітуванням посадових осіб.

При цьому, “двигуном” цих процесів може бути комунальна структура (структурний підрозділ, рада, комітет тощо), яка має виконувати, з одного боку, аналітичну роль –пошук інноваційних смарт-технологій у науковому просторі

та реальному виробничому секторі, а з іншого – здійснювати координаційну діяльність щодо взаємодії суб'єктів-учасників (ініціаторів, інвесторів, надавачів послуг, виконавців та споживачів тощо). Каталізатором цієї діяльності можуть бути науково-дослідні інститути, наукові центри, заклади вищої освіти, компанії, що надають консалтингові послуги, а також інноваційно-активні місцеві підприємства, що зможуть визначати концептуальну основу та вектори розвитку смарт-інфраструктури міста.

Важливим інформаційним “джерелом” для будь-якого міста може бути системна робота з мігрантами, туристами та транзитерами, що приїжджають з інших регіонів України та зарубіжних країн. розгляд скарг, цільові запрошення, щодо участі у спільних проектах тощо) можуть мати значну основу для формування інформаційної бази пропозицій.

На мікрорівні – організаціям та установам, підприємствам та фізичним особам-підприємцям є доцільним реалізовувати моніторингові заходи діагностики потенційно-важливих або фактично важливих товарів і послуг у подібних містах, які могли б бути запропоновані як на комерційній, так і на некомерційній основі органам своїх місцевих громад, для формування смарт-інфраструктури їх міста.

На особистісному рівні – мешканцям необхідно активізувати виявлення власної ініціативи та висувати індивідуальні та колективні пропозиції щодо покращення міської інфраструктури із застосуванням смарт-технологій. Джерелом розроблення пропозицій повинні постати їх власний життєвий та професійний досвід, приклади інноваційних рішень в інших містах та приклади вирішення подібних проблемних ситуацій в інших містах як з власного досвіту, так і наведені у світовому Інтернет-просторі.

3.2. Інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури

У сучасну епоху, яка характеризується швидким технологічним прогресом і постійним розширенням цифрового ландшафту, роль цифрової

інфраструктури стала одним з першочергових питань в Україні. Цифрова інфраструктура формує основу сучасного суспільства, впливаючи на економічний розвиток, суспільний прогрес та індивідуальний добробут. Оскільки держава прагне підтримувати сучасні напрями цифрової трансформації, потреба в модернізації цифрової інфраструктури стає критичним імперативом найближчої перспективи.

Термін «цифрова інфраструктура» охоплює широкий спектр компонентів, включаючи, але не обмежуючись ними: високошвидкісний інтернет-зв'язок, центри обробки даних, комунікаційні мережі, хмарні обчислення, системи кібербезпеки та нові технології, такі як 5G, Інтернет речей та штучний інтелект [26]. Вказані компоненти разом сприяють безперебійному потоку інформації, ефективній комунікації, зберіганню та аналізу величезних обсягів даних, що лежать в основі різних секторів державного управління, таких як охорона здоров'я, транспорт, фінанси, освіта та інших напрямів, які можуть бути охоплені концепцією смарт-міста.

Важливість модернізації цифрової інфраструктури полягає в її потенціалі для розблокування багатоаспектних переваг. По-перше, модернізована цифрова інфраструктура підтримує економічне зростання, сприяючи інноваціям, підприємництву та розвитку потужної цифрової економіки. Вона створює сприятливе середовище для процвітання стартапів, бізнесу та галузей, дозволяючи їм використовувати технологічні досягнення для підвищення продуктивності та глобальної конкурентоспроможності. По-друге, ефективна та сучасна цифрова інфраструктура сприяє суспільному розвитку. Від телемедицини та електронного урядування до «розумного» транспорту та інклюзивної освіти – розвинена цифрова інфраструктура забезпечує доступність, економічну доцільність та ефективність надання основних державних послуг в концепції смарт-міста. Крім того, вона сприяє цифровій інклюзії шляхом подолання цифрового розриву, гарантуючи, що громадяни, незалежно від їхнього географічного розташування чи соціально-економічного статусу, мають рівний доступ до цифрових ресурсів і можливостей [79].

У глобалізованому світі модернізація цифрової інфраструктури зміцнює позиції України на міжнародній арені, залучаючи іноземні інвестиції, сприяє міжнародному співробітництву та зміцнює дипломатичні відносини. Країни з розвиненими цифровими екосистемами мають кращі можливості для транскордонної торгівлі, обміну знаннями та співпраці в галузі досліджень і розробок, а отже, сприяють сталому глобальному розвитку.

Однак, визнаючи необхідність модернізації цифрової інфраструктури, Україна стикається з різними викликами. Серед них, зокрема, обмеження фінансування, еволюція загроз кібербезпеки, складнощі при формуванні та реалізації державної політики та регулюванні, а також швидке старіння технологій. Подолання вказаних викликів вимагає комплексного та стратегічного підходу, що передбачає залучення різних суб'єктів державної влади, приватного сектору, науковців та громадянського суспільства, які мають співпрацювати задля забезпечення ефективної модернізації цифрової інфраструктури.

Цифровізація в Україні також є каталізатором модернізації економіки. Враховуючи особливості воєнного стану, цифровий сектор продовжує зростати та демонструвати неймовірну стійкість. Інвестиції в цифрові технології створюють позитивний ефект протягом усього процесу реконструкції шляхом підвищення ефективності та зниження витрат у кількох секторах. Цифрова трансформація в Україні стосується всіх секторів української економіки. Електронні послуги дозволяють українцям вести бізнес з будь-якого місця, в тому числі проводити фінансову діяльність. Телекомунікаційні системи з'являться першими, коли Україна поверне територію, а ІТ-індустрія сприятиме модернізації окремих регіонів. Коли цифровий сектор фінансується, інші сектори відчують користь і стануть більш стійкими.

Виходячи з потреб формування державної політики розвитку та модернізації цифрової інфраструктури [6; 56; 28; 32; 29], слід зосередитися на ключових підходах, які вимагають підвищеної уваги та конкретизації

відповідних заходів. Основні інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури України приведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Інструменти державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України

Інструмент	Змістові особливості та результати
Національна стратегія розвитку цифрової інфраструктури	Визначення пріоритетів, цілей, завдань та механізмів розбудови цифрової інфраструктури
Державний фонд фінансування	Створення спеціального фонду для фінансування проєктів цифровізації
Залучення інвестицій (інвестиційна політика)	Залучення коштів приватного сектору та міжнародних організацій через державно-приватне партнерство
Податкові та митні преференції	Запровадження пільг для ІТ-компаній, що реалізують проєкти цифровізації
Стимулювання вітчизняних підприємств	ІТ-Підтримка розвитку підприємств-розробників цифрових технологій
Підвищення цифрових компетентностей	Навчання держслужбовців та фахівців з питань цифровізації, споживачів цифрових послуг
Регуляторні умови для розгортання мереж	Створення умов для розгортання мереж 5G тощо
Кібербезпека	Забезпечення безпеки цифрової інфраструктури

Розглядаючи основні напрями цифровізації інфраструктури України, доцільно зупинитися на впровадженні окремих інструментів, які вписуються в загальні підходи щодо реалізації державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України.

Однією зі сфер, де цифровізація відіграватиме вирішальну роль, є транспортна інфраструктура, особливо для системи продажу залізничних квитків, адже вказаний сегмент досить потужний, особливо у великих містах. Прикладом цього є продаж залізничних квитків «Укрзалізниці», яка запустила додаток, що дозволяє клієнтам купувати залізничні квитки безпосередньо у продавця з мінімальними комісіями [71]. Додаток також дозволяє користувачам повертати квитки, отримувати сповіщення про розклад поїздів і зміни маршруту, отримувати доступ до історії своїх поїздок і задавати запитання про свою подорож – усе це значно підвищує ефективність і знижує витрати для залізничних систем. Подібні програми мають бути створені в усій залізничній системі в межах концепції смарт-міста.

Цифровізація також дозволяє розвивати більш стійку інфраструктуру в енергетичному секторі. Оцифрування енергетичного сектору покращує ефективність будівель, знижує витрати на технічне обслуговування та експлуатацію, а також надає дані в реальному часі про стабільність і надійність електромереж. Цифрові електростанції дозволяють краще оптимізувати продуктивність за рахунок автоматизації звітності та технічного обслуговування, одночасно підвищуючи економію палива. В Україні віртуальні електростанції можуть забезпечити доступ до енергоносіїв протягом війни, а хмарні обчислення можуть використовувати надлишок енергії. Лічильники електроенергії, або інтелектуальні лічильники, є важливою частиною зусиль з цифрової реконструкції в енергетичному секторі. Вони надають клієнтам детальну інформацію про споживання ними енергії, забезпечуючи більш ефективне використання енергії. Розумні лічильники зменшують потребу в додаткових електростанціях, оскільки споживачі зменшують споживання енергії [111].

Інвестиційні та фінансові інструменти відіграють ключову роль у стимулюванні модернізації цифрової інфраструктури, забезпеченні її сталості та ефективності. Модернізація цифрової інфраструктури потребує значних фінансових ресурсів для розбудови, модернізації та підтримки складного

набору компонентів, які складають надійну цифрову екосистему. Держава, приватні підприємства та міжнародні організації застосовують різноманітні стратегії для залучення інвестицій та фінансування проєктів цифрової інфраструктури, часто поєднуючи державні та приватні ініціативи.

Одним з основних джерел фінансування проєктів цифрової інфраструктури є державні інвестиції. Держава постійно виділяє кошти з бюджету на підтримку цифрових ініціатив, які сприяють загальному розвитку технологічного ландшафту країни. Вказані кошти спрямовуються на розбудову цифрових мереж, створення центрів обробки даних, посилення заходів кібербезпеки та впровадження новітніх технологій. Державні інвестиції в цифрову інфраструктуру не лише сприяють національному розвитку, а й слугують стимулом для участі приватного сектору.

На додаток до державних інвестицій, державно-приватне партнерство (ДПП) є широко використовуваним інструментом для забезпечення фінансування проєктів цифрової інфраструктури [27]. Державно-приватне партнерство передбачає співпрацю між державними органами та приватними підприємствами, використовуючи сильні сторони обох секторів. Приватні підприємства надають фінансові ресурси, технічну експертизу та операційну ефективність, а держава забезпечує сприятливе регуляторне середовище та доступ до державних активів. Така співпраця зменшує фінансове навантаження на державний бюджет і прискорює темпи розвитку інфраструктури.

Крім того, гранти та субсидії є досить розповсюдженими інструментами фінансування. Держава часто надає гранти для стимулювання досліджень, розробок і впровадження інноваційних технологій. Такі гранти заохочують приватні підприємства та науково-дослідні установи інвестувати в передові рішення та сприяти сталому розвитку в цифровій сфері. Аналогічно, субсидії використовуються для зниження вартості цифрових послуг, що робить їх доступнішими для ширших верств населення.

На міжнародному рівні такі організації, як Світовий банк та регіональні банки розвитку, роблять значний внесок у фінансування проєктів цифрової інфраструктури [38]. Вказані інституції пропонують кредити, гранти та технічну допомогу, що дозволяє їм реалізовувати амбітні цифрові ініціативи, які відповідають глобальним цілям розвитку. Така фінансова підтримка сприяє впровадженню технологій, цифровій грамотності та розгортанню інфраструктури, що є важливими для загального прогресу країни. Акціонерне фінансування через венчурних інвесторів [54, с. 140] та первинне публічне розміщення акцій [34, с. 186] також відіграє важливу роль у фінансуванні цифрових стартапів та технологічних інновацій. Інвестори вкладають капітал в обмін на частку власності, надаючи стартапам необхідні ресурси для інновацій, розширення діяльності та сприяння зростанню цифрової інфраструктури.

Отже, інструменти інвестування та фінансування є фундаментальними чинниками для модернізації цифрової інфраструктури. Використання поєднання державних інвестицій, державно-приватного партнерства, грантів, міжнародної підтримки та акціонерного фінансування забезпечує стійку та динамічну цифрову екосистему в Україні. Ефективне використання вказаних інструментів прискорює розвиток цифрової інфраструктури, сприяючи економічному зростанню, суспільному розвитку та глобальній конкурентоспроможності.

Розглядаючи питання формування державної політики модернізації цифрової інфраструктури смарт-міст України, важливо розуміти необхідність забезпечення комплексного підходу до стратегічного розвитку відповідного напрямку, створення необхідних правових умов та сприятливого середовища [24]. Посилити реалізацію державної політики можливо за рахунок забезпечення дієвої та ефективної нормативно-правової бази, що дозволить реалізовувати основні засади сформованої політики.

Таким чином, модернізація цифрової інфраструктури потребує надійної регуляторної бази, яка враховує технологічний ландшафт, що змінюється,

забезпечує чесну конкуренцію, захищає права споживачів та сприяє інноваціям. Ефективна регуляторна база спрямовує розвиток, впровадження та підтримку цифрової інфраструктури, забезпечуючи баланс між стимулюванням інновацій та захистом суспільних інтересів [130, с. 241].

У цифровій сфері правове регуляторне середовище має бути адаптивним та гнучким. Регулювання має відображати реалії технологічного прогресу, щоб сприяти інноваціям та зростанню. Держава в цілому та регуляторні органи повинні регулярно переглядати та оновлювати політику з урахуванням нових технологій, бізнес-моделей та заходів кібербезпеки. Адаптивна нормативно-правова база гарантує, що правові бар'єри не перешкоджатимуть розгортанню передових технологій, критично важливих для сучасної цифрової інфраструктури.

Конфіденційність і безпека даних забезпечують надійність та безперебійність функціонування фізичних та цифрових об'єктів у цифрову епоху. Важливими є комплексні правила та норми, що регулюють збір, зберігання, обробку та обмін даними. Законодавчі акти про конфіденційність визначають, як суб'єкти цифрової діяльності поведуться з особистою та конфіденційною інформацією, що сприяє зміцненню довіри між користувачами. Крім того, норми, правила та технології допомагають захистити цифрову інфраструктуру від атак, забезпечуючи конфіденційність і цілісність даних.

Правила мережевого нейтралітету гарантують, що до всіх даних в Інтернеті ставляться однаково, без дискримінації чи преференційного ставлення. Цей принцип сприяє чесній конкуренції між інтернет-провайдерами та запобігає потенційному зловживанню владою. Правила добросовісної конкуренції сприяють розвитку відкритого ринку, запобігають монополістичній практиці та заохочують інвестиції в цифрову інфраструктуру, створюючи рівні умови для всіх зацікавлених сторін.

Стандартизація має забезпечувати інтероперабельність, ефективність та безперешкодну інтеграцію компонентів цифрової інфраструктури [57]. Органи

державної влади часто встановлюють і забезпечують дотримання галузевих стандартів, що дозволяє пристроям, системам і мережам від різних постачальників ефективно взаємодіяти. Інтероперабельність знижує бар'єри для входу на ринок, заохочує інновації та сприяє розвитку справедливого конкурентного середовища.

