

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Дзюндзюк Катерина Вікторівна**

УДК 352:004

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ**  
**КОНЦЕПЦІЇ РОЗУМНОГО МІСТА**

Спеціальність 281 – Публічне управління та адміністрування

Галузь знань 28 – Публічне управління та адміністрування

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

\_\_\_\_\_ К. В. Дзюндзюк

Науковий керівник:

Карамішев Дмитро Васильович, доктор наук з державного управління,  
професор

Харків – 2023

## АНОТАЦІЯ

*Дзюндзюк К.В.* Публічне управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 281 – публічне управління та адміністрування. – Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, 2023.

В обґрунтуванні актуальності обраної теми дисертаційного дослідження зазначається, що використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в управлінні містами призвело до появи так званих «розумних міст», що тісно пов'язані з поняттями урбанізації та сталого розвитку. У розумному місті цифрові технології сприяють покращенню надання публічних послуг, більш оптимальному використанню ресурсів при меншому впливі на навколишнє середовище, покращенню якості життя громадян. Під час реалізації концепції розумного міста, органи місцевого самоврядування стикаються з необхідністю впровадження розумного врядування, як одного з компонентів розумного міста. Головною метою розумного врядування є оптимізація місцевого самоврядування та налагодження взаємодії органів влади з громадянами та бізнесом завдяки використанню ІКТ.

Залучення громадян до реалізації проектів розумного міста не тільки сприяє більш демократичному процесу прийняття рішень, воно також слугує інструментом збору інформації. Громадяни є носіями та користувачами місцевих знань і досвіду, що разом зі стратегічними знаннями, якими володіють публічні організації, є важливим для визначення пріоритетів та розподілу обмежених ресурсів. Налагодження участі громадян в управлінні містом за допомогою ІКТ дозволяє створити механізми діалогу органів місцевого самоврядування з жителями міст для спільного руху в напрямку

сталого розвитку міст.

На основі визначеної мети, об'єкта, предмета, методів дослідження у дисертаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та розробку практичних рекомендацій з удосконалення публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста.

За результатами дослідження вперше обґрунтовано структуру механізму розумного врядування, що складається з трьох компонентів – просторового, технологічного та інституційного, враховує соціально-просторовий контекст міста, дозволяє уникнути технократичного способу управління містами, розширює можливості зацікавлених сторін для співпраці, збільшує позитивний ефект від застосування ІКТ.

Відповідно до проблематики дисертації *удосконалено*: теоретичні обґрунтування участі громадян в публічному управлінні міським розвитком на засадах концепції розумного міста: визначено, що основними видами участі громадян є: участь у процесі прийняття рішень; участь у реалізації проєктів розумного міста; використання ІКТ, що входять до інфраструктури розумного міста; та методичний підхід до використання живих лабораторій для реалізації концепції розумного міста; було визначено, що процес роботи розумної живої лабораторії над одним проєктом складається з десяти етапів: генерація ідей; вибір ідеї; спільне проєктування; перший етап впровадження; тестування прототипу; другий етап впровадження; польові випробування; оцінка результатів стейкхолдерами; підбиття підсумків роботи; подальша комерційна розробка.

Було визначено *напрями подальшого розвитку предмету дослідження*: визначення сутності та змісту концепції розумного міста – обґрунтовано, що поняття розумного міста тісно пов'язано з поняттям кіберфізичної системи та основними компонентами розумного міста є: розумна інфраструктура, розумний транспорт, розумна енергетика, розумна охорона здоров'я, розумне врядування, розумна економіка, розумні громадяни, розумні технології; узагальнення зарубіжного досвіду реалізації концепції розумного міста –

визначено, що співпраця інституціоналізованих акторів через кластерні ініціативи та організація взаємодії стейкхолдерів в рамках розумних живих лабораторій є основними інструментами реалізації концепції розумного міста; виявлення особливостей реалізації концепції розумного міста в Україні – визначено, що перевагами від реалізації концепції розумного міста в Україні є: оновлення застарілої інфраструктури, можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, підвищення якості життя громадян, покращення іміджу країни у світі, покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування, а основними ризиками є: погіршення кібербезпеки, проблеми з конфіденційністю даних, збільшення цифрового розриву, відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів, негативна реакція суспільства.

Отримані в дисертаційному дослідженні результати в їхній сукупності дозволили вирішити конкретне науково-прикладне завдання, яке полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробці практичних рекомендацій з удосконалення публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні, що дозволило сформулювати такі основні положення, висновки й рекомендації:

Визначено, що розумне місто – це концепція, яка передбачає інтеграцію новітніх ІКТ в усі сфери функціонування міста. В загальному випадку основними компонентами розумного міста є: розумна інфраструктура, розумний транспорт, розумна енергетика, розумна охорона здоров'я, розумне врядування, розумна економіка, розумні громадяни, розумні технології. Окрім компонентів, розумні міста характеризуються атрибутами, до яких можна віднести: стійкість, якість життя, урбанізацію, розумність.

Розумне врядування в контексті розумного міста має зв'язок з наступними важливими для функціонування міста аспектами: стейкхолдери, структури та організації, процеси, ролі та обов'язки, технології та дані,

законодавство та політика.

З'ясовано, що публічне управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста потребує додаткового навчання держслужбовців та створення в органах місцевого самоврядування організаційних підрозділів, що відповідають за планування та реалізацію проєктів розумного міста.

За результатами проведеного соціологічного дослідження, метою якого було визначення поточного стану публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні, а також визначення стану реалізації концепції розумного міста, з'ясовано, що найбільш впливовими на реалізацію концепції розумного міста є наступні негативні фактори: недостатній рівень цифровізації, недостатній рівень фінансування проєктів розумного міста, відсутність відповідальних за реалізацію концепції розумного міста в органах місцевого самоврядування, цифровий розрив, недостатню ефективність здійснення публічного управління в цілому в Україні. Також на думку експертів немає однозначної відповіді на те, чий внесок у розвиток компонентів розумного міста має бути більш вагомим – приватних компаній, чи органів влади, і це залежить від конкретного компоненту розумного міста. Основними перевагами від реалізації концепції розумного міста в Україні, експерти визначили: оновлення застарілої інфраструктури, можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, підвищення якості життя громадян, покращення іміджу країни у світі, покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування. Основними ризиками від реалізації концепції, на думку експертів, є: погіршення кібербезпеки, проблеми з конфіденційністю даних, збільшення цифрового розриву, відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів, негативна реакція суспільства.

Обґрунтовано, що одним з найважливіших факторів успішності реалізації концепції розумного міста є налагоджена взаємодія між органами місцевого самоврядування та громадянами. Основними видами участі

громадян в реалізації концепції розумного міста є: участь у процесі прийняття рішень; участь у реалізації проєктів розумного міста; використання ІКТ, що входять до інфраструктури розумного міста. Як учасники процесу прийняття рішень вони можуть погоджувати цілі стратегії розвитку розумного міста, обговорювати реалізацію поточних задач. Як співтворці проєктів розумного міста – брати участь у прямій взаємодії з органами місцевого самоврядування, брати участь в живих лабораторіях в якості певних стейкхолдерів, користуватись онлайн платформами для взаємодії з органами влади. Як користувачі ІКТ – використовувати відкриті дані та результатами впровадження проєктів розумного міста.

Основним інструментом пасивної взаємодії громадян з органами місцевого самоврядування в рамках розумного міста є Інтернет речей. Не існує єдиного підходу до архітектури Інтернету речей, адже ця сфера включає широкий спектр технологій, що засновані на різних архітектурах. Типова архітектура складається з трьох рівнів: фізичного, мережевого та прикладного. На фізичному рівні відбувається робота датчиків Інтернету речей. На мережевому рівні функціонує мережа для організації доступу до даних. На прикладному рівні існують різноманітні системи, створені завдяки Інтернету речей. Інтернет речей може бути застосовано в таких сферах, як розумне місто, розумна охорона здоров'я, розумні мережі, розумне виробництво, розумний дім, розумне сільське господарство.

Інтернет речей, що охоплював би ціле місто, потребує побудови спеціальної інфраструктури та в умовах його відсутності, для інтеграції даних та контексту подій, що відбуваються в реальному часі, можуть бути використані соціальні медіа. Головна перевага соціальних медіа полягає в тому, що громадяни добровільно розміщують інформацію про простір навколо них, що може становити інтерес й для інших громадян з того ж самого простору – будинку, району, міста. Робота з даними, що розміщені в соціальних медіа, складається з наступних взаємопов'язаних елементів: збір та об'єднання даних, отриманих від громадян; редагування даних; валідація

даних; публікація даних; аналіз використання даних.

Використання розумних живих лабораторій, як одного з основних методів реалізації проєктів розумного міста, дозволяє створювати продукти та сервіси на перетині двох шляхів розвитку розумних міст – «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Розумні живі лабораторії відрізняються від інших підходів тим, що користувачі мають можливість взаємодіяти з технологією на початкових етапах проєкту, роблять це в реальних умовах та є їх співвиробниками. Процес роботи розумної живої лабораторії над одним проєктом можна умовно поділити на 10 етапів: генерація ідей, вибір ідеї, спільне проєктування, перший етап впровадження, тестування прототипу, другий етап впровадження, польові випробування, оцінка результатів стейкхолдерами, підбиття підсумків роботи, подальша комерційна розробка.

Механізм розумного врядування, в якому враховані і технологічний, і соціальний аспект реалізації концепції розумного міста, складається з трьох компонентів: просторового, технологічного, інституційного. Просторовий компонент пов'язаний з концепцією стійкості та головними міськими викликами: розвитком економіки, справедливим розподілом результатів зростання, необхідністю в процесі управління не погіршувати екологічну ситуацію. Інституційний компонент відповідає за взаємодію між суб'єктами з боку держави, бізнесу та громадянського суспільства для досягнення компромісних рішень, що влаштовують всі три сторони. Основу технологічного компоненту складають технологічні інновації та ІКТ, завдяки яким підвищується ефективність розумного врядування. ІКТ виконують три основні функції: інформування, аналіз та проєктування, комунікація.

**Ключові слова:** публічне управління, міський розвиток, розумне місто (smart city), розумне врядування, урбанізовані території, сталий розвиток, розвиток територій, місцеве самоврядування, органи місцевого самоврядування, інноваційний розвиток, урядова платформа, цифрова трансформація, інформаційно-комунікаційні технології, інформаційно-комунікаційне забезпечення, Інтернет речей.

## ABSTRACT

*Dziundziuk K.V.* Public management of urban development based on the smart city concept. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 281 – Public Management and Administration. – V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, 2023.

In justifying the relevance of the chosen topic of the dissertation research, it is noted that the use of information and communication technologies (ICT) in city management has led to the emergence of the smart city concept, which is closely related to the concepts of urbanization and sustainable development. In a smart city, digital technologies help to improve the provision of public services, to organize optimal use of resources with less impact on the environment, and to improve citizens quality of life. During the implementation of the concept of a smart city, local self-government bodies are faced with the need to implement smart governance as one of the components of a smart city. The main goal of smart governance is the optimization of local self-government processes and improving interaction between authorities and citizens with the help of ICT.

Involvement of citizens in the implementation of smart city projects not only contributes to a more democratic decision-making process, it also serves as a tool for gathering information. Citizens are carriers and users of local knowledge and experience, which, combined with the strategic knowledge possessed by public organizations, is important for determining priorities and allocating limited resources. Establishing the participation of citizens in the city management with the help of ICT makes it possible to create communication mechanisms for local self-government bodies and city residents for achieving sustainable city development.

On the basis of the defined goal, object, subject, research methods, the dissertation substantiate the theoretical foundation and practical recommendations

for improving public management of urban development based on the smart city concept.

According to the results of the research, for the first time a structure of the mechanism of smart governance, which consists of three components – spatial, technological and institutional was proposed, which takes into account the socio-spatial context of the city, allows to avoid the technocratic way of managing cities, expands the opportunities of stakeholders for cooperation, increases the positive effect of the use of ICT.

In accordance with the issues of the research, the theoretical justifications for citizen participation in public management of urban development based on the smart city concept were improved – it was determined that the main types of citizen participation are: participation in the decision-making process, participation in the implementation of smart city projects, use of ICT included in the smart city infrastructure; a methodical approach to the use of living laboratories to implement the concept of a smart city was improved – it was determined that the smart living laboratory working process for one project consists of ten stages: generation of ideas; choice of idea; co-design; the first stage of implementation; prototype testing; the second stage of implementation; field tests; assessment of results by stakeholders; summarizing the results; further commercial development.

The directions for the further development of the research subject were determined: defining the essence and content of the concept of a smart city – it was substantiated that the concept of a smart city is closely related to the concept of a cyber-physical system and the main components of a smart city are: smart infrastructure, smart transport, smart energy, smart health care, smart governance, smart economy, smart citizens, smart technologies; summarizing the foreign experience of implementing the concept of a smart city – it was determined that the cooperation of institutionalized actors through cluster initiatives and the organization of stakeholder interaction within smart living laboratories are the main tools for implementing the concept of a smart city; identification of the features of the implementation of the concept of a smart city in Ukraine – it was

determined that the advantages of the implementation of the concept of a smart city in Ukraine are: renewal of aging infrastructure, the opportunity to organize formalized and stable interaction between authorities and citizens, improvement of citizens quality of life, improvement of the country's image in the world, improvement of citizens awareness regarding the actions of local self-government bodies, and the main risks are: deterioration of national cyber security system, increasing number of problems with data confidentiality, increasing digital divide, lack of real effect from implemented projects, negative reaction of society.

The results obtained in the dissertation research altogether made it possible to solve a specific scientific and applied task, which consists in the theoretical justification and of practical recommendations for improving the mechanisms of public management of urban development based on the smart city concept in Ukraine, which made it possible to formulate the following basic results, conclusions and recommendations:

It was determined that a smart city is a concept that involves the integration of the latest ICT in all spheres of the city's functioning. In general, the main components of a smart city are: smart infrastructure, smart transport, smart energy, smart healthcare, smart governance, smart economy, smart citizens, smart technologies. In addition to the components, smart cities are characterized by attributes that include: sustainability, quality of life, urbanization, smartness.

Smart governance in the context of a smart city is related to the following important for the functioning of the city aspects: stakeholders, structures and organizations, processes, roles and responsibilities, technology and data, legislation and policy.

It was found that the implementation of the concept of a smart city requires additional training of civil servants and creation of organizational units in local self-government bodies responsible for planning and implementation of smart city projects.

According to the results of the conducted sociological research, the purpose of which was to determine the current state of public management of urban

development based on the smart city concept, as well as the current state of implementation of the smart city components in Ukraine, it was found that the following negative factors are most influential on the implementation of the concept of a smart city: insufficient level of digitalization, insufficient level of financing of smart city projects, lack of public servants responsible for the implementation of the concept of a smart city in local self-government bodies, digital divide, low efficiency of public administration in Ukraine as a whole. Also, according to the experts, there is no unequivocal answer to whose contribution to the development of smart city components should be more significant – private companies or government, and it depends on the specific smart city component. Experts identified the main advantages of implementing the smart city concept in Ukraine: updating outdated infrastructure, the opportunity to organize formalized and stable interaction of authorities with citizens, improving the quality of life of citizens, improving the country's image in the world, improving citizens' awareness of the actions of local self-government bodies. The main risks from the implementation of the concept, according to the experts, are: deterioration of cyber security, increasing the number of data confidentiality problems, increasing digital divide, lack of real effect from implemented projects, negative reaction of society.

It was determined that one of the most important factors in the success of the implementation of the concept of a smart city is the well-established interaction between local self-government bodies and citizens. The main types of citizen participation in the implementation of the smart city concept: participation in the decision-making process; participation in the implementation of smart city projects; use of ICT included in the smart city infrastructure. As participants in the decision-making process, they can discuss the strategy for the development of a smart city, discuss the implementation of current tasks. As co-creators of smart city projects – participate in direct interaction with local self-government bodies, participate in live laboratories as certain stakeholders, use online platforms for interaction with authorities. As ICT users, use open data and the results of implementing smart city projects.

The main tool for passive interaction of citizens with local self-government bodies within the framework of a smart city is the Internet of Things. There is no one-size-fits-all approach to the architecture of the Internet of Things, as this field includes a wide range of technologies based on different architectures. A typical architecture consists of three layers: physical, network, and application. Internet of Things sensors work at the physical level. At the network level, a network functions to organize access to data. At the application level, there are various systems created due to the use of Internet of Things – smart homes, smart communities, etc. The Internet of Things can be applied in areas such as smart city, smart healthcare, smart networks, smart manufacturing, smart home, smart agriculture.

The Internet of Things, which would cover the entire city, requires the creation of a special infrastructure, and in conditions of its absence, social media can be used to integrate data and context of events taking place in real time. The main advantage of social media in this context is that citizens voluntarily post information about the space around them, which may be interesting to other citizens from the same space – house, district, city. Processing of data posted on social media consists of the following interrelated elements: collection and integration of data received from citizens; data editing; data validation; data publication; data usage analysis.

The use of smart living laboratories, as one of the main methods of implementing smart city projects, allows you to create products and services at the intersection of two ways of developing smart cities – «top-down» and «bottom-up». Smart living laboratories differ from other approaches in that users have the opportunity to interact with the technology at the initial stages of the project, do it in real conditions and are their co-producers. The work process of a smart living laboratory on one project can be divided into 10 stages: idea generation, idea selection, co-design, the first stage of implementation, prototype testing, the second stage of implementation, field tests, evaluation of results by stakeholders, summarizing the results, further commercial development.

The mechanism of smart governance, which takes into account both the technological and social aspects of the implementation of the smart city concept, consists of three components: spatial, technological, and institutional. The spatial component is related to the concept of sustainability and the main urban challenges: the development of the economy, the fair distribution of the results of growth, the need in the management process not to worsen the ecological situation. The institutional component is responsible for the interaction between actors from the state, business and civil society to reach compromises. The basis of the technological component is technological innovations and ICT, thanks to which the efficiency of smart governance can be increased. ICT have three main functions: informing, analysis and design, communication.

**Keywords:** public administration, urban development, smart city, smart governance, urbanized areas, sustainable development, territorial development, local self-government, local self-government bodies, innovative development, government as a platform, digital transformation, information and communication technologies, information and communication support, Internet of things.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Дзюндзюк К. В. Залучення громадян до участі в реалізації концепції розумного міста. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2023. № 2. С. 1–17. DOI: 10.32702/2307-2156.2023.2.
2. Дзюндзюк К. В. Сутність та зміст розумного врядування як одного з компонентів розумного міста. *Інвестиції: практика та досвід*. 2023. № 5. С. 132–137. DOI: 10.32702/2306-6814.2023.5.132.
3. Дзюндзюк К. В. Концепція розумного міста в контексті сучасних досліджень. *Теорія та практика державного управління*. 2022. № 1(74). С. 63–78. DOI: 10.26565/1727-6667-2022-1-05.
4. Дзюндзюк К. В. Розумне врядування в умовах сталого розвитку розумного міста. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2023. № 3. С. 1–15. DOI: 0.32702/2307-2156.2023.3.8.
5. Дзюндзюк К. В. Досвід реалізації концепції розумного міста в країнах, що розвиваються. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: право, публічне управління та адміністрування*. 2023. №7. С. 1–5. DOI: 10.54929/2786-5746-2023-7-02-01

### Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Дзюндзюк К. В. Використання соціальних медіа у розумному врядуванні // Scientific progress: innovations, achievements and prospects. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Munich, Germany. 2023. Pp. 333–335. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientificprogress-innovations-achievements-and-prospects-6-8-02-2023-myunhen-nimechchinaarhiv/>
2. Дзюндзюк К. В. Фактори, що впливають на впровадження

розумного врядування в контексті розумних міст // Scientific research in the modern world. Proceedings of the 4th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2023. Pp. 442–445. URL: <https://sciconf.com.ua/iv-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-researchin-the-modern-world-9-11-02-2023-toronto-kanada-arhiv/>

3. Дзюндзюк К. В. Застосування кіберфізичних систем в розумних містах // Innovations and prospects in modern science. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2023. Pp. 293–296. URL: <https://sciconf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-innovations-andprospects-in-modern-science-13-15-02-2023-stokgolm-shvetsiya-arhiv/>

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. <u>ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ РОЗУМНОГО МІСТА</u> .....	24
1.1. Концепція розумного міста в контексті сучасних досліджень .....	24
1.2. Сутність та зміст розумного врядування .....	45
1.3. Розумне врядування в умовах сталого розвитку урбанізованих територій.....	64
Висновки до першого розділу .....	80
РОЗДІЛ 2. <u>ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ РОЗУМНОГО МІСТА</u> .....	83
2.1. Зарубіжний досвід реалізації концепції розумного міста .....	83
2.2. Нормативно-правові засади реалізації концепції розумного міста в Україні .....	105
2.3. Особливості публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста: погляд експертів.....	119
Висновки до другого розділу.....	138
РОЗДІЛ 3. <u>УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗУМНОГО ВРЯДУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ РОЗУМНОГО МІСТА</u> .....	141
3.1. Удосконалення механізму розумного врядування в рамках реалізації концепції розумного міста.....	141
3.2. Види участі громадян в реалізації концепції розумного міста .....	161
3.3. Особливості використання живих лабораторій для реалізації концепції розумного міста.....	180

	17
Висновки до третього розділу .....	199
ВИСНОВКИ .....	202
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	208

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в управлінні містами призвело до появи так званих «розумних міст», що тісно пов'язані з поняттями урбанізації та сталого розвитку. У розумному місті цифрові технології сприяють покращенню надання публічних послуг, більш оптимальному використанню ресурсів при меншому впливі на навколишнє середовище, покращенню якості життя громадян. В процесі публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста, органи місцевого самоврядування стикаються з необхідністю впровадження розумного врядування, як одного з компонентів розумного міста. Головною метою розумного врядування є оптимізація місцевого самоврядування та налагодження взаємодії органів влади з громадянами та бізнесом завдяки використанню ІКТ.

Залучення громадян до реалізації проєктів розумного міста не тільки сприяє більш демократичному процесу прийняття рішень, воно також слугує інструментом збору інформації. Громадяни є носіями та користувачами місцевих знань і досвіду, що разом зі стратегічними знаннями, якими володіють публічні організації, є важливим для визначення пріоритетів та розподілу обмежених ресурсів. Налагодження участі громадян в управлінні містом за допомогою ІКТ дозволяє створити механізми діалогу між органами місцевого самоврядування та жителями міст для спільного руху в напрямку сталого розвитку міст.

Сучасні проблеми публічного управління досліджують такі науковці, як О. Дегтяр, В. Єлагін, Д. Карамішев, М. Латинін, В. Мартиненко, О. Орлов, Н. Статівка та ін.

Проблемам використання ІКТ в публічному управлінні присвячено дослідження таких науковців, як С. Барегамян, В. Берч, Ю. Бисага, В. Дрешпак, О. Каретна, А. Ліпінська, О. Романчук, А. Семенченко,

А. Серенок та ін.

Проблемам управління сталим розвитком присвячено роботи таких дослідників, як В. Бабаєв, С. Ковалівська, А. Кожина, М. Новікова, А. Олешко, К. Пастух, Р. Федоряк, С. Чернов та ін.

Питання, пов'язані з публічним управлінням міським розвитком на засадах концепції розумного міста, знайшли відображення у працях таких дослідників, як О. Дуда, О. Єршова, І. Жукович, Н. Кунанець, Т. Мужанова, А. Надежденко, Л. Олійник, В. Приходько, Т. Пушкар, О. Тур, І. Чичкало-Кондрацька, С. Чукут та ін.

Серед зарубіжних науковців, що досліджували публічне управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста, слід відзначити таких науковців, як К. Беневоло, М. Болівар, Дж. Гіл-Гарсія, Р. Дамері, Д. Дімеллі, А. Караглу, В. Кастелново, Р. Кітчін, К. Куртіт, П. Ломбарді, Ф. Мікелуччі, Т. Нам, Т. Пардо, С. Ройо, Й. Ченг та ін.

Не зважаючи на багатосторонній опис сутності публічного управління міським розвитком, науковці приділяють недостатньо уваги нетехнологічним аспектам розумного міста та побудові механізму розумного врядування, що враховував би контекстуальні особливості міст. Саме це зумовило вибір мети і завдань дисертаційного дослідження, його об'єкта та предмета.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Тема дисертаційної роботи пов'язана з науково-дослідною роботою «Реалізації державної соціальної політики органами місцевого самоврядування в умовах децентралізації» (0120U105741), що виконувалась кафедрою соціальної і гуманітарної політики навчально-наукового інституту «Інститут державного управління» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. У межах цієї роботи автором визначено напрями удосконалення реалізації соціальної політики на рівні міста з використанням технологій «Розумного міста».

**Метою роботи** є теоретичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій з удосконалення публічного управління міським розвитком на

засадах концепції розумного міста.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення таких завдань:

- з'ясувати сутність і зміст концепції розумного міста;
- дослідити особливості розумного врядування в умовах сталого розвитку розумного міста;
- узагальнити зарубіжний досвід публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста;
- визначити особливості публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні;
- обґрунтувати механізм впровадження розумного врядування в рамках концепції розумного міста;
- дослідити види участі громадян в процесі публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста.