Регуляторні «майданчики» забезпечують контрольоване середовище для бізнесу та стартапів для тестування інноваційних продуктів, послуг або бізнес-моделей під наглядом регулятора. Вказані «майданчики» дозволяють випробовувати нові технології в межах обмеженого ринку, сприяючи інноваціям та забезпечуючи при цьому дотримання необхідних нормативних вимог. Вони забезпечують безпечний простір для експериментів, сприяючи технологічному прогресу без надмірних регуляторних обмежень.

Законодавство про захист прав споживачів спрямоване на забезпечення чесної практики, прозорості та етичної поведінки бізнесу. Ці правила визначають права та обов'язки споживачів, встановлюють стандарти якості продукції та послуг. У цифровій сфері вони мають вирішальне значення для захисту споживачів від шахрайства, оманливої реклами та неякісних цифрових продуктів чи послуг.

Отже, добре структурована та адаптована нормативно-правова база має фундаментальне значення для модернізації цифрової інфраструктури в моделях смарт-міста. Законодавство забезпечує необхідні керівні принципи, стандарти та засоби захисту для заохочення інновацій, забезпечення чесної конкуренції та захисту як споживачів, так і бізнесу. Досягнення правильного балансу між регуляторним наглядом і технологічним розвитком є важливим для створення стійкої та прогресивної цифрової екосистеми.

Окремих питань, на якому доцільно зупинитися, є важливість проведення науково-дослідних на дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), які спрямовані на подальшу модернізацію цифрової інфраструктури.

Ініціативи в галузі НДДКР мають фундаментальне значення для стимулювання інновацій, технологічного прогресу, розширення цифрових

можливостей та забезпечення стійкості цифрової інфраструктури. Інвестуючи в дослідження і розробки, держава та підприємства можуть залишатися попереду в цифровій конкуренції, досягаючи довгострокового економічного зростання і суспільного прогресу.

Ініціативи в галузі досліджень і розробок сприяють технологічному прогресу, досліджуючи нові концепції, проводячи експерименти та впроваджуючи інноваційні продукти, послуги чи процеси. У контексті цифрової інфраструктури науково-дослідницька діяльність зосереджена на нових технологіях, таких як штучний інтелект, блокчейн, 5G, квантові обчислення та Інтернет речей. Інвестиції в НДДКР прокладають шлях до проривів, уможливаючи інтеграцію цих технологій у цифрову структуру суспільства.

НДДКР генерують нові знання, ідеї та інтелектуальну власність (ІВ) у формі патентів, авторських прав та комерційної таємниці. Захист результатів інтелектуальної власності стимулює інвестиції в НДДКР, оскільки дозволяє зберігати конкурентну перевагу на ринку [31, с. 31]. Держава приймає закони та нормативні акти для захисту інтелектуальної власності, заохочуючи інновації, гарантуючи, що винахідники та новатори отримують вигоду від своїх зусиль.

Для стимулювання науково-дослідницької діяльності держава та приватні організації реалізує фінансування досліджень та надає гранти. Ці фінансові стимули заохочують дослідників, наукові установи та бізнес до участі в науково-дослідницьких проектах. Гранти фінансують дослідження, експерименти та розвиток технологій, каталізуючи прогрес у різних галузях, що мають вирішальне значення для цифрової інфраструктури, таких як кібербезпека, аналітика даних та інтеграція відновлюваних джерел енергії.

Співпраця у сфері досліджень і розробок на міжнародному рівні дозволяє обмінюватися знаннями, передовим досвідом та ресурсами. Міжнародні партнерства сприяють транскордонним дослідницьким ініціативам, об'єднуючи досвід для вирішення глобальних проблем у цифровому

ландшафті. Така співпраця підвищує ефективність результатів досліджень і сприяє розвитку цифрової інфраструктури в глобальному масштабі.

Науково-дослідницька діяльність стимулює технологічний прогрес, сприяє співпраці між державним і приватним секторами, створює інтелектуальну власність, забезпечує фінансування та гранти, розвиває навички та заохочує міжнародну співпрацю. Інвестуючи в НДДКР, країни просувають свою цифрову інфраструктуру вперед, забезпечуючи технологічно просунуте і стійке майбутнє.

У світі, який стає все більш взаємопов'язаним і складним, жодне окреме підприємство чи організація не володіє всіма ресурсами, знаннями та досвідом, необхідними для ефективною трансформації цифрової інфраструктури. Спільні зусилля із залученням різних зацікавлених сторін (держави, приватних підприємств, наукових установ, некомерційних організацій, міжнародних організацій) сприяють формуванню цілісного та сталого підходу до розвитку цифрових екосистем.

Співпраця між різними секторами, такими як технології, фінанси, освіта та охорона здоров'я, дозволяють формувати цілісний розвиток цифрової інфраструктури. Інтеграція знань та досвіду з різних секторів забезпечує комплексний підхід, що охоплює різні аспекти модернізації. Наприклад, технологічні компанії, які співпрацюють з фінансовими установами, можуть стимулювати інновації в цифрових платіжних системах, покращуючи загальний цифровий ландшафт. Співпраця між академічними установами та промисловістю стимулює дослідження та інновації. Академічні установи забезпечують дослідницький потенціал, а промисловість пропонує практичні ідеї та фінансування проєктів. Таке партнерство прискорює розробку та впровадження нових технологій, забезпечуючи відповідність досліджень реальним потребам та викликам промисловості [4].

Створення інноваційних хабів та інкубаторів забезпечує платформу для співпраці між стартапами, усталеним бізнесом, науковими колами та урядами. Ці центри сприяють обміну знаннями, генеруванню ідей та підприємницькій

діяльності, формуючи екосистему, сприятливу для інновацій. Завдяки фінансуванню та мережевим можливостям інноваційні хаби прискорюють розвиток проривних технологій, необхідних для модернізації цифрової інфраструктури.

Співпраця та партнерство мають фундаментальне значення для модернізації цифрової інфраструктури. Державно-приватне партнерство, міжсекторальна співпраця, міжнародне партнерство, партнерство між академічними та промисловими колами, залучення громадськості та інноваційні хаби - все це сприяє багатогранному підходу. Ці спільні зусилля об'єднують ресурси, знання і досвід, сприяючи розвитку цифрової інфраструктури в напрямку сталості, ефективності та суспільної користі.

Розбудова потенціалу та розвиток навичок є важливими для прогресу в цифрову епоху. Навчання, академічні програми, онлайн-платформи, державно-приватні ініціативи, інноваційні виклики, безперервне навчання та наставництво в сукупності сприяють створенню висококваліфікованої робочої сили, здатної задовольнити зростаючі вимоги сучасної цифрової інфраструктури. Інвестуючи в розвиток навичок, окремі особи та організації забезпечують свою конкурентоспроможність, інноваційність та здатність стимулювати сталий розвиток цифрових екосистем.

Національна стратегія цифровізації смарт-міст відіграє ключову роль у формуванні траєкторії технологічного прогресу та економічного зростання країни. Стратегія є комплексною дорожньою картою для використання потенціалу цифрових технологій на благо суспільства, бізнесу та державного управління. Цілі охоплюють трансформацію різних секторів, покращення життя громадян, стимулювання інновацій та позиціонування країни як конкурентоспроможної на глобальній арені. Кожна національна стратегія цифровізації починається з чіткого бачення та визначених цілей. Бачення окреслює бажане цифрове майбутнє нації, наприклад, стати технологічним лідером або забезпечити всезагальну цифрову інклюзію. Завдання окреслюють

конкретні цілі, які можуть варіюватися від розвитку цифрової інфраструктури та підвищення кваліфікації до безпеки даних і політичної бази (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Елементи національної стратегії цифровізації смарт-міст

Ключовий напрям	Обґрунтування доцільності
Розвиток інфраструктури	В основі будь-якої стратегії цифровізації є розвиток інфраструктури. Це включає розширення високошвидкісного інтернет-зв'язку, створення центрів обробки даних, посилення заходів кібербезпеки та забезпечення цифрового доступу для всіх громадян. Для ефективного досягнення цих цілей держава співпрацює з приватними підприємствами.
Розвиток навичок та освіта	Виховання цифрової грамотності населення має вирішальне значення. Національна стратегія зосереджується на розробці освітніх програм та навчальних ініціатив, щоб забезпечити людей необхідними цифровими навичками. Це включає в себе цифрову грамотність, кодування, аналіз даних та інші навички, пов'язані з технологіями, для підготовки робочої сили до економіки, орієнтованої на цифрові технології.
Управління даними та конфіденційність	Ефективне управління даними є важливим компонентом. Стратегія визначає рамки для відповідального збору, зберігання та використання даних для забезпечення конфіденційності та безпеки. Дотримання міжнародних стандартів захисту даних часто інтегрується для полегшення потоку даних і заохочення глобального партнерства.
Електронне урядування та державні послуги	Інтеграція технологій у державні послуги підвищує ефективність і прозорість. Стратегія цифровізації надає пріоритет розробці рішень для електронного урядування, дозволяючи громадянам отримувати доступ до послуг онлайн, зменшуючи бюрократичні перепони та сприяючи підзвітному управлінню.
Інновації та дослідження	Сприяння інноваціям та дослідженням є невід'ємною складовою для того, щоб залишатися на передовій технологічного прогресу. Стратегія часто включає стимули для досліджень і розробок, співпрацю між науковими колами та промисловістю, а також підтримку стартапів і технологічних інкубаторів.
Міжнародна співпраця	Глобальна співпраця та взаємодія мають вирішальне значення в цифрову епоху. Національна стратегія цифровізації наголошує на партнерстві з іншими країнами, міжнародними організаціями та приватним сектором для обміну передовим досвідом, технологіями та знаннями.
Моніторинг та оцінка	Для забезпечення успіху та адаптивності стратегії запроваджуються механізми моніторингу прогресу та оцінки результатів. Регулярні оцінки вимірюють вплив стратегії, дозволяючи вносити необхідні корективи для досягнення оптимальних результатів.

Отже, національна стратегія цифровізації є комплексним підходом, розробленим для того, щоб спрямувати Україну до майбутнього з цифровими можливостями. Завдяки розвитку інфраструктури, підвищенню кваліфікації, управлінню даними, електронному врядуванню, просуванню інновацій, міжнародній співпраці та постійному оцінюванню стратегія спрямована на стимулювання економічного зростання, покращення добробуту громадян та забезпечення конкурентних позицій у глобальному цифровому ландшафті.

Стимули та податкові пільги є важливими інструментами сприяння цифровізації та технологічним інноваціям у країні (табл. 3.5). Держава має застосовувати відповідні преференції для стимулювання інвестицій, економічного зростання та заохочення як національних, так і іноземних суб'єктів господарювання до участі в цифровій екосистемі. Ці ініціативи спрямовані на залучення бізнесу, стимулювання науково-дослідницької діяльності (НДДКР) і, зрештою, позиціонування країни як центру технологічного прогресу.

Отже, стимули та податкові пільги є потужними інструментами для стимулювання цифровізації та технологічного прогресу. Заохочуючи інвестиції, підтримуючи стартапи, захищаючи інтелектуальну власність, сприяючи розвитку навичок, заохочуючи сталі практики та усуваючи регіональні диспропорції, держава може створити середовище, сприятливе для інновацій та технологічного прогресу, що в кінцевому підсумку сприятиме економічному зростанню та глобальній конкурентоспроможності.

Таблиця 3.5

**Ключові підходи до інструментарію стимулювання процесів
цифровізації**

Сприяння залученню інвестицій	Однією з головних цілей стимулів та податкових пільг є залучення інвестицій. Уряди надають податкові пільги для технологічних інвестицій, заохочуючи компанії розпочинати свою діяльність на території країни. Ці стимули можуть включати зниження корпоративних податків, звільнення від ввізного мита на технологічне обладнання та інвестиційні пільги.
Податкові пільги на НДДКР	Для сприяння інноваціям держава запроваджує податкові кредити на НДДКР. Ці кредити стимулюють бізнес інвестувати в науково-дослідницьку діяльність, надаючи податкові відрахування або кредити на певні витрати на дослідження та розробки. Таким чином держава заохочує підприємства до інновацій, розробки нових технологій та збереження конкурентоспроможності на світовому ринку.
Підтримка стартапів	Підтримка стартапів є спільною метою для органів державної влади. Податкові пільги та стимули спрямовані на стартапи, щоб сприяти їхньому зростанню та розвитку. Вони можуть включати звільнення від сплати податку на прибуток на початковий період, звільнення від податку на приріст капіталу та спрощення адміністративних процедур для зменшення операційного навантаження.
Стимули у сфері інтелектуальної власності (ІВ)	Податкові відрахування, зниження зборів за реєстрацію ІВ та податкові кредити, пов'язані з витратами, пов'язаними з ІВ, мотивують бізнес інвестувати у створення та захист інтелектуальних активів.
Субсидії на навчання та підвищення кваліфікації	Для подолання розриву у навичках та підвищення здатності робочої сили до працевлаштування держава пропонує підприємствам субсидії на програми навчання та розвитку навичок працівників. Це заохочує підвищення кваліфікації та перекваліфікацію відповідно до вимог цифрової епохи.
Стимулювання зелених технологій	Прагнучи до сталого розвитку, держава створює стимули для розвитку та впровадження зелених технологій. Податкові пільги, гранти та субсидії для проектів у сфері зелених технологій заохочують екологічно чисті практики та технології.
Стимулювання регіонального розвитку	Держава може стимулювати цифровий розвиток у певних смарт-містах, щоб забезпечити збалансоване зростання по всій країні. Податкові пільги та субсидії можуть бути більш відчутними у на початкових етапах створення смарт-міста для залучення бізнесу та інвестицій.

Державно-приватні партнерства (ДПП) стали важливим механізмом для держави, який сприяє співпраці між державними установами та приватними підприємствами з метою використання їхніх сильних сторін та ресурсів. У сфері цифровізації ДПП набули важливого значення як інструмент стимулювання розвитку інфраструктури, технологічних інновацій та надання основних послуг. За рахунок партнерства можливо сприяти розподілу ризиків, підвищенню ефективності та впровадженню інновацій, що в кінцевому підсумку сприяє зростанню та розвитку країни [21, с. 240]. Переваги політики впровадження ДПП у сфері цифровізації інфраструктури зазначено на рис. 3.1.

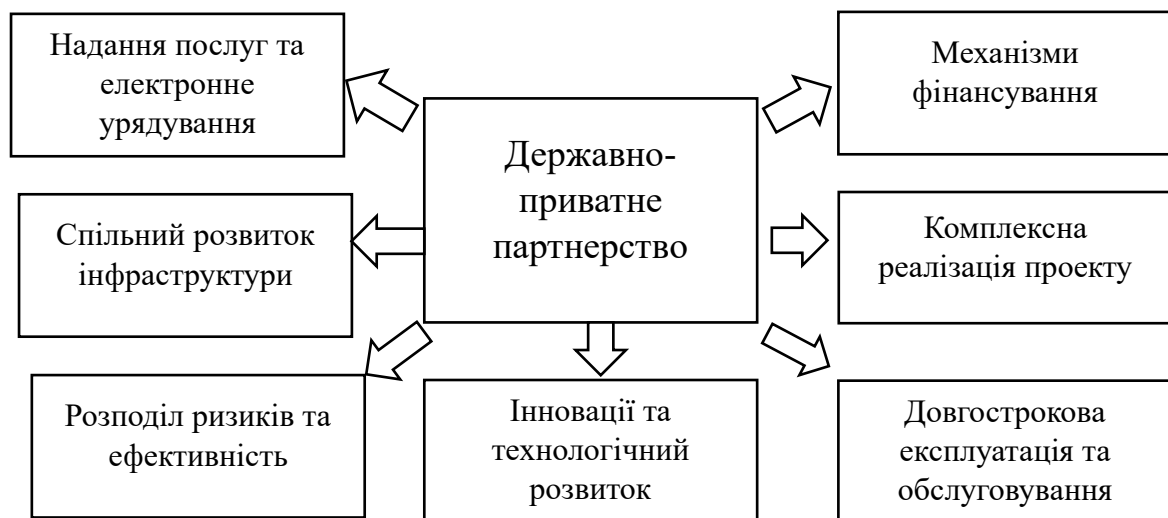


Рис. 3.1. Переваги використання інструментів державно-приватного партнерства у сфері цифровізації

ДПП відіграють важливу роль у розвитку цифрової інфраструктури. Урядам часто не вистачає ресурсів для одноосібного фінансування та реалізації масштабних цифрових проєктів. ДПП дозволяє їм співпрацювати з приватними структурами, поєднуючи державне фінансування з приватними інвестиціями для розбудови та модернізації критично важливої цифрової інфраструктури, такої як широкосмугові мережі, центри обробки даних та інтелектуальні мережі.

ДПП ефективно розподіляє ризики між державними та приватними партнерами. Приватні компанії беруть на себе конкретні проектні ризики, включаючи перевитрату коштів та операційні проблеми. Натомість уряд забезпечує стабільну нормативно-правову базу та надає фінансову підтримку. Такий механізм розподілу ризиків стимулює ефективність та своєчасну реалізацію проектів.

Співпраця з інноваторами з приватного сектору привносить у проекти свіжі перспективи та технологічний досвід. Приватні компанії часто пропонують найсучасніші технології та найкращі практики, що прискорює інновації та впровадження передових рішень. Така співпраця є особливо важливою у цифровому ландшафті, що швидко розвивається.

ДПП сприяють наданню державних послуг через цифрові платформи. Ініціативи з електронного урядування часто передбачають партнерство з приватними підприємствами для розвитку послуг, орієнтованих на громадян, покращення управління даними та вдосконалення адміністративних процесів. Такі партнерства підвищують доступність, ефективність та прозорість послуг.

ДПП залучають різноманітні джерела фінансування. У той час як державний сектор може стикатися з бюджетними обмеженнями, приватні партнери можуть залучати фінансування через позики, інвестиції в акціонерний капітал або інші фінансові інструменти. Таке надходження приватного капіталу зменшує навантаження на державну скарбницю.

ДПП часто включає в себе довгострокові угоди про експлуатацію та технічне обслуговування. Це гарантує, що створена інфраструктура та послуги будуть ефективно підтримуватися навіть після завершення проекту. Приватні партнери, керуючись мотивами отримання прибутку, зацікавлені в підтримці активів та послуг на оптимальному рівні.

У складних проектах, особливо тих, що охоплюють декілька сфер, співпраця має важливе значення. ДПП дозволяє безперешкодно реалізовувати проекти, які інтегрують різні технології та послуги, що призводить до комплексних цифрових перетворень.

Створення надійної нормативно-правової бази та ефективного нагляду має вирішальне значення для ДПП. Держава повинна забезпечити прозорість, підзвітність та дотримання стандартів для захисту суспільних інтересів.

Сприяючи спільному розвитку інфраструктури, зменшенню ризиків, стимулюючи інновації, покращуючи надання послуг, диверсифікуючи джерела фінансування, забезпечуючи довгострокову стійкість, сприяючи реалізації складних проєктів та впроваджуючи надійний регуляторний нагляд, ДПП розкривають потенціал для створення технологічно розвиненого та ефективного цифрового ландшафту. Партнерство уособлює сучасний підхід до державного управління, сприяючи прогресу та процвітанню завдяки синергетичній співпраці між державним та приватним секторами.

Державна політика кібербезпеки є необхідним компонентом національної стратегії цифровізації, спрямованої на захист цифрової інфраструктури, даних і громадян від нових кіберзагроз. В умовах зростаючої оцифровки послуг та збільшення кількості кібератак, надійна та адаптивна політика кібербезпеки має важливе значення для забезпечення цілісності, конфіденційності та доступності цифрових активів. Ця політика охоплює стратегії, правила та заходи для захисту мереж, систем та інформації від потенційних кіберзагроз та атак.

Розуміння поточного ландшафту загроз має фундаментальне значення для розробки ефективної політики кібербезпеки. Держава проводить оцінку ризиків для виявлення потенційних загроз, вразливостей і ризиків, пов'язаних з їхніми цифровими активами. Ця оцінка допомагає розробити політику, яка зосереджується на найбільш актуальних викликах кібербезпеки.

Комплексна національна стратегія кібербезпеки є реалізацією сформованої політики кібербезпеки. Вона окреслює цілі, завдання та плани дій для захисту цифрових активів країни (рис. 3.2). Стратегія часто передбачає співпрацю з різними зацікавленими сторонами, в тому числі з державними установами, приватним сектором, науковими колами та міжнародними партнерами.



Рис. 3.2. Реалізація державної політики кібербезпеки цифрової інфраструктури смарт-міст

Держава розробляє та впроваджує закони та нормативно-правові акти, які зобов'язують до застосування практики кібербезпеки та встановлюють стандарти для підприємств та організацій. Ці закони визначають юридичні зобов'язання організацій щодо кібербезпеки, захисту даних, повідомлення про інциденти та відповідальності. Дотримання цих норм має вирішальне значення для забезпечення безпечного цифрового середовища.

Створення кіберстійкого суспільства вимагає підвищення обізнаності та розбудови спроможностей на різних рівнях. Держава постійно інвестує в освітні програми, тренінги та семінари для підвищення навичок кібербезпеки серед населення. Сприяння розвитку культури кібербезпеки є суттєвим елементом для мінімізації людських помилок, які є поширеною точкою входу для кібератак [25].

Кіберзагрози виходять за межі національних кордонів, що вимагає міжнародної співпраці для їх ефективного подолання. Значна кількість держав займаються кібердипломатією, беручи участь у глобальних ініціативах, укладаючи двосторонні та багатосторонні угоди з метою сприяння міжнародному співробітництву, обміну розвідданими про загрози та вироблення спільних норм відповідальної поведінки в кіберпросторі.

Політика кібербезпеки України повинна включати плани реагування на інциденти з детальним описом процедур, яких слід дотримуватися у випадку кіберінциденту. Добре структурована система реагування на інциденти забезпечує швидку локалізацію, розслідування та відновлення, мінімізуючи вплив кібератак. З розвитком технологій розвиваються і кіберзагрози. Політика кібербезпеки має бути адаптивною та враховувати нові технології, такі як штучний інтелект, інтернет речей та блокчейн. Політику необхідно постійно переглядати та оновлювати, щоб протистояти новим загрозам і вразливостям.

Розуміючи ландшафт загроз, формулюючи комплексну стратегію, впроваджуючи надійну правову базу, сприяючи підвищенню обізнаності та співпраці, а також залишаючись в курсі нових технологій, країни можуть ефективно зменшити кіберризик і створити безпечну цифрову екосистему. Співпраця, адаптивність і проактивний підхід є ключем до забезпечення кібербезпеки в цифровому ландшафті, що постійно змінюється.

Цифрова епоха приносить із собою трансформаційні можливості, але вона також створює низку викликів, які необхідно ефективно вирішувати для забезпечення успішної та сталої цифрової трансформації (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Виклики, які виникають у процесі реалізації проектів цифрової інфраструктури

Проблематика	Опис сутності загроз
Загрози та вразливості кібербезпеки	Кіберзагрози стають все більш витонченими, створюючи значні виклики для безпеки цифрових активів. Хакери постійно вдосконалюють свої методи, що ускладнює передбачення та ефективне протистояння потенційним кібератакам.
Конфіденційність та захист даних	Оскільки обсяг даних, що генеруються та використовуються, суттєво зростає, збільшується проблематика щодо конфіденційності та захисту даних. Досягнення балансу між використанням даних для інновацій та захистом приватного життя та діяльності споживачів є складним і постійним викликом.
Цифровий розрив	Цифровий розрив зберігається, що проявляється в нерівності доступу до цифрових технологій, підключення до Інтернету та цифрової грамотності. Подолання цього розриву має вирішальне значення для забезпечення рівного доступу до переваг цифрової епохи.
Технологічна застарілість	Враховуючи швидкі темпи технологічного прогресу, існує постійна проблема технологічного старіння. Інвестиції в цифрову інфраструктуру та технології мають мати стратегічний характер, з урахуванням майбутніх змін, щоб уникнути передчасного старіння.
Регуляторна база	Адаптація нормативно-правової бази до технологічного прогресу є значним викликом. Застарілі або невідповідні нормативно-правові акти можуть перешкоджати інноваціям і не давати ефективної відповіді на нові виклики, такі як блокчейн, штучний інтелект та Інтернет речей.

Спираючись на запропоновані напрями стратегічного розвитку формування цифрової інфраструктури, слід забезпечити реагування на майбутні виклики. Першочергову увагу слід зосередити на посиленні заходів кібербезпеки через постійні дослідницькі роботи, державно-приватну співпрацю та міжнародне співробітництво. Використання штучного інтелекту і машинного навчання для виявлення загроз і реагування в режимі реального часу матиме вирішальне значення. Розробка і впровадження технологій, що підвищують рівень конфіденційності, таких як диференційована конфіденційність і шифрування, можуть допомогти захистити дані держави,

підприємств, громадян, водночас забезпечуючи можливість аналізу цінних даних.

Слід активізувати зусилля з подолання цифрового розриву, наголошуючи на програмах цифрової грамотності, доступному доступі до Інтернету та наданні необхідних цифрових інструментів. Інклюзивність має стати основним принципом майбутніх цифрових ініціатив [10]. Держава повинна застосовувати гнучкий підхід до формування політики, швидко адаптуючи та створюючи нормативно-правові акти, які забезпечують баланс між інноваціями, захистом прав споживачів та суспільним добробутом. Співпраця на глобальному рівні має важливе значення для вирішення проблем, які виходять за межі національних кордонів. Встановлення міжнародних норм, стандартів і платформ для співпраці буде одним з напрямів для майбутнього безпечної та інклюзивної цифрової екосистеми.

Вирішуючи нинішні виклики і приймаючи майбутні напрямки, в яких пріоритетними є безпека, конфіденційність, інклюзивність, регуляторна гнучкість і глобальна співпраця, країни можуть успішно орієнтуватися в складному ландшафті цифрової трансформації. Вкрай важливо залишатися гнучкими, адаптивними та етично свідомими, щоб використати весь потенціал цифрової ери для колективного забезпечення потреб людства в концепції смарт-міста в Україні.

Стрімкий розвиток технологій у сучасну епоху змусив Україну долучитися до епохи цифровізації, яка переосмислює способи функціонування суспільства, комунікації та ведення бізнесу. Всебічне впровадження цифрових технологій дедалі частіше визнається стратегічним імперативом з метою підвищити свою глобальну конкурентоспроможність і поліпшити якість життя своїх громадян.

Цифрова інфраструктура охоплює низку елементів, включаючи високошвидкісний інтернет, надійний зв'язок і сучасні комунікаційні мережі. За умови ефективного використання наявні технології можуть здійснити суттєві позитивні зміни в таких інфраструктурних секторах, як охорона

здоров'я, транспорт, освіта та державні послуги, сприяючи створенню розумнішого та ефективнішого суспільства.

Послідовність кроків впровадження інструментів державної політики у сфері цифрової інфраструктури має передбачати можливість комплексної побудови системи організації смарт-міста на основі сучасних інфраструктурних об'єктів. Схема впровадження механізмів державної політики модернізації цифрової інфраструктури в Україні представлена на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Схема впровадження механізмів державної політики модернізації цифрової інфраструктури в Україні відповідно до концепції смарт-міста

Інвестиції та механізми фінансування стали першочерговими аспектами стратегії цифровізації, що вимагає стратегічного фінансового планування та партнерства. Державні та приватні інвестиції в поєднанні з інноваційними моделями фінансування відіграють важливу роль у реалізації масштабних цифрових проєктів. Крім того, нормативно-правова база відіграє ключову роль у формуванні цифрового ландшафту, забезпечуючи баланс між інноваціями та захистом прав споживачів, конфіденційністю та безпекою.

Необхідно підкреслити важливу роль НДДКР у формуванні майбутнього цифровізації інфраструктури. Постійні інновації, міждисциплінарна співпраця та сприятливе середовище для науково-дослідницької діяльності мають вирішальне значення для технологічних проривів. Співпраця та партнерство, як на національному, так і на міжнародному рівнях, визначаються як каталізатори розвитку інновацій та вирішення глобальних викликів.

Однак шлях до повністю цифрової нації пов'язаний з певними викликами. Загрози та вразливості кібербезпеки становлять значний ризик, що вимагає комплексних стратегій для забезпечення цілісності та безпеки цифрових активів. Проблеми конфіденційності, цифровий розрив і застарілість технологій є додатковими перешкодами, які необхідно долати за допомогою проактивної та адаптивної політики.

Майбутнє цифровізації лежить у площині гнучкої регуляторної адаптації, сталого і відповідального штучного інтелекту, посилення заходів кібербезпеки та глобальної співпраці. Оскільки Україна проходить складний шлях цифрової трансформації, вкрай важливим є цілісний підхід, що охоплює розвиток інфраструктури, стратегічне фінансове планування, інноваційні дослідження та регуляторну гнучкість. Успіх цього шляху полягає у співпраці, інноваціях та прагненні забезпечити доступність переваг цифровізації для всіх, враховуючи повну інтеграцію різних служб, мереж, підприємств у єдину концепцію смарт-міста.

3.3. Удосконалення організаційно-правових механізмів упровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні

В епоху безпрецедентного технологічного прогресу міста в усьому світі переходять до інноваційних міських ландшафтів, використовуючи цифрові технології для покращення життя та сталого розвитку міст. Концепція смарт-міста втілює конвергенцію міського планування, технологій та управління, які гармонійно працюють над вирішенням багатогранних проблем, спричинених швидкою урбанізацією.