**Об'єктом дослідження** є публічне управління міським розвитком.

**Предметом дослідження** є публічне управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні.

**Методи дослідження.** Теоретичною основою дослідження є фундаментальні положення теорії публічного управління, дослідження вітчизняних і зарубіжних учених. Для досягнення поставленої мети у процесі дослідження використовувались як загальнонаукові, так і спеціальні наукові методи, зокрема: абстрагування, узагальнення, порівняння, логіко-семантичний (виявлення особливостей сучасних підходів до концепції розумного міста; узагальнення сучасних практик реалізації компонентів та впровадження проєктів розумного міста); індукція, узагальнення, порівняння (визначення сутності і змісту розумного врядування); аналіз, синтез, класифікація (аналіз впливу розумного врядування на сталий розвиток міст); порівняння, абстрагування, узагальнення, описово-індуктивний метод (виявлення спільних рис та відмінностей у реалізації концепції розумного міста в країнах ЄС та країнах, що розвиваються); моделювання, системний

аналіз, синтез (створення механізму розумного врядування та механізму обробки даних, що виникають при взаємодії органів місцевого самоврядування з громадянами в рамках розумного міста); соціологічного опитування, емпіричний, спостереження, узагальнення (виявлення особливостей публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні).

Емпіричну базу дослідження становлять нормативні правові акти, що регламентують діяльність органів влади щодо публічного управління міським розвитком; дані соціологічних опитувань щодо стану реалізації концепції розумного міста в Україні.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у вирішенні конкретного науково-прикладного завдання – теоретичного обґрунтування та розробки практичних рекомендацій з удосконалення публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста.

Новизна наукових результатів конкретизується в таких положеннях:

*уперше:*

– обґрунтовано структуру механізму розумного врядування, що складається з трьох компонентів – просторового, технологічного та інституційного, враховує соціально-просторовий контекст міста, дозволяє уникнути технократичного способу управління містами, розширює можливості зацікавлених сторін для співпраці, збільшує позитивний ефект від застосування ІКТ;

*удосконалено:*

– теоретичні обґрунтування участі громадян в публічному управлінні міським розвитком на засадах концепції розумного міста; визначено, що основними видами участі громадян є: участь у процесі прийняття рішень; участь у реалізації проєктів розумного міста; використання ІКТ, що входять до інфраструктури розумного міста;

– методичний підхід до використання живих лабораторій для реалізації концепції розумного міста; було визначено, що процес роботи розумної

живої лабораторії над одним проєктом складається з десяти етапів: генерація ідей; вибір ідеї; спільне проєктування; перший етап впровадження; тестування прототипу; другий етап впровадження; польові випробування; оцінка результатів стейкхолдерами; підбиття підсумків роботи; подальша комерційна розробка.

*дістали подальшого розвитку:*

– визначення сутності та змісту концепції розумного міста; обґрунтовано, що поняття розумного міста тісно пов'язано з поняттям кіберфізичної системи та основними компонентами розумного міста є: розумна інфраструктура, розумний транспорт, розумна енергетика, розумна охорона здоров'я, розумне врядування, розумна економіка, розумні громадяни, розумні технології;

– узагальнення зарубіжного досвіду публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста; визначено, що співпраця інституціоналізованих акторів через кластерні ініціативи та організація взаємодії стейкхолдерів в рамках розумних живих лабораторій є основними інструментами реалізації концепції розумного міста;

– виявлення особливостей публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні; визначено, що перевагами від реалізації концепції розумного міста в Україні є: оновлення застарілої інфраструктури, можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, підвищення якості життя громадян, покращення іміджу країни у світі, покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування, а основними ризиками є: погіршення кібербезпеки, проблеми з конфіденційністю даних, збільшення цифрового розриву, відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів, негативна реакція суспільства.

**Практичне значення одержаних результатів** дослідження полягає в доведенні низки теоретичних положень і висновків до конкретних рекомендацій, спрямованих на удосконалення механізмів публічного

управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста. Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані під час розробки програм розвитку на місцевому рівні з метою підвищення ефективності діяльності органів місцевого самоврядування, а також під час розробки законодавства у сфері розвитку розумних міст.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертація є самостійно виконаною науковою працею. Усі сформульовані в ній висновки, теоретичні положення та пропозиції ґрунтуються на особистих дослідженнях. У дисертації не використовувалися ідеї співвиконавців науково-дослідної роботи.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційного дослідження обговорювались на засіданнях кафедри соціальної і гуманітарної політики, на V Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific Progress: Innovations, Achievements and Prospects» (м. Мюнхен, 2023 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Scientific Research in the Modern World» (м. Торонто, 2023 р.), II Міжнародній науково-практичній конференції «Innovations and Prospects in Modern Science» (м. Стокгольм, 2023 р.).

**Публікації.** Основні положення дисертаційного дослідження висвітлено в 8 публікаціях, з них 5 – у наукових фахових виданнях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Її повний обсяг становить 233 сторінки, у тому числі: рисунків – 15 (на 6 сторінках), таблиць – 5 (на 2 сторінках). Список використаних джерел налічує 256 найменувань (на 26 сторінках), у тому числі іноземною мовою – 215.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ РОЗУМНОГО МІСТА

### 1.1. Концепція розумного міста в контексті сучасних досліджень

Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в управлінні містами призвело до появи таких термінів, як цифрове місто, електронне місто, інформаційне місто, розумне місто. Найбільш вживаним поняттям є розумне місто. У розумному місті цифрові технології сприяють покращенню надання публічних послуг, а також більш оптимальному використанню ресурсів при меншому впливі на навколишнє середовище.

Розумне місто – це концепція, що немає єдиного визначення в наукових джерелах. Кітчін пише, що розумне місто – це термін для опису міст, що з одного боку знаходяться під значним впливом ІКТ, а з іншого – їх економіка та врядування засновані на інноваціях та креативності, що розвиваються завдяки розумним громадянам [145]. Таунсенд визначає розумне місто, як місце де тісний зв'язок ІКТ з інфраструктурою, архітектурою, повсякденною діяльністю жителів міста допомагає вирішити соціальні, економічні проблеми та проблеми навколишнього середовища. [225].

Бакічі вказує, що розумними містами є ті, в яких новітні ІКТ використовуються для об'єднання людей, інформації та всіх елементів міста для створення стійкого, екологічного середовища, що підвищує якість життя громадян та має зрозуміле управління [55]. Шоль пише, що розумне місто поєднує створення, інтеграцію, розвиток та ефективне використання ресурсів завдяки підтримці стійкості міста, впровадженню інновацій, посиленню використання новітніх ІКТ органами місцевого самоврядування [210].

Міжнародний союз електрозв'язку (ITU) [129] дає таке визначення розумному місту – це інноваційне місто зі сталим розвитком, в якому панує використання ІКТ та інших засобів для покращення якості життя,

ефективності міського функціонування та послуг, а також конкурентоспроможності; при цьому забезпечується задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь щодо економічних, соціальних та екологічних аспектів.

Міжнародна організація стандартів (ISO) [127] розглядає розумне місто як концепцію, що застосовує нове покоління інформаційних технологій, таких як Інтернет речей, хмарні обчислення, великі дані та інтеграцію геоінформації задля сприяння плануванню, будівництву, управлінню та функціонуванню інтелектуальних служб міст.

Британський інститут стандартів (BSI) говорить про розумне місто, як про ефективну інтеграцію фізичних, цифрових та людських систем у створеному середовищі для забезпечення стійкого майбутнього для своїх громадян.

У вказаних визначеннях розумного міста поєднуються передові технології та сталість на місцевому рівні. Спільним для них є те, що розумні міста стосуються інновацій, не обов'язково, але головним чином на основі ІКТ, що покращують життя людей у місті, управління, економіку, мобільність та навколишнє середовище.

Виходячи з зазначеного вище ми вважаємо, що розумне місто – це концепція розвитку міст, що передбачає інтеграцію новітніх ІКТ в усі сфери функціонування міста, включаючи врядування. ІКТ надають можливість налагодити взаємодію органів місцевого самоврядування з жителями міст – перетворити їх на активних учасників процесу управління містом, впровадити технологічні рішення для управління та моніторингу міською інфраструктурою, та, найголовніше, покращити рівень життя жителів міст й бути інструментом вирішення поточних проблем.

Ми погоджуємось з думкою авторів сучасних досліджень, в яких до компонентів розумного міста відносяться:

- розумна інфраструктура;
- розумний транспорт;

- розумна енергетика;
- розумна охорона здоров'я;
- розумне врядування;
- розумна економіка;
- розумні громадяни;
- розумні технології.

Варто зазначити, що наразі не існує розумних міст, що одночасно мають однаково високий рівень розвитку усіх компонентів. Та саме вони роблять міста ефективними. ІКТ є ключовими чинниками перетворення традиційних міст на розумні та серед них можна виділити дві тісно пов'язані технологічні структури – Інтернет речей та великі дані. Наразі ці технології достатньо розвинені, щоб сприяти появі та розвитку розумних міст. Окрім належного застосування ІКТ, провідну роль в появі та розвитку розумних міст відіграє матеріальна інфраструктура, відновлювані джерела енергії, освічені в цифровому сенсі громадяни.

Будь-яка комбінація різних компонентів може зробити міста розумними. Місту не обов'язково мати всі компоненти, щоб називати його розумним. Кількість розумних компонентів залежить від вартості та актуальності їх розвитку, доступності певних технологій.

За останні десятиліття населення світу значно зросло, так само як і очікуваний рівень життя. Прогнозується, що до 2050 року близько 70% населення світу житимуть у містах [129]. Зараз міста споживають 75% світових ресурсів та енергії, що призводить до утворення 80% парникових газів. У найближчі кілька десятиліть негативний вплив міст на навколишнє середовище суттєво зросте. Таким чином, концепція розумного міста стає все більш значущою. Створення розумних міст є природною стратегією пом'якшення проблем, що виникають через швидку урбанізацію та зростання міського населення. В розумних містах, незважаючи на пов'язані з їх розвитком витрати, після впровадження інфраструктурних змін, сучасних

технологій та процесів управління, зменшується споживання енергії та води, об'єм відходів, викиди вуглецю, потреби в транспорті.

Розумні міста досить різноманітні за своїми характеристиками та компонентами. Стандарти встановлюються організаціями на кшталт Міжнародної організації зі стандартизації (ISO). Вони надають універсальні вказівки для стимулювання розвитку компонентів розумного міста, враховуючи, що вони мають бути ефективними та безпечними. Стандарти можуть відігравати важливу роль у розвитку та будівництві розумного міста. Вони також можуть надавати вимоги щодо моніторингу технічних та функціональних показників розумного міста. Стандарти направлені на вирішення проблем, пов'язаних зі зміною клімату, безпекою, транспортом, водопостачанням тощо. В них враховані найкращі практики з управління ресурсами, що націлені на зменшення впливу на навколишнє середовище.

Інститут інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) розробляє стандарти для різноманітних компонентів розумного міста, включаючи Інтернет речей, охорону здоров'я та транспортні системи. Конкретним прикладом такого стандарту є ISO 37120 [127], що визначає 100 показників ефективності міста, які включають 46 основних та 54 допоміжних показники. До показників, зокрема, належить, стан економіки, освіти, енергетики та навколишнього середовища. Ці показники можуть бути використані органами місцевого самоврядування для порівняння ефективності надання послуг, вивчення найкращих практик інших міст, а також порівняння міст між собою.

Окрім компонентів, розумні міста характеризуються атрибутами, до яких можна віднести:

- стійкість;
- якість життя;
- урбанізацію;
- розумність.

Стійкість розумного міста пов'язана з міською інфраструктурою, врядуванням, енергетикою, зміною клімату, забрудненням, відходами, а також соціальними питаннями, економікою та охороною здоров'я. Якість життя можна виміряти з точки зору емоційного та фінансового благополуччя громадян. Аспекти урбанізації розумного міста включають численні показники, такі, як технології, інфраструктура, управління та економіка. Розумність можна визначити як прагнення покращити економічні, соціальні та екологічні стандарти міста та його мешканців. Сюди можна включити розумну економіку, розумних громадян, розумне врядування.

Існує чотири основні напрямки розвитку розумного міста:

- суспільство;
- економіка;
- навколишнє середовище;
- врядування.

Покращення суспільного напрямку означає розвиток міського середовища, формування в громадян думки, що місто існує для громадян, а не навпаки. Економічний напрямок стосується збагачення міста, зростання кількості робочих місць. Покращення в сфері навколишнього середовища сприяють тому, що місто зможе підтримувати власний розвиток та працювати для нинішнього та майбутніх поколінь. Модернізація врядування пов'язана з покращенням демократії, включенням громадян в процес управління містом.

Розглянемо компоненти розумного міста більш детально.

*Інфраструктура розумного міста* включає матеріальну інфраструктуру та ІКТ. Матеріальна інфраструктура – це реальна фізична або структурна одиниця розумного міста. Наприклад, будівлі, дороги, залізничні колії, лінії електропостачання, система водопостачання.

Інфраструктура ІКТ є основним компонентом розумного міста, що об'єднує всі інші компоненти, фактично діючи як нервовий центр розумного міста. У контексті розумних міст поєднання матеріального та цифрового

вважається цілісною розумною інфраструктурою. Наприклад, це може бути система управління відходами, система зв'язку, система управління світлофорами, система вуличного освітлення, система водопостачання, система газопостачання, система електропостачання, економічна система тощо.

Основою розумної інфраструктури є інфраструктура ІКТ, що робить матеріальну інфраструктуру розумною. Інфраструктура ІКТ є фундаментальною для побудови розумних міст і залежить від факторів, пов'язаних з її доступністю та продуктивністю. Вона включає в себе комунікаційну інфраструктуру, таку як оптоволокно, мережі Wi-Fi, бездротові точки доступу, а також різноманітні інформаційні системи. Розумна інфраструктура є більш ефективною, безпечною, захищеною та відмовостійкою порівняно з класичною інфраструктурою, адже належним чином спроектована, вона в першу чергу враховує ризики, що існують в реальному та цифровому світах.

Отже, розумна інфраструктура складається з:

- матеріальної інфраструктури;
- різноманітних датчиків (Інтернет речей);
- апаратного забезпечення;
- програмного забезпечення;
- проміжного програмного забезпечення.

Проміжне програмне забезпечення, що забезпечує, наприклад, взаємодію програм із серверами з даними, зазвичай відіграє вирішальну роль в автоматизації та напряду впливає на можливості зворотного зв'язку розумної інфраструктури. Завдяки проміжному програмному забезпеченню стає можливим накопичення даних та об'єднання їх у загальну платформу для аналітики та звітності. Наприклад, у разі виявлення високого споживання ресурсів, чи при появі значень показників, що виходять за межі норми, є необхідним негайне втручання працівників, що відповідають за обслуговування інфраструктурних елементів. Проміжне програмне

забезпечення надає відповідальним особам можливість оцінити загальний стан інфраструктури розумного міста, незалежно від того, скільки в її рамках існує елементів матеріальної інфраструктури – програмне забезпечення впорається і з сотнями, і з десятками тисяч елементів.

Прикладом розумної інфраструктури є розумна електромережа. Вона складається з різних джерел енергії (відновлюваних або звичайних), розумних лічильників, механізмів оперативного контролю, механізмів балансування навантаження та стійких до збоїв механізмів. Вона забезпечує ефективну та надійну доставку електроенергії кінцевому споживачу з різних джерел енергії.

Також розумні будівлі можна розглядати як частину розумної інфраструктури. Розумна будівля може бути оснащена різноманітним апаратним та програмним забезпеченням, датчиками та інтелектуальними пристроями для автоматизованих операцій, включаючи мережу передачі даних, передачу голосу через IP (VoIP), відеоспостереження, контроль доступу, управління живленням та керування освітленням.

Розумні будівлі за змістом відрізняються від зелених будівель. Зелені будівлі – це стійкі конструкції з високою ефективністю використання електроенергії та води, а також з контролем стану навколишнього середовища всередині приміщень з метою зменшення викидів вуглецю. Розумні будівлі – це набагато ширше поняття, ніж зелені будівлі. Розумні будівлі можуть легко з'єднуватися з іншими будівлями, людьми та технологіями, глобальним середовищем та розумними електромережами.

Всередині та навколо таких будівель ефективно використовується інформація ззовні. Наприклад, розумна мережа може бути використана розумними будівлями. У цьому сценарії розумна будівля може легко адаптуватися до власного енергетичного попиту, а також до поточного стану енергосистеми для ефективного використання енергії. У розумних будівлях можна використовувати динамічні тарифи на електроенергію, при яких будівля накопичує електроенергію в найбільш вигідні години. Використання

Інтернету речей забезпечує інтегровані рішення, завдяки яким можна обробляти та аналізувати великі обсяги даних, що максимізує експлуатаційну та енергетичну ефективність розумних будівель.

Отже, до переваг розумних будівель можна віднести прийняття рішень на основі даних, що призводить до високої ефективності споживання ресурсів, менших капітальних та операційних витрат, можливості ідентифікації ризиків та управління ними.

Наступним компонентом розумного міста є *розумний транспорт*. Традиційні транспортні системи або об'єкти, такі як залізнична мережа, автомобільний, авіаційний та водний транспорт, існують протягом тривалого часу. У традиційній транспортній мережі кожна транспортна одиниця існує окремо.

Розумний транспорт, також відомий як інтелектуальна транспортна система, вирішує цю проблему та включає в себе різні типи систем зв'язку в транспортних засобах – між транспортними засобами, між транспортними засобами та певними місцями. Він охоплює системи залізничного, водного та повітряного транспорту, дозволяє налагодити взаємодію транспортних одиниць різних типів.

Розумна транспортна система дозволяє побудувати глобальні вузли повітряних шляхів, міжміські залізничні мережі, інтелектуальні мережі доріг, захищені велосипедні маршрути, захищені пішохідні доріжки та інтегрувати громадський транспорт для безпечного, швидкого, економічного та надійного переміщення громадян всередині міст та між ними. Інтелектуальна транспортна система дозволяє досягти максимальної ефективності використання транспортних засобів, що використовуються в системі, наприклад, визначити кількість літаків, які повинна мати авіакомпанія, або кількість поїздів та вагонів, що має використовувати оператор залізничної мережі.

Також розумна транспортна система дозволяє пасажиром вибирати варіанти переміщення за недорогими, найкоротшими або найшвидшими маршрутами. Прикладами інтелектуальної транспортної технології є:

- Датчики в транспортних засобах, що допомагають запобігти зіткненню.
- Стягнення плати із використанням радіочастотної ідентифікації (RFID). Завдяки використанню RFID водіям не потрібно довгий час стояти на зупинках, отримуючи оплату від пасажирів, що зазвичай блокує транспортний потік, а також потребує робочої сили для збору плати.
- Автоматичний паспортний контроль в аеропортах. Під час автоматичного паспортного контролю пасажирів можуть використовувати паспорти з чіпами з біометричними даними без необхідності ручної перевірки паспортів.
- Використання додатків у мобільних телефонах для виклику таксі, відстеження точного місцезнаходження автомобіля та перегляду інформації про водія.

Наступним компонентом розумного міста є *розумна енергетика*. Джерела енергії досить різноманітні та включають сонячну енергію, викопне паливо, газ тощо. За останні десятиліття, поруч із традиційними джерелами енергії, набули популярності відновлювальні джерела та пов'язані із цим поняття, такі, як чиста енергетика, зелена енергетика, стійка енергетика та розумна енергетика. Побоювання, що джерела енергії, доступні для споживання людиною, врешті решт будуть вичерпані, спонукають шукати нові джерела енергії.

Чиста енергетика або зелена енергетика означає, що споживання енергії має мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. Наприклад, сонячна енергія або енергія вітру є джерелами зеленої енергетики. Джерела відновлювальної та стійкої енергії не можуть бути спожиті протягом кількох поколінь та можуть відновлюватися швидше, ніж вони можуть бути спожиті. Між стійкою та відновлюваною енергетикою є деякі відмінності: стійкі

джерела енергії – це джерела, створені не людьми, тоді як відновлювані джерела створені людьми. Одним із прикладів відновлюваної енергії є біогаз, що потребує вирощування, обробки та утилізації органічних матеріалів для його отримання.

Іншим пов'язаним терміном є система з нульовим споживанням енергії, в якій споживана енергія дорівнює виробленій. Отже, розумна енергетика – це набагато ширше поняття, ніж будь-яке з перерахованих вище – традиційна енергетика, чиста енергетика тощо. Розумна енергетика – це концепція, яку можна розглядати як модель мереж джерел енергії, постачальників та споживачів електроенергії. Ця модель базується на принципах розумного виробництва електроенергії, розумних електромереж, розумного зберігання та розумного споживання. По суті, традиційна енергетика, чиста енергетика, зелена енергетика, стійка енергетика та відновлювана енергетика в поєднанні з ІКТ складають розумну енергетику.

Розумна енергетична система неможлива без інтегрованих децентралізованих стійких джерел енергії, ефективного розподілу та оптимізованого енергоспоживання. Таким чином, розумна енергетика складається з трьох незалежних блоків, що повинні бути поєднані між собою та ефективно взаємодіяти один з одним, щоб сформувати єдину розумну енергетичну систему.

Фотоелектрична, сонячна енергія, енергія біогазу та енергія вітру можуть бути важливою частиною розумної енергетичної системи. Ефективний розподіл у розумній енергетичній системі стає можливим завдяки використанню розумної інфраструктури, розумної мережі, розумних лічильників, а також належного застосування ІКТ.

Основою розумної енергетичної системи є інфраструктура ІКТ, що відповідає за збір інформації про споживання енергії, а також обмін інформацією про тарифи постачальника. ІКТ можна використовувати для керування роботою розумних приладів, таких як посудомийні машини та водонагрівачі, в сфері заряджання електромобілей, опалення, вентиляції та

кондиціонування повітря. ІКТ можна ефективно використовувати для придбання енергії з різноманітних джерел, таких як системи сонячних панелей, системи вітрових турбін та інших можливих джерел енергії. Ефективне використання накопичувачів енергії та моніторинг споживання відіграють важливу роль для оптимізації споживання енергії в розумній енергетичній системі.

Основою розумної енергетичної системи є розумна енергетична мережа. Розумна мережа дозволяє керувати поведінкою всіх підключених користувачів, таких як: споживачі, генератори та користувачі, які одночасно є споживачами та генераторами. Розумні мережі забезпечують ефективні та стійкі енергетичні системи з низьким рівнем втрат ресурсів при транспортуванні, високим рівнем безпеки. Розумна мережа дає змогу інтегрувати різноманітні доступні джерела енергії – від теплової енергії на основі викопного палива до зеленої фотоелектричної енергії та енергії вітру. Розумні мережі майбутнього будуть набагато складнішими, ніж нинішнє покоління. Наприклад, може настати день, коли кожен користувач також генеруватиме сонячну енергію, енергію біопалива та навіть енергію вітру. Розумна мережа ефективно синхронізує джерела енергії та забезпечує задану напругу та частоту току без будь-яких відхилень.

Використання ІКТ відіграє ключову роль у розумній електромережі в контексті:

- управління споживанням енергії залежно від попиту;
- диспетчеризації виробництва електроенергії для сонячних панелей та вітряних турбін;
- визначення відповідних місць для встановлення заряджаючих пристроїв для електромобілів.

Розумний облік енергії є важливою складовою інтелектуальної мережі. Розумний лічильник фіксує споживання електроенергії в певні часові проміжки та передає цю інформацію підприємству, що відповідає за постачання електроенергії споживачу, для моніторингу та виставлення

рахунків. Це забезпечує точне та надійне зчитування показників використання електроенергії без участі людини. Розумні накопичувачі енергії, що можуть бути виготовлені з літій-іонних або схожих елементів, можуть використовуватись для зберігання та доставки енергії.

Наступним компонентом є *розумна охорона здоров'я*. Через швидке зростання населення традиційні системи охорони здоров'я перевантажені. Існує проблема нестачі медичного персоналу для повного задоволення потреб громадян, пацієнти можуть отримувати некоректні плани лікування. У багатьох віддалених куточках планети отримання належної медичної допомоги все ще неможливо. Таким чином, з обмеженими ресурсами та постійно зростаючим попитом, традиційна система охорони здоров'я має бути розумною, ефективною та сталою. Розумна охорона здоров'я є поєднанням різних складових, включаючи традиційні засоби охорони здоров'я, розумні біосенсори, натільні датчики та переносні пристрої, розумні системи швидкої допомоги.

У розумних лікарнях для роботи використовуються хмарні обчислення, застосунки для смартфонів та просунуті методи аналізу даних. Дані пацієнтів можуть бути доступні в режимі реального часу в усіх розумних лікарнях у різних містах або в межах одного міста. Медичні техніки, медсестри та лікарі можуть мати доступ до даних лабораторних досліджень без втрати часу на фізичну передачу інформації з лабораторії до лікарні. Також різні лікарі можуть переглядати інформацію, щоб оцінювати стан пацієнта. Таким чином, можна приймати рішення щодо стану здоров'я пацієнта та призначення відповідних ліків у режимі реального часу.

Телемедицина є компонентом розумної охорони здоров'я. В телемедицині ІКТ використовуються для надання медичної допомоги на відстані. Цей підхід стає в нагоді у віддалених місцях, де медичні послуги важкодоступні. За допомогою телемедицини лікар може надати допомогу в надзвичайних ситуаціях та врятувати життя.

Ще одним компонентом розумного міста є *розумне врядування*. Задля успішного розвитку розумного міста, необхідним є створення відповідної системи врядування, розробки процедур, що передбачають співпрацю місцевих органів влади та мешканців міста, а також використання нових технологій в управлінні містами. Детально розглядаємо розумне врядування у наступних підрозділах.