Україна, як і багато інших країн, стоїть на порозі цієї технологічної революції та перетворень. Оскільки країна намагається відповідати вимогам сучасного суспільства, цифровізація та інтеграція смарт-технологій у міську структуру стали критично важливими імперативами. Потенційні вигоди від цього різноманітні: покращення послуг для громадян, оптимізація використання ресурсів, екологічна стійкість та економічне зростання. Однак реалізація цього потенціалу вимагає всебічного розуміння складного взаємозв'язку між організаційними, правовими та технологічними аспектами.

Українські міста поєднують традиції зі зростаючим прагненням до технологічних перетворень. Траєкторія розвитку міст в Україні була сформована історичними, соціально-економічними та політичними факторами. Нинішній ландшафт позначений переходом до економіки, заснованої на знаннях, що спонукає до зміни парадигми стратегій міського розвитку [20; 37; 68; 69].

Міста тепер розглядаються як динамічні центри інновацій, де технологічні досягнення інтегровані в тканину повсякденного життя. Цифрові технології становлять суть цієї трансформації. Потенціал використання цих технологій для вирішення міських проблем підводить Україну до критичного моменту, коли рішення, прийняті сьогодні, суттєво вплинуть на майбутнє її міст та життя громадян.

Поточний стан цифрової інфраструктури в українських містах, як було з'ясовано в попередньому розділі, відображає перехідний етап, який повинен відповідати мінливим вимогам сучасного суспільства. За останнє десятиліття відбувся значний прогрес у впровадженні цифрових технологій, проте проблеми залишаються, що перешкоджає безперешкодній інтеграції комплексної інфраструктури смарт-міста (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Основна проблематика, яку необхідно вирішити в концепції смарт-міста

Зв'язок та проникнення Інтернету	Зв'язок є основою будь-якої ініціативи розумного міста. В Україні рівень проникнення інтернету значно зріс, і значна частина населення має доступ до інтернету. Великі міські центри, такі як Київ, Харків та Львів, мають відносно надійний інтернет-зв'язок. Однак такі проблеми, як нерівномірний розподіл по регіонах та різна швидкість інтернету в сільській місцевості, все ще існують. Досягнення широкої доступності високошвидкісного інтернету має вирішальне значення для ефективного впровадження смарт-технологій.
Управління даними та інтеграція	Дані є ключовим елементом будь-якого проєкту смарт-міста. У той час як українські міста генерують все більшу кількість даних, існує потреба в уніфікованому підході до управління даними та їх інтеграції. Наразі дані часто є фрагментованими та розпорошеними по різних муніципальних департаментах, що перешкоджає їх ефективному використанню. Створення централізованої системи управління даними є життєво важливим для отримання цінної інформації для прийняття обґрунтованих рішень.
Ініціативи «розумної» інфраструктури	Кілька українських міст розпочали реалізацію проєктів «розумної» інфраструктури, зокрема, у сфері транспорту та комунальних послуг. Інтелектуальні системи управління дорожнім рухом, енергоефективне вуличне освітлення та рішення з управління відходами були розгорнуті в різних містах. Однак ці ініціативи часто є ізольованими і не мають цілісної загальноміської інтеграції, що обмежує їхній загальний вплив та ефективність.
Електронне врядування та залучення громадян	Ініціативи з електронного врядування набули поширення в українських містах, спрямовані на підвищення прозорості та ефективності управління. Розробляються онлайн-платформи для надання послуг громадянам, поширення публічної інформації та розгляду скарг. Проте є ще багато можливостей для вдосконалення у забезпеченні широкої поінформованості громадян та їхньої активної участі в платформах електронного врядування.
Громадська обізнаність та цифрова грамотність	Ініціативи, спрямовані на інформування громадськості про переваги та використання цифрових послуг, є надзвичайно важливими. Підвищення цифрової грамотності гарантує, що громадяни зможуть ефективно використовувати наявну цифрову інфраструктуру.

Хоча Україна робить успіхи у впровадженні цифровізації, залишаються виклики у створенні повністю інтегрованої та ефективної інфраструктури смарт-міста. Вирішення питань, пов'язаних зі зв'язком, управлінням даними, кібербезпекою та підвищенням цифрової грамотності, має вирішальне значення. Скоординований і цілісний підхід, підтриманий стратегічними інвестиціями та партнерствами, матиме вирішальне значення для формування надійної цифрової інфраструктури для українських міст.

Реалізація концепції смарт-міста в Україні не позбавлена певних викликів. Шлях до повністю інтегрованого, технологічно розвиненого міського ландшафту стикається з багатогранными перешкодами, які потребують стратегічних втручань та інноваційних рішень.

Основна проблема полягає в забезпеченні достатнього фінансування та інвестицій для амбітної цифрової трансформації, необхідної для смарт-міст. Витрати, пов'язані з розбудовою необхідної цифрової інфраструктури, впровадженням передових технологій та обслуговуванням цих систем, можуть бути значними. Залучення довгострокових інвестицій та створення стійких механізмів фінансування має вирішальне значення для подолання цього фінансового розриву.

Створення чіткої та адаптивної нормативно-правової бази, пристосованої до цифрової епохи, є вкрай необхідним. Нинішньому законодавчому ландшафту може бракувати конкретики та гнучкості для ефективного регулювання нових технологій. Норми, що стосуються конфіденційності даних, кібербезпеки та прав інтелектуальної власності, потребують постійного вдосконалення, щоб встигати за технологічним прогресом і забезпечувати безпечно та етично цифрове середовище.

Забезпечення безперешкодної інтеграції та інтероперабельності різних технологій і систем залишається значним викликом [58]. Різні компоненти розумного міста, такі як транспорт, енергетика та охорона здоров'я, часто працюють ізольовано, використовуючи власні технології. Досягнення

гармонізованої екосистеми, в якій ці системи можуть спілкуватися і обмінюватися даними, має вирішальне значення для успіху ініціатив смарт-сіті.

Зростаюча залежність від даних для прийняття рішень викликає занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки даних. Захист конфіденційної інформації та забезпечення відповідності міжнародним стандартам захисту даних є постійним викликом. Вирішення цих проблем має вирішальне значення для завоювання довіри громадськості та сприяння ширшому впровадженню цифрових послуг.

Цифровий розрив, що характеризується нерівністю в доступі до цифрових технологій та їх використанні, є актуальною проблемою. Подолання цього розриву та забезпечення інклюзивності має важливе значення для запобігання відставання окремих верств населення. Необхідно докласти зусиль, щоб забезпечити рівний доступ до цифрових ресурсів, підвищити цифрову грамотність і розширити можливості окремих спільнот.

Швидкий розвиток технологій вимагає кваліфікованої робочої сили, здатної адаптуватися до нових інструментів і систем. Прогалини в навичках, особливо в нових технологіях, таких як штучний інтелект, блокчейн та інтернет речей, створюють проблему [72]. Комплексні програми розбудови потенціалу та освітні реформи мають важливе значення для забезпечення робочої сили необхідними навичками для цифрової ери.

Поінформованість та залучення громадськості мають вирішальне значення для успіху ініціатив смарт-міст. Інформування громадян про переваги впровадження технологій, збір зворотного зв'язку від громадськості та залучення їх до процесів прийняття рішень сприяють прийняттю та ефективності цифрових рішень.

Вирішення цих завдань вимагає узгоджених зусиль від зацікавлених сторін з уряду, промисловості, академічних кіл та громадянського суспільства. Спільні стратегії, інноваційні формулювання політики та стабільні інвестиції необхідні для подолання цих перешкод і просування України до майбутнього,

в якому розумні міста задовольнятимуть потреби та прагнення населення, що змінюються.

З метою удосконалення організаційно-правових механізмів упровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні можна запропонувати наступні кроки [44]:

- розробити та прийняти національну стратегію розвитку цифрової економіки та суспільства, яка б визначила цілі, принципи, пріоритети та інструменти цифрової трансформації країни, в тому числі у сфері смарт-міст;

- створити координаційний орган з питань цифрової трансформації на рівні Кабінету Міністрів України, який б забезпечував зв'язок між центральними та місцевими органами влади, бізнесом, громадськими організаціями та мешканцями міст;

- розробити та впровадити стандарти смарт-міст, які б враховували специфіку регіонів та мали б гнучкий підхід до визначення критеріїв смарт-міст;

- забезпечити фінансування проектів смарт-міст з державного бюджету, міжнародних донорських програм, приватних інвестицій та інших джерел;

- залучати громадськість до процесу планування, реалізації та моніторингу проектів смарт-міст за допомогою цифрових платформ, опитувань, хакатонів та інших форм громадської участі;

- забезпечити захист персональних даних, конфіденційності та кібербезпеки при використанні цифрових технологій у смарт-містах.

Окремі пропозиції щодо вдосконалення організаційно-правових механізмів упровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні представлено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Пропозиції щодо напрямів удосконалення організаційно-правових механізмів упровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні

Напрямок	Заходи
Стратегічне планування	Розробка та затвердження національної стратегії розвитку смарт-міст, де визначено цілі, пріоритети, етапи, джерела фінансування проєктів смарт-міст, а також механізми державної підтримки міст у реалізації концепцій смарт-міста.
Фінансове забезпечення	Створення цільового фонду фінансування проєктів смарт-міст, який акумулюватиме як бюджетні кошти, так і залучені ресурси (гранти, інвестиції, кредити міжнародних організацій).
Стимулювання інвестицій	Упровадження спеціальних правових механізмів стимулювання залучення приватних інвестицій в проєкти смарт-міста через державно-приватне партнерство. Це можуть бути податкові пільги, пільгове кредитування, гарантії держави за інвестиційними ризиками тощо.
Технологічні унормування	Удосконалення регулювання цифрових технологій для інфраструктури смарт-міст. Це стосується регулювання Big Data, штучного інтелекту, кібербезпеки, електронних сервісів та платформ смарт-міст.
Координація та обмін досвідом	Координація проєктів смарт-міст між органами місцевого самоврядування. Створення всеукраїнської асоціації смарт-міст.
Міжнародне співробітництво	Залучення передових організаційних форм зарубіжного досвіду у реалізації концепцій смарт-міст в Україні.

Розглянемо детально окремі запропоновані напрями стратегічних підходів до вдосконалення організаційно-правових механізмів. Організаційна та правова спроможність значною мірою залежить від контексту, враховуючи, що не існує єдиної стратегії цифрової трансформації та єдиного способу її реалізації. Слід розуміти, що зміст стратегічних підходів і необхідних запроваджених домовленостей про співпрацю та реалізація механізмів державного управління, сформулюються на основі унікальних особливостей конкретного міста, демонструючи, що цифрова трансформація залежить від контексту та не може покладатися на практики імітації подібного досвіду. Крім того, можливості для цифрової трансформації з'являються, коли фактори навколишнього середовища та індивідуальні дії різних напрямів та зацікавлених суб'єктів поєднуються [101, с. 220].

Роль параметрів і атрибутів організаційної спроможності може бути різною для різних типів ініціатив цифрової трансформації. Враховуючи широке поняття «розумності», яке варіюється від стійкості до широкого спектру питань якості життя, а також необхідного довгострокового бачення такого типу ініціатив, державне управління (наявність стратегії, організаційно-правових механізмів та спеціального суб'єкту державного управління) має особливе значення. Крім того, ініціативи смарт-міста вимагають значної міжгалузевої співпраці, а також роботи з різними учасниками, що підкреслює роль співпраці (державно-приватне партнерство, співпраця з громадянами, співпраця з іншими рівнями державної влади). Загалом, особливості різних ініціатив цифрової трансформації можуть вимагати іншої комбінації параметрів організаційної спроможності та специфічних атрибутів, які можуть відрізнитися від того, що потрібно для конкретного випадку ініціаторів розвитку смарт-міста [122, с. 240].

Шлях до створення ефективних організаційно-правових механізмів для впровадження цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні вимагає стратегічного підходу, який відповідає цілям цифровізації країни. Удосконалення цих механізмів вимагає поєднання інноваційних стратегій, політичних заходів та спільних зусиль різних зацікавлених сторін [177].

Виходячи з розробленої у підрозділі 3.2 схеми впровадження інструментів державної політики модернізації цифрової інфраструктури в Україні, слід більш детально розглянути в якості організаційно-правового механізму – національну стратегію розвитку смарт-міст, яка має стати базовим документом, що визначатиме основні засади та механізми цифрової трансформації міст в Україні. Стратегія має містити:

- визначення поняття «смарт-місто» та його ключових характеристик;
- аналіз поточного стану цифровізації міст, виявлення проблемних питань;
- формулювання мети, стратегічних цілей та завдань розвитку смарт-міст на 5-10 років;

- визначення пріоритетних сфер для цифровізації (транспорт, ЖКГ, безпека тощо);
- опис етапів та термінів реалізації стратегії;
- визначення джерел фінансування та моделей залучення інвестицій (гранти, позики, допомога, державно-приватне партнерство);
- визначення відповідальних органів державної влади та учасників реалізації;
- інструменти моніторингу та оцінки результативності впровадження стратегії.

Створення спеціального цільового фонду для фінансування проектів розбудови інфраструктури смарт-міст передбачатиме нормативно-правове забезпечення організаційних засад формування фонду та надання функціональних можливостей управління органом державної влади. Вказаний фонд має стати основним джерелом фінансового забезпечення реалізації проектів смарт-міст в Україні. Нормативно-правове забезпечення фонду має затвердити наступні засади: створення спеціального цільового фонду при Кабінеті Міністрів України; джерела наповнення фонду (бюджетні кошти, гранти, залучені інвестиції, кредити); спрямування коштів виключно на проекти розвитку інфраструктури смарт-міст; конкурсність засад надання фінансування містам для реалізації конкретних проектів; пріоритетність проектів з найбільшим соціально-економічним ефектом; проведення незалежного аудиту та контролю за використанням коштів фонду. Вказаний підхід дозволить залучити значні ресурси та спрямувати їх на комплексну цифровізацію українських міст.

Відповідно для реалізації організаційних змін, потребує удосконалення нормативно правової бази, що передбачає як розроблення нових законодавчих актів, так і внесення змін до вже існуючих. Пропонується розглянути окремі підходи до запровадження механізмів стимулювання приватних інвестицій в проекти смарт-міст та інших напрямів (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Удосконалення нормативно-правової бази для впровадження
цифрових технологій у смарт-міста.**

Напрямок	Сутність удосконалення законодавчих актів
Економічне стимулювання	Надання податкових пільг та преференцій для підприємств, що інвестують в проекти смарт-міст (звільнення від податку на прибуток, земельного податку тощо).
	Створення механізмів державних гарантій за інвестиціями приватних підприємств в цифрову інфраструктуру міст.
	Створення сприятливих умов для отримання кредитних ресурсів підприємствами-інвесторами (гарантії, здешевлення кредитів).
Розвиток ДПП	Залучення приватних інвесторів в технологічну модернізацію міст на основі ДПП.
	Запровадити процедури преференцій в отриманні державних замовлень підприємствами, що беруть участь в ДПП зі смарт-містами.
Організаційні процедури	Створити єдину базу інвестиційних пропозицій та проектів смарт-міст для залучення приватних інвесторів.
	Визначення вимог щодо захисту приватності під час опрацювання даних у смарт-місті
Регульовальні процедури	Розробка та прийняття законодавчих, що регулюють питання цифрового розвитку міст, впровадження електронних сервісів, захисту даних.
	Узгодження законодавства у сфері електронного документообігу та електронної ідентифікації.
	Прийняття нормативно-правових актів щодо стандартів кібербезпеки та захисту даних у смарт-містах.

Щоб адаптуватися до цифрового ландшафту, який швидко розвивається, Україна повинна сприяти створенню відповідної регуляторної бази. Це передбачає створення гнучкого, оперативного та орієнтованого на майбутнє регуляторного середовища. Необхідно на постійній основі оцінювати та оновлювати чинні нормативно-правові акти, щоб врахувати нові технології, забезпечуючи при цьому відповідність міжнародним стандартам.

Виходячи з потреб впровадження стандартизованого підходу до визначення параметрів смарт-міста (міжнародних стандартів у впровадженні інструментів розвитку смарт-міст та стандартизації оцінки), слід запропонувати методологічний підхід використання низки індикаторів, що

підтримує сумісність даних і полегшує значущі порівняння ефективності смарт-міст (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Індикатори смарт-міста

Категорія	Індикатор	Вимірювання
Економіка	Електронні платежі	% населення, яке здійснює цифрові платіжні транзакції
	Працівники ІКТ	% робочої сили, зайнятої в професіях у секторі ІКТ
Навколишнє середовище	Розумні мережі	Акумуляторна ємність міської енергетичної мережі на загальне енергоспоживання міста
	Переробка відходів	% від загальної кількості перероблених твердих побутових відходів у місті
Управління, суспільство	Платформа взаємодії та відкритих даних	Наявність державної платформи відкритих даних та платформ для прямого спілкування між владою та громадянами
	Лідерство для проєктів смарт-міста	Наявність державних органів для управління проєктами смарт-міста
Життя	Безпека	Кількість камер спостереження на 100 тис. населення
	Міське населення	% населення, що проживає в містах
Мобільність	Електромобілі	% електромобілів, зареєстрованих у місті
	Сполучення з аеропортом	Кількість щорічних вхідних рейсів на 100 тис. населення
Люди і суспільство	Сприйняття громадянами	% респондентів, які обирають місто як найкраще у розвитку смарт-міста
Конфіденційність і кібербезпека	Регулювання кібербезпеки	Тривалість максимального покарання за порушення закону про кібербезпеку
	Підписка на широкопasmовий доступ	Відсоток населення, що має доступ до Інтернету

Створення інноваційних інкубаторів та дослідницьких центрів, присвячених технологіям смарт-міста, має вирішальне значення. Ці центри можуть сприяти співпраці між науковими колами, промисловістю та урядом, стимулюючи дослідження, інновації та розвиток навичок. Для залучення стартапів і підприємців до роботи над рішеннями для смарт-міст слід надавати державні стимули і гранти.

Пріоритетність ініціатив з розбудови потенціалу та розвитку навичок має важливе значення для забезпечення робочої сили необхідними навичками для цифрової епохи. Співпраця між навчальними закладами, державними

органами та промисловістю може призвести до розробки спеціалізованих навчальних програм, семінарів та курсів, орієнтованих на нові технології, що мають відношення до смарт- міст.

Просування підходу, орієнтованого на громадян, передбачає залучення населення до процесів прийняття рішень, отримання зворотного зв'язку від громадськості та інформування їх про переваги цифровізації. Такі ініціативи, як загальні збори, кампанії з підвищення цифрової грамотності та платформи для залучення громадян, мають бути впроваджені, щоб забезпечити відповідність цифрової трансформації потребам і прагненням населення.

Україна має визначити пріоритетним завданням розробку та впровадження надійних нормативно-правових актів щодо захисту та безпеки даних. Ці правила повинні містити чіткі інструкції щодо збору, зберігання та використання даних, забезпечуючи захист приватного життя громадян. Для запобігання порушенням слід запровадити регулярні аудити та суворі механізми правозастосування.

Посилення міжсекторальної координації має вирішальне значення для забезпечення безперешкодної інтеграції різних компонентів розумного міста. Урядові установи, муніципальні органи та суб'єкти приватного сектору повинні співпрацювати та обмінюватися досвідом для розробки комплексних стратегій, які охоплюють транспорт, енергетику, охорону здоров'я тощо.

Реалізація цих запропонованих стратегій вимагатиме багатовимірного підходу і стійкої прихильності з боку всіх зацікавлених сторін. Створюючи сприятливе регуляторне середовище, заохочуючи співпрацю, розширюючи можливості робочої сили та визначаючи пріоритетність потреб громадян, Україна може значно покращити свої організаційні та правові механізми для успішного розгортання цифрової інфраструктури в смарт-містах майбутнього.

Перетворення міст на «розумні», технологічно розвинені екосистеми є беззаперечною глобальною тенденцією, що пропонує величезний потенціал для підвищення якості життя, сталого розвитку та економічного процвітання. Україна, з її баченням прийняття цієї цифрової трансформації, стоїть на

вирішальному етапі на шляху до смарт-міст. Це дослідження заглибилося в критичні аспекти вдосконалення організаційно-правових механізмів для успішного розгортання цифрової інфраструктури, яка є основоположним елементом смарт-міст.

Поточний стан цифрової інфраструктури в українських містах є базовим для майбутнього прогресу. Однак очевидно, що існують виклики, які необхідно подолати, зокрема обмеження у фінансуванні, нормативно-правова база, яка повинна розвиватися відповідно до темпів розвитку технологій, проблеми інтероперабельності, питання конфіденційності даних та забезпечення інклюзивності. Ці виклики підкреслюють необхідність стратегічного підходу та інноваційних стратегій.

Запропоновані стратегії, такі як сучасна нормативно-правова база, сприяння державно-приватному партнерству, інвестиції в дослідницькі та інноваційні центри, розбудова потенціалу та підхід, орієнтований на громадян, є ключовими у вирішенні цих проблем. Заохочення співпраці між різними зацікавленими сторонами, включаючи державні органи, приватні підприємства, наукові кола та громадян, сприятиме досягненню поставлених цілей.

У прагненні до створення смарт-міст важливо визнати, що технологічний прогрес в кінцевому підсумку повинен служити громадянам і покращувати їхнє життя. Стратегії, представлені в цьому дослідженні, спрямовані на те, щоб поставити громадян в центр процесу трансформації, гарантуючи, що переваги цифровізації будуть справедливими і охоплять всі верстви суспільства.

Завдяки виваженим політичним рішенням, стратегічним інвестиціям та активній співпраці Україна може успішно вдосконалити свої організаційні та правові механізми. Це, в свою чергу, створить передумови для безперешкодного впровадження цифрової інфраструктури, реалізації концепції смарт-міст та позиціонування України на високих позиціях світового руху смарт-міст.

Оскільки світ продовжує реалізовувати цифрову трансформацію, Україна має можливість не тільки наздогнати, але й стати лідером в ініціативах смарт-міст, впливаючи на сталий розвиток міст у всьому світі. Це шлях, який вимагає прихильності ключовим напрямом, інновацій та державної підтримки для формування цифрового майбутнього для міст та громадян України.

Висновки до розділу 3

На основі основних управлінських рівнів розроблено модель побудови смарт-інфраструктури для 5 основних рівнів управління, а також сформовані рекомендації для суб'єктів управління усіх 5 рівнів щодо побудови смарт-інфраструктури, які полягають в тому, що на глобальному рівні представникам міжнародних організацій необхідно посилити співпрацю у сфері посилення комунікацій та програм взаємодії з місцевими громадами та освітніми інституціями у сферах навчання, проведення тренінгів, вебінарів та заходів з покращення інфраструктурного забезпечення населених пунктів.

На мікрорівні за допомогою науковців, державних службовців, представників органів місцевого самоврядування та міжнародних організацій органам державної влади необхідно сформувати комплексну концепцію інфраструктурного розвитку міст України, яка б стала основною для прийняття нових та редагування існуючих нормативно-правових актів у сфері створення смарт міст в Україні. На мезорівні в процесі створення смарт-інфраструктури міста необхідним є здійснення наступних рішень:

- вивчення досвіду зарубіжних міст з подібними природними, технічними, економічними, соціальними та управлінськими показниками;
- створення концепції інфраструктурного розвитку смарт-міста на основі проведених досліджень;
- розробка концепції інфраструктурного розвитку смарт-міста на основі ухвалення місцевих програм;

- систематичне здійснення моніторингу концепції інфраструктурного розвитку міста з метою внесення поправок щодо її покращення.

На мікрорівні підприємствам, установам та організаціям, а також фізичним особам рекомендовано здійснювати моніторинг важливих послуг, які б могли б бути пропоновані органам влади для впровадження в своїх місцевих громадах.

На особистісному рівні мешканці повинні проявляти ініціативу та висувати індивідуальні і колективні пропозиції щодо покращення міської інфраструктури з використанням смарт-технологій.

Дана модель відповідає основним складовим смарт-міста і включає аспекти як управлінського характеру, а також і торкається мікрорівня та особистісного рівня, що відповідає характеристиці розумні мешканці, розумний спосіб життя тощо.

Створення концептуальної моделі «розумної» інфраструктури в сучасних містах вимагає сильного акценту на інтегровані технологічні рамки. Ключ до успішної інфраструктури смарт-міста полягає в інтеграції та безперебійній взаємодії різних технологічних компонентів. Інтеграція сучасних технологій у цілісну структуру дозволяє ефективно збирати, аналізувати та приймати рішення. Інтегрований підхід підвищує ефективність, сталість і стійкість міських систем, сприяючи створенню смарт-міста, яке є дійсно взаємопов'язаним і керується даними.

Підхід до проектування, орієнтований на громаду, лежить в основі концептуалізації розумної інфраструктури для сучасних міст. Потреби та повсякденний досвід громади повинні управляти розробкою моделі смарт-міста. Розуміння унікальної динаміки громади та залучення громадян до процесу планування гарантує, що «розумна» інфраструктура відповідатиме реаліям та потребам мешканців. Такий підхід сприяє інклюзивності, залученню громадян і, зрештою, успішному впровадженню розумних

технологій, які вирішують реальні проблеми і покращують загальний міський досвід.

Багатогранний підхід до створення моделі розумної інфраструктури для сучасних смарт-міст передбачає акцент на ключових рівнях управління. Надаються рекомендації для зацікавлених сторін на кожному рівні, які окреслюють конкретні дії для розбудови розумної інфраструктури в українському контексті. На глобальному рівні представникам міжнародних організацій рекомендується посилити співпрацю у сфері комунікації та програмних ініціатив з місцевими громадами та освітніми установами. Багаторівневий підхід гарантує, що «розумна» інфраструктура відповідатиме практичним потребам і вподобанням громади, що призведе до створення більш ефективного і орієнтованого на людину міського середовища.

Ініціативи смарт-міста повинні розроблятися з урахуванням довгострокової стійкості, зосереджуючись на екологічно чистих рішеннях, ресурсоефективності та зменшенні впливу на навколишнє середовище. Крім того, модель повинна бути масштабованою, щоб відповідати потребам міста, які змінюються в міру його зростання та розвитку. Масштабована інфраструктура дозволяє безперешкодно розширюватися, адаптуватися до нових технологій та інтегрувати нові тенденції, гарантуючи, що модель смарт-міста залишатиметься актуальною та ефективною і в майбутньому.

У сфері цифрових технологій неможливо переоцінити потребу в гнучкій та актуальній нормативно-правовій базі. Традиційне, жорстке регулювання намагається відповідати динамічному цифровому ландшафту. Гнучкий підхід дозволяє законодавчій базі і органам державної влади швидко адаптуватися до технологічного прогресу, сприяючи інноваціям, забезпечуючи при цьому дотримання вимог і безпеку. Це дає змогу державі ефективно управляти цифровою інфраструктурою, досягаючи балансу між стимулюванням зростання та збереженням регуляторного нагляду. Завдяки гнучкості регулювання держава може створити сприятливе середовище для інновацій, залучення інвестицій і фахівців.

Співпраця між державним і приватним секторами є основою успішної модернізації цифрової інфраструктури. Державно-приватні партнерства пропонують синергетичний підхід, використовуючи сильні сторони обох секторів. Держава може використовувати досвід і ресурси приватного сектору, узгоджуючи їх з цілями державного сектору. Така співпраця прискорює розвиток, сприяє інноваціям та ефективно розподіляє фінансовий тягар. Створюючи середовище співпраці, держава може не лише прискорити розвиток цифрової інфраструктури, а й стимулювати інновації та сталий розвиток, позиціонуючи себе на передовій технологічного прогресу.

На шляху до модернізації цифрової інфраструктури інвестиції в людський потенціал та розвиток навичок стають критично важливим фактором. Технологічно розвинений цифровий ландшафт вимагає висококваліфікованої робочої сили. Ініціативи, спрямовані на навчальні програми, освітні модулі, адаптовані до цифрового ландшафту, є важливими. Надаючи фахівцям і споживачам необхідні навички, держава може забезпечити робочу силу, яка не лише вміє використовувати цифрові технології, але й здатна ефективно сприяти поточним зусиллям з модернізації.

Важливість адаптивної нормативно-правової бази у впровадженні цифрової інфраструктури смарт-міст є визначальним чинником. Оскільки технології швидко розвиваються, статичні правові конструкції стають недостатніми для ефективного вирішення нових викликів. Адаптивна правова база повинна бути розробленою з урахуванням майбутніх технологічних досягнень, забезпечуючи при цьому права громадян, конфіденційність даних і безпеку. Закони та нормативні акти повинні розроблятися з урахуванням перспективного підходу, що дозволяє вносити в них зміни та доповнення відповідно до темпів технологічного розвитку. Такий адаптивний підхід не лише сприяє інноваціям, але й надає зацікавленим сторонам відчуття правової захищеності та впевненості, заохочуючи інвестиції та партнерства, що є необхідними для успішних ініціатив смарт-міста.

Впровадження цифрової інфраструктури смарт-міста вимагає спільного підходу за участю багатьох зацікавлених сторін. Залучення державних органів, приватних підприємств, наукових установ, громадян та інших зацікавлених сторін є обов'язковим для цілісного та інклюзивного процесу розвитку. Крім того, залучення громадян гарантує, що проекти смарт-міста відповідають реальним потребам і прагненням громади, що призводить до більш стійких результатів.