Що стосується *розумної економіки*, то міста мають бути високопродуктивними завдяки наукомістким методам виробництва та гнучкому ринку праці. Економіка має характеризуватися використанням інноваційних рішень та адаптуватись до мінливих обставин.

Для успішного впровадження компонентів розумного міста, мешканці міста повинні бути готови до змін, мати достатній рівень знань, щодо їх використання, мати бажання постійно навчатись та мати розуміння щодо того, навіщо потрібно виконувати найпростіші дії, на кшталт економії електроенергії, сортування сміття, тобто бути *розумними громадянами*. Також має бути організована технічна підтримка та навчання користуванню елементів ІКТ, пов'язаних із розумним містом. Наявність в розумному місті дружельюбного міського простору, що поєднується з доступом до послуг, технічної та соціальної інфраструктури, високим рівнем безпеки, культурними та розважальними аспектами, а також піклуванням про навколишнє середовище, має формувати в громадян позитивне відношення до подальшої реалізації концепції розумного міста.

Наступним компонентом розумного міста є *розумні технології*. Вони є ключовими для проєктування, реалізації та експлуатації розумних міст. Проблема проєктування та експлуатації полягає в тому, як саме поєднати розумні технології, щоб розумні міста були стійкими протягом багатьох років. Таким чином, важливо, щоб витрати на застосування розумних технологій не створювали надлишкове податкове навантаження на жителів розумних міст. Однак у міру прогресу науки й техніки, розумні технології можуть стати дешевшими, а проєкти з реалізації концепції розумного міста

можуть стати більш економічно вигідними. Зелені або відновлювані джерела енергії є прикладом розумних технологій. Зелені будівлі та спільноти розвитку зелених мікрорайонів також важливі для розумних міст.

Стала транспортна система є ключовою технологією для розумних міст. Стійкі та розумні транспортні системи можуть обслуговувати велику кількість людей, що переміщуються містом. Це може зменшити затори на дорогах та допоможе зменшити викиди парникових газів, що впливають на глобальне потепління. В цьому контексті використовуються такі технології, як оптоволоконне підключення до Інтернету в будівлях, загальноміський Wi-Fi, зв'язок ближнього поля (NFC) та Bluetooth. Загальноміський Wi-Fi може полегшити використання основних послуг, таких як виклик таксі. NFC змінює спосіб використання кредитних карток. Кіберфізичні системи, що є інтеграцією мереж та фізичних об'єктів, як Інтернет речей, є ключем до розумних фізичних об'єктів.

Проаналізувавши компоненти розумного міста, ми дійшли висновку, що виклики у реалізації концепції розумного міста є досить різноманітними та складними. До основних викликів можна віднести:

- вартість проєктів розумного міста;
- інтеграцію ІКТ та фізичної інфраструктури;
- обсяг даних, що створює розумне місто;
- операційну ефективність;
- рівень викидів вуглецю;
- досягнення стійкості;
- інформаційну безпеку;
- захист від природних катаклізмів.

Вартість – найважливіший елемент проєктування розумного міста. Вартість складається із вартості проєктування та вартості експлуатації. Якщо реалізація проєкту потребує фінансових ресурсів, обсяг яких відомий заздалегідь, то експлуатаційні витрати, що необхідні для підтримки розумного міста, можуть з часом змінюватись. Вартість проєктування

повинна бути відносно невеликою, щоб реалізація розумного міста стала можливою. У той же час невелика вартість експлуатації дозволить містам працювати в довгостроковій перспективі з мінімальним навантаженням на міський бюджет. Оптимізація та прогнозування витрат в рамках повного життєвого циклу системи розумного міста може бути складною проблемою.

Ефективність роботи розумних міст також є важливим питанням. Більша ефективність може знизити експлуатаційні витрати та підвищити стійкість розумного міста. Скорочення викидів вуглецю та об'єму відходів є необхідним для підвищення стійкості та ефективності, зниження експлуатаційних витрат. Розумні міста повинні справлятися зі зростанням населення, забезпечуючи при цьому довгострокову стійкість з оптимізованими експлуатаційними витратами.

Розумні міста також мають бути стійкими до збоїв в роботі, катастроф – природних та техногенних. Збої можуть виникати з багатьох причин, наприклад через помилки в програмному забезпеченні, через довготривалий збій живлення. Стихійні лиха також можуть призвести до виходу з ладу різноманітних елементів розумного міста. В будь-якому проєкті розумного міста мають бути враховані ризики, передбачені механізми швидкого відновлення. Потенційні виклики впливають на проєктування та вартість експлуатації розумних міст. Інформаційна безпека, безпека фізичної інфраструктури, громадська безпека також є важливими питаннями, що мають бути враховані при проєктуванні.

Що стосується Інтернету речей, про який ми згадували раніше, то він є ще одним з основних елементів реалізації концепції розумного міста. Використання інтернету речей робить розумні міста можливими. Інтернет речей – це мережа взаємопов'язаних фізичних об'єктів. До мережі підключені комп'ютери, смартфони, датчики, лічильники, переносні пристрої, системи управління та нагляду за житловими будинками та іншими будівлями, транспортні засоби та енергетичні системи. Інтернет речей забезпечує взаємодію різноманітних типів систем та програм для надання

послуг. Датчики, включаючи радіочастотні, інфрачервоні, GPS, за допомогою ІКТ з'єднують будівлі, інфраструктуру, транспорт, системи комунальних послуг. Різноманітні задачі, такі як обмін інформацією, інтелектуальне розпізнавання, визначення місцезнаходження, відстеження, моніторинг, контроль забруднення та управління ідентифікацією, можуть виконуватися за допомогою пристроїв Інтернету речей.

Існує чотири основні компоненти Інтернету речей:

- річ;
- локальна мережа (LAN);
- Інтернет;
- хмара.

Річ – це датчик, вбудований обчислювальний пристрій або система пристроїв, що може передавати та отримувати інформацію через мережу для контролю інших пристроїв або взаємодії з користувачами. Прикладом речі є датчики температури, мікроконтролери. Мікрохвильова піч, пральна машина, або будівля не підпадають під визначення «речі», однак Інтернет речей разом із цими фізичними об'єктами може створити кіберфізичну систему. Річ може виконувати такі дії:

- зберігати інформацію;
- збирати інформацію;
- виконувати певні команди;
- передавати та отримувати повідомлення;
- реагувати.

Інтернет речей можна використовувати для створення систем розумного транспорту, розумної охорони здоров'я та управління енергетичною системою в розумних містах

Наступною важливою особливістю розумних міст є використання великих даних. Великі дані – це колекції об'ємних та складних наборів даних, які важко обробити за допомогою звичайних інструментів керування базами даних або традиційних програм обробки даних.

Інтернет речей, великі дані та розумні міста тісно взаємопов'язані. Дані, що генерує розумне місто, та які пов'язані з просторовими та часовими мітками, складають основу великих даних. Великі дані в розумних містах накопичуються в результаті роботи датчиків, вебсайтів, мобільних застосунків, соціальних мереж. Використання великих даних пов'язано із вирішенням таких задач, як візуалізація, збір, аналіз, зберігання, пошук та обмін даними. Складні механізми аналізу даних необхідні для пошуку та вилучення цінних патернів та знань із великих даних.

Прикладом великих даних є дані про атмосферу, детальні записи дзвінків, дані електронної комерції, медичні записи, архіви фотографій, дані RFID, дані сенсорної мережі Інтернету речей, дані соціальних мереж, відеоархіви. Збережені великі дані можна видобути, щоб отримати цінну інформацію, коли це необхідно. Великі дані повинні оброблятися за допомогою передових аналітичних та алгоритмічних методів та інструментів для отримання важливої інформації.

Ще одним з важливих питань реалізації концепції розумного міста є вплив розумних міст на урбанізацію. Урбанізація – це процес концентрації населення в певній географічній точці. Із ростом щільності населення підвищується складність функціонування організацій, підприємств, інститутів та віртуальних організацій, що мають різні цілі та потреби. Сучасні уявлення про урбанізацію розширюють її вплив на різноманітні економічні, соціальні та культурні процеси, що пов'язані з ростом чисельності міського населення. Цьому процесу також сприяє глобалізація, одним з важливих аспектів якої, в контексті розумних міст, є швидкий обмін інформацією між містами в розвинених країнах та країнах, що розвиваються.

Країни з більш високим економічним потенціалом мають більше можливостей покращити якість життя в містах. Дослідження показують, що основним фактором цього є процес урбанізації, що є результатом глобалізації в поєднанні з технологічним прогресом. У той час, як зростання населення відображає соціальні та економічні потреби, культура змінюється відповідно

до умов життя людей. Технологічний прогрес та інновації впливають на можливість задоволення потреб міського населення, якість життя. Можна вважати це процесом позитивних змін з точки зору як кількості, так і якості.

Концепція розвитку розумного міста ґрунтується на підвищенні якості життя та заощадженні фінансових ресурсів в довгостроковій перспективі. Моделі розумного міста можуть використовуватися в міському плануванні, як пишуть Ішіда та Ісбістер [131]. Комнінос пише про використання особливостей інформаційного суспільства для створення віртуальних просторів міст [148] за допомогою інтернету та IT-інфраструктури. Концепція розумного міста тісно пов'язана із концепціями розвитку міст. Наприклад, підхід європейських країн до розвитку міст засновано на скороченні викидів вуглецю, підвищенні енергоефективності в усіх сферах функціонування міст та покращенні якості життя мешканців. Саме це та набагато більше описує концепція розумного міста.

Факторами, що впливають на створення розумного міста є:

- розумні стандарти;
- розумне врядування;
- глобальний погляд та політична воля;
- місцеві інновації;
- взаємодія публічного та приватного секторів.

Розуміння напрямків розвитку розумних міст у країнах по всьому світу так само важливо, як і стимулювання розвитку розумних міст в конкретній країні. Наразі ми бачимо, що багато країн світу визнали важливість розвитку розумних міст. Управління та регулювання не повинні перешкоджати розвитку розумних міст, але вони повинні узгоджуватися з зусиллями, спрямованими на стимулювання розвитку розумних міст, що ґрунтується на державній політиці. Втілити концепцію розумного міста у життя можливо завдяки солідарності [105].

Публічне управління бере початок з добре відомих та поширених організаційних та управлінських теорій, але воно суттєво відрізняється від

управління приватними компаніями. Перша та найважливіша відмінність полягає в тому, що урядові організації є організаціями, що служать людям [167]. Вони вирішують такі задачі, як розподіл суспільних благ та надання послуг. Є й інші відмінності, такі як масштаб діяльності, кількість працівників, зв'язок із політичною системою, що впливає на цілі та методи роботи організації.

Сучасне публічне управління ґрунтується на запровадженні професійного менеджменту в державному секторі через стандарти та правила, контроль результатів, фінансову дисципліну, економію ресурсів та розвиток конкурентоспроможності. Управління державним сектором можна трактувати двояко: як управління державними справами та як управління в державному секторі. Відмінності є в управлінських підходах (предмет управління державними справами та цілі управління в державному секторі). В обох випадках управління здійснюється державними органами влади або органами місцевого самоврядування, що виконують покладені на них завдання. Як пише Марковскі, управління містом – це сфера публічного управління, що дозволяє службовцям виконувати конкретні завдання та використовувати ресурси міста для досягнення конкретних цілей [167].

Поняття розумного міста тісно пов'язано з поняттям кіберфізичної системи. Такі системи надають інноваційні можливості щодо інтеграції ІКТ та мережевих систем в інфраструктуру міста, таким чином покращуючи контроль та управління складних процесів моніторингу та взаємодії між різноманітними пристроями [120]. Пристрої ІКТ, вбудовані в реальні об'єкти дозволяють чинити безпосередній фізичний вплив на процеси шляхом комунікації пристроїв між собою та виконання тих дій, на які вони запрограмовані. В контексті розумного міста ці системи можуть, наприклад, покращити публічні послуги та сприяти появі абсолютно нових систем управління містом, раніше неможливих без інтеграції ІКТ. Прикладом кіберфізичної системи є Інтернет речей, про який ми вже згадували раніше.

Розглянемо, в яких сферах, як саме можуть застосовуватись кіберфізичні системи та якими є прогнозовані ефекти.

1. Розумна інфраструктура ІКТ. Застосування: налаштування широкопasmового або бездротового доступу до Інтернету, створення програмного забезпечення та обладнання для взаємодії громадян з органами місцевого самоврядування. Очікувані ефекти: створення та підтримка потоків всередині міської інформаційної мережі.

2. Розумна енергетика. Застосування: впровадження розумних мереж для контролю споживання, розподілу, децентралізованого виробництва електроенергії, забезпечення можливості простого приєднання джерел відновлювальної енергії. Очікувані ефекти: підвищення ефективності енергетичної мережі, енергетичної безпеки, зменшення споживання невідновлюваних джерел енергії.

3. Розумна мобільність. Застосування: покращення транспортних маршрутів, громадського транспорту тощо завдяки застосуванню геоінформаційних систем. Очікувані ефекти: зменшення забрудненості повітря та звукового забруднення.

4. Розумне будівництво. Застосування: побудова довгострокових планів розширення міста, оновлення будівель з урахуванням екологічних особливостей навколишнього середовища та із застосуванням технологій штучного інтелекту. Очікувані ефекти: зменшення витрат ресурсів на будівництво у місті, підвищення якості життя теперішнього та майбутніх поколінь, покращення екологічної ситуації.

5. Розумна безпека. Застосування: координація роботи пристроїв спостереження у громадських місцях, на автомобільних дорогах. Очікувані ефекти: зниження рівня злочинності у місті.

6. Розумне споживання. Застосування: допомога в організації «закритих» циклів споживання ресурсів, що передбачають повторне використання води, управління відходами тощо. Очікувані ефекти:

зменшення споживання ресурсів та викидів вуглецю, організована утилізація та переробка відходів.

7. Розумне виробництво. Застосування: вибіркова інтеграція виробників фізичних товарів та надавачів послуг у план розвитку міста, в єдину локальну систему, а також організація спільного виробництва та споживання ресурсів. Очікувані ефекти: ріст кількості підприємств, робочих місць.

8. Розумна економіка. Застосування: застосування малим та середнім бізнесом новітніх ІКТ та кіберфізичних систем для отримання конкурентних переваг. Очікувані ефекти: економічний ріст місцевих підприємств.

9. Розумна освіта. Застосування: інтеграція всіх верств населення в процеси розумного міста. Очікувані ефекти: підвищення рівня цифрової грамотності, підтримка інклюзивності, актуалізація знань громадян відповідно до поточних та майбутніх потреб ринку праці.

10. Розумне врядування. Застосування: розвиток нових видів участі громадян в роботі органів влади, покращення надання публічних послуг. Очікувані ефекти: вища ефективність системи надання послуг, розширення можливостей громадян щодо їх впливу на розвиток міста.

Місто – це набір взаємопов'язаних систем з унікальною історією, що існує в певному соціальному та екологічному контексті. Щоб місто процвітало, всі ключові міські системи повинні працювати разом, використовуючи всі свої ресурси для подолання викликів, з якими стикається місто. «Розумність» міста описує його здатність об'єднати наявні ресурси, працювати з максимально можливою ефективністю для досягнення цілей, які ставлять перед містом громадяни та влада. Розумне місто може мати один або кілька розумних компонентів, включаючи розумний транспорт, розумну систему охорони здоров'я та розумне врядування. В контексті ІКТ, інтернет речей, кіберфізичні системи та великі дані є технологіями, що критично важливі для впровадження розумних міст. Розумні міста з мінімальними витратами на впровадження та експлуатацію є ключем до довгострокової

стійкості. Потреба в розумних містах зростає з кожним днем зі збільшенням населення, оскільки земні ресурси обмежені.

## **1.2. Сутність та зміст розумного врядування**

Розумне врядування є одним з основних компонентів розумного міста. Воно спрямоване на перетворення органів місцевого самоврядування на прозорі, ефективні та відкриті для громадян публічні організації з використанням ІКТ [112], а також на формування відповідної політики розумних міст. Державні та місцеві органи влади відіграють важливу роль у розвитку розумних міст, фінансуючи та впроваджуючи інновації в містах. У зв'язку з цим формується унікальний зв'язок між розумним врядуванням та розумними містами, в тому сенсі, що до врядування в цьому випадку не застосовуються такі прикметники, як цифрове, онлайн тощо.

Індустрія розумних міст зростає за рахунок залучення галузей промисловості, що конкурують за розробку продуктів, які мають вирішувати проблеми розумних міст, наприклад, підтримка екології та довкілля, підвищення енергоефективності, контроль споживання та розподілення ресурсів, контроль викидів. Перераховані проблеми визначено, як в низці стратегічних документів, наприклад у «United Nations (UN) 2030 Agenda for sustainable development» [227], так і програмах розвитку міст по всьому світу, де виробляється понад 80% міжнародного валового внутрішнього продукту [247].

З іншого боку, розвиток розумного врядування не відбувається за тим самим процесом, що й розумні міста, його скоріше можна назвати «феноменом» або «тенденцією», оскільки воно не стосується продукту, чи набору продуктів, що мають бути технічно визначені та уніфіковані за стандартами. Крім того, незважаючи на те, що управління розумним містом було концептуалізовано завдяки науковим дослідженням із залученням зацікавлених сторін, публічних та громадських організацій шляхом опису

процесів та ролей, підбору наявних ІКТ, формуванню наборів даних тощо, такий процес концептуалізації не відбувається стосовно розумного врядування [204].

Через відсутність стандартизації терміну «розумне врядування» та через безліч підходів до нього, наразі він тісно асоціюється з концепцією розумного міста та поняттям цифрового, або онлайн врядування. Далі розглянемо які концептуальні сутності визначають розумне врядування, які існують відносні переваги концептуальних сутностей розумного врядування, яким є зв'язок між розумним містом та розумним врядуванням. Важливо знайти відповіді на ці питання, адже натомість загальноприйнятого визначення розумного врядування існує кілька обговорюваних концепцій та підходів, що по-різному визначають його складові та надають їм різне призначення в розумному врядуванні. Таким чином, пояснення цих компонентів та оцінка їх відносної важливості буде корисним для розуміння розумного врядування в цілому, дозволить нам отримати більш чітке уявлення про його майбутній розвиток.

Дослідники як розумних міст, так і розумного врядування намагаються вирішити майже однакові проблеми. Та досі не зрозуміло, чи розумний уряд та розумне врядування є синонімами, або доповнюють один одного, і як вони стосуються розумних міст. Незважаючи на те, що розумне врядування немає загальноприйнятого визначення, використання новітніх ІКТ, великих даних, штучного інтелекту та інших інновацій наводить нас на думку, що воно є наступним кроком розвитку цифрового врядування. Однак незрозуміло, як його компоненти взаємопов'язані та взаємодіють із концепцією розумного міста.

Розумне врядування можна розглядати як основу для розвитку розумного уряду за допомогою ІКТ. Селарі пише, що щодо терміну «розумний» немає загального консенсусу, він широко використовується як синонім майже всього, що вважається сучасним та працює із залученням ІКТ, а також стосується, як пристроїв й систем, так і людей, як публічного, так і

приватного секторів [75]. В розумних екосистемах, що розвиваються, люди та системи оточені, або вбудовані в інші інтелектуальні системи, що мають певну мету.

З іншого боку, «містом» вважається територія, на якій, за даними ООН, зазвичай проживає від 1500 осіб на квадратний кілометр [226]. Проте, щільність відрізняється в різних країнах. Іншим визначенням міста є міська громада, що існує в певних адміністративних межах, де «громада» – це група людей із розподілом обов'язків, діяльності та стосунків [128]. Ці визначення підкреслюють тісний зв'язок між «містом» та «урядом» у конкретному географічному місці. Відповідно до зазначених раніше визначень «розумного» та «міста», розумне місто стосується рівня технологічного розвитку міста.

Що стосується розумного врядування, то визначення «розумного» дозволяє нам стверджувати, що це публічне управління, в якому використовуються певні інтелектуальні системи. Таке визначення є надто близьким до минулих концепцій, таких, як електронне врядування, цифрове врядування, відкрите врядування, де використання ІКТ дозволяє органам влади ставати більш ефективними та прозорими [52].

Хоуп визначає розумний уряд, як тип уряду, що досягає стратегічних цілей завдяки побудові організаційної та управлінської структур, які дозволяють йому робити це найефективнішим чином [125]. Меллулі [172] та Пурон-Сід [196] пишуть про розумне врядування, як про широке використання технологій органами влади для досягнення цілей, тоді як Тейлор [222] та Гіл-Гарсія [113] пов'язують терміни «розумне місто» та «врядування» та вказують на використання інновацій та інтелектуальних систем для місцевих або державних органів влади, як засіб підвищення їх ефективності та результативності.

Еом [98], Шолл та Двіведі [211] пов'язують сприяння інноваціям із розширеною спроможністю органів місцевого самоврядування вирішувати проблеми та підвищувати рівень життя на рівні міст. Харш та Ікалкаранже

[121] стверджують, що при розумному врядуванні використовуються дані, у широкому сенсі, для покращення якості надання публічних послуг, забезпечення інтегрованого безперебійного обслуговування, взаємодії з громадянами, спільного вироблення політики, впровадження рішень для покращення добробуту громади. Трансформація цифрового врядування в розумне передбачає участь громадян, прозорість інформації та покращення послуг. Руландт [204] та Гіл-Гарсія [113] вбачають за інформаційною інтеграцією успішність діяльності органів влади. Махешварі та Янсен [164] визнають необхідність взаємодії органів влади з громадянами.

Гіл-Гарсія та Сайого [116] дійшли висновку, що розумний уряд – це творче поєднання нових технологій та інновацій у публічному секторі, завдяки якому можна зменшити складність та невизначеність системи управління через координацію, постійну взаємодію, доступ до відкритих даних та спільне використання інформації. Зокрема, вони стверджують, що розумне врядування – це процес, а не конкретна мета, що підтримується набором актуальних технологій (наприклад, зараз це великі дані, соціальні мережі, блоги, канали RSS, застосунки для смартфонів, хмарні обчислення, датчики Інтернету речей). Кріадо [89] визначає цю творчу суміш як поєднання соціальних медіа, відкритого уряду та великих даних або, іншими словами, соціальних технологій, тоді як Казарес [74] розглядає розумне врядування як результат технологічного прогресу в області штучного інтелекту (AI).

Чатфілд та Реддік [78] вивчають розумне врядування на основі Інтернету речей. Оджо та Меллулі [187] порівнюють альтернативні підходи до мереж як шлях для органів влади впоратись із соціальними проблемами та розглядають розумне врядування через мережу спільного управління. Розумне врядування також визначається як наступний крок для електронного врядування з використанням інновацій та оновлених послуг або як наступний крок відкритого врядування із залученням громадян, налагодженням спільного управління, покращенням підзвітності [232].

Хіменез [136] розмірковує про інтелектуальну модель для публічних організацій під назвою «матриця екосистеми розумного уряду». Ця модель являє собою двовимірну матрицю, що поєднує функції відкритого уряду (прозорість, співпраця та участь) та контекст розумного міста (організація та управління, технології та інфраструктура, управління та політика, соціальне, економічне та природне середовища) й також визначає розумний уряд, як наступний крок відкритого уряду.

Джун та Чунг [138] погоджуються з таким підходом та пишуть про так звану «платформу Government 3.0», що забезпечує передачу відкритих даних від органів влади до громадян та підприємств, а також дозволяє налагодити спільне проектування публічних процесів. Крім того, Хетцек [133] пише, що основу розумного уряду складає сумісність на трьох рівнях – технічному, концептуальному та організаційному. Досить схожої точки зору притримується Ліндерс [161], який вважає наступним кроком відкритого уряду перетворення типових державних послуг на проактивні. Тобто інновації в ІКТ можуть бути рушієм національного розвитку. Крім того, Янсен та Олнес [132] притримуються думки, що розумний уряд визначається як наявність певних ключових механізмів електронного уряду, а точніше програм на кшталт eID, eDocuments, eSafe, Single Sign On (SSO) тощо.

Гіл-Гарсія [113] визначає перехід інновацій у врядуванні від концепції, заснованої на цінностях, до конкретної мети з конкретними цілями, що використовуються для вимірювання розумності. У цьому відношенні органи влади використовують інновації, щоб бути:

- сприйнятливими – краще розуміти потреби громади;
- проникливими – точно оцінювати стан середовища;
- швидкими – реагувати та приймати рішення швидко та ефективно.

Згідно з цим підходом, розумне місто є лише підмножиною розумного уряду, де органи місцевого самоврядування використовують поняття розумності, як спробу підвищити власну ефективність, дієвість, прозорість та використовують для цього новітні технології та інновації.

Нам та Пардо [182] бачать розумне місто як сферу, де інновації реалізуються на практиці у публічному секторі, що підвищує ефективність та результативність органів влади, якість надання послуг, прозорість процесів та сприяє співпраці органів влади та громадян. Аналогічно, Антопулос та Редік [51] розглядають розумне місто як засіб впровадження розумного врядування.

Лі [160] вбачає розумність у здатності міста надавати інтелектуальні послуги, що класифіковані за кількома типологіями. Гіл-Гарсія та Сайого [116] пишуть, що розумне врядування сприяє розвитку економіки міста через зусилля органів місцевого самоврядування із залучення та створення нових робочих місць.

Гіл-Гарсія, Пардо та Нам стверджують, що розумний уряд задля розвитку розумного міста використовує та інтегрує ІКТ та інновації в управління, включаючи внутрішні операції, а також публічні послуги та залучення громадян [114]. Агілера, Пена та Белмонте [44] розглядають дані, що були зібрані у контексті роботи розумного міста, як ключовий фактор успіху розумного врядування, адже вони впливають на прозорість, моніторинг діяльності, підзвітність, планування та формування політики органами місцевого самоврядування у розумному місті.

Оскільки в наукових джерелах використовуються як терміни розумний уряд, так і розумне врядування, їх слід розрізняти. Уряд виникає, коли особи, які мають юридично та формально отримані повноваження, здійснюють певну політичну діяльність. Врядування означає процес розробки, створення та виконання заходів, що підтримується спільними цілями громади та організацій, що можуть мати або не мати формального авторитету, або політичної сили. І в цьому відношенні розумне врядування є сукупністю принципів, чинників та можливостей, що визначають форму управління, що відповідає умовам та вимогам суспільства знань. Розумні уряди реалізують ініціативи розумного врядування. Розумне врядування стосується трансформації публічного управління у відкрите, більш ефективне та

прозоре, із поєднанням новітніх технологій та інновацій, що виходить за рамки типових підходів до цифрового та відкритого врядування.

Крім того, розумне врядування розглядається з точки зору місцевого самоврядування, адже воно стосується управління розумними містами в конкретному географічному місці.

У зв'язку з наведеним вище та розумінням вагової ролі цифрової трансформації, ми притримуємось думки, що розумне врядування стосується процесу, який спрямований на покращення ефективності та діяльності органів влади за допомогою поєднання цифрових технологій (обробка даних, мережевий зв'язок) та інновацій, які, швидше за все, виникають на місцевому рівні.

Антопулос [50] описав концептуальні сутності, що визначають розумне врядування в цілому, та запропонував багаторівневу модель із компонентами, що не тільки взаємодіють між собою, але і залежать один від одного. Гіл-Гарсія [117] визначив концептуальні сутності розумного врядування та зробив це з акцентом на розумні міста. На нашу думку, поєднання цих двох моделей дозволить охопити, як загальний підхід до розумного врядування, так і підхід в контексті місцевого самоврядування.

Моделі мають подібності та відмінності, що представлено у табл 1.1.

Таблиця 1.1

Перетин понять у моделі Антопулоса та моделі Гіл-Гарсії

Модель Антопулоса	Модель Гіл-Гарсії
Підзвітність	Відкритість
Розумні публічні послуги	Акцент на громадянах
Залучення громадян	Залучення громадян
Розробка політики на основі даних	Прийняття рішень на основі фактів
Економічний ріст	Підтримка підприємництва
Ефективність	Ефективність
Новітні технології, як основа розвитку	Розумні технології
Інновації у сфері ІКТ	Інновації та креативність
Функціональна сумісність	Інтеграція
Розумне врядування	Стійкість

Розглянемо деякі поняття з табл. 1.1 більш детально. Підзвітність уряду стосується теми відкритості уряду. При проєктуванні розумних публічних послуг завжди робиться акцент на потребах громадян. Завдяки використанню даних, що можуть збиратись та аналізуватись навіть у реальному часі, розумне врядування покращує процес прийняття рішень та вироблення політики, і в цьому сенсі дані пов'язані з прийняттям рішень на основі фактів. Розумне врядування надає пріоритет підтримці економічного зростання на місцевому рівні, сприяючи запуску стартапів та спрощуючи надання бізнес-орієнтованих послуг. Таким чином, економічне зростання пов'язане з підприємництвом.

Термін «новітні технології» є досить неоднозначним та його контекст змінюється з часом. Наприклад, наразі новітні технології еволюціонували переважно до штучного інтелекту, хмарних обчислень, Інтернету речей та блокчейну. Інновації у сфері ІКТ – це процес створення або оновлення послуг та внутрішніх процесів за допомогою ІКТ.

Креативність же стосується характеристик держслужбовців, що сприяють інноваціям – лідерство, підтримка та відданість. Під функціональною сумісністю мається на увазі здатність різних систем публічних організацій взаємодіяти й обмінюватися інформацією, у технологічному чи організаційному плані, тоді як інтеграція стосується обміну інформацією між організаціями.

Розумне врядування розглядається з точки зору успішної розробки проєктів і програм, а також управління операційними результатами, що відповідають заздалегідь визначеним викликам. Стійкість же є критичною проблемою, що стосується екологічної, економічної та соціальної сфер; також це здатність уряду реагувати на непрогнозовані та катастрофічні наслідки.

Аналіз моделі розумного врядування, що описана Антопулосом [50], показує, що вона охоплює його загалом, без акценту на розумне місто. Модель зображено на рис. 1.1.

Вона складається з чотирьох рівнів, де на першому знаходиться розумне врядування. На другому – ІКТ та дані, що впливають на рішення, які приймаються в рамках розумного врядування. На третьому – елементи розумного врядування, а також цілі та задачі, які визначаються в процесі цифрового та відкритого врядування, а також відповідно до мети розвитку розумного міста, що розташовані на четвертому рівні.

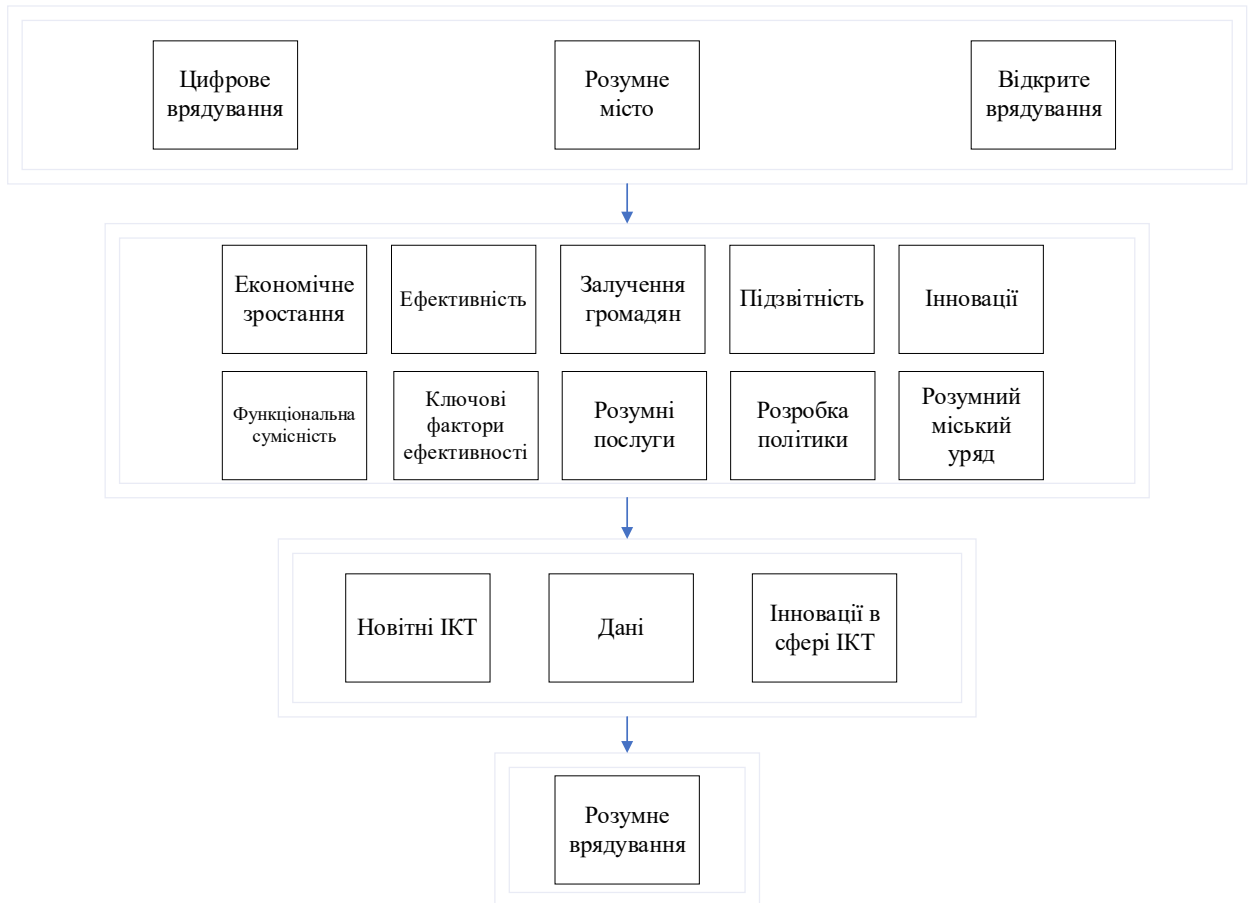


Рис. 1.1. Модель розумного врядування

Цю модель можна інтегрувати з двома іншими – моделлю, що поєднує розумне врядування та розумне місто, а також моделлю розумного міста. В результаті отримаємо ієрархічну тривірневу модель, де будь-який рівень впливає на вміст верхнього рівня й на будь-який з них також впливає вміст нижнього рівня.

Отже маємо тривірневу структуру із пов'язаними елементами моделі, в якій розумне врядування описано в широкому сенсі, та елементами інших

моделей, в яких розумне врядування тісно асоціюється з розумним містом. Загальна модель Антопулоса розташована на зовнішньому, першому рівні, та представляє собою структуру розумного врядування.

На другому рівні розташована модель, яку описав Хіменез [136]. В ній є чіткий зв'язок між розумним врядуванням та розумним містом. Автор розглядає розумне врядування як останню фазу розвитку публічного сектору у розумному місті, якій передують фази розвитку відкритого уряду. Він називає таку структуру «матрицею розумного уряду». Вона виглядає наступним чином:

- На першому рівні – розумне врядування, що вважається відкритою та розумною екосистемою, що складається з систем, які існують у міському просторі, де актори, інституції, навколишнє середовище, джерела енергії, громадяни, інфраструктура, інформація та технології співіснують та взаємодіють.

- На другому рівні те, завдяки чому утворюється така екосистема – відкритий уряд – з точки зору прозорості, взаємодії та участі, та розумне місто – з точки зору використання ІКТ, Інтернету речей, штучного інтелекту, великих даних, програмного забезпечення.

- На третьому рівні – стратегія взаємодії, на основі якої відбувається організація роботи органів місцевого самоврядування.

- На четвертому рівні знаходяться відкриті та великі дані, що збираються на рівні міста.

- На п'ятому рівні розташована система для збору таких даних.

Модель розумного міста, яка також була описана Антопулосом [9], розташована на третьому рівні. Вона поєднує декілька концептуальних моделей розумного міста та складається з трьох рівнів:

- На першому знаходяться фізичні об'єкти, розташовані в місті, наприклад, інфраструктурні об'єкти.

- На другому рівні – публічні послуги, що надаються жителям міста.

– На третьому рівні – управління розумним містом, що відбувається відповідно до певної архітектури розумного міста, яка дозволяє здійснювати моніторинг та аналіз даних, що збираються на рівні міста.

Далі розглянемо, як саме пов'язані між собою складові різних моделей. Відкрита та розумна екосистема врядування у другій моделі пов'язана із виробленням політики та розумними публічними послугами у першій моделі, а також пов'язана з фізичними об'єктами та громадянами у третій моделі. Відкритий уряд у другій моделі пов'язаний із врядуванням та підзвітністю, залученням громадян, ефективністю та результативністю у першій моделі. А розумне місто пов'язано з органами місцевого самоврядування, новітніми технологіями, ключовими факторами ефективності, а також інноваціями у сфері ІКТ. Крім того, сумісність розумного врядування та розумного міста має чіткий зв'язок із плануванням та керуванням, що відбувається в рамках певної архітектури. Також є очевидним зв'язок між даними на всіх трьох рівнях.

Описані вище зв'язки підтверджують, що обрана модель розумного врядування Антопулоса достатньо повно описує його та може використовуватись для пошуку зв'язків між розумним врядуванням та розумними містами.

Крім того, модель підходить для подальших розробок у цій сфері. В цьому випадку отримуємо дворівневу структуру, що складається з моделі розумного врядування (перший рівень) та моделі еволюції розумного міста та розумного врядування (другий рівень).

Метарівень другого рівня представляє майбутні виклики у сфері розумного врядування та розумних міст, що наразі є предметом наукових досліджень. Втручання публічних організацій задля покращення стійкості, управління містом та створення умов для конкуренції на другому рівні пов'язані з такими елементами на першому рівні: економічне зростання, управління розумним містом, ефективність, розумні послуги та дані.

Що стосується електронного врядування та розумних міст на другому рівні, їх можна пов'язати з першим рівнем наступним чином – залучення громадян та спільна розробка політики пов'язані із підзвітністю та розробкою політики; стандартизація пов'язана з новими технологіями, ключовими факторами успіху, інноваціями в сфері ІКТ.

Отже, раніше описана трирівнева модель може вважатися уніфікованою, оскільки терміни, сутності та елементи мають слабкий зв'язок. Вона здатна поєднати поняття розумного врядування та розумного міста. Також, не зважаючи на мінливість технологій, що багато в чому визначають можливості розумних міст в майбутньому, вона може бути використана для опису зв'язків між розумним врядуванням та розумними містами майбутнього. Взаємозв'язок концептуальних елементів розумного врядування стає помітним під час їх взаємодії із публічними організаціями та вони мають знаходитись в постійній взаємодії для досягнення стійких результатів із використанням новітніх технологій, інновацій в сфері ІКТ та даних. Розумне місто є підмножиною розумного уряду та спирається на новітні технології, дані та інновації в сфері ІКТ.

Також проаналізуємо, з яких ще елементів, на думку дослідників розумного врядування, складається розумне врядування.

*Стейкхолдери.* Цей термін може стосуватись не лише стейкхолдерів в сенсі зацікавлених осіб, громадських організацій, приватних підприємств, партій та будь-яких інших організацій, що якимось чином залучені до розумного врядування, а й «ключових акторів» [150] або «всіх, хто має доступ до врядування» [124].

Для більшого розуміння ролі стейкхолдерів в розумному врядуванні, їх можна розділити на публічних, приватних, наукових та громадських.

Публічних стейкхолдерів можна визначити як інституції, громадські суб'єкти, урядові установи, політичне керівництво, міську адміністрацію [185]. Приватні стейкхолдери здебільшого визначаються як фірми та приватні підприємства, однак деякі автори описують їх більш широко як

галузь або навіть як ринок [67]. Наукові стейкхолдери переважно описуються як академічні установи, такі як університети, а також дослідницькі інститути [92]. До громадських стейкхолдерів, яких загалом називають громадянським суспільством, відноситься низка різноманітних акторів та груп, включаючи громадян, громадські групи, організації громадського сектору, громади, некомерційні організації [166]. Деякі автори підкреслюють важливість цього типу зацікавлених сторін, наприклад, Ломбарді [163] вважає їх одними з головних ключових акторів, Біфулко пише, що громадяни грають найважливішу роль [61].

Також в науковій літературі існує й інший поділ стейкхолдерів, наприклад, на інституційних та неінституційних, внутрішніх та зовнішніх, національних та міжнародних [96]. Ці класифікації не є універсальними та застосовуються ситуативно.

*Структури та організації.* Деякі автори [58] підкреслюють важливість створення нових організаційних структур в контексті розумного врядування, інші наголошують на необхідності вдосконалення існуючих структур за допомогою впровадження ІКТ. Гіл-Гарсія [115] пише про необхідність створення та підтримки міжурядових, міжвідомчих, а також міжгалузевих мереж для забезпечення співпраці між різноманітними суб'єктами. Ван Ден Берг [229] підкреслює, що задачі організацій можуть виходити за межі адміністративних меж міста.

Більшість описів структурних та організаційних перетворень в контексті розумних міст є досить загальними. Дамері та Беневоло надають більше конкретики в рамках власного дослідження урядових структур, реалізованих у розумних містах. Автори розрізняють три типи структур – політичну, адміністративну та зовнішню – і показують, що в небагатьох містах присутні усі ці структури. Також дослідники підкреслюють, що участь, співпраця та партнерство можуть бути розширені через спеціальні неурядові організації, такі як асоціації, фонди тощо, в які входять різноманітні зацікавлені сторони. Крім того, вони пишуть, що неадекватне

залучення політичних та адміністративних акторів, принаймні частково, пояснюється відсутністю відповідних структурних та організаційних формувань [92].

*Процеси.* Різноманітні підходи до розумного врядування призвели до появи різних інтерпретацій того, як мають бути організовані процеси взаємодії зацікавлених сторін. Найбільш часто згадуваними процесами в наукових джерелах є:

- Обмін інформацією, комунікація. Стосується безпосереднього розповсюдження інформації або спілкування між зацікавленими сторонами [166, 115].

- Залучення, участь, співпраця, спільне виробництво. Може бути визначено, як процес, що характеризується активним залученням та співпрацею між кількома зацікавленими сторонами [67, 146].

- Процес прийняття рішень [65, 96].

- Впровадження, управління. Можна описати як процес, пов'язаний із реалізацією прийнятих рішень, а також з усіма іншими управлінськими аспектами розумного врядування [193].

*Ролі та обов'язки.* Куртіт припускає, що через співпрацю з іншими міськими стейкхолдерами, міська влада повинна стати більш важливим актором [151]. Болівар також підкреслює важливу роль, яку відіграють органи місцевого самоврядування, та виділяє три потенційні ролі: координатора, спонсора, регулятора [62]. Інші вчені, наприклад, Дамері та Беневоло, досліджуючи роль стейкхолдерів в процесі розумного врядування, пишуть про зменшення відповідальності органів місцевого самоврядування в рамках процесу розумного врядування через активізацію участі різноманітних стейкхолдерів, що готові розділяти відповідальність за розширені можливості використання результатів розвитку розумного міста [92].

*Технології та дані.* В дослідженнях розумного врядування використання новітніх ІКТ стосується підтримки або активації певних видів

діяльності, наприклад, кращого планування та прийняття рішень, покращення централізованого керування, розширення та поглиблення участі [96]. Стосовно використання даних в контексті розумного врядування, вчені пишуть про відкриті дані, відкриті публічні дані, аналіз даних [244].

В рамках багатьох досліджень технології та дані є неподільними, що на нашу думку не є коректним підходом. Не зважаючи на те, що певні ІКТ є засобом збору даних та без них дані не існували би, для їх подальшого аналізу, використання, об'єднання з іншими даними, можуть використовуватись зовсім інші ІКТ. І якщо в першому випадку генерація даних є результатом використання конкретних ІКТ, то в другому випадку дані є окремим об'єктом, що може бути використаний в розумному врядуванні з застосуванням або без застосування певних ІКТ. Більше того, використання таких даних може виходити за рамки певного розумного міста.

Як пише Марек, розумні технології стимулюють ефективне врядування та допомагають створити двосторонні зв'язки між органами влади та громадянами [166]. Шелтон пише, що через призму даних повинні виконуватись всі функції розумного врядування [213]. Дімеллі, Валравнес та Капдевіла звертають увагу на важливість доступності публічних даних [96, 68, 241]. Кітчін наголошує на потенційних негативних наслідках у вигляді розвитку технократичної форми управління через надмірне використання великих даних та заснованих на них їх аналізі висновках [144].

*Законодавство та політика.* Куртіт підкреслює, що розумне врядування сприяє розвитку сучасних політичних інструментів, призначених для подолання нових міських викликів [151]. Шолл та Аль-Авадхі пишуть, що ці зміни також стосуються змін норм, політики та практики та керівних принципів і цінностей [209]. У своєму дослідженні вони виявили, що розумне врядування вимагає перегляду політики в сторону орієнтації на сталість та адаптивність. Дамері та Беневоло включають в цей компонент закони та муніципальні постанови [92]. Болівар та Мейер вказують, що законодавчі зміни не є ключовою стратегією сприяння розвитку розумних міст, проте

мають забезпечувати процес їх розвитку [63]. В рамках розумного врядування виникають унікальні політичні та правові проблеми, що стосуються, наприклад, доступу до даних, соціальної справедливості тощо.

Далі визначимо основні виклики, з якими стикаються органи влади при реалізації концепції розумного міста в контексті розумного врядування. До них можна віднести: недостатнє фінансування, відсутність зацікавленості з боку громадян та держслужбовців, низький рівень цифрової грамотності населення, вплив з боку політичної, економічної та соціальної сфер.

Щоб створити цифрову інфраструктуру та пов'язати цілий ряд елементів онлайн, органи влади потребують значного фінансування та інвестицій. Країни, що розвиваються, стикаються з нестачею фінансових ресурсів через необхідність впроваджувати інші заходи розвитку, низький рівень збору податків, великі міжнародні позики, дефіцит торгівлі та інші соціальні проблеми. Глобальні проєкти з реалізації концепції розумного міста можуть бути не на часі в таких умовах.

Вже на етапі розвитку врядування, як належного врядування, передбачається участь більшої кількості громадян в управлінні. Проте іноді публічні організації демонструють спротив та перешкоджають залученню громадськості до діяльності, яку вони здійснюють. Частіше за все це відбувається з міркувань безпеки та політичних міркувань. Тому задля зниження ризиків, мають бути прийняті певні закони щодо конфіденційності даних, доступ до різних видів інформації має чітко розмежовуватись, як при роботі з нею всередині організації, так і при міжорганізаційній взаємодії.

Не всі держслужбовці володіють цифровою грамотністю. Щоб скористатися перевагами електронного врядування, необхідні базові знання електронних пристроїв – комп'ютера, смартфона, планшета – та навички користування Інтернетом. Люди, які проживають у сільській місцевості, бідних домогосподарствах та маргіналізованих громадах, зазвичай не мають доступу до Інтернету чи цифрових систем. Для того, щоб ефективно використовувати ІКТ, органи влади повинні ініціювати державні програми та

організувати навчальні заходи, щоб зробити електронне навчання доступним для всіх верств суспільства. Лише тоді громадяни з різних верств суспільства зможуть отримати вигоду від того, що надає розумне місто, та відбудеться розвиток суспільства в цілому.

Інноваційні стратегії та правила розумного міста дозволяють реалізовувати широкомасштабні проєкти [49]. Розумні міста вимагають відповідного набору структурних умов у сфері політики та нормативних актів, щоб мати потенціал ставати «розумнішими». Щоб досягти цієї мети, всі розумні міста мають колективно вчитися одне в одного, щоб побудувати кращі практики, визначити певні обставини, за яких доречні конкретні стратегії, які можуть найкраще сприяти успіху. Це особливо актуально, коли стає доступною інформація про фактичні результати реалізації концепції розумного міста, вплив на всі сфери роботи міста та довгострокові наслідки.

Робота в цьому напрямку допомагає узгодити стратегії реалізації концепції розумного міста від місцевого до національного рівня. З одного боку, обмін знаннями є позитивним механізмом для політиків, яким доводиться приймати рішення швидше, ніж у минулому, через швидко змінюваний соціально-політичний контекст. Та ще одним результатом є реакція на перспективне мислення в практиках розробки політики [43]. Зрештою, додатковий позитивний ефект пов'язаний із визначенням того, які є відмінності та спільні аспекти при реалізації концепції розумного міста в великих та малих містах в рамках країни.

Сприятливий політичний вплив, який має ефективне розумне врядування розумним містом на органи місцевого самоврядування, також перетворюється на позитивний економічний вплив, при якому, по-перше, розумні міста можуть зменшити свої витрати, по-друге, можуть отримати фінансові ресурси для реалізації інноваційних проєктів. Загалом, економічний вплив на розумні міста можна розглядати в рамках трьох аспектів:

- зниження витрат на основі спільних знань та навчання;

- стимулювання національних інвестицій у проекти з реалізації концепції розумного міста;
- участь у фінансованих проєктах.

Що стосується соціальної сфери, то здебільшого існує тенденція пов'язувати термін «розумні міста» лише з новітніми ІКТ, не звертаючи уваги на різноманітні аспекти, пов'язані з людським, соціальним та екологічним капіталом, що розглядаються як ключові фактори розвитку міст [70]. У розумному місті комплексні дії, що сприяють налагодженню відносин між громадянами та різними інституційними, міськими та технологічними елементами, мають вирішальне значення для забезпечення як розвитку міст, так і економіки знань та інновацій. Караглу наводить докази позитивного зв'язку між міським добробутом та наявністю великої кількості професіоналів у творчих сферах, якістю міських транспортних мереж, розповсюдженням ІКТ, якістю людського капіталу [70].

Загалом, інтегрована модель розумного міста має працювати задля досягнення наступних чотирьох цілей [49]:

1. Розвиток людського капіталу: розширення прав і можливостей громадян (інформованих, освічених та активних), інтелектуальний капітал та створення знань.
2. Розвиток соціального капіталу: підвищення соціальної стійкості та цифрового залучення.
3. Зміна поведінки: створення відчуття, що всі жителі міста є його власниками та однаково відповідальні за нього.
4. Врахування потреб всіх верств населення: інновації мають враховувати потреби, навички та інтереси громадян, різноманітність та індивідуальність. Прийняті рішення, що стосуються розумного міста не мають бути відірваними від його соціального контексту та мають відповідати на поточні виклики, що існують у місті.

У сучасному цифровому суспільстві ІКТ є основним компонентом підтримки розвитку суспільства, міст та країн. В той час, як в одних

дослідженнях підкреслюється вплив нових технологій на економічний розвиток, а інші зосереджені навколо аналізу ключових факторів, пов'язаних із використанням та можливостями ІКТ, в усіх них відображається думка, що нові технології відіграють важливу роль у розвитку міст [47].