Ключовим фактором успіху впровадження цифрової інфраструктури смарт-міста є фокусування на рішеннях, орієнтованих на громадян. Кінцевою метою цього технологічного прогресу є підвищення якості життя мешканців міста. Організаційні та правові механізми повинні бути розроблені та впроваджені з урахуванням ключових інтересів громадян. Рішення, орієнтовані на громадян, не лише підвищують рівень задоволеності та залученості, але й гарантують, що розвиток цифрової інфраструктури перетвориться на вигоду для громади, сприяючи формуванню почуття інклюзивності та спільного процвітання.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі охарактеризовано та вирішено актуальне наукове завдання, яке полягає в науково-теоретичному обґрунтуванні механізмів формування цифрової інфраструктури смарт-міст в Україні. В результаті дослідження сформульовано такі висновки і рекомендації теоретичного та прикладного характеру:

1. Узагальнено основні наукові підходи щодо поняття смарт-міста та визначено, що смарт-місто – це місто знань, цифрове місто, кібермісто або екомісто. В ньому органічно узгоджуються сучасні комунальні системи. Це система, яка дозволяє максимально ефективно використовувати наявні ресурси міських служб та забезпечувати максимальну безпеку життя мешканців міста. Таке місто систематично збільшує кількість та підвищує якість надаваних населенню послуг, забезпечуючи стійке середовище, яке сприяє підвищенню рівня добробуту та збереженню здоров'я городян, підвищенню комфорту та якості життя населення.

В історичному контексті, умови формування смарт-міста передбачали поєднання різних систем управління в цілісну органічну єдність, яка має на меті досягнення синергічного ефекту від управління містом через шляхом упорядкування різних напрямів комунального господарства, медицини, освіти, культури тощо.

Основні характеристики смарт-міст за сучасних умов виражені в наступних складових: розумна економіка, розумна мобільність, розумний підхід до навколишнього середовища, розумні жителі, розумний спосіб життя, розумний уряд.

При цьому, необхідною умовою реалізації концепції смарт-міста є широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, яка дозволяє органом управління мати зворотній зв'язок з громадянами, дізнаватися думок мешканців про певні події і явища, які відбуваються в громаді, а громадянам надавати свої зауваження, пропозиції та скарги щодо роботи органів влади.

При цьому, новітні інформаційні технології беруть участь у розвитку інфраструктури, транспорту, комунікації, безпеки, а також розвитку економічного сектору, здатності до інновацій, рівня розвитку підприємництва тощо.

Проаналізовані основні теоретичні підходи до формулювання поняття смарт-міст та на основі проведеного дослідження підходів до формування поняття «смарт-сіті» було запропоновано наступне визначення даного поняття в умовах сьогодення, а саме «смарт-сіті» - це –комплексна та багатofакторна муніципальна система, яка об'єднана навколо системи спеціалізованих інституцій, що інтегровані в міський простір та направлена на підвищення рівня життя мешканців і забезпечення їх комфорту, шляхом взаємодії органів управління та громадян, через використання новітніх інформаційно-комунікаційних та технічних наукових досягнень.

Разом з тим, смарт-міста не можуть існувати без інформаційно-комунікаційних технологій, а останнім чином, все більшого значення в управлінні смарт-містом набуває поняття «смарт-управління», що являє собою форму побудови процесів управління, що базується на використанні інноваційних цифрових смарт-технологій для вироблення поведінкових моделей функціонування системи управління на основі накопиченої бази емпіричних знань щодо процесів управління, ухвалених рішень та результатів їх впровадження; характеризується чіткою структурованістю процесів управління; спрощенням процесу ухвалення управлінських рішень у стандартних умовах; ефективністю та швидкістю внутрішніх і зовнішніх комунікативних заходів; високим рівнем прозорості управлінських заходів та цифрової безпеки.

Проте слід зазначити, що поняття «смарт-місто» постійно модернізується, набуває все нових ознак в епоху швидкого розвитку технологій, які додають йому більше нових та поглиблених характеристик.

2. Проаналізовано вітчизняний досвід створення смарт-міст, визначено, що незважаючи на підтримку з боку органів міської влади та

різноманітних організацій, зрозуміло, що українські міста лише на старті свого марафону до статусу «розумне місто». Тим не менш, вже сьогодні в Україні спостерігаються зміни та запозичується інноваційний досвід. Українські міста активно впроваджують смарт-технології, використовуючи іноземний досвід, що дозволяє підвищити якість життя своїх громадян. Основною проблемою, з якою стикаються українські міста на шляху до смартизації – це фінансування.

Оскільки основним ініціатором розбудови «смарт-міст» все таки повинна виступати держава, яка регулює механізми фінансування та інвестування, тому саме від органів влади залежать можливості міст у реалізації свого смарт-потенціалу.

Оцінюючи прогрес в реалізації проектів «розумних міст» у світі, слід визнати, що Україна залишається не на передових позиціях як за темпами впровадження інновацій, так і за їхньою якістю та складністю. Фактично, як підкреслено в дослідженні, жодне українське місто наразі не перейшло до повноцінного режиму «Smart». Головною причиною цього відставання в Україні є недостатні фінансові ресурси. Навіть після реформи децентралізації більшість місцевих адміністрацій не мають достатнього бюджету для вирішення всіх проблем. Інновації часто обмежуються окремими секторами життєдіяльності, тоді як потребується системний та поетапний підхід. Основна мета впровадження проектів «розумних міст» в Україні полягає не лише у створенні відповідної інфраструктури, але й у залученні бізнесу та стартапів. Київ, Харків, Дніпропетровськ - це міста, які мають значний кадровий потенціал і можуть стати каталізаторами для розвитку цих ініціатив. Важливо забезпечити сприятливе середовище для інновацій та підтримку малого та середнього бізнесу в цьому напрямку.

3. Здійснено аналіз загроз, які заважають реалізовувати проекти впровадження смарт-інфраструктури в Україні та досліджено основні виклики, які стоять перед державною на шляху до впровадження смарт-інфраструктури на основі SWOT -аналізу, зокрема досліджено фактори, що впливають на розвиток процесів розбудови смарт-міст на основі здійсненого SWOT-аналізу

розвитку концепції смарт міст в Україні, зокрема визначено, що до позитивних внутрішніх сильних сторін розвитку концепції смарт-міст в Україні може бути віднесена велика кількість креативних і талановитих молодих людей у галузі ІТ, висока комп'ютерна грамотність населення, наявність матеріально-технічної інфраструктури на всіх рівнях. При цьому, до можливостей для розвитку концепції смарт-міст в Україні можна віднести активний розвиток стартапів та підприємництва, впровадження новітніх засобів ведення бізнесу, розвиток та заохочення моделі управління, орієнтованої на людину. До слабких сторін внутрішнього характеру в Україні можна зазначити брак єдиного підходу на державному та місцевому рівнях щодо розробки та впровадження концепції смарт-міст; брак інформаційно-комунікаційної інфраструктури, систем безпеки, методів ідентифікації тощо; недостатня кількість кваліфікованих спеціалістів на управлінському рівні. Також, до зовнішніх загроз відносять розрізненість національної цифрової моделі через встановлення окремих центрів даних, ідентифікаційних систем, індивідуальних стратегій у містах; підміна понять простої автоматизації процесів реальною смартизацією міст; питання інформаційної безпеки та захисту приватної інформації.

4. Запропоновано розробку національної стратегії розвитку смарт-міст, яка має стати базовим документом, що визначатиме основні засади та механізми цифрової трансформації міст в Україні, де визначено, що дана Стратегія має містити: - визначення поняття «смарт-місто» та його ключових характеристик; аналіз поточного стану цифровізації міст, виявлення проблемних питань; формулювання мети, стратегічних цілей та завдань розвитку смарт-міст на 5-10 років; визначення пріоритетних сфер для цифровізації (транспорт, ЖКГ, безпека тощо); опис етапів та термінів реалізації стратегії; визначення джерел фінансування та моделей залучення інвестицій (гранти, позики, допомога, державно-приватне партнерство); визначення відповідальних органів державної влади та учасників реалізації; інструменти моніторингу та оцінки результативності впровадження стратегії.

5. Сформовано пропозиції, щодо вдосконалення напрямків організаційно-правових механізмів. Україна має великий потенціал для впровадження цифрової інфраструктури в містах, але для цього потрібно вдосконалити організаційно-правові механізми. Наші пропозиції орієнтовані на розвиток смарт-міст за декількома напрямками. Перш за все, необхідно розробити і затвердити національну стратегію розвитку смарт-міст, де чітко визначаться цілі, пріоритети, етапи, джерела фінансування та механізми державної підтримки. Для фінансового забезпечення проєктів смарт-міст, пропонуємо створення цільового фонду, який міститиме бюджетні кошти, а також залучені ресурси через гранти, інвестиції та кредити міжнародних організацій. Щодо стимулювання інвестицій, пропонується впровадження спеціальних правових механізмів через державно-приватне партнерство, таких як податкові пільги, пільгове кредитування та гарантії держави за інвестиційними ризиками. У сфері технологічних унормувань необхідно удосконалити регулювання цифрових технологій, зокрема Big Data, штучного інтелекту, кібербезпеки, електронних сервісів та платформ смарт-міст. Для координації та обміну досвідом, важливо створити всеукраїнську асоціацію смарт-міст, яка сприятиме співпраці між органами місцевого самоврядування.

Напрямок міжнародного співробітництва передбачає залучення передових організаційних форм зарубіжного досвіду у реалізації концепцій смарт-міст в Україні. В цілому, ці пропозиції спрямовані на покращення управління, фінансування та технологічного розвитку смарт-міст в Україні.

Запропоновано розробку національної стратегії розвитку смарт-міст, яка має стати базовим документом, що визначатиме основні засади та механізми цифрової трансформації міст в Україні. Зокрема, дана Стратегія має містити наступне: визначення поняття «смарт-місто» та його ключових характеристик; аналіз поточного стану цифровізації міст, виявлення проблемних питань; формулювання мети, стратегічних цілей та завдань розвитку смарт-міст на 5-10 років; визначення пріоритетних сфер для цифровізації (транспорт, ЖКГ, безпека тощо); опис етапів та термінів реалізації стратегії; визначення джерел

фінансування та моделей залучення інвестицій (гранти, позики, допомога, державно-приватне партнерство); визначення відповідальних органів державної влади та учасників реалізації; інструменти моніторингу та оцінки результативності впровадження стратегії.

Запропоновано пропозиції з удосконалення нормативно-правової бази для впровадження цифрових технологій у смарт-міста за наступними напрямками:

Економічне стимулювання: пропонується удосконалити законодавчі акти в частині надання податкових пільг та преференцій для підприємств, що інвестують в проекти смарт-міст (звільнення від податку на прибуток, земельного податку тощо); створення механізмів державних гарантій за інвестиціями приватних підприємств в цифрову інфраструктуру міст; створення сприятливих умов для отримання кредитних ресурсів підприємствами-інвесторами (гарантії, здешевлення кредитів).

Розвиток державно-приватного партнерства: Залучення приватних інвесторів в технологічну модернізацію міст на основі державно-приватного партнерства; Запровадити процедури преференцій в отриманні державних замовлень підприємствами, що беруть участь в державно-приватному партнерстві зі смарт-містами

Організаційні процедури: створити єдину базу інвестиційних пропозицій та проектів смарт-міст для залучення приватних інвесторів; визначення вимог щодо захисту приватності під час опрацювання даних у смарт-місті.

Регулювальні процедури: розробка та прийняття законодавчих, що регулюють питання цифрового розвитку міст, впровадження електронних сервісів, захисту даних; узгодження законодавства у сфері електронного документообігу та електронної ідентифікації; прийняття нормативно-правових актів щодо стандартів кібербезпеки та захисту даних у смарт-містах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А. О. Упровадження концепції «Smart City» в управління великими містами України: дис. докт. філософії: спец. 281 «Публічне управління та адміністрування». Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, 2022. 230 с.
2. Андрієнко А.О.. Концепція «розумного міста»: уточнення ключових понять у контексті забезпечення розвитку великого муніципального утворення. *Аспекти публічного управління*, 6(8), С. 24-34.
3. Асоціація міст України. URL: <https://www.auc.org.ua>
4. Величко К. В., Тимохова Г. Б., Євтушенко Г. В, Міжнародні бізнес-стратегії цифрової трансформації в умовах «Суспільства 5.0». *Економіка та суспільство*. 2023. №. 50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-69>
5. Вінник О. М. Державно-приватне партнерство та інші форми співпраці в контексті цифровізації: правові аспекти. *Ius Privatum (legal doctrine and practice / правова доктрина і практика)*. 2020. № 1-2. С. 7-19.
6. Вінник О. Цифровізація в ракурсі державної економіко-правової політики. *Підприємництво, господарство і право*. 2020. №. 8. С. 61-70.
7. Воронкова В. Людина в освітньому просторі smart-суспільства. *Interdisciplinary studies of complex systems*. 2017. № 10-11. С. 88-95.
8. Головка О., Мацюк А., Яскілка О. Концепції та проблеми розумних міст. Матеріали III Міжнародної студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». 2020. С. 5-6.
9. Гутнік О. О., Чайка Ю. І. Необхідність і перспективи розвитку технології «Smart City» в Україні. *Український журнал будівництва та архітектури*. 2022. №. 3. С. 44-51.
10. Давиденко Г. Цифрова інклюзія та доступність: соціальна діджиталізація: монографія. Вінниця: ТВОРИ, 2023. 240 с.
11. Діденко Л., Кондрашова-Діденко В. І. Засновки: СМАРТ-країна. *Гілея : наук. вісн. : зб.наук. праць*. Київ : Гілея, 2016. № 107 (4). 484 с.

12. Єршова О.Л., Бажан Л.І. Розумне місто- концепція, моделі, технології, стандартизація. Статистика України, 2020, № 2-3. С. 68-77.
13. Жукович І. Smart-місто як новий об'єкт статистичних досліджень: деякі концептуальні аспекти. Статистика та суміжні галузі досліджень. 2015. № 2. С. 69–73.
14. За рік повномасштабної війни росія завдала збитків інфраструктурі України на майже \$144 млрд. Київська школа економіки, 2023. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/za-rik-povnomasshtabnoyi-viyni-rosiya-zavdala-zbitkiv-infrastrukturi-ukrayini-na-mayzhe-144-mlrd>
15. Запорожець Т. В. Розбудова цифрових інфраструктур як фактор подолання цифрового розриву. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2020. № 5.
16. Зроблено важливий крок до мережі “розумних доріг”, – Владислав Криклій. – Міністерство інфраструктури України, 19 червня 2020р. URL: <https://mtu.gov.ua/news/31961.html>
17. Інфраструктурний індекс 2020. ЕВА. URL: https://eba.com.ua/wp-content/uploads/2020/12/Infrastructure_2020.pdf
18. Інфраструктурний індекс 2021. ЕВА. URL: https://eba.com.ua/wp-content/uploads/2021/12/infrastructure-2021_ukr-short_3.12.pdf
19. Квітка, С. Вплив цифрових технологій на професійну підготовку публічних службовців у контексті цифрової трансформації в музейній справі. *Аспекти публічного управління*. 2023. 11(4), С. 47-51.
20. Кизим М. О., Семигуліна І. Б., Ярошенко І. В. Чинники просторового розвитку територіальних громад у системі публічного управління територіями. *Problemy Ekonomiky*. 2022. №. 2. С. 83-92.
21. Клевцевич Н. А. Державно-приватне партнерство як інструмент регіонального розвитку. *Економіка і суспільство*. 2017. №. 9. С. 237-241.
22. Коломечюк В. Методичні підходи до діагностики формування та забезпечення сталого розвитку розумного міста. *Інноваційна економіка*. 2021. № 3–4. С. 73–78.