Для більш ефективного подолання проблем, з якими стикаються органи влади в процесі розумного врядування під час реалізації концепції розумного міста, можна розділити їх відносно до взаємодії, що виникає у органів влади із: громадянами, бізнесом, публічними організаціями, держслужбовцями.

Відповідно до моделі «уряд – громадянин», органи влади безпосередньо взаємодіють з громадянами через різні канали зв'язку, такі як газети, веб-портали, форуми, радіо, соціальні медіа, мобільні застосунки тощо. Мета полягає в тому, щоб донести інформацію до громадян та дозволити їм висловити власні думки, проблеми, скарги, поради та за допомогою зібраних даних визначити пріоритет вирішення проблем.

Модель «уряд – бізнес» спрямована на пряму взаємодію між центральними та місцевими органами влади з бізнес-сектором та на вирішення проблем, з якими стикаються підприємці та стартапи. Компанії можуть отримати актуальну інформацію про поточну політику, нормативні акти, податки, кредитні можливості для покращення та розширення власного бізнесу.

Модель також заохочує ділові транзакції в режимі онлайн, щоб заощадити час, кошти та надати дані в реальному часі, які надалі можна використовувати для планування та прогнозування економічної ситуації. Підприємства можуть скористатися опитуваннями, звітами та даними, зібраними урядом, для започаткування нових підприємств. Крім того, органи влади можуть інформувати компанії про екологічні норми, вказівки та протоколи, яких слід дотримуватися під час створення виробничих підрозділів, специфікацій продукції, утилізації заводських відходів тощо.

Модель «уряд – уряд» спрямована на безпосередню взаємодію між урядом та публічними організаціями. Мета полягає в тому, щоб інтегрувати

всі канали управління для формування більш цілісної системи. Це призводить до більшої прозорості, підзвітності та безперебійного виконання адміністративних обов'язків. З використанням ІКТ з'являється безпаперова цифрова модель публічних послуг. Це зменшує корупцію в державних установах, встановлюється належний двосторонній зв'язок між посадовими особами та громадянами, особливо на місцевому та регіональному рівнях, забезпечується більша підзвітність та ефективність у роботі органів влади.

Мета моделі «уряд – держслужбовець» – надати онлайн програмну систему та інструменти для створення каналу взаємодії між держслужбовцями, органами влади та приватними компаніями. Ідея полягає в тому, що кожен держслужбовець в Інтернеті має особливий акаунт, що пов'язаний з його ПІН, номером банківського рахунку та особистою інформацією. Це дозволяє ідентифікувати держслужбовців під час їх взаємодії онлайн між собою, із публічними та приватними організаціями, під час обміну документами та будь-якою інформацією. Також це має позитивний ефект для моніторингу їх діяльності та підвищення кібербезпеки, збереження конфіденційності даних.

### **1.3. Розумне врядування в умовах сталого розвитку урбанізованих територій**

Задля вирішення нагальних міських проблем, органи місцевого самоврядування в багатьох країнах світу впроваджують концепцію розумного міста. В прагненні до сталого розвитку, вони сприяють впровадженню цифрових технологій для оптимізації місцевого самоврядування та взаємодії між державними та недержавними суб'єктами [45].

Важливість участі громадян у переході до більш сталої соціально-економічної системи є беззаперечною [220]. Залучення громадян до міського розвитку не тільки сприяє більш демократичному, а отже легітимному

процесу прийняття рішень, воно також слугує інструментом збору інформації. Громадяни є носіями та користувачами місцевих знань і досвіду, що разом зі стратегічними знаннями організацій є важливим для визначення пріоритетів та розподілу обмежених ресурсів. У той же час залучення громадян виявилось надважкою задачею, що спонукало вчених досліджувати потенціал ІКТ, як засобу покращення цього процесу. Налагодження участі в управлінні містом за допомогою ІКТ дозволяє створити механізми діалогу між місцевою владою та жителями міст для спільного руху в напрямку сталого розвитку міст.

Ми розглядаємо розумне врядування як соціотехнічний підхід, що поєднує технологічний потенціал з новими формами співпраці між місцевою владою та громадянами з метою вирішення проблем міст на основі принципів сталого розвитку. Сталий розвиток розглядаємо як розвиток, що задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти власні потреби. Запорукою його успіху є збалансований розвиток екологічних, соціально-культурних та економічних аспектів [126]. Цього можна досягти шляхом взаємодії з громадянами, їх залучення до управління містом за допомогою ІКТ [199]

Проте, необхідно також відмітити, що низка досліджень спростовує можливість радикально трансформувати відносини між громадянами та публічними органами влади за допомогою ІКТ. В них ставиться під сумнів можливість ІКТ змінити апатію людей до проблем суспільства та зменшити недовіру до політиків [202]. Використання ІКТ також погіршує проблему нерівності, оскільки їх використання обмежує коло учасників тими, хто вміє користуватись інструментами – смартфонами, комп'ютерами тощо [250].

Складовими розумного врядування в умовах сталого розвитку є: організація роботи органів місцевого самоврядування, взаємодія громадян з ними, а також використання ІКТ. Далі детально розглянемо кожен складову.

Організація роботи охоплює цілий ряд аспектів, таких як мотивація, бачення та стратегічне планування, прийняття рішень, процес взаємодії,

розподіл ролей та відповідальності, надання фінансових, технологічних засобів та людських ресурсів, управління знаннями, організаційна культура тощо. Критично важливими для розумного врядування є: залученість, зворотній зв'язок та операційне управління.

Залученість стосується ступеня, до якого місцева влада вмотивована брати участь у сталому розвитку через співпрацю, що підтримується ІКТ. Згідно дослідженням, розумне врядування сталим розвитком неможливе без співпраці органів місцевого самоврядування [82]. Зворотній зв'язок стосується оперативності публічних організацій. Щоб постійно підвищувати ефективність участі громадян в управлінні за допомогою ІКТ, мають регулярно оприлюднюватись звіти про рівень такої участі та має бути налагоджений зворотній зв'язок. Цей аспект важливий для підтримки плідної співпраці онлайн, оскільки ступінь задоволеності громадян діями органів публічної влади має прямий зв'язок з їх відчуттям впливу на рішення публічних організацій, розвиток міста та довіру до органів влади [202].

Операційне управління підтримує взаємодію громадян та органів місцевого самоврядування, що виникає завдяки використанню ІКТ, охоплює всі типи заходів. В наукових роботах наголошується, що для цього потрібен інтегрований підхід, що поєднує інфраструктурні, технологічні, соціальні та політичні системи, а також має бути налагоджений зв'язок між сферою політики та потребами міст [159, 190].

Для успішного стратегічного планування, проектування та впровадження рішень, що виникають в результаті взаємодії органів публічної влади та громадян, життєво важливим є чітке управління процесами та скоординоване лідерство, а також належно розроблений повторюваний процес участі. Гнучкі інституційні структури, засновані на мережах, що пов'язують взаємозалежні публічні, приватні та громадські суб'єкти, можуть забезпечувати підтримувані ІКТ форми співпраці, спільне проектування та спільне впровадження, що також може призводити до створення нових публічних послуг [45, 202]. Існує також велика кількість інших

організаційних аспектів, що покликані стимулювати розвиток розумного врядування, взаємодію органів влади та громадян для спільного прийняття рішень.

Однак, незважаючи на розвинену наукову базу та теорії щодо участі громадян у врядуванні за допомогою ІКТ, на практиці це не часто призводить до впровадження значних змін у сфері управління [45]. Таким чином, політика сталого розвитку часто залишається лише на стадії декларування, ІКТ в основному застосовуються для адміністративної ефективності, а не, наприклад, для підтримки діалогу. Органи місцевого самоврядування все ще розглядають громадськість лише як одержувача інформації, часто не враховуючи різноманітні точки зору громадян під час прийняття рішень, або не надаючи зворотного зв'язку щодо процесів участі, які підтримуються ІКТ [77]. В основному це пов'язано з відсутністю розуміння, спроможності та досвіду з боку органів влади. Крім того, багато авторів вказують на небажання органів місцевого самоврядування ділитись владою з громадянами та відмовляться від своєї автономії [45, 202, 190].

Другою складовою розумного врядування в умовах сталого розвитку є участь громадян. Громадяни можуть надавати органам влади корисні пропозиції для прийняття більш обґрунтованих політичних рішень. Складовими участі є розвиненість та кількість форм участі громадян в управлінні містом, репрезентативність населення та мотиви участі громадян [54]. Що стосується ступеня участі громадян, то результати досліджень вказують на те, що вплив громадян є несуттєвим в процесі управління містом. Автори в основному згадують види діяльності без участі та обговорення, такі як пошук політичної підтримки, консультації або одностороннє надання інформації [77].

Автентична електронна участь, що призводить до змін політики через участь громадян у прийнятті рішень, майже відсутня на практиці [69]. На думку деяких авторів, покращення управління через цифрову співпрацю між громадянами та органами влади є міфом, оскільки мала кількість емпіричних

досліджень може запропонувати докази покращення в цій сфері [199, 190]. Ставиться під сумнів цінність інструментів ІКТ для участі, стверджується, що цифровізація не призвела до ширшого та глибшого залучення громадян.

Також в наукових роботах виникає багато запитань щодо репрезентативності участі громадян у розумному врядуванні. Автори стверджують, що існуючі моделі участі, включаючи соціально-економічну та технологічну сегрегацію, посилилися в результаті застосування нових технологій у відносинах між органами влади та громадянами [77]. З іншого боку, технології уможливили появу групи активних учасників, які зазвичай є більш освіченими, заможнішими, технологічно більш компетентними та розуміються на питаннях управління містами.

Нові технології також сприяли появі групи громадян, які не приймають участь в управлінні містом. Ця група зазвичай складається з людей з низькими доходами, недостатньою освітою, маргіналізованим статусом, або тих, хто живе в сільській місцевості [202]. Що стосується старших поколінь, то їх представники зазвичай більш залучені та зацікавлені в політиці та громадських справах, але вони мають менше навичок використання цифрових технологій та віддають перевагу традиційній – персональній – участі. Молоде покоління має досвід користування комп'ютерами, Інтернетом та смартфонами, але їм переважно не вистачає бажання брати участь у процесах формування політики чи розвитку міст [245].

Мотивації участі в розумному врядуванні в наукових джерелах приділено небагато уваги. Внутрішня мотивація та нематеріальні винагороди мають більше впливу на прийняття позитивного рішення щодо участі у процесі управління містами за допомогою ІКТ, ніж зовнішні мотиви, наприклад, грошова винагорода. Громадяни часто мотивовані міркуваннями солідарності, альтруїзму та відчуттям потреби у вирішенні проблем, пов'язаних з навколишнім середовищем та громадою [252]. Проте дослідження також підтверджують, що, незважаючи на активність з боку

обізнаних та активних мешканців, в цілому інтерес та участь громадян у громадських справах знижуються [152, 218].

Третьою складовою розумного врядування є використання ІКТ, що характеризується різноманітністю використовуваних інструментів та пристроїв для організації взаємодії. Інструменти служать для зниження бар'єрів для входу в політичну сферу для пересічних громадян, дозволяють їм отримувати інформацію від органів місцевого самоврядування, надавати зворотній зв'язок щодо рішень, що приймають органи влади. Збираючи ідеї та оцінюючи думки громадян через онлайн канали, органи місцевого самоврядування можуть перевірити рівень громадської згоди щодо їх пропозицій, не використовуючи традиційні інструменти, такі, як електронне голосування, чи електронні петиції.

Мобільні додатки можуть використовуватись для отримання інформації, наприклад, збору геоданих, спільного картографування, моніторингу викидів парникових газів або моніторингу використання електроенергії. Смартфони стають все більш важливими в регіонах, що розвиваються, оскільки вони є альтернативою комп'ютерам і, отже, забезпечують доступ до ресурсів, що можуть стати кроком до подолання цифрового розриву. Використання смартфонів також допомагає залучити більше молоді до процесів участі, оскільки ці інструменти є для них набагато привабливішими. Такі додатки та сервіси, як дискусійні форуми, електронні засідання органів місцевого самоврядування, вікі-сторінки та блоги, також використовуються в процесах двосторонньої комунікації, де учасники можуть продуктивно взаємодіяти один з одним. Поширення соціальних медіа надає перевагу контенту, створеному громадянами, що не тільки покращує вільний потік інформації, але також сприяє розмаїттю думок, суспільно-політичним дебатам та свободі самовираження, одночасно створюючи середовище, сприятливе для ініціатив краудсорсингу.

Платформи з даними та програмні інструменти, що дозволяють здійснювати пошук, зберігання, моделювання, аналіз та візуалізацію даних,

відіграють дедалі більшу роль. Вони часто використовуються разом із згаданими вище технологіями збору інформації та підтримки зв'язку та передбачають такі інструменти, як геоінформаційні системи, системи підтримки планування та системи підтримки прийняття рішень [111]. Незважаючи на те, що ці технологічні сервіси відіграють дедалі важливішу роль у процесах управління, вони також мають обмеження у використанні, головним чином через брак технологічної інфраструктури або знань ІКТ як у державних службовців, так і у громадян.

Відповідно до наукових досліджень, рівень технологічної інтенсивності зворотно пов'язаний з інтенсивністю участі громадян: проекти з меншою залежністю від технологій та даних забезпечують залучення більшої кількості учасників, і навпаки. Технологічно та інформаційно складні проекти перешкоджають залученню громадян до розробки спільних рішень з органами місцевого самоврядування.

Незважаючи на постійне зростання онлайн присутності громадян, співпраця між ними та органами влади все ще відбувається через особисту взаємодію, оскільки останні самі віддають цьому перевагу [69]. Самі ж громадяни обирають різні способи участі. Чи оберуть вони взаємодію офлайн чи онлайн, залежить від того, що зручніше, ефективніше та дешевше для них. Функціональність інструментів електронної участі впливає на ставлення громадян до цього процесу – веб-сайти, на яких їм важко орієнтуватись або з яких важко отримати потрібну інформацію, перешкоджають участі [254].

Порівняно з публічною діяльністю громадян офлайн, цифрова участь показала нижчий рівень залученості. Онлайн-проекти співпраці швидко перестають бути активними через низку причин, серед яких низький поріг входу, відсутність реальних важелів впливу на роботу органів місцевого самоврядування. Розмаїття інструментів взаємодії породжує поверхневу увагу до них, сприяє тимчасовій залученості [61]. Також в деяких дослідженнях автори бачать в онлайн залученні громадян загрозу того, що вони перетворюються на безособові джерела даних [250]. Крім того, існує

проблема того, що доступні технології, а не потреби та очікування громадян, керують розробкою інфраструктури онлайн послуг. Також існує помилкове припущення з боку органів влади, що наявність онлайн каналів автоматично призведе до більшої залученості громадян [110]

Очікуваним результатом розумного врядування є сталий розвиток міст, що поєднує соціальні, економічні та екологічні цінності. Вплив розумного врядування на сталий розвиток міст залишається недостатньо вивченим. Це підтверджується думками вчених, які стверджують, що те, як розумне врядування сприяє більш стійкому суспільству, здебільшого невідомо [190, 245]. Хоча як науковці, так і практики зазвичай пов'язують потенціал розумного врядування зі створенням більш екологічно чистих, здоровіших, справедливіших, економічно та культурно процвітаючих громад, доказів цього твердження важко знайти в наукових роботах. Незважаючи на велику кількість обіцянок й очікувань, обсяг їх реальної реалізації залишається в основному невивченим.

Найпоширенішими проблемами, що ефективно вирішуються за допомогою сталого розвитку є соціальні, економічні, екологічні та інституційні – розширення можливостей громадян та бізнесу, контроль антропогенного впливу на довкілля. Ми погоджуємось з думкою вчених, які пишуть, що розумне врядування ще не дало довгострокових результатів стійкості [202, 250]. Вони здебільшого відкидають ідею про те, що онлайн взаємодія може мати цінність з точки зору політичного, соціального впливу, а також стійкості. Автори вказують на негативний вплив зростаючого техніко-економічного розриву між різними групами громадян, а також на низку негативних екологічних наслідків.

Наприклад, південнокорейські розумні екоміста Сонгдо та Інчхон були засновані на водно-болотних угіддях, що призвело до знищення середовища існування деяких найрідкісніших видів рослин на планеті [250]. Також в результаті впровадження європейського проєкту розумного врядування, спрямованого на скорочення викидів вуглецю, було досягнуто значної

економії теплової енергії та електроенергії, але у деяких випадках збільшення викидів відбулося у сфері харчування. У сферах приватного та громадського наземного транспорту та авіап перевезень також спостерігались неоднозначні тенденції [45].

Цімандер вказує, що з огляду на наслідки впливу на навколишнє середовище, розумне врядування може призвести до зменшення викидів вуглецю на рівні домогосподарств. Також він підкреслює, що для захисту навколишнього середовища ефективним може бути лише всебічне навчання громадян принципам споживання ресурсів, переробки сміття тощо, що призведе до зміни поведінки та скорочення використання невідновлюваних джерел енергії [45].

Якщо казати про соціальний аспект сталого розвитку, то він частково стосується участі громадян. Таку участь також можна назвати демократичним управлінням, якщо враховувати конкретні цілі, на які спрямована участь громадян: підвищення прозорості, демократії, легітимності та ефективності надання публічних послуг [246]. Проте, чи були досягнуті ці цілі участі, у розглянутих нами наукових дослідженнях не вказується. Як основні результати спільного управління за допомогою ІКТ розглядаються різні характеристики участі громадян, наприклад, типи, ролі та кількість учасників, рівень та інтенсивність залучення, задоволеність громадян [82]. Це свідчить про те, що активність громадян оцінювалась з точки зору взагалі існування такої активності, а не з точки зору внеску громадян у сталий розвиток міст через демократичне управління. Ще один соціальний аспект стійкості стосується здібностей громадян до навчання. Досвід громадян у процесі формування політики може також позитивно впливати на розвиток демократії, оскільки він допомагає їм стати більш поінформованими.

Також, ІКТ можуть позитивно впливати на участь громадян, дозволяючи учасникам процесу взаємодії ставати більш обізнаними про державні та громадські справи, виклики сталого розвитку. Така взаємодія

робить громадян більш підготовленими та зацікавленими в участі в колективному формуванні політики та розвитку міст [223]. Взаємодія може відбуватись, наприклад, за допомогою хакатонів – обмежених у часі заходів, де фахівці з ІКТ, державні службовці, зацікавлені громадяни та представники бізнесу розробляють технологічні рішення для вирішення суспільних проблем.

Інтелектуальний капітал є критично важливим фактором успіху в державних проєктах багатосторонньої співпраці, заснованих на активному використанні ІКТ. Він стосується колективних знань, переважно в неявній формі, вбудованих у спільний досвід суб'єктів управління під час вирішення проблем [152]. Проте, незважаючи на позитивні наслідки розумного врядування, деякі вчені відзначають недостатню спроможність працівників органів місцевого самоврядування до навчання та негативний вплив, який це явище має на співпрацю з громадянами [86]. Щоб підвищити результативність політики, що проводиться, та покращити співпрацю з громадянами, органи місцевого самоврядування повинні зробити пріоритетним процес навчання, перш ніж формулювати та впроваджувати розумне врядування.

Впровадження розумного врядування тісно пов'язано зі сферою політики, довірою, станом політичного та інституціонального середовища, проникненням Інтернету, соціально-просторовими характеристиками – все це створює контекст, в якому відбувається впровадження.

Проблеми у сфері політики розглядаються, як основні, що впливають на впровадження розумного врядування та сталий розвиток міст [220]. Соціально-політичні загострення або чутливі теми можуть вплинути на прихильність розумному врядуванню, як органів місцевого самоврядування, так і громадян. Наприклад, загальноновизнана проблема захисту навколишнього середовища чи збереження культурної спадщини посилює розумні політичні програми та спільну онлайн чи офлайн діяльність у всьому світі [152]. Створенню стратегічних планів співпраці часто передують

політичний тиск на органи місцевого самоврядування з метою спільного пошуку рішень.

Крім того, певні сфери політики є більш сприятливими, ніж інші, для впровадження заходів сталого розвитку та досягнення цілей за підтримки ІКТ. Це було продемонстровано проектами онлайн участі, такими як проект розумного врядування, спрямований на скорочення викидів вуглецю, про який ми згадували раніше. Також рівень складності питань політики є критично важливим для відносин між громадянами та владою. Можна очікувати, що складні проблеми негативно вплинуть на залучення громадян, як онлайн, так і офлайн, оскільки завдання, які є надто специфічними та вимагають занадто великого досвіду, можуть заважати громадянам сформулювати обґрунтовану думку та перешкоджатимуть подальшій участі. Простота, в свою чергу, стимулює органи місцевого самоврядування сприяти співпраці з громадянами за допомогою ІКТ.

Що стосується довіри, то незважаючи на те, що вона може бути індивідуальною характеристикою, загальний стан довіри в суспільстві є важливим фактором у цифровій взаємодії між публічним та громадським секторами [102]. Довіра пов'язана з уявленням людей про те, як саме органи влади впроваджують існуючу політику, чого вони можуть очікувати від влади, та їх власного впливу на прийняття рішень за допомогою ІКТ. Чим більша довіра, тим більше вона збільшує ймовірність того, що громадяни інвестуватимуть свої ресурси, час та знання у взаємодію на основі ІКТ. Довіра є відображенням готовності громадян підтримувати політику держави та інноваційні програми.

Віїнгофен та Едельман стверджують прямо протилежне: громадяни з високим рівнем довіри до органів влади з меншою ймовірністю братимуть участь у спільному виробленні політики за допомогою ІКТ, оскільки довіра зменшує мотивацію громадян контролювати органи влади. Хоча відсутність довіри до органів влади спонукає громадян вчиняти колективні дії, підтримка таких ініціатив вимагає наявності довіри. Також вчені стверджують, що

довіра чи недовіра громадян не робить їх відчуженими від політики та їх спільнот. У цьому сенсі політичне розчарування чи задоволення не мають впливу на готовність людей брати участь у практиках розумного врядування [245]. Розбіжність в думках свідчить про те, що участь громадян за допомогою технологій може бути викликана, як довірою, так і недовірою до політичних рішень, хоча стійкість участі громадян вимагає довіри до органів влади в контексті процедур взаємодії з ними.

Наступним фактором, що впливає на впровадження розумного врядування є стан політичного та інституційного середовища. Як формальні, так і неформальні аспекти політичного та інституційного середовища відіграють важливу роль у розумному врядуванні. Досить вагомим чинником тут є сила демократії. Можна очікувати, що сильна демократія призведе до більшого залучення громадян з використанням ІКТ та стимулюватиме низхідну цифровізацію участі громадян. Сантос і Тонеллі вказують на існуючу політичну систему як на фактор, що обумовлює результати роботи механізмів розумного врядування [207]. Беррі та Портні підкреслюють, що політика сталого розвитку здебільшого переважає в ліберальних, прогресивних, містах [194].

Тікка та Сассі простежують зв'язок між політичними свободами, виборчими правами та політичною участю онлайн [224]. Вурберг та Корельє стверджують, що атмосфера інноваційності позитивно впливає на ставлення до впровадження нових механізмів, а також на якість управління, що підтримується цифровими засобами [238]. Сантос та Тонеллі припускають, що політична спадщина країни впливає на залучення громадян з використанням ІКТ. Їх дослідження показують, як колоніальна експлуатація, тривале рабство та військові репресії перешкоджають масовим рухам [207].

Успадковані інституційні структури також впливають на еволюцію розумного врядування. Культура управління, зокрема, вкорінена в політичних традиціях та суспільних ціннісних орієнтаціях є важливим фактором. Більш формальні, ієрархічні культури та високоцентралізоване

публічне управління призводять до меншої офлайн чи онлайн участі громадян [207, 199]. Також неформальні інституційні фактори можуть впливати на еволюцію електронного врядування та на схильність до взаємодії між громадянами та органами влади за допомогою ІКТ [63]. Ці фактори охоплюють питання звичаїв, традицій, релігії, що притаманні певному суспільству.

Ще одним фактором, що впливає на впровадження розумного врядування є проникнення Інтернету та поширеність цифрової інфраструктури, завдяки якій стає можливою трансформація традиційного управління та здійснюється стимулювання онлайн співпраці між громадянами та органами місцевого самоврядування для досягнення більшої стійкості міст. Вищий рівень інтенсивності та участі в Інтернеті спостерігається в країнах з високим проникненням Інтернету, доступним широкосмуговим зв'язком та високим технологічним розвитком. На думку Ройо, існує кореляція між доступністю ІКТ, поширеністю технологій з відкритим кодом та розповсюдженням технологічних програм участі [203]. Багато авторів [203, 207, 220] підкреслюють, що поширення Інтернету та широке використання ІКТ змінили очікування громадян щодо дій органів влади. Отримавши онлайн доступ до великої кількості ресурсів, громадяни звикають брати участь у прийнятті рішень онлайн або офлайн. Це кумулятивний технологічний ефект – процес, у якому наміри змінюються відповідно до наявних засобів. Оскільки рівень проникнення Інтернету зростає, органи місцевого самоврядування відчують ще більший тиск з боку громадян, громадських та бізнес організацій щодо надання інформації, впровадження заходів сталого розвитку та залучення зацікавлених сторін до політичних процесів.

У країнах, що розвиваються, та в регіонах з невисоким рівнем економічного розвитку, відсутність або обмежений доступ до Інтернету є значною перешкодою для реалізації прав та можливостей громадян [1]. Крім того, цифровий соціокультурний та економічний розрив перешкоджає

розповсюдженню та впровадженню найкращих практик та співпраці між громадянами та органами влади у рамках всесвітньої мережі.

Наступним фактором, що впливає на впровадження розумного врядування, є соціально-просторові характеристики. Наприклад, рельєф міста може зробити певні місця вразливими до стихійних лих – повеней, землетрусів тощо. Такі загрози можуть спричинити суспільний тиск та підкреслюють потребу в колективних публічно-громадських діях шляхом використання новітніх ІКТ [1]. Що стосується площі міст, то хоча великі міста не завжди більш інноваційні, в них працює більша кількість комунальних працівників, вони мають більше управлінських ресурсів, що сприяє розробці нових інструментів, варіантів надання послуг та онлайн взаємодії з громадянами. Таким чином, ефективність, пов'язана з більшим географічним розміром, разом із більшою кількістю ресурсів, може спонукати органи місцевого самоврядування до більш активного використання ІКТ.

З іншого боку, було виявлено, що жителі невеликих або сільських громад частіше беруть участь в управлінні за допомогою ІКТ, незважаючи на відносно поганий доступ до Інтернету [111]. Нейротті також стверджує, що ініціативи в сфері розумного міста корелюють не з розміром міста з точки зору кількості населення, а з щільністю населення [184]. Соціальна згуртованість жителів міст має позитивний вплив на можливість їх залучення до впровадження розумного врядування за допомогою ІКТ. Ідентичність місця та громади є важливим для мобілізації ресурсів задля організації онлайн взаємодії. Для успішного розвитку міст процеси розумного врядування мають відповідати особливостям та контексту громад, де вони впроваджуються [252].

Стійкий розвиток поєднує 4 сфери – соціальну, економічну, інституційну, навколишнє середовище. Якщо поєднати концепцію розумного міста зі сталим розвитком, то отримаємо наступний розподіл компонентів (рис 1.2).



Рис. 1.2. Поєднання стійкого розвитку та концепції розумного міста

Як пише Комейлі, для того, щоб оцінити стійкість розвитку, необхідно отримати збалансовану оцінку стійкості [147]. Досягнення стійкості пов'язано з пошуком балансу у структурі компонентів стійкого розвитку:

– Процедурний баланс – фокусування на збільшенні ролі громадян в процесі розвитку. Завдяки використанню ІКТ в розумному місті громадяни можуть брати активну участь в роботі органів влади, ділитись думками стосовно політики, бути учасниками розумних живих лабораторій. Приватні організації мають можливість брати участь в кластерах. Покращення демократії, підзвітності та прозорості органів місцевого самоврядування, створення нових форм участі, деліберації та взаємодії у політичному процесі є одними з основних принципів функціонування розумних міст.

– Контекстний баланс – фокусування на локальних особливостях регіонів та міст. До нього можна віднести:

– контекст фізичних об'єктів, наприклад, принципи розташування будівель в рамках мікрорайону, типи будівель та їх призначення;

- контекст переміщення, наприклад, маршрути транспорту, велодоріжки, фізична доступність об'єктів у місті;
  - соціоекономічний контекст – місцеві особливості культури, демографія, рівень безпеки та злочинності, історичні події, що вплинули на сучасний стан міста;
  - просторовий контекст – клімат, географічні особливості, заповідники, водойми;
  - інституційний контекст – рівень прозорості, інноваційності, самостійності органів місцевого самоврядування.
- Інтеграційний баланс – рівномірний розвиток усіх інших компонентів та включення їх в стратегію розвитку міста. Важливим є урахування всіх аспектів стійкості в контексті реалізації концепції розумного міста.
- Баланс взаємовідносин – налагоджування зв'язків на тому самому, або різних рівнях: між районами, між районами та містами, між містами, між містами та регіонами.
- Часовий баланс – фокусування на міжпоколінному аспекту стійкості. Прогнозовані зміни демографії, клімату, наявних ресурсів, економічної ситуації в місті та регіоні мають враховуватись при оцінці стійкості міста. Таким чином, проекту розумного міста також мають впроваджуватись з урахуванням впливу їх результатів не лише на теперішнє, а й на майбутні покоління.

Одним з найважливіших факторів, що визначає унікальність кожного міста є міська морфологія. Існує ряд досліджень, що показують вплив міської морфології на соціальні, економічні та просторові індикатори [56, 64]. Аналіз морфології можна використовувати для більш ефективної реалізації концепції розумного міста. Він дозволяє розділити міста на окремі мікрорайони, що мають різні контекстуальні характеристики, наприклад, центр міста, бізнес центр, спальні райони тощо. Таким чином, стає

можливою адаптація процесу впровадження проєктів розумного міста відповідно до типів мікрорайонів.

### **Висновки до першого розділу**

1. Розумне місто – це концепція, що передбачає інтеграцію новітніх ІКТ в усі сфери функціонування міста, включаючи врядування. В загальному випадку основними компонентами розумного міста є: розумна інфраструктура, розумний транспорт, розумна енергетика, розумна охорона здоров'я, розумне врядування, розумна економіка, розумні громадяни, розумні технології. Наразі не існує розумних міст, що одночасно мають однаково високий рівень розвитку усіх компонентів. Окрім компонентів, розумні міста характеризуються атрибутами, до яких можна віднести: стійкість, якість життя, урбанізацію, розумність.

2. Поняття розумного міста тісно пов'язано з поняттям кіберфізичної системи. Такі системи надають інноваційні можливості щодо інтеграції ІКТ та мережевих систем в інфраструктуру міста, таким чином покращуючи контроль та управління складних процесів моніторингу та взаємодії між різноманітними пристроями. Прикладом кіберфізичної системи є Інтернет речей. Поряд з великими даними, штучним інтелектом, машинним навчанням він є основою розумних міст майбутнього.

3. Розумне врядування в контексті розумного міста має зв'язок з наступними важливими для функціонування міста аспектами: стейкхолдери, структури та організації, процеси, ролі та обов'язки, технології та дані, законодавство та політика.

4. Розумне врядування в контексті співпраці органів влади та громадян за допомогою ІКТ задля покращення стійкості міст детально описано в наукових роботах, проте все ще є рідкістю в реальності. Незважаючи на зростаючу різноманітність інструментів ІКТ, що спрямовані на покращення співпраці, переважає односторонній рух інформації – від

органів місцевого самоврядування до громадян. Також незважаючи на те, що органи влади сприяють залученню громадян до процесів розумного врядування, як онлайн, так і офлайн, а також розширенню їх прав та можливостей, на практиці вони не сприяють налагодженню процесу взаємодії громадян між собою. Причина цього полягає у відсутності спроможності та бажання брати участь у розумному врядуванні, як з боку органів влади, так і з боку громадян. Домінують старі структури, шаблони та процеси. Очевидно, що наявність технологічної інфраструктури не є гарантією того, що в публічному управлінні та громадській сфері відбудуться радикальні зміни, що змінять ставлення до взаємодії.

5. Незважаючи на позитивні очікування того, що розумне врядування сприятиме розвитку стійкості міст, досі нез'ясованим залишається те, чи призводить розумне врядування до покращення умов життя в містах, тобто до зменшення соціальної депривації й екологічного забруднення та підвищення економічних показників. Впровадження розумного врядування, окрім позитивних ефектів, має і негативні. Розумне врядування може призводити до збільшення розриву між заможними та бідними громадянами, до необґрунтованого росту споживання, може ставити під загрозу екологічні цінності, замість того, щоб сприяти розвитку міст зі збалансованими економічним, соціальним та екологічним аспектами.

6. Важливим при реалізації концепції розумного міста є контекст. Ми визначили конкретні контекстуальні фактори, такі як сфера політики, політико-інституційні (наприклад, демократія, інновації, стилі управління), соціальні (наприклад, проникнення Інтернету в суспільстві, довіра) та соціально-просторові (наприклад, топографія міста, особливості соціальної взаємодії, притаманні певному місту). Вони впливають на окремі компоненти розумного врядування та визначають, як органи місцевого самоврядування та громадяни співпрацюють за допомогою нових технологій, що, у свою чергу, визначає успішність реалізації проєктів розумного міста та потенціал

підвищення стійкості міст. Конкретні підходи працюватимуть в одних обставинах та потребуватимуть адаптації в інших.

## РОЗДІЛ 2

### ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ КОНЦЕПЦІЇ РОЗУМНОГО МІСТА

#### 2.1. Зарубіжний досвід реалізації концепції розумного міста

Наразі в наукових колах панує думка, що вирішальне значення для успішної реалізації концепції розумного міста має інституційна підтримка органів місцевого самоврядування та впровадження розумного врядування. Ми погоджуємося з цією думкою. Також деякі дослідники пов'язують успішну реалізацію концепції розумного міста з трансформацією та постійними змінами в публічному управлінні, зокрема щодо участі громадян та прозорого прийняття рішень [63, 72]. Наразі в деяких країнах Європейського Союзу (ЄС) впроваджується спеціальна посада для централізованого управління проектами розумного міста – менеджер розумного міста [174], про що йтиметься далі в цьому підрозділі.

ЄС поступово інтегрує концепцію розумного міста у свою політику. Європейська комісія визначає власний підхід до розумних міст як «скоординований», та різні частини Комісії колективно та незалежно беруть участь у підтримці розумних міст. Однак у країнах ЄС підходи до просування концепції розумного міста відрізняються. Далі ми розглянемо успішні інструменти та практичні кейси, що можуть бути використані як приклади при реалізації концепції розумного міста в Україні.

Як стверджує Одендал, органи місцевого самоврядування беруть участь у плануванні та впровадженні ініціатив розумного міста, і тому вони зазвичай відіграють керівну роль у координації всіх інших організацій [186]. У цьому контексті ми можемо говорити про розумне управління містом або розумне врядування. Врядування є основою ініціатив розумного міста та його основна роль полягає в тому, щоб наблизити ініціативи до громадян та дозволити їм брати участь у їх реалізації, моніторингу та оцінці. Нам і Пардо

перераховують так звані розумні дії, що допомагають у формуванні врядування розумним містом: співпраця, кооперація, партнерство, залучення та участь громадян [182].

Налагодження взаємодії між містом та його мешканцями, що призводить до підвищення якості життя громадян, є однією з головних цілей ініціатив розумного міста. Управлінський потенціал органів місцевого самоврядування відіграє важливу роль в цьому. Щоб створити зв'язок між врядуванням та громадянами, а також успішно перетворити «звичайне» місто на «розумне», органи місцевого самоврядування повинні досягти відповідного рівня компетенції. Компетенції є визнаним та перевіреним набором уявлень, знань, навичок і ставлень, доречно поєднаних у певному контексті. Ричен та Салганік припускають, що компетентність – це більше, ніж просто знання чи навички. Вона включає здатність задовольняти складні вимоги, залучаючи та мобілізуючи психосоціальні ресурси (включаючи навички та ставлення) у певному контексті [205]. Однак, як стверджує Дамері, органам місцевого самоврядування бракує компетенцій для управління інноваціями та слідування сучасним тенденціям у сфері розумного міста [93].

Іншим важливим фактором є те, що держслужбовці потребують певного рівня освіти для вирішення проблем, які постають при впровадженні концепції розумного міста. Тому важливо надати новому поколінню держслужбовців належний набір навичок для безперебійної реалізації цієї концепції. Очевидно, що працівники органів місцевого самоврядування потребують додаткових знань та навичок для управління розумними містами. Це добре розуміє багато навчальних закладів, які відкрили магістерські програми, пов'язані з розумними містами. За даними бази даних «FindAMasters», існує 40 магістерських програм, у програмі яких є ключові слова «smart» та «city» [108]. Деякі з них більш спеціалізовані та складні, такі як «Проектування розумного міста» (Macromedia University), «Енергія для розумних міст» (пропонується чотирма університетами у Франції, Швеції,

Бельгії та Іспанії), «Магістр міської інформатики» (Північно-східний університет у Бостоні).

Інші програми охоплюють більше загальних тем, що тим, чи іншим чином пов'язані із концепцією розумного міста. Вони лежать ближче до підходу, де технології та інфраструктура все ще є важливими факторами але основні теми пов'язані з добробутом, соціальною інтеграцією, культурою та людським капіталом. До них можна віднести, наприклад, програму «Інтегративного розвитку розумних міст», реалізовану Університетом прикладних наук у Відні. Ця програма орієнтована на розвиток шести сфер компетенцій, таких як: управління проектами; наукова робота; основи розумних міст; управління розумним містом; соціотехнічні компетенції; бізнес, менеджмент і право. Випускники цієї програми можуть працювати над впровадженням програм розвитку розумних міст в органах місцевого самоврядування. Іншим прикладом цілісної програми підготовки є магістерська програма «Управління розумними містами», запропонована бізнес-школою DOBA у Словенії.

Загалом, усі доступні освітні програми спрямовані на те, щоб сформувати так званих «розумних громадян», які, як вказує Кастельново, є рушійною силою розумних міст, оскільки вони забезпечують відповідний ресурс для впровадження ініціатив з перетворення міста на розумне. Кастельново також пише, що розумні, освічені та поінформовані громадяни можуть стати активними учасниками взаємодії з органами місцевого самоврядування й брати участь в ініціативах розумного міста [72]. Більше того, розумні громадяни можуть зробити ці ініціативи успішними чи невдалими, як запроваджуючи та використовуючи доступні їм розумні послуги, так і беручи участь в управлінні містом.

В деяких містах для вирішення проблеми реалізації концепції розумного міста було створено спеціальний організаційний підрозділ, зосереджений на плануванні та реалізації проєктів розумного міста, очолюваний менеджером розумного міста. Менеджер розумного міста несе

відповідальність за реалізацію проєктів. Він повинен мати можливість керувати ініціативами розумного міста, об'єднуючи елементи з багатьох секторів. Як пише Мікелуччі, це управлінська роль зі стратегічним баченням, знаннями та відповідальністю, яка торкається кілька вимірів розумного міста [174].

З цієї точки зору менеджер розумного міста також повинен відповідати за координацію та сприяння залученню та участі громадян у плануванні. Це веде до зміцнення управління містом та врядування, яке розглядається як один із ключових елементів для визнання міста розумним [183]. Посаду менеджера можна знайти, наприклад, у Бельгії, де в 17 бельгійських муніципалітетах працює від одного до декількох держслужбовців, відповідальних за розвиток розумного міста. Більша частина з них працює у стратегічному відділі муніципалітету.

Усі зміни в сучасному суспільстві також впливають на необхідний набір компетенцій, якими має володіти менеджер розумного міста. Віртанен визначає п'ять категорій компетенцій, якими має володіти держслужбовець: компетентність виконання завдань; професійна компетентність у сфері роботи; професійна компетентність в управлінні; політична компетентність (цінності, ідеологія, влада); етична компетентність (моральні цінності та норми) [236]. В свою чергу, Мікелуччі вдало визначив роль менеджера розумного міста та п'ять основних категорій необхідних компетенцій [174]:

1. Здібності у плануванні міст: реалізація міських інновацій, територіальне планування та управління міськими об'єктами, навички, пов'язані з розробкою стратегічного, довгострокового планування сталих міських послуг.

2. Правові компетенції: правові поняття щодо управління великими даними, відкритими даними, безпека даних, юридичні аспекти публічних закупівель та договірні питання, пов'язані з державно-приватним партнерством.

3. М'які навички: емпатія, гнучкість, орієнтованість на результат, відкрита поведінка, здатність врегульовувати конфлікти та налагоджувати відносини, стратегічне бачення, здатність управляти проєктами, лідерські здібності.

4. Управління фінансовими ресурсами: знання інструментів державного фінансування, знання новітніх фінансових інструментів, загальні знання економіки.

5. Базові навички: знання ІКТ та іноземних мов.

В «Програмі стратегічного розвитку ЄС на 2020 – 2025 рр.» визначені наступні пріоритети: посилення інфраструктури, покращення якості даних, створення потенціалу. Всі вони стосуються проблем навколишнього середовища, цифровізації та соціальних проблем.

Ініціативи щодо впровадження концепції розумного міста можна вважати корисним інструментом для досягнення містами глобальних цілей стратегії. Серед завдань, які має вирішувати розумне місто є проблеми управління та розподілу суспільних благ, енергетика та збереження навколишнього середовища. Вплив може бути дуже помітним, особливо в порівнянні з менш густонаселеними районами. Нижче наведено деякі потенційні ініціативи в рамках впровадження концепції розумного міста:

– Розумне навколишнє середовище та розумна мобільність задля досягнення екологічних цілей та цілі скорочення використання невідновлюваних джерел енергії.

– Розумна економіка та розумні люди, орієнтовані на скорочення безробіття, створення нових робочих місць, освіту, яка включає розвиток електронних навичок. Вдосконалення навичок громадян має сприяти їх працевлаштуванню

– Розумне врядування та розумний спосіб життя спрямовані на вирішення проблем бідності та соціальної ізоляції за допомогою: заходів, направлених на покращення якості життя; акцентування уваги на залученні

громадян до управління; впровадження розумних публічних послуг та використання відкритих даних для створення таких послуг.

Більшість ініціатив розумного міста мають потенціал у сприянні розвитку інноваційного середовища та науково-дослідних розробок. Вони фінансуються з різних джерел, включаючи державні та приватні компанії, які поділяють спільний інтерес у прогресі в цій сфері. Щоб сприяти досягненню цілі інновацій та науково-дослідних розробок шляхом подальшого стимулювання інвестицій у дослідження та розробки приватного сектору, важливо, щоб кожен проєкт генерував певні інсайти, які можна використати для подальшого розвитку [107].

Щоб пришвидшити впровадження концепції розумного міста, у липні 2012 року Європейська комісія ініціювала створення «Європейського інноваційного партнерства з питань розумних міст та громад» (EIP-SCC), яке об'єднує європейські міста, лідерів галузі та представників громадянського суспільства для покращення міських територій Європи. EIP-SCC охоплює понад 5000 партнерів з 30 країн та створює вагомий потенціал для того, щоб зробити міста більш привабливими для громадян та бізнесу.

Політики ЄС щодо розвитку розумних міст пов'язані із технологією 5G, великими даними, інноваціями в сфері ІКТ, Інтернетом речей. 17 грудня 2013 року Європейська комісія підписала угоду з «Асоціацією інфраструктури 5G», що представляє основних гравців галузі, щодо встановлення державно-приватного партнерства у сфері 5G (5G PPP). Це ініціатива ЄС із прискорення науково-дослідних розробок у технології 5G. Європейська комісія виділила державне фінансування в розмірі 700 мільйонів євро через програму Horizon 2020 для підтримки цієї діяльності.

Європейська комісія працює над покращенням інновацій у країнах ЄС, надаючи інструменти, що сприяють дослідникам, підприємцям та компаніям. Протягом останніх років Європейська Комісія активно співпрацювала з промисловістю та різними організаціями, а також з державами-членами ЄС та іншими країнами, щоб розкрити потенціал технології Інтернету речей. В

інституційному середовищі ЄС переважає технологічний підхід до концепції розумного міста. За словами Малдера, міська влада несе відповідальність за впровадження технологій, які в першу чергу підвищують якість життя громадян, і критикує інновації, головним чином обумовлені зацікавленістю з боку технологічних компаній [181].

Далі розглянемо інструменти реалізації концепції розумного міста, що активно використовуються в країнах ЄС. Вони зосереджені насамперед на співпраці інституціоналізованих акторів через кластерні ініціативи та співпрацю стейкхолдерів в рамках розумних живих лабораторій (smart living labs).

Останнім часом у реалізації концепції розумного міста панує ідея кластерів. Кластер – це географічне зосередження взаємопов'язаних компаній, спеціалізованих постачальників, надавачів послуг у суміжних галузях та пов'язаних установ (університетів, агентств стандартів та торгових асоціацій) у певних сферах, що конкурують, але також співпрацюють. Бути членом кластеру є одним із небагатьох способів для малого та середнього бізнесу бути конкурентоспроможними порівняно з великими компаніями. За даними Загорсека, учасники кластеру отримують багато конкурентних переваг, таких, як підвищення прибутку, зниження транзакційних витрат, можливість покращити якість товарів та послуг, позитивний ефект від колективного навчання та високий рівень зростання завдяки інноваціям [251]. З цього випливає, що кластери сприяють підвищенню продуктивності бізнесу, ефективності використання ресурсів та пошуку нових можливостей.

Розглянемо які кластери розумних міст були створені у різних країнах Європи.

В Естонії «Кластер розумного міста» пропонує рішення через пілотні проєкти в 3 категоріях: розумний громадський транспорт, розумне врядування, розумна інфраструктура. Основну увагу кластер зосереджує на застосуванні ІКТ у різних видах діяльності та процесах міст, застосуванні ІКТ та інших технологій для ефективного розвитку охорони здоров'я та

соціального забезпечення, енергозбереженні при будівництві та обслуговуванні будівель [216].

В Чехії місія «Кластеру розумного міста» полягає в розвитку партнерства між компаніями, урядом, органами місцевого самоврядування, освітніми установами та жителями міст. Основними інструментами є: генерація та систематизація знань, пов'язаних із розробкою та дослідженнями розумного міста; зміцнення зв'язків з науковими та дослідницькими установами; спільний розвиток ноу-хау у сфері соціальних, технічних та економічних рішень; популяризація концепції розумного міста [91].

В Іспанії «Кластер розумного міста Андалусія» переслідує 3 основні цілі: підвищувати стійкість міст; створювати робочі місця; налагоджувати співпрацю між підприємствами та установами з різних секторів, таких як енергетика, навколишнє середовище, транспорт, ІКТ тощо [48].

«Smart City Tech» – організація, що займається стратегічним кластерним партнерством, метою якого є: розробка спільного бачення розумних систем для міських територій, що призведе до концентрації наявних ресурсів; створення глобальної екосистеми компаній, політиків, академічних кіл, інвесторів та громадян, готових брати участь у спільних проєктах; стимулювання активної співпраці між зацікавленими сторонами над конкретними проєктами, що призведе до створення додаткової вартості для всіх зацікавлених сторін екосистеми; пошук державних або приватних джерел фінансування, як ключового ресурсу для просування проєктів. Кластер працює в Бельгії, асоційовані міжнародні учасники є в Данії, Німеччині, Іспанії, Італії та Португалії [217].

В Італії кластер «Технології для розумних міст та громад» працює на території Ломбардії. Кластер сприяє проєктам, спрямованим на проєктування, розробку та впровадження новітніх технологічних рішень для інтегрованої системи управління містом. Основна увага приділяється відновлюваній енергетиці та енергоефективності, безпеці та моніторингу території,

мобільності, охороні здоров'я, електронному уряду, освіті, культурній спадщині та туризму [85].

Міжкластерна ініціатива «Розумне місто EUREKA» працює у Брюсселі та об'єднує всі кластери EUREKA, а саме: ACQUEAU (інновації у водному секторі), CATRENE (мікро та наноелектроніка), Celtic Plus (телекомунікації та ІКТ), EURIPIDES (розумні електронні системи), ITEA3 (системи та послуги, що залежать від програмного забезпечення) [104].

В Литві основною метою «Розумного ІТ кластеру» є розробка інтегрованих та інноваційних ІТ-рішень для сільськогосподарського, енергетичного та банківського секторів. Асоційовані міжнародні учасники знаходяться у Латвії, Польщі, Україні [215].

Сферою діяльності кластеру «Розумні міста Середземномор'я», крім налагодження партнерства між різними кластерами, є визначення, розробка та розгортання відтворюваних, збалансованих та інтегрованих рішень у сферах енергетики, транспорту та ІКТ у малих та середніх містах, а також на островах євро-середземноморського регіону. Учасниками кластеру є 26 країн [214].

Наступним інструментом впровадження концепції розумного міста є розумні живі лабораторії. Їх можна розглядати як доповнення до традиційної кластерної та регіональної інноваційної політики. Шафферс та Туркама визначають живі лабораторії як місця, де багато учасників співпрацюють для досягнення спільних цілей через інтеграцію ресурсів, використання новітніх технологій та постійну взаємодію [208]. В рамках європейського проекту CoreLabs вони описані як системи, що дозволяють громадянам, користувачам та споживачам послуг та продуктів, брати активну участь у процесі досліджень, розробок та інновацій. Отже створення таких лабораторій призводить до зміцнення відносин між зацікавленими сторонами.

Живі лабораторії були створені, наприклад, в Амстердамі, Барселоні та Гельсінкі. Зацікавлені сторони в кластерах або живих лабораторіях зазвичай представлені наступними трьома сферами:

- науковою – університети, науково-дослідні підрозділи, науково-допоміжні установи тощо;
- промисловістю – підприємствами;
- урядом – включаючи регіональні органи влади та органи місцевого самоврядування.

Ці три сфери представляють потрійну спіраль, запропоновану в 1990-х роках Ецковіцем та Лейдесдорфом [103]. Розвиток взаємодії між зацікавленими сторонами має вирішальне значення для регіонального розвитку. Деякі автори також додають четверту сферу – користувачі (громадяни) – яка характерна для чотиристоронньої спіралі [239]. Очевидно, підходи, в яких користувачі є головним елементом, сприймаються найкраще малим та середнім бізнесом, оскільки вони відкривають нові можливості для участі в інноваційній діяльності. За даними Арнкіла, можливості розвитку малого та середнього бізнесу значною мірою залежать від того, наскільки добре вони можуть залучати користувачів до своєї інноваційної діяльності [53].