23. Концепція Київ Смарт Сіті 2020. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/concept>
24. Котелевець Д. О. Державне регулювання розвитку інфраструктури цифрової економіки: сутність та особливості реалізації. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2022. №. 3. URL: <https://reicst.com.ua/pmt/article/view/2022-3-03-02/2022-3-03-02>
25. Котух Є. В. Кібербезпека у публічному секторі : монографія. Харків : Колегіум, 2021. 272 с.
26. Краус К. М., Краус Н. М., Марченко О. В. Особливості застосування цифрових технологій «Інтернет речей» та новітніх систем у бізнесі. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*. 2022. №. 1(9). С. 74-87.
27. Круглов В. Розвиток системи державно-приватного партнерства в сучасних умовах. *Науковий вісник: Державне управління*. 2021. №. 3 (9). С. 50-67.
28. Кужда Т., Луциків І. Дослідження стану та перспектив цифрового розвитку в Україні. *Галицький економічний вісник Тернопільського національного технічного університету*. 2022. Т. 78. №. 5-6. С. 146-155.
29. Лапін А. В., Грінчук І. О., Оленюк Д. О. Діджиталізація економіки в Україні: сучасний стан та перспективи. *Електронний журнал «Ефективна економіка»*. 2022. №. 7. URL: <https://nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/161/161>
30. Легкий С.В. Розвиток цифрової інфраструктури України: регіональний аспект. *Державне управління: удосконалення та розвиток*: ел. журн. № 1. 2024 URL: <https://www.nauka.com.ua/index.php/dy/article/view/2841>
31. Марченко О. С. Накопичення знань в інноваційному процесі: зміст та умови. *Вісник Національного університету «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого»* № 1 (8) 2012. С. 29-38.

32. Марченко О. Ю. Цифрова економіка в Україні: основні тенденції та перспективи розвитку. *Галицький економічний вісник*. 2020. Т. 65. №. 4. С. 34-39.
33. Мельник Л. Г. та ін. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство. *Mechanism of Economic Regulation*, 2020. № 2. С. 9-28.
34. Мігус І. П. Особливості здійснення IPO на зарубіжних фондових біржах. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. №. 2 (54). С. 184-190.
35. Мужанова Т.М. «Розумне місто» як інноваційна модель управління. *«Економіка. Менеджмент. Бізнес»* № 2 (20), 2017. С. 116-122.
36. Мураєв Є. Український досвід впровадження концепції смарт-міст: основні досягнення та проблеми. *Вісник Хмельницького національного університету*, 2020, № 2. С. 91-95.
37. Новікова М. М., Боровик М. В., Козирєва О. В., Ольховська А. Б. Економіка знань як парадигма сталого соціально-економічного розвитку економіки та суспільства. *Financial and credit activity problems of theory and practice*. 2018. №4(27). С. 505-512.
38. Обсяг портфеля діючих проектів Світового банку є найбільшим за всі роки співпраці. Урядовий портал, 2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/obsiah-portfelia-diiuchykh-proektiv-svitovoho-banku-ie-naibilshym-za-vsi-roky-spivpratsi-olha-zykova-pid-chas-perehliadu-portfeliu-proektiv-sb>
39. Олійник Л. В., Бережок Р. О. Економічна ефективність технологій «Smart city». *Економіка і організація управління*. 2020. №. 2 (38). С. 55-67.
40. Організаційні та правові аспекти забезпечення безпеки і стійкості критичної інфраструктури України : аналіт. доп. / [Бобро Д. Г., Іванюта С. П., Кондратов С. І., Суходоля О. М.] / за заг. ред. О. М. Суходолі. К. : НІСД, 2019. 224 с.

41. Офіційний сайт Львівської міської ради : веб-сайт. URL : <https://cityadm.lviv.ua/news/government/259477-e-osvita-smart-citye-posluhy-ta-einfrastruktura-upravlinnia-it-prozvituvalo-pro-tsohorichnu-diialnist>
42. Офіційний сайт ООН: веб-сайт. URL : <https://www.un.org/en>
43. Паламарчук Т. Вплив глобалізаційних процесів на муніципальні трансформації: розвиток смарт-міст. *Електронний журнал "Державне управління: удосконалення та розвиток"*. 2024 № 1 URL: <https://nauka.com.ua/index.php/dy/article/view/2838/2874>
44. Патронік І. Розумні міста: використання big data, цифрових технологій і новітнього дизайну. *Розумне місто 2.0. «Делойт» в Україні*. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/public-sector/articles/smart-city.html>
45. Перелі Д.Д. Місце смарт-технологій в системі публічного управління в Україні. *Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»)*. 2023. № 4(10). С. 141-150. DOI: 10.52058/2786-6300-2023-4(10)-141-150
46. Перелі Д. Д. Концепція смарт-міста в умовах розвитку інформаційного суспільства». *«Публічне управління і адміністрування в Україні»*. 2023. № 33. С. 136-140. DOI:10.32782/pma2663-5240-2023.33.25.
47. Перелі Д.Д. Формування концепції смарт-міст в системі публічного управління. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2023. № 4 Том 34 (73). С. 46-51. DOI: 10.32782/TNU-2663-6468/2023.4/09
48. Перелі Д.Д. Цифровізація як основа ефективної реалізації концепції смарт-сіті. *«Держава та регіони. Серія: Публічне управління і адміністрування»*. 2023 р. № 4 (82). С. 17-22. DOI: 10.32782/1813-3401.2023.4.3
49. Підгайна Є. “Розумний” хаос: що не так зі Smart City в українських містах. *Mind*, 4 лютого 2021р., URL: <https://mind.ua/publications/20221673-rozumnij-haos-shcho-ne-tak-zi-smart-city-v-ukrayinskih-mistah>

50. Пінь А. М. Концепція розумного міста в контексті розвитку інноваційного управління. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2018. №. 4. С. 114-118.

51. Платформа розвитку міст. Smart-інновації українських міст. URL: <http://urbanua.org/dosvid/ukrayinski-pryklady/340>

52. Познякова А. М. Впровадження концепції розумних сталих міст в Україні: особливості та рекомендації. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. №2. С. 49-57.

53. Поліщук В.Г. Активізація сталого розвитку міст на основі сучасних технологій у системі Smart City. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 8. С. 776–780. URL: <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/164.pdf>. С. 778

54. Поліщук О. Т. Сутнісні характеристики венчурного інвестування та його місце у розвитку національної економіки. *Фінанси, облік, банки*. 2017. № 1(22). С. 135-145.

55. Про затвердження Концепції "КИЇВ СМАРТ СІТІ 2020" N 500/3507 від 21.11 2017 : Рішення Київської міської ради VIII скликання : веб-сайт. URL : http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/2cb81fc6e918119e422569b20056482e/7bc3bc24dc0d6752c2258212006de8e1?OpenDocument

56. Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні: Закон України від 15 липня 2021 року № 1667-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1667-20#Text>

57. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 - 2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. N 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>

58. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>

59. Разумей Г. Ю., Разумей М. М. Діджиталізація публічного управління як складник цифрової трансформації України. Публічне управління та митне адміністрування. 2020. № 2 (25). С. 139-145.

60. Рішення Дніпровської міської ради VIII скликання “Про внесення змін до рішення міської ради від 22.07.2020 №23/59 “Про затвердження Програми безпечне місто” на 2021-2025 роки” №24/2 від 27 січня 2021р. URL: <https://dniprorada.gov.ua/uk/Widgets/GetWidgetContent?url=/WebSolution2/wsGetTextPublicDocument?pID=339629&name=24/2>

61. Розумні міста: використання big data, цифрових технологій і новітнього дизайну. *Розумне місто 2.0. «Делойт» в Україні*. URL: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/public-sector/articles/smart-city.html>

62. Сардак С.Е. Управлінсько-регуляторні аспекти розвитку людських ресурсів в умовах глобалізації. Монографія, Дніпро, 2012р. 460 с.

63. Севастьянов Р. В. Актуальні проблеми розвитку «розумних міст» (smart-city). *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2021. Т. 2. С. 170-175.

64. Середняк Т.К. та ін. Зелена економіка: від глобальної концепції до реалій місцевого розвитку. Монографія, Дніпро, 2018р., 336 с

65. Соколовська О. Smart City: використання інформаційно-комунікативних технологій у місцевому самоврядуванні. *Аспекти публічного управління*. 2014. № 11–12. С. 77–85. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/aplup_2014_11-12_12

66. Стрельченко О.Г. Міжнародний досвід щодо впровадження цифрової інфраструктури «смарт-місто» на процесі розвитку великих українських міст. *Наука і техніка сьогодні*. № 2 (30). 2024. С. 185-197

67. Таран Є. І. Особливості публічного управління в умовах формування інформаційного суспільства. *«Держава та регіони. Серія: Державне управління»*. 2020 - № 2. С. 22-26.

68. Теоретико-методологічні засади інтегрованого розвитку урбанізованих систем: дис. ... докт. екон. наук : 08.00.05. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України». Л.,2021.400 с.

69. Томчук О. В., Бойченко В. С. Класифікація міст як інструмент вибору моделі управління людським потенціалом території. *Актуальні проблеми економіки*. 2019. №11(221). С. 96-112.

70. Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою. Український інститут майбутнього. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoju.html>

71. Укрзалізниця випускає чергове оновлення власного застосування, розробленого разом з Mastercard. Сайт Укрзалізниці. URL: https://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/588273/

72. Характер праці змінюється. UNDP. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/acceleratorlabs/UNDP_AccLab_Changing_Nature_of_Work_UKR.pdf

73. Хаустова В. Є., Решетняк О. І., Хаустов М. М. Перспективні напрямки розвитку ІТ-сфери в світі. *Problemy Ekonomiky*. 2022. №. 1. С. 3-19;

74. Цифрові трансформації в Україні. Поліський фонд міжнародних та регіональних досліджень, 2020. URL: http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research_DT_PF_WG2_ua-1.pdf

75. Черновецький С. ІТ in UA: абетка локальних інвестицій. – Дзеркало тижня, 25 жовтня, 2019р. URL: https://zn.ua/ukr/tech/it-in-ua-abetka-lokalnihinvesticiy-327410_.html

76. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2017 року // Статист. зб. / Державна служба статистики України. 2017. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2017/zb/06/zb_chnn_0117pdf.zip

77. Чукут С.А. Смарт-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження Еурядування на місцевому рівні». *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 13. С. 89–93. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/13_2016/17.pdf

78. 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.

79. Чукут С. А., Шуць О. Р. Забезпечення соціальної інклюзії в розумних містах: виклики та сучасні тенденції. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2021. URL: №. 1. http://www.dy.nauka.com.ua/pdf/1_2021/7.pdf

80. Шаховська Н. Від фантастики до реальності. *Дзеркало тижня*, 26 серпня 2020р. URL: <https://zn.ua/ukr/tech/vid-fantastiki-do-realnosti.html>

81. Шифр: цифрове місто. URL: <https://www.knteu.kiev.ua/le/NjY4NQ==/37285b4c843c24ddbef908c58876cb7a.pdf>

82. Шляхи до стійкості, сталості та інклюзивності. The World Bank, 2021. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/22da68b1e1b5d2431759e8134bfe3180-0080062021/original/Ukraine-SCD-2021-uk.pdf>

83. Шосте всеукраїнське муніципальне опитування. 2020. URL: http://ratinggroup.ua/research/regions/shestoy_vseukrainskiy_municipalnyy_opros.html

84. Яненкова І. Г. Визначення сфер найбільш ефективного застосування цифрових технологій. *Проблеми економіки*. 2019. №. 2 (40). С. 25-30.

85. Ящишина І. В., Коновалова М. В. Економіка міста та урбаністика: матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (23 березня 2018 р.). К.: КНЕУ, 2018. С. 236-239. URL: <http://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/24380/201-205.pdf?sequence=1>

86. A quarterly solutions-based project update report Snapshot of projects under Lighthouse Smart Cities. Price water house. URL: <https://amchamindia.com/wp-content/uploads/2021/01/AMCHAM-PwC-Smart-Cities-Report.pdf>

87. A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. *IBM Institute for Business Value*. 2009. URL: [https://www-03.ibm.com/press/ attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf](https://www-03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf).
88. Adetokunbo I., Emeka M. Urbanization, housing, homelessness and climate change adaptation in Lagos, Nigeria: lessons from Asia. *Journal of Design and Built Environment*. 2015. №15(2). P. 15–26.
89. Ahad M. A. et al. Enabling technologies and sustainable smart cities. *Sustainable cities and society*. 2020. T. 61. P. 102301
90. Aichholzer, G., Kubicek, H., & Torres, L. *Evaluating e-participation: Frameworks, practice, evidence*. London. UK : Springer
91. Akande A., Cabral P., Casteleyn S. Understanding the sharing economy and its implication on sustainability in smart cities. *J Clean Prod*. 2020. №277. P. 1–11.
92. Al Sharif R., Pokharel S. Smart city dimensions and associated risks: Review of literature. *Sustainable Cities and Society*. 2022. №. 77. P. 103542.
93. An unprecedented Global Alliance for Smart City Technology Launched to Counter Rising Tensions. *World Economic Forum*. URL: <https://www.weforum.org/press/2019/06/world-economic-forum-to-lead-g20-smart-cities-alliance-on-technology-governance>
94. Angelidou M. The role of Smart City characteristics in the plans of fifteen cities. *Journal of Urban Technology*. 2017. №24. Pp. 3-28.
95. Anthopoulos L. Understanding the smart city domain: A literature review. Anthopoulos. *Transforming city governments for successful smart cities*. 2015. № 1. Pp. 9-21.
96. Anthopoulos L.G., Reddick, C. G. Smart City and Smart Government: Synonymous or Complementary?. In: *Proceedings of the 25th international conference companion on World Wide Web*. 2016. pp 351–355. [https:// doi. org/ 10. 1145/28725 18. 28886 15](https://doi.org/10.1145/2872518.2888615).
97. Bamwesigye D., Hlavackova P. Analysis of sustainable transport for smart cities. *Sustainability*. 2019. №11(7). P. 1–20.

98. Bies A, Kennedy S. The state and the state of the art on philanthropy in China. *Int J Volunt Nonprofit Organ.* 2019. №30(65). P. 619–633.
99. Bridging Global Infrastructure Gaps. McKinsey Global Institute. 2016. URL: <https://www.un.org/pga/71/wp-content/uploads/sites/40/2017/06/Bridging-Global-Infrastructure-Gaps-Full-report-June-2016.pdf>
100. Bruno A., Fontana F. Testing the smart city Paradigm in Italian mid-sized cities: an empirical analysis. *Hous Policy Debate.* 2021. № 31(1). P. 151–170
101. Burak O. Contextual leadership: A systematic review of how contextual factors shape leadership and its outcomes. *The Leadership Quarterly.* 2018. №. 1(29). P. 218-235.
102. Caragliu A. Cities in Europe. *3rd Central European Conference on Regional Science*, CERS, 2009. URL: http://www.cers.tuke.sk/cers2009/PDF/01_03_Nijkamp.pdf
103. Caragliu, A; Del Bo, C.; Nijkamp, P. «Smart cities in Europe». Serie Research Memoranda 0048 (VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics).
104. Cavada M. Do smart cities realise their potential for lower carbon dioxide emissions? *Engineering Sustainability : proceedings of the Institution of Civil Engineers.* 2016. Vol. 169, issue 6. P. 243–252. URL: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/jensu.15.00032>
105. Cities in Motion Index 2022. IESE Business School, 2022. URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633-E.pdf>
106. Cohen B. Smart City Index Master Indicators Survey. 2014. URL: <https://smartcitiescouncil.com/resources/smart-city-index-master-indicators-survey>
107. Cristache N., Nastase M., Petrariu R., Florescu M. Analysis of congruency effects of corporate responsibility code implementation on corporate sustainability in bio-economy. *www. Amfit eatru econo mic. Ro.* 2019. № 21. P. 536. DOI: <https://doi.org/10.24818/EA/2019/52/536>

108. Definition of Smart Cities. China Communication Standards Association (CCSA), Smart Sustainable City: terminologies and definitions, 2013. URL: http://www.ccsa.org.cn/workstation/project_disp.php?auto_id=4336

109. Desai V. T, Marskell J., Marin G., Varghese M. How digital public infrastructure supports empowerment, inclusion, and resilience. World Bank Group, 2023. URL: <https://blogs.worldbank.org/digital-development/how-digital-public-infrastructure-supports-empowerment-inclusion-and-resilience>

110. Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. European Commission, 2022. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022>

111. Digital Will Drive Ukraine's Modernization. Center for Strategic and International Studies, 2023. URL: <https://www.csis.org/analysis/digital-will-drive-ukraines-modernization>

112. Dirks S. Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future URL: <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03227usen/GBE03227USEN.PDF>

113. Doran G. T. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*. 1981. Vol. 70. Is. 11 (AMA FORUM). P. 35–36.

114. Dykan V. et al. Implementation of Smart City Concept in Ukraine. SHS Web of Conferences. EDP Sciences, 2019. №67. P. 06015

115. EnelX-SRL Enel X & ElectricUP-one Stop Shop. Enel Romania. 2021

116. EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities. *European Commission*, 2023. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en#what-this-eu-mission-deals-with

117. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities – Strategic Implementation Plan, 2013. URL: http://ec.europa.eu/eip/smartcities/les/sip_nal_en.pdf

118. European Smart Cities 4.0. URL: <https://www.smart-cities.eu/index.php?cid=7&ver=4>
119. Foundations for Smarter Cities / C. Harrison, B. Eckman, R. Hamilton et al. *IBM Journal of Research and Development*. 2010. Vol. 54, № 4. P. 1-16.
120. Gabriela Viale Pereira, Maria Alexandra Cunha, Thomas J. Lampoltshammer, Peter Parycek & Mauricio Gregianin Testa. Increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives. *Information Technology for Development*. 2017. № 23:3. P. 526–553.
121. Gandy M. Planning, anti-planning and the infrastructure crisis facing metropolitan Lagos. *Urban Studies*. 2006. №43(2), P. 371–396.
122. Gasco-Hernandez M. et al. The role of organizational capacity to foster digital transformation in local governments: The case of three European smart cities. *Urban Governance*. 2022. №. 2(2). P. 236-246.
123. Giffinger, Rudolf; Christian Fertner; Hans Kramar; Robert Kalasek; Nataša Pichler-Milanovic; Evert Meijers. Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Smart Cities. Vienna: Centre of Regional Science.
124. Gifnger R. Smart Cities Ranking of European Medium-Size Cities URL: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_nal_report.pdf
125. Girardin L., Marechal F., Debuis M. EnerGis: a geographical information based system for the evaluation of integrated energy conversion systems in urban areas. *Energy*. 2020. №35(2). P. 830–840.
126. Global Infrastructure Outlook: Infrastructure Investment Needs 50 Countries, 7 Sectors to 2040. Australia, 2017. 213 p.
127. Global Innovation Index 2020. Cornell INSEAD WIPO. 2020. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/Home>
128. Graf S., Lanzerath F, Sapienza A, et al. Prediction of SCP and COP for adsorption heat pumps and chillers by combining the large-temperature-jump method and dynamic modeling. *Appl Therm Eng*. 2019. №98(5). P. 900–909.

129. Greenfield A. Against the Smart City. 2013. URL: http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_%20Digital_Economy_Building_Trust_in_the_Virtual_World_032_

130. Gryshchenko I., Kruhlov V., Lypchuk O., Lomaka I., Kobets Y. Infrastructural Development of Smart Cities as the Background of Digital Transformation of Territorial Units. *Cuestiones Politicas*. 2022. № 40 (73). P. 233-250.

131. Hall R. E., Bowerman B., Braverman J., Taylor J., Todosow H., Von Wimmersperg U. The Vision of a Smart Sustainable City, SciTech Connect: U.S. Department of Energy, Office of Scientific and Technical Information (OSTI), 28 Sept. 2009. URL: <http://www.osti.gov/scitech/servlets/purl/773961>

132. Haveman H. A. Hybrid forms and the evolution of thrifts. *Am Behav Sci*. 2020. №49(7). P. 974–986.

133. Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. D. Washburn, U. Sindhu, S. Balaouras et al. Cambridge, MA : Forrester Research, Inc., 2010. URL: http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_and_smart_city_initiatives.pdf

134. Ibănescu B. C. et al. Smart City: A critical assessment of the concept and its implementation in Romanian urban strategies. *Journal of Urban Management*. 2022. №. 2(11). P. 246-255.

135. Identification for Development (ID4D) and Digitalizing G2P Payments (G2Px) 2022 Annual Report. World Bank Group, 2022. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099437402012317995/IDU00fd54093061a70475b0a3b50dd7e6cdf147>

136. In a post-COVID world, the future is digital. URL: <https://www.gihub.org/articles/in-a-post-covid-world-the-future-is-digital/>

137. Infrastructure Monitor 2021. Global Infrastructure Hub. URL: <https://www.gihub.org/resources/publications/infrastructure-monitor-2021-report>

138. Ionescu R. V., Zlati M. L., Antohi V. M. Smart cities from low cost to expensive solutions under an optimal analysis. *Financial Innovation*. 2023. №9(1). P. 1-34.

139. Isa A. S., Dodo Y. A., Ojobo H., Alkali I. A. Deployment of smart technologies for improving energy efficiency in office buildings in Nigeria. *Life*. 2016. №3(1).

140. Jacobs J. *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House, 1961. 472 p. URL: https://www.buurtwijis.nl/sites/default/files/buurtwijis/bestanden/jane_jacobs_the_death_and_life_of_great_american.pdf

141. Kanter R. M. *Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities*. *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*. 2009. 09-141. URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1420236

142. Keta M. Smart City, Smart Administration and Sustainable Development. *Romanian Economic and Business Review*. 2015. Vol. 10. No. 3.

143. Kézai P. K., Fischer S., Lados M. Smart economy and startup enterprises in the Visegrád countries - a comparative analysis based on the Crunchbase database. *Smart Cities*. 2020. №3 (4). P. 1477–1494.

144. Kharkiv in Ukraine by the project «Smart City UA». URL: <https://u.to/ea8FQ>

145. Kitchin R. The real-time city? Big data and smart urbanism. *Kitchin. GeoJournal*. 2014. № 79. Pp. 1-14.

146. Kumar V. T. M., Dahiya, B. *Smart Economy in Smart Cities*. T. M. Vinod Kumar (Ed.), *Smart Economy in Smart Cities: International Collaborative Research: Ottawa, St. Louis, Stuttgart, Bologna, Cape Town, Nairobi, Dakar, Lagos, New Delhi, Varanasi, Vijayawada, Kozhikode, Hong Kong 2017*. (pp. 3–76). URL: https://doi.org/10.1007/978-981-10-1610-3_1

147. Li X., Fong P.S.W., Dai S., Li Y. Towards sustainable smart cities: an empirical comparative assessment and development pattern optimization in China. *J Clean Prod*. 2019. №215. P. 730–743.

148. Linders D. From e-government to wegovernment: Defining a typology for citizen corporation in the age of social media. Linders. *Government Information Quarterly*. 2012. № 29. Pp. 446-454.

149. Litman T. Evaluating criticism of smart growth, 18 Victoria, BC: Victoria Transport Policy Institute, 2003.

150. Marciniak K. Applying knowledge grid models in smart city concepts. Proceedings of the 6th Knowledge Cities World Summit, KCWS, Lookus Scientia, 2013. P. 238–244.

151. Meijer A., Bolívar M. P. R. Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*. 2016. №82(2). P. 392–408.

152. Miller E. J. Integrated Urban Modelling for Smart City Design. Proceedings of the RISUD Annual International Symposium 2016 - Smart Cities (RAIS 2016), Hong Kong, China, 2016.

153. O'Grady, M., O'Hare, G. How smart is your city? *Science*. 2012. № 335(6076). P. 1581–1582.

154. Ola Söderström, Till Paasche, Francisco Klauser (2014) Smart cities as corporate storytelling. *City analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*. Vol. 18. P. 307–320. URL: <https://doi.org/10.1080/13604813.2014.906716>

155. Opinion of the European Economic and Social Committee on 'Smart cities as drivers for development of a new European industrial policy' (own-initiative opinion). *Official Journal of the European Union*. 2015. P. 24–33. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2015.383.01.0024.01.ENG&toc=OJ%3AC%3A2015%3A383%3ATOC

156. Pira M. A novel taxonomy of smart sustainable city indicators. *Humanit Soc Sci Commun*. 2021. №8. P. 197. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00879-7>

157. Pozdniakova A. Digitalization process in Ukraine as a prerequisite for the Smart City Concept development. *Baltic Journal of Economic Studies*. URL: <http://www.baltijapublishing.lv/index.php/issue/article/view/236/pdf>

158. 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.
159. Sarwant Singh (19 June 2014). Smart Cities – A \$1.5 Trillion Market Opportunity». Forbes. Retrieved 4 November 2014.
160. Sen R., Eggers W.D., Kelkar M. Building the smart city. – Deloitte Center for Government Insights, 2018, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/public-sector/us-fed-building-the-smart-city.pdf>
161. Setijadi E., Darmawan A. K., R. Mardiyanto, I. Santosa, Hoiriyah and T. Kristanto, "A Model for Evaluation Smart City Readiness using Structural Equation Modelling: a Citizen's Perspective," 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), Semarang, Indonesia, 2019, pp. 1-7, doi: 10.1109/ICIC47613.2019.8985969
162. Smart Cities: background paper. Gov.uk. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf
163. Smart City Index 2020. A tool for action, an instrument for better lives for all citizens. IMD, 2020
164. Smart City Index 2021. IMD, 2021. URL: <https://www.imd.org/wp-content/uploads/2023/04/SmartCityIndexReport-2023-FINAL.pdf>
165. Smarter Cities: New cognitive approaches to long-standing challenges. URL: https://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview
166. Soyinka O. et al. Assessing smart infrastructure for sustainable urban development in the Lagos metropolis. *Journal of urban management*. 2017. № 5(2). P. 52-64.
167. Stratigea A., Papadopoulou C., Panagiotopoulou M. Tools and technologies for planning the development of smart cities. *Journal of Urban Technology*. 2015. № 22. Pp. 43-62.
168. Tao F., Qi Q. Make more digital twins. *Nature*. 2019. Vol. 573 (7775). P. 490–491.

169. The 2023 Legatum Prosperity Index. e Legatum Institute Foundation, 2023. URL: https://www.prosperity.com/download_file/view_inline/4789
170. The smart city model. URL: <http://www.smartcities.eu/?cid=2&ver=4>
171. Traffic Index 2020. Tom Tom. URL: https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking
172. UN-Habitat. Habitat III Issue Papers, 18- Urban Infrastructure and Basic Services, Including Energy. New York, 2015.
173. Wang Y., Zhang N., Kang C. Review and prospect of optimal planning and operation of energy hub in energy internet. Proc CSEE. 2019. №35(22). P. 5669–5681.
174. Woetzel J. et al. Smart cities: Digital solutions for a more livable future. McKinsey Global Institute. 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livablefuture>
175. World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. Department of Economic and Social Affairs. New York. 2010. URL: <https://ru.scribd.com/document/78681125/WorldUrbanization-Prospects-2009-Revision-United-Nations-2010>
176. Xing X. Personality and mobility. In: proceedings of the RISUD Annual International Symposium 2016- Smart Cities (RAIS 2016), Hong Kong, China, 2016.
177. Yigitcanlar T., Degirmenci K., Butler L., Desouza K. C. What are the key factors affecting smart city transformation readiness? Evidence from Australian cities. Cities. 2022. №. 120. P. 103434.
178. Zhu X, Chen C, Hu Y. Smart city community governance system based on online and offline aggregation services. J Ambient Intell Humaniz Comput. 2023. №14(4). P. 3187-3197.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Перелі Д.Д. Місце смарт-технологій в системі публічного управління в Україні. Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»). 2023. № 4(10). С. 141-150. DOI: 10.52058/2786-6300-2023-4(10)-141-150

2. Перелі Д.Д. Цифровізація як основа ефективної реалізації концепції смарт-сіті. «Держава та регіони. Серія: Публічне управління і адміністрування». 2023 р. № 4 (82). С. 17-22. DOI: 10.32782/1813-3401.2023.4.3

3. Перелі Д. Д. Концепція смарт-міста в умовах розвитку інформаційного суспільства». «Публічне управління і адміністрування в Україні». 2023. № 33. С. 136-140. DOI:10.32782/pma2663-5240-2023.33.25

4. Перелі Д.Д. Формування концепції смарт-міст в системі публічного управління. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування. 2023. № 4 Том 34 (73). С. 46-51. DOI: 10.32782/TNU-2663-6468/2023.4/09

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. ХХХ Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку», 07 березня, 2023 р, м. Гамбург, Німеччина.

2. Міжнародна науково-практична конференція «Наука, освіта, технології та суспільство в ХХІ столітті: наукові ідеї та механізми реалізації», 30 січня, 2024, Полтава, Україна.

3. Науково-практичний семінар «Виклики і загрози дестабілізації суспільно-політичної системи України», 11 травня 2022, Київ, Україна.

4. Науково-практичний семінар «Україна в умовах сучасних викликів та загроз: глобальний та національний виміри», 17 лютого, 2023, Київ, Україна.