Далі розглянемо найбільш вдалі приклади використання розумних живих лабораторій для реалізації концепції розумного міста в Амстердамі, Гельсінкі, Барселоні, Копенгагені та Відні. Одним з критеріїв підбору прикладів є розуміння, що слід розвивати не лише технологічний аспект розумних міст, а й покращувати взаємодію між органами місцевого самоврядування та громадянами, де перші відіграють вирішальну роль у забезпеченні прозорості та спільного управління. Перелічені приклади описують елементи концепції розумного врядування з різних точок зору. Наприклад, у випадку з Амстердамом – це мережа живих лабораторій (Health Lab). В Гельсінкі – робота з відкритими даними. У Відні та Копенгагені – пошук підходів до покращення мобільності.

В Амстердамі, який зазвичай вважається першим розумним містом у світі, розумне місто визначають, враховуючи як інфраструктуру, так і людей, а особливо якість життя кожного громадянина. До старту проєкту «Розумне

місто Амстердам» (ASC) у 2009 році, «Амстердамська жива лабораторія» (ALL) вже була запущена в 2008 році для тестування нових продуктів для кількох фірм. ALL зіграла вирішальну роль у розвитку розумного міста, оскільки призвела до співпраці, як у місті, так і за його межами. Співпраця також відбувалась між мешканцями, місцевими підприємствами, дослідницькими центрами та місцевими установами щодо, наприклад, питань з екології та навколишнього середовища. Крім того, Амстердам був залучений до «Європейської мережі живих лабораторій» (ENOLL), щоб отримати вигоду від інтеграції ресурсів з учасниками, які впроваджують проекти розумного міста в Європі.

В рамках впровадження концепції розумного міста було запропоновано низку проектів. Розглянемо деякі з них.

«Klimaatstraat» (кліматична вулиця) – це цілісна концепція для вулиць з торговельними центрами з акцентом на громадському просторі, логістиці та підприємницькому просторі. Цей проект поєднує в собі фізичні та логістичні ініціативи в публічному просторі, а також ініціативи зі стійкого розвитку бізнесу. Цілі проекту «Klimaatstraat» включають скорочення викидів вуглецю та споживання енергії. Мета мала бути досягнута за допомогою поєднання ініціатив сталого розвитку – стабільна логістика відходів, енергетичні дисплеї, світлодіодне освітлення, інтелектуальні лічильники та системи енергоменеджменту – та відповідних змін в поведінці користувачів.

«Зелена енергія для кораблів». Порт Амстердаму мав на меті стати одним з найбільш стійких портів у Європі до 2020 року, і для досягнення цієї мети інвестував у проект «Електроенергія від судна до мережі». Цей проект дозволяє суднам у гавані Амстердама використовувати зелену енергію з мережі замість власних стаціонарних дизель-генераторів. Це зменшує викиди шкідливих речовин, призводить до зменшення шуму та забруднення повітря. ІКТ-компонент цього проекту полягає в тому, що власники суден можуть платити за допомогою системи телефонних платежів. Загалом у порту Амстердама встановлено 195 точок з'єднання суден з електромережею [221].

«Системи управління розумними будівлями» (ITO Tower). Цей проєкт був спрямований на зменшення споживання енергії та експлуатаційних витрат для офісних будівель. Пілотний проєкт проводився в ITO Tower, головному офісі Accenture у Нідерландах, де були розгорнуті різноманітні рішення для управління споживанням електроенергією. Основною метою було зменшити споживання енергії шляхом збору, аналізу та візуалізації даних про кількість спожитої енергії та застосування стратегій енергозбереження на основі цієї інформації.

«Health Lab» – мережа живих лабораторій в Амстердамі та околицях, що об'єднує дослідників, практиків, органи влади та громадян у сфері застосування ІКТ-технологій та інноваційних рішень в рамках системи охорони здоров'я. Програма зосереджена на підвищенні ефективності технологічних інновацій у секторі охорони здоров'я.

Що стосується ініціатив та проєктів з впровадження концепції розумного міста у Гельсінкі, то вони координуються Forum Virium – комунальним підприємством. Як ініціатор державно-приватного партнерства, воно має на меті розробку нових міських цифрових послуг у співпраці з приватним сектором, органами місцевого самоврядування, організаціями публічного сектору та мешканцями Гельсінкі. Розглянемо в якості прикладу два проєкти, що мали місце.

Проєкт «Платформа відкритих даних» (Helsinki Region Infoshare) має на меті зробити інформацію, що створюється публічними організаціями більш доступною для громадськості. Доступ до даних надається безкоштовно та вони можуть використовуватися підприємствами, дослідницькими інститутами, публічними організаціями або громадянами. На веб-сайті доступно понад 1000 баз даних, що охоплюють багато аспектів функціонування міста, таких як умови життя, зайнятість, транспорт, економіка та добробут. Дані геоінформаційної системи з геоприв'язкою також представлені в якості окремого набору даних.

«Фінська жива лабораторія» в Гельсінкі безпосередньо зосереджена на інноваціях в рамках міста. Органи місцевого самоврядування та громадяни працювали разом задля розробки інновацій у сфері надання публічних послуг громадянам за допомогою цифрових інструментів. Крім того, процесу вироблення інновацій сприяло те, що він був керований його учасниками. І лише після досягнення певних результатів тестувань, організаціям було дозволено тестувати та впроваджувати їх у себе.

Наступним містом, в якому активно реалізується концепція розумного міста, є Барселона. Глобальне бачення у місті полягає в тому, щоб інтегрувати ІКТ, пов'язати різні сфери та сектори, створити між ними синергію та додану вартість, генерувати міжгалузеві знання. Прикладами проєктів можуть слугувати ініціатива району 22@Barcelona та проєкт «Розумне паркування».

Ще одним містом, в якому були досягнуті певні успіхи у реалізації концепції розумного міста, є Копенгаген. Однією з цілей впровадження проєктів розумного міста є отримання статусу першої у світі столиці з нейтральним викидом вуглецю. У місті наразі впроваджується низка інноваційних рішень у сферах транспорту, відходів, водопостачання, опалення та альтернативних джерел енергії, щоб підтримати цю мету та покращити сталість у багатьох ініціативах. Органи місцевого самоврядування залучають інноваційні компанії, які, у свою чергу, підтримують економіку через процес становлення більш екологічного та розумнішого.

У той же час місто працює над покращенням якості життя своїх мешканців. Це бачення підтримується чіткими цілями в різних секторах. Наприклад, Копенгаген має на меті збільшити кількість людей, які їздять на велосипеді на роботу та навчання до 50% до 2050 року, а також зменшити споживання води кожним жителем Копенгагена зі 100 літрів на день до 90 літрів на день у 2025 році. В Копенгагені було впроваджено багато проєктів, як, наприклад, проєкт з покращення інфраструктури для велосипедистів.

Копенгаген має розгалужену мережу велосипедних доріжок, яка постійно розширюється. У 2011 році 35% пасажирів їздили на роботу велосипедом. Міське планування враховує велосипедну інфраструктуру як важливий параметр концепції переміщення у місті. Велосипедні доріжки прокладені таким чином, щоб скоротити час переміщення та підвищити безпеку. Це досягається, зокрема, шляхом встановлення спеціальних світлофорів для велосипедів, які загоряються зеленим, коли велосипедисти рухаються з певною швидкістю.

Ще однією особливістю цього рішення є проєкт під назвою «The Copenhagen Wheel». Його реалізація дозволяє велосипедам стати «розумними» через оснащення їх датчиками в колесах. Датчики вимірюють такі дані, як шумове забруднення, затори та стан доріг. Зібрані дані анонімно надсилаються до міських департаментів для аналізу факторів навколишнього середовища та вимірювання впливу руху на міську інфраструктуру. Крім того, дані можуть використовуватися в процесі прийняття рішень щодо екологічних та транспортних питань [168].

Далі розглянемо, які проєкти розумного міста було впроваджено у Відні. У 2011 році Відень було визнано «розумним містом номер один» у світі та він посів четверте місце в європейському списку розумних міст 2012 року. Проєкти, що стосуються реалізації концепції розумного міста виконуються під керівництвом міської адміністрації Відня. Щоб зменшити споживання енергії та обсяг викидів без шкоди для якості життя, місто постійно модернізується. Проєкт довгостроковий та охоплює всі сфери життя, роботи та відпочинку. Він включає інфраструктуру, енергетику та мобільність, а також усі аспекти міського розвитку.

Розглянемо деякі проєкти, що були реалізовані у Відні в рамках реалізації концепції розумного міста.

«Інтегрована концепція мобільності SMILE». Інформаційна система Smart Mobility and Ticketing System Leading Way for Effective E-Mobility Services (SMILE) є прототипом мультимодальної платформи мобільності.

Платформа має на меті охопити всі публічні та індивідуальні сервіси мобільності, надаючи вичерпну інформацію про різні варіанти, як дістатись з однієї точки в місті до іншої. Її розроблено в рамках спільного дослідницького проєкту двох міських підприємств – комунального підприємства Wiener Stadtwerke та оператора громадського транспорту Wiener Linien – а також Австрійської федеральної залізниці.

«Рішення для мобільності eMorail». Це демонстраційний проєкт, метою якого є розробка плану інноваційного, економічного та екологічно чистого рішення для перевезення пасажирів. Основними елементами проєкту є інтегровані транспортні послуги та сервіс обміну електричними автомобілями та електричними велосипедами. Пасажири повинні мати квиток Австрійської федеральної залізниці, а також доступ до управління електронним транспортним засобом за місцем проживання. Крім, власне надання транспорту, існують й додаткові послуги, такі як надання довідкової інформації та ремонт. eMorail має застосунок для смартфонів, що підвищує доступність для клієнтів.

В деяких органах місцевого самоврядування була запроваджена спеціальна посада для управління процесом реалізації концепції розумного міста. Тому разом з процесом впровадження розумногорядування, на перший план також виходить потреба в компетентних людських ресурсах. Щоб досягти успіху в ролі менеджера розумного міста, необхідно мати відповідні компетенції, такі як: здібності до міського планування, юридичні компетенції, навички спілкування, управління фінансовими ресурсами та базові здібності, які ми перелічили раніше в цьому підрозділі.

За даними Куртіта, здатність управління фінансовими ресурсами є вирішальною для процвітання та стійкості розумних міст упродовж тривалого часу [149]. Між тим, компетенції, пов'язані з можливостями міського планування та базовими можливостями, включені також в управління міською інфраструктурою та інфраструктурою ІКТ [73]. Тема компетенцій менеджера розумного міста є новою і недостатньо вивченою.

Що стосується вироблення політики щодо цілей розумних міст на інституційному рівні ЄС, координуючу роль має Європейська комісія. Політика, пов'язана з розвитком розумного міста, включає в себе наступні цифрові програми: 5G, великі дані, інновації в ІКТ та Інтернет речей. На нашу думку, поточна концепція розумного міста в інституціях ЄС є переважно технологічною.

Для просування концепції розумного міста в країнах ЄС в основному використовуються два інструменти – кластери та живі лабораторії. Щодо кластерів слід зазначити, що їх діяльність зосереджена переважно на технологічних аспектах концепції розумного міста та стосується в основному розвитку сфер, пов'язаних з енергетикою, транспортом та ІКТ. Також у зв'язку з функціонуванням живих лабораторій, що об'єднують органи місцевого самоврядування, підприємства та громадян, починає розвиватися вимір участі в концепції розумного міста. Живі лабораторії є однією з головних ініціатив у Гельсінкі та Барселоні.

Що стосується країн, що розвиваються, то для них можна виділити чотири основні цілі, які спонукають органи влади реалізовувати концепцію розумного міста:

- Підвищення ефективності надання публічних послуг [233, 191].
- Покращення якості життя громадян [191, 249].
- Налагодження взаємодії з громадянами [234].
- Захист вразливих верств населення [195].

Використовуючи технологічні переваги Інтернету речей, можна прогнозувати, що розвиток розумного міста підвищить ефективність публічних послуг за рахунок зниження транзакційних витрат при їх наданні [80], сприятиме формуванню більш ефективної інформаційної структури для покращення зв'язку з громадянами [79], підвищенню ефективності виробництва [156], а також поширенню знань та ідей, отриманих шляхом аналізу даних, що були зібрані завдяки Інтернету речей. Також зібрані дані

можуть бути використані для покращення прогнозування попиту, моніторингу якості та виявлення аномалій основних публічних послуг [235].

Покращення якості публічних послуг має прямий вплив на якість життя громадян. На відміну від розвинутих економік, багато країн, що розвиваються, все ще стикаються з цілим рядом проблем розвитку та тим, як підвищити рівень життя громадян. Завдяки розумним містам такі країни можуть перестрибнути через кілька сходинок розвитку, подолати нагальні виклики більш швидко та ефективно, ніж це відбувалось в свій час в розвинутих країнах. Наприклад, «ініціатива розумної мобільності», запущена в рамках проекту розвитку розумного міста в Гані, надає пріоритет покращенню швидкості подорожей та їх безпеки з кінцевою метою зменшення забруднення, заторів та шумового забруднення, що негативно впливають на якість життя громадян [192].

Підвищення якості життя завдяки впровадженню концепції розумного міста має вирішальне значення для органів влади країн, що розвиваються, враховуючи, що їм доведеться змагатися з часом, щоб упоратися з погіршенням інфраструктури, виснаженням енергетичних ресурсів та недоліками основних публічних послуг, особливо тих, що стосуються охорони здоров'я, в умовах росту попиту в результаті експоненціального зростання міського населення протягом наступних десятиліть [83].

Однією з цілей розвитку розумного міста в країнах, що розвиваються, також є налагодження взаємодії між різними зацікавленими сторонами. Наприклад, у Бразилії розвиток розумних міст пов'язаний із заохоченням обміну інформацією для оптимізації спільного прийняття рішень різними зацікавленими сторонами, такими як органи влади, громадяни, приватні підприємства, органи влади інших країн. Окрім підвищення обізнаності для прийняття обґрунтованих рішень та координації спільних дій для вирішення проблем, пов'язаних із розвитком розумного міста, сприяння духу співпраці є важливим для зміцнення довіри серед громадян.

Також реалізація концепції розумного міста в країнах, що розвиваються, спрямована на залучення до управління вразливих верств населення. Окрім покращення якості життя громадян, розвиток розумного міста в кінцевому підсумку має сприяти покращенню якості життя незаможних громадян у країнах, що розвиваються, шляхом підвищення їхніх можливостей. Лише шляхом усунення вкоріненої та структурної несправедливості в місті та сприяння більшій рівності, різноманітності та демократичній участі в міському житті, ініціативи та проекти розумного міста матимуть успіх в країнах, що розвиваються. Таким чином, використання технологій та ІКТ у процесі розвитку розумного міста має враховувати потреби незахищених груп населення. По суті, розвиток розумних міст у країнах, що розвиваються, можна вважати успішним лише тоді, коли беруться до уваги фундаментальні потреби всіх груп населення.

У країнах, що розвиваються, можна виокремити вісім основних рушійних сил реалізації концепції розумного міста:

- Фінансова спроможність [175].
- Створення сильного регуляторного середовища, що сприятиме підвищенню довіри громадян та інвесторів [79].
- Готовність інфраструктури до впровадження ІКТ [192].
- Людський капітал [157].
- Стабільність економічного розвитку [162].
- Активне залучення та участь громадян [249].
- Поширення знань та участь приватного сектору [79].
- Створення сприятливої екосистеми, що сприяє інноваціям та навчанню [162].

В процесі реалізації концепції розумного міста, країни, що розвиваються, через існуючі соціально-економічні проблеми, стикаються з перешкодами, які принципово відрізняються від тих, що постають перед розвиненими країнами. Визначимо основні соціальні, економічні, екологічні та політичні бар'єри:

- Бюджетні обмеження та проблеми фінансування [79].
- Відсутність інвестицій у базову інфраструктуру [79].
- Неготовність інфраструктури до впровадження ІКТ [195].
- Фрагментарність влади [80].
- Відсутність механізмів управління розумними містами [157].
- Брак держслужбовців, що мають відповідні компетенції [234].
- Врахування інтересів не всіх верств населення [192].
- Екологічні проблеми [156].
- Низька зацікавленість громадян [156].
- Технологічна неграмотність та дефіцит знань щодо компонентів розумного міста серед громадян [235].

Також визначимо зміни, що відбуваються у сфері врядування розумним містом у країнах, що розвиваються.

1. Активізація зусиль для задоволення основних інфраструктурних потреб. Деякі країни, що розвиваються, особливо країни з нижчим рівнем життя, реалізують концепцію розумного міста для покращення рівня життя всіх верств населення. Оскільки деякі країни, що розвиваються, все ще стикаються з необхідністю задовольнити вимоги громадян до інфраструктури, важливо визначити пріоритет розвитку таких аспектів міста, як електрифікація, санітарна безпека, забезпечення чистою водою та будівництво доріг, перш ніж братися за інші амбітні цілі розвитку.

Незважаючи на те, що деякі з цих проблем можна вирішити за допомогою технологій, зазначимо, що технологічний прогрес повинен бути не надто швидким, щоб користь від інновацій отримали не лише найбагатші верстви населення, в той час, як всі інші залишились поза увагою. Для реалізації багаторівневого розвитку, органи місцевого самоврядування не повинні забувати про забезпечення основних потреб, таких як вода, енергія, охорона здоров'я, санітарія та транспорт, та повинні забезпечувати справедливий розподіл цих благ серед всіх верств населення [197]. Навіть у розвинених розумних містах існує потреба в розвитку духу участі та

приналежності, визначенні громадян, як центру усіх політичних дій і рішень [248].

2. Збільшення доходів та диверсифікація джерел фінансування для впровадження концепції розумного міста. Конкуренція в сфері вибору пріоритетів розвитку є звичним явищем у більшості країн, що розвиваються, і це часто призводить до бюджетних обмежень. Тому органам місцевого самоврядування життєво важливо збільшувати доходи. Це призводить до зміни парадигми щодо диверсифікації джерел фінансування та до пошуку інноваційних фінансових рішень в розумних містах. Хоча прямі інвестиції різноманітних компаній та банківські позики все ще залишаються привабливими з точки зору соціально-економічного розвитку та розвитку інфраструктури, органи влади також повинні думати нестандартно та розглядати можливість використання більш інноваційних механізмів залучення коштів. Як-от підхід «метро плюс розвиток нерухомості», прикладом якого є Шеньчжень у Китаї. Він демонструє прагматичний підхід до збільшення доходів для місцевої влади за допомогою механізмів взаємного посилення, що приносять користь місцевим органам влади, компаніям, що займаються будівництвом метрополітену та приватним забудовникам [253].

3. Побудова нормативної бази для врядування розумним містом. Активне застосування Інтернету речей, збір великих даних та використання інших ІКТ у розумному місті призводить до того, що користувачі цих технологій знаходяться під впливом ризиків, пов'язаних з конфіденційністю даних та кібербезпекою. Створення нормативної бази для врядування розумним містом є обов'язковим, та органам влади країн, що розвиваються, необхідно активізувати зусилля в цьому напрямку для мінімізації ризиків.

Для цього необхідно сформувавши загальнонаціональну структуру врядування розумними містами та створити законодавство для регулювання відповідних технологічних ризиків. У розвинутих країнах закони про конфіденційність, такі як «Загальний регламент захисту даних», рішення на

основі блокчейну, освіта та навчання для підвищення обізнаності громадян, підвищення цифрової грамотності та подолання цифрового розриву між різними верствами населення, використовуються для зменшення ризиків, пов'язаних з кібербезпекою [240].

Політична основа для управління технологічними ризиками в країнах, що розвиваються, загалом знаходиться на початковому етапі розвитку. Дослідження розумних міст в Китаї, що стосуються того, як там відбувається оптимізація процесу управління, зосереджені на питаннях залучення громадян. Наприклад, в Китаї було запропоновано загальну структуру інтелектуального управління, що може бути включена в публічні організації шляхом використання мультиплікаційного ефекту залучення громадян та використання великих даних. Зробивши громадян центральною опорою врядування розумним містом, було запропоновано три рівні врядування – рівень об'єднання даних, рівень виявлення знань та рівень прийняття рішень – щоб об'єднати дані про громадян із багатьох джерел для створення багатошарового набору даних, картографування профілів громадян, як на індивідуальному, так і на груповому рівнях та використання інтелектуального аналізу даних для підтримки прийняття рішень [137].

Реалізація цієї мети вимагає від органів влади вирішення проблеми фрагментованості повноважень та прояву сильної політичної волі для забезпечення ефективного впровадження системи врядування розумним містом. Щоб впоратись з нестабільністю та політичною невизначеністю в управлінні новими технологіями в розумних містах, органи влади в країнах, що розвиваються, повинні активно адаптуватись до мінливих обставин, зберігаючи стабільність структур управління та адаптуючи політику, що спрацювала в інших країнах, відповідно до місцевих умов.

4. Розвиток людського капіталу та просування цифрової участі. Людський капітал є найціннішим ресурсом для будь-якої країни та одним із найважливіших рушіїв економічного зростання. Найбільш актуально це для тих країн, що розвиваються, в яких наразі спостерігається зниження рівня

народжуваності, але все ще існує значна кількість молодого працюючого населення [228]. Окрім забезпечення базової освіти, як важливої та універсальної інвестиції в громадян, органам влади країн, що розвиваються, необхідно розробити довгострокові плани щодо зміцнення людського капіталу шляхом запровадження різноманітних програм підвищення кваліфікації, заохочення роботодавців проводити регулярні навчальні сесії, сприяння передачі знань та технологій від локальних та іноземних приватних компаній та заохочення культури досліджень та розробок у вищих навчальних закладах.

Цифрова участь є також важливою в контексті врахування інтересів вразливих верств населення в процесі впровадження концепції розумного міста. Крім того, фінансові стимули та інші можливості підвищення кваліфікації можуть використовуватись як заходи, що дозволять громадянам, які заробляють на життя в неформальній економіці, отримати доступ до вищої освіти та інших форм навчання.

5. Створення сприятливої екосистеми, яка підтримує стартапи та сприяє державно-приватному партнерству. Розумне місто – це екосистема, що включає багато різних акторів, підсистем, рівнів діяльності та інституційну логіку, а їх взаємодія доповнена різноманітними ІКТ. Таким чином, органи влади мають створити сприятливу сферу розумного міста, що підтримує всіх учасників. Створення більш сприятливого та відкритого бізнес-середовища для стартапів, сприяння пілотним проектам та випробуванням нових технологій, а також сприяння прозорому та справедливому державно-приватному партнерству в контексті розвитку технологій – це деякі із заходів, які можуть бути вжиті для впровадження нових технологій у процесі реалізації технологічних рішень розумних міст.

6. Сприяння участі громадян. Впровадження концепції розумного міста у країнах, що розвиваються, має відбуватись за тісної взаємодії з громадянами. Окрім класичних методів залучення громадян, на кшталт проведення опитувань громадської думки, мають використовуватись

технологічні рішення, що включають функції електронного врядування при наданні публічних послуг, соціальні медіа тощо.

7. Сприяння екологічній стійкості. Вона повинна бути частиною політичних наративів розвитку розумного міста. Незважаючи на те, що в багатьох еко-містах у світі екологічна стійкість є пріоритетом, фактичні результати забезпечення екологічно чистого, комфортного міського життя, що стосується всіх верств населення, залишаються неоднозначними [195]. Відсутність консолідованої політичної основи щодо широкомасштабного використання відновлюваної енергії є однією з найбільших перешкод для досягнення цілей щодо відновлюваної енергетики. Такі інструменти, як пільгові тарифи, що впроваджуються разом із регуляторною політикою, щоб сприяти входженню нових учасників на ринок відновлюваної енергії, та квоти для ринків на виробництво та розподіл певної кількості енергії з відновлюваних джерел, призводить до зменшення викидів вуглецю та сприяє використанню відновлюваних джерел енергії в розвинених країнах [165].

Отже, реалізація концепції розумного міста в країнах, що розвиваються, може бути успішною лише тоді, коли соціально-економічні, людські, правові та регуляторні реформи включені в довгострокові вектори розвитку. Важливими також є контекстуальні умови, включаючи соціальний розвиток держави, економічну політику та фінансову забезпеченість, технологічну грамотність та бажання громадян брати участь у впровадженні концепції розумного міста, а також унікальні культурні фактори.

## **2.2. Нормативно-правові засади реалізації концепції розумного міста в Україні**

Наразі в Україні не існує законодавчо закріпленого визначення поняття «розумне місто». Також Верховною Радою не прийнято будь-якої концепції впровадження, чи розвитку розумних міст на рівні всієї країни. Програми розвитку розумних міст приймаються на рівні міських рад. В кожному місті

існують свої пріоритети та можливості розвитку того, чи іншого компоненту розумного міста. Але, на нашу думку, має існувати загальнонаціональний підхід до реалізації концепції розумного міста, в якому мають бути визначені основні вектори розвитку на певні періоди.

Також на одне з міністерств Кабінету міністрів України має бути покладена задача з синхронізації імплементації усіх рішень, що відбувається в окремих містах, але в рамках реалізації національної концепції розумного міста. Таким чином, буде вирішена проблема, коли за реалізацію по суті однакових рішень, з окремих місцевих бюджетів кожен раз виділяються кошти. Головним чином це стосується сфери ІКТ.

Наприклад, систему збору інформації міською радою від жителів міста, реалізовану за допомогою чат-ботів, можна створити один раз, а потім адаптувати до локальних потреб. Результат буде таким самим, якби в кожному місті розвитком та впровадженням органи місцевого самоврядування займались окремо, проте сумарний обсяг коштів державного та місцевих бюджетів, витрачених на це, буде меншим.

Окрім очевидних позитивних сторін, на кшталт зменшення бюджетного навантаження, підвищення швидкості впровадження концепції через використання універсальних та масштабованих систем, наявність можливості впроваджувати у місті рішення, які в іншому випадку неможливо було би впровадити через відсутність певного обсягу коштів у місцевому бюджеті тощо, існують й негативні аспекти, наприклад, зростання залежності органів місцевого самоврядування від центральних органів влади. Але негативні аспекти також можна подолати, якщо основні вектори розвитку будуть визначатись центральними органами влади разом з представниками кожного з міст, де планується впроваджувати концепцію розумного міста.

Програми реалізації концепції розумного міста на міському рівні формуються згідно з, але не обмежуються, наступними нормативно-правовими актами:

- Законом України «Про місцеве самоврядування в Україні»;

- Законом України «Про інформацію»;
- Законом України «Про доступ до публічної інформації»;
- Законом України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах»;
- указом Президента України від 27 вересня 1999 року №1229/99 «Про Положення про технічний захист інформації в Україні»;
- постановою Кабінету Міністрів України від 08 жовтня 1997 року № 1126 «Про затвердження Концепції технічного захисту інформації в Україні»;
- постановою Кабінету Міністрів України від 12 квітня 2000 року № 644 «Про затвердження Порядку формування та виконання регіональної програми і проекту інформатизації»;
- постановою Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2015 року № 835 «Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних»;
- постановою Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 року №357 «Деякі питання організації електронної взаємодії державних електронних інформаційних ресурсів»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 року №386-р «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24 червня 2016 року №474-р «Деякі питання реформування державного управління України»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 вересня 2017 року №649-р «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 року №797-р «Про схвалення Концепції розвитку електронної демократії в Україні та плану заходів щодо її реалізації»;

- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 року №167-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22 серпня 2018 року №617-р «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку електронного урядування в Україні»;
- розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року №67-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки».

Типові програми створюються в рамках Національної програми інформатизації та спрямовані на:

- підвищення ефективності та прозорості діяльності органів місцевого самоврядування;
- створення умов для розширення електронних послуг для громадян та бізнесу;
- впровадження інновацій та сучасних ІКТ в усіх сферах життєдіяльності міста;
- забезпечення захисту інформації, доступ до якої мають органи місцевого самоврядування, від кіберзагроз.

Програми мають забезпечувати реалізацію державної політики у сфері інформатизації, електронного урядування, захисту інформації, розвитку інформаційного суспільства на місцевому рівні.

В якості мети в програмах, серед іншого, визначається наступне:

- підвищення якості життя громадян міста шляхом надання їм сучасних електронних сервісів та публічних послуг;
- підтримка діяльності міських служб та правоохоронних органів щодо створення безпечного міського середовища у громаді;
- забезпечення автоматизації систем ІКТ, реєстрів, баз даних, для підвищення прозорості діяльності міської влади та підзвітності її громадянам;

- удосконалення процесів управління містом;
- створення умов для участі громадян у процесі прийняття рішень щодо забезпечення життєдіяльності міста через доступність інструментів електронної демократії (електронні петиції, електронне обговорення, електронне голосування тощо);
- створення сприятливих умов для підприємницької діяльності та підвищення конкурентоспроможності підприємств міста у сфері інновацій;
- забезпечення автоматичного контролю за станом довкілля для сприяння збереженню екології міста.

Питаннями, пов'язаними з цифровізацією, електронним врядуванням, підвищенням цифрової грамотності населення та іншими дотичними до реалізації концепції розумного міста, займається Міністерство цифрової трансформації. Також слід зазначити, що станом на початок 2023 року, не існує окремого документу, що визначав би засади реалізації концепції розумного міста в Україні. Проте, розумні міста, як один з елементів цифрового розвитку, описані у прийнятій в 2018 році «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства на 2018 – 2020 роки» [31]. Поняття та підходи, описані в ній, наразі залишаються актуальними. В концепції описані такі поняття, як цифрова економіка, цифровізація, цифровий розвиток, цифрові компетенції – всі вони складають основу, як реалізації концепції розумного міста, так і подальшого розвитку розумних міст.

Ця концепція є найбільш близькою до опису того, на основі чого мають функціонувати розумні міста. Якщо будуть реалізовані усі засади, зазначені в концепції, то не існуватиме перешкод на шляху до впровадження конкретних проєктів, пов'язаних з розумними містами, адже вони матимуть законодавчу базу, громадянам та бізнесу буде зрозуміло навіщо їх впроваджувати, суспільство буде готово до змін та інновацій, а цифровий розрив буде мінімальним.

Концепція передбачає здійснення заходів щодо впровадження відповідних стимулів для цифровізації економіки, суспільної та соціальної

сфер, набуття громадянами цифрових компетенцій, а також визначає критичні сфери та проєкти цифровізації, використання та споживання цифрових технологій. Шлях до цифрової економіки пролягає через внутрішній ринок виробництва, використання та споживання цифрових технологій та ІКТ. Поняття «цифрова економіка» означає діяльність, в якій основними засобами виробництва є цифрові дані.

Цифрова економіка заснована на ІКТ, стрімкий розвиток та поширення яких вже сьогодні впливають на традиційну економіку, трансформуючи її від такої, що споживає ресурси, до економіки, що їх створює. Саме дані є ключовим ресурсом цифрової економіки, вони генеруються та забезпечують взаємодію завдяки функціонуванню електронно-цифрових пристроїв, засобів та систем.

При системному державному підході цифрові технології будуть значно стимулювати розвиток відкритого інформаційного суспільства, як одного з істотних факторів розвитку демократії в країні, підвищення продуктивності, економічного зростання, а також підвищення якості життя громадян України.

Основними цілями цифрового розвитку є:

- прискорення економічного зростання та залучення інвестицій;
- трансформація секторів економіки в конкурентоспроможні та ефективні;
- технологічна та цифрова модернізація промисловості та створення високотехнологічних виробництв;
- доступність для громадян переваг та можливостей цифрового світу;
- реалізація людського ресурсу, розвиток цифрових індустрій та цифрового підприємництва.

Головною метою Концепції є реалізація прискореного сценарію цифрового розвитку, як найбільш релевантного для України з точки зору викликів, потреб та можливостей.

Прискорений сценарій цифрового розвитку передбачає:

- усунення законодавчих, інституційних, фіскальних та інших перешкод, що заважають розвитку цифрової економіки;
- впровадження стимулів для заохочення бізнесу до цифровізації;
- створення попиту та формування потреб серед громадян до цифровізації, насамперед через впровадження державою проєктів цифрових трансформацій на базі моделей державно-приватного партнерства;
- створення та розвиток цифрових інфраструктур;
- розвиток та поглиблення цифрових компетенцій громадян;
- розвиток цифрового підприємництва, підтримка та розвиток інноваційної діяльності, впровадження механізмів фондування.

В концепції сформульовано основні принципи цифровізації, а також наголошується на тому, що вона потребує нових форм партнерства та співробітництва різних сфер економіки та суспільства – а це також є основою розвитку розумного міста, коли взаємодія громадян та органів влади за допомогою новітніх ІКТ є одним з рушіїв розвитку міста. Отже, основні принципи:

1. Цифровізація повинна забезпечувати кожному громадянину рівний доступ до послуг, інформації та знань, що надаються на основі ІКТ.

В якості першого принципу сформульовано необхідність подолання цифрового розриву. Це особливо важливо в Україні, де між різними верствами населення існує вагомий розрив в контексті володіння цифровими навичками, розуміння необхідності їх опановувати та розуміння позитивних сторін від цифровізації публічних послуг та сфер життя. Також не кожен громадянин володіє смартфоном, що є базовим пристроєм у системі надання електронних послуг, може використовуватись для зберігання цифрових документів за допомогою застосунку «Дія», надавати можливість для авторизації в електронних сервісах тощо.

2. Цифровізація має бути спрямована на створення переваг у різноманітних сферах повсякденного життя.

Не має відбуватись цифровізація заради цифровізації, так само й не має впроваджуватись концепція розумного міста, якщо існують більш нагальні проблеми, вирішення яких з більшою вірогідністю підвищить якість життя громадян. Тобто органи влади мають спочатку оцінювати результат реалізації концепції розумного міста, порівнювати ресурсні витрати та позитивні зміни, зважаючи на те, що більшість проєктів розумного міста потребують більше двох років на впровадження, а результат може стати помітним протягом наступних п'яти-десяти років після впровадження.

Ми погоджуємось з думкою, що деякі фізичні інфраструктури в Україні є застарілими та такими, що не можуть бути використані для впровадження систем розумного міста, коли, наприклад, датчики Інтернету речей фізично не можуть бути під'єднані, бо інфраструктура повністю аналогова. Але в цьому є і позитивний момент – після оновлення інфраструктури стає можливим впровадження останніх розробок зі сфери розумного міста, бо немає процесів, пристроїв, організацій тощо минулого покоління, заміна яких на нові дасть менший ефект порівняно з витратами на їх оновлення.

3. Цифровізація здійснюється через механізм економічного зростання шляхом підвищення ефективності, продуктивності та конкурентоздатності від використання цифрових технологій.

Важливо, що цифровізація не тільки дає поштовх для розвитку ІТ галузі всередині країни, а й створює можливості для інвестиційної діяльності, що в контексті розумних міст будуть особливо цікавими для великих технологічних корпорацій при впровадженні концепції «зверху - вниз». Зважаючи на можливість побудувати системи розумного міста з нуля, програмні та апаратні рішення певних компаній можуть стати базою усіх інших впроваджень, що відбуватимуться в місті. А тому їх заміна в майбутньому стане доцільною лише при відсутності підтримки систем з боку компаній або при неможливості покращувати їх самостійно.

4. Цифровізація повинна сприяти розвитку інформаційного суспільства та ЗМІ.

Інформаційне суспільство є більш обізнаним щодо того, що відбувається у публічному секторі, яким чином можна на це вплинути, а також повинно мати більше прав та можливостей в контексті залучення до процесів врядування та впливу на роботу органів влади.

5. Цифровізація повинна орієнтуватися на міжнародне, європейське та регіональне співробітництво з метою інтеграції України до ЄС, виходу на європейський і світовий ринок.

Поза сумнівом, інтеграція України до європейських та глобальних систем та інфраструктур є актуальною на сьогодні. Проте, не варто нехтувати й внутрішніми розробками, що можуть вирішувати певні проблеми більш дешево, швидко та ефективно у порівнянні з аналогічними у країнах ЄС.

6. Стандартизація є основою цифровізації, одним з головних чинників її успішної реалізації.

7. Цифровізація повинна супроводжуватися підвищенням рівня довіри і безпеки.

Для реалізації цього принципу першочергово має забезпечуватись захист персональних даних – громадянам має бути зрозуміло де та ким зберігаються дані, що вони надали органам влади, який строк зберігання цих даних, хто має право їх отримати, які державні структури та коли їх запитують. Також захист від кіберзагроз має бути на високому рівні.

8. Цифровізація як об'єкт фокусного та комплексного публічного управління.

З боку органів влади мають усуватись інституційні та законодавчі бар'єри, стимулюватись потреби громадян у використанні цифрових технологій, розвиватись відповідні цифрові навички, залучатись інвестиції для національних проєктів цифрової трансформації, створюватись стимули для підтримки цифрової економіки та підприємництва. Також в подальшому має бути створено єдиний підхід до реалізації концепції розумного міста. Це постійний процес, що не має зупинятись. Всі учасники процесу мають бути

впевнені, що їх дії врегульовані, мають реальний вплив на добробут населення.

Згідно з Концепцією, головними напрямками цифрового розвитку мають бути:

- подолання цифрового розриву шляхом розвитку цифрових інфраструктур;
- розвиток цифрових компетенцій;
- впровадження концепції цифрових робочих місць;
- цифровізація реального сектору економіки;
- реалізація проєктів цифрових трансформацій;
- громадська безпека;
- освіта;
- сфера охорони здоров'я;
- туризм;
- електронна демократія;
- екологія та охорона навколишнього середовища;
- життєдіяльність міст;
- безготівкові розрахунки;
- гармонізація з європейськими та світовими науковими ініціативами;
- публічне управління.

Отже, одним з напрямів визначено «життєдіяльність міст» й мова йде саме про розвиток розумних міст. В Концепції найважливішими питаннями щодо розвитку розумних міст в Україні визначено:

- модернізацію інфраструктури міст та впровадження ефективного управління ресурсами з використанням Інтернету речей, «зелених» технологій, «розумних мереж»;
- трансформацію системи управління містом на основі інтеграції систем та даних;
- необхідність визначення економічних моделей розвитку міст з урахуванням не тільки природного, промислового, а і людського потенціалу.

В першому пункті мова йде про підготовку інфраструктур до використання пристроїв та систем розумного міста. Що стосується другого пункту, то тут необхідним є не лише покращення врядування за рахунок збору та аналізу великих даних, отриманих завдяки функціонуванню систем розумного міста, та перехід до розумного врядування, а й налагодження ефективної співпраці органів влади та громадян, впровадження проєктів розумного міста з урахуванням думки останніх.

Також в Концепції описані ініціативи, необхідні для активізації реалізації концепції розумного міста та подальшого розвитку розумних міст:

1. Розроблення національної «дорожньої карти» та фреймворку цифрової трансформації міст як основи для формування відповідних міських «дорожніх карт» та підтримки міських проєктів цифровізації. Ця ініціатива забезпечить стандартизацію підходів до реалізації концепції розумного міста в різних містах країни, дозволить сформулювати стратегічний вектор розвитку розумних міст у довгостроковій перспективі.

2. Створення національної платформи – каталогу рішень концепції розумного міста згідно з досвідом Європейської платформи розумних міст. Така платформа може стати «першоджерелом» усіх рішень, що впроваджуються в рамках розвитку розумних міст. Проблемою може стати те, що певні існуючі у каталозі рішення опиняться застарілими на момент їх впровадження. Тому органам місцевого самоврядування доведеться ініціювати оновлення рішень на національному рівні або діяти в обхід каталогу, що є неприйнятним при використанні парадигми за якої підтримується максимально можлива універсальність рішень у сфері розумних міст.

3. Гармонізація політик і законодавства з вимогами ЄС, які стосуються розвитку цифрової економіки, інновацій, міського управління. Це допоможе користуватись вже перевіреними практиками реалізації концепції розумного міста, отримати доступ до напрацювань, що розвивались роками. Щодо того, чи краще починати розробку, тестування, впровадження проєктів

розумних міст з нуля або слідувати вже існуючим практикам. На нашу думку, ні перший, ні другий підхід не мають явних позитивних, чи негативних сторін, щоб необхідно було слідувати лише одному з них. Тому має діяти змішаний підхід, коли рішення про наслідування рішень, чи їх самостійну розробку, приймається в кожному конкретному випадку окремо.

4. Впровадження міжнародних стандартів управління розумними містами (ISO-37120, ISO-37101 та інші). Стандарти мають лежати в основі всього, що стосується впровадження концепції розумного міста. Вони забезпечують сумісність компонентів розумного міста, зберігають певну спадковість при їх оновленні, дозволяють впроваджувати розробки з інших країн.

5. Підтримка розбудови інноваційних екосистем в українських містах та залучення громадян у процес розроблення рішень розумного міста. Успішна реалізація концепції розумного міста неможлива без розвиненого інноваційного середовища та без налагодження взаємодії органів влади з громадянами – пасивної або активної. Детально розглядаємо методи взаємодії органів влади з громадянами в умовах реалізації концепції розумного міста в наступному розділі.

Також одним з напрямів цифрового розвитку визначена громадська безпека. В поточних умовах вона є одним з найважливіших елементів розвитку розумних міст в Україні. Системи запобігання надзвичайним ситуаціям, протидії тероризму, інтелектуальні заходи безпеки громадян та критичної інфраструктури міст та селищ можуть стати основою розбудови постраждалих населених пунктів та укріплення безпеки обласних центрів.

Як зазначається в Концепції, це є складним завданням та організаційно-технологічним викликом – використати потужні можливості цифрових технологій для забезпечення необхідного рівня загальної безпеки громадян. Велика територія країни, значна кількість комплексних інфраструктур, інтенсивний дорожній рух, велика кількість соціальних та громадських об'єктів, навчальних закладів, лікарень тощо підтверджує, що ефективно

вирішити питання безпеки людей лише нетехнічними (аналоговими) методами та інструментами майже неможливо. Ми повністю погоджуємось з цією думкою.

Використання цифрових технологій повинно запровадити новий рівень координації діяльності оперативних, чергових, диспетчерських та муніципальних служб, відповідальних за громадську безпеку та повсякденну життєдіяльність місцевих громад, а також запровадити механізми швидкого реагування відповідних служб з метою усунення наслідків правопорушень та надзвичайних ситуацій.

Що стосується публічного управління, то, як зазначається у Концепції, синергетичний потенціал соціальних, мобільних, хмарних технологій, технологій аналізу даних, Інтернету речей, окремо та в сукупності, здатні привести до трансформаційних змін у публічному управлінні та зробити державний сектор ефективним, реактивним, ціннісним. Ми погоджуємось з цією думкою та вважаємо, що сучасні ІКТ надають можливості для трансформації публічного управління, проте вони повинні бути не джерелом змін, а лише одним з багатьох інструментів.

Впровадження ініціатив щодо цифровізації публічних організацій має відбуватися з урахуванням наступних технологічних концепцій:

- Цифрове робоче місце державного службовця. Пандемія COVID-19 та війна продемонстрували, що переобладнання робочих місць з офлайн в онлайн є не одним з варіантів покращення умов праці або рушіїв змін у публічних організаціях, особливо в контексті формалізації процесів та оптимізації робочого часу, а нагальною необхідністю в контексті збереження ефективності функціонування організацій на тому ж рівні.

- Багатоканальне інформування та залучення громадян – концепція цілісного багатоканального підходу. Завдяки цифровим технологіям макрорівень «громадяни» перетворюється на мікрорівень «конкретний громадянин», а діяльність «інформування» – у діяльність «залучення».

Управління інформацією та зворотним зв'язком це базові речі, необхідні для успішного впровадження проєктів розумного міста.

– Відкриті дані. По суті вони є інструментом контролю та оцінки діяльності органів влади. В рамках розумного міста усі системи, крім пов'язаних з безпекою, мають генерувати в тому числі й відкриті дані. Наявність таких даних, оновлюваних у реальному часі, підвищує довіру до органів влади, дозволяє громадянам та громадським організаціям проводити аналіз, результати якого можуть бути корисними в роботі органів влади. Також завдяки ним обов'язок аналізувати дані отримані від роботи систем розумного міста частково перекладається з органів місцевого самоврядування на активних громадян.

– Інтернет речей. Він дозволяє не лише збирати дані про навколишнє середовище та управляти певними системами в рамках розумних міст, а й також робить можливою пасивну взаємодію з громадянами – коли громадяни не виконують певні дії для того, щоб поділитись інформацією з органами місцевого самоврядування, і це відбувається в автоматичному режимі через датчики та сенсори Інтернету речей.

– Цифрові державні платформи. Вони покликані створити екосистеми, завдяки яким їх учасники зможуть налагоджувати зв'язок. Таким чином, користувачами державних цифрових платформ можуть бути не лише громадяни та публічні організації, а й приватні компанії, закордонні інвестори, дослідницькі інститути тощо.

– Блокчейн. Завдяки цій технології стає можливим безпечно проведення електронних референдумів, голосування, зборів підписів та організація інших сервісів електронного урядування.

На нашу думку, з огляду на поточну ситуацію та прогнози на майбутнє, безпекові питання визначатимуть в якому напрямі має рухатись процес цифровізації в Україні. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2023 року № 908-р [30] було схвалено «Концепцію впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року». Згідно з Законом України «Про

енергетичну ефективність», розумні мережі – це електричні мережі, що об'єднують в економічно доцільний спосіб учасників ринку електричної енергії та дозволяють керувати передачею енергії та її споживанням з метою підвищення надійності електропостачання та безвідмовності роботи енергетичної системи [29].

Впровадження розумних мереж сприятиме інтеграції джерел зеленої енергетики, а також розподілу та постачання електричної енергії від виробників до споживачів. Також розумні мережі можна розглядати як один з компонентів розумних міст, про що ми писали в минулому розділі. Отже, формування та розвиток розумних мереж на національному рівні сприятиме ефективній реалізації концепції розумного міста.

Отже, наразі в Україні немає єдиного та стандартизованого підходу до реалізації концепції розумного міста, що об'єднував би зацікавлених осіб та організації з різних міст країни, та який враховував би реальний досвід розвитку розумних міст в інших країнах. Реалізація концепції з цифровізації має забезпечити якісне підґрунтя для створення такого підходу.

### **2.3. Особливості публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста: погляд експертів**

Для визначення поточного стану публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста в Україні, а також для визначення стану реалізації концепції розумного міста, за сприяння кафедри публічної політики в період з 15.01.22 по 15.02.22 нами було проведено експертне опитування «Створення та розвиток розумних міст в Україні». Експертами виступили працівники органів місцевого самоврядування, комунальних та приватних підприємств Харківської, Полтавської, Дніпропетровської, Сумської областей, м. Києва. Загальна кількість опитаних склала 120 осіб.

Думку експертів щодо ступеня негативного впливу певних факторів на реалізацію концепції розумного міста представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Оцінка ступеня негативного впливу окремих факторів на реалізацію концепції розумного міста в Україні (індекс за шкалою від  $-1$  до  $+1$ , де  $-1$  – низький ступень впливу;  $0$  – середній ступень впливу;  $+1$  – високий ступень впливу)

№ з/п	Фактори	Індекс впливу, $I_{впл}$
1	Недостатній рівень цифровізації	0,51
2	Недостатній рівень фінансування проєктів розумного міста	0,39
3	Відсутність в органах місцевого самоврядування департаментів, що мають відповідати за реалізацію концепції розумного міста	0,38
4	Цифровий розрив	0,27
5	Недостатня ефективність здійснення публічного управління в цілому в Україні	0,25
6	Недостатня ефективність органів місцевого самоврядування	0,14
7	Створення унікальних систем на рівні міст	-0,15
8	Низька зацікавленість громадян	-0,21
9	Блокування інновацій з боку державних службовців	-0,25
10	Відсутність зацікавленості з боку великих технологічних корпорацій	-0,81

На думку експертів, найбільше на ефективність реалізації концепції розумного міста в Україні впливає недостатній рівень цифровізації ( $I_{впл}=0,51$ ). Дійсно, цифровізація відіграє важливу роль, особливо на етапі початку реалізації концепції, адже вона уможлиблює впровадження проєктів розумного міста та активну участь громадян в них. Достатній рівень цифровізації впливає, як на готовність інфраструктур до впровадження новітніх ІКТ, так і на готовність громадян сприяти розвитку розумних міст, брати в цьому процесі активну участь.

Далі йде недостатній рівень фінансування проєктів розумного міста ( $I_{впл}=0,39$ ). Усі проєкти розумного міста пов'язані не лише з безпосереднім впровадженням, розвитком та підтримкою систем ІКТ, що вирішують певну задачу, а й з ретельною підготовкою, попередньою оцінкою, вибором можливих варіантів та оцінкою сценаріїв довгострокового розвитку в

залежності від різних наборів ІКТ. Також час окупності проєктів може складати десятиліття, або вони можуть не передбачати певної фінансової вигоди. Належна реалізація проєктів розумного міста є гарантією того, що здобутий досвід, навіть якщо результати будуть негативними, можна буде використати в інших проєктах. Тому фінансове обґрунтування проєктів є важливою задачею.

Відсутність в складі органів місцевого самоврядування департаментів, відповідальних за реалізацію концепції розумного міста, є третім за значимістю фактором, на думку експертів ( $I_{\text{впл}} = 0,38$ ). Згідно з кращими практиками країн Європи, успішному втіленню проєктів розумного міста передувало створення певних структур та посад в органах місцевого самоврядування – так звані менеджери розумного міста є відповідальними за реалізацію концепції розумного міста та є ланкою, що налагоджує взаємодію між органами влади, громадянами та іншими зацікавленими особами та організаціями. Викликом є те, що така посада потребує специфічного набору компетенцій, досвіду у впровадженні ІКТ, залученні коштів інвесторів тощо.

Також як один з ключових факторів, що впливає на реалізацію концепції розумного міста в Україні, експерти визначають цифровий розрив ( $I_{\text{впл}} = 0,27$ ). Задля більшої ефективності та відсутності спротиву з боку громадян щодо реалізації проєктів розумного міста, має бути мінімальний цифровий розрив. Якщо казати про цифровий розрив на рівні країни, то він буде більшим, ніж на рівні окремих міст, особливо великих. Одночасно з реалізацією концепції розумного міста, має проводитись робота зі зменшення цифрового розриву у містах. Проєкти мають обиратись для реалізації з урахуванням поточного рівня цифрової грамотності населення.

Недостатню ефективність здійснення публічного управління на рівні всієї країни ( $I_{\text{впл}} = 0,25$ ) та недостатню ефективність органів місцевого самоврядування ( $I_{\text{впл}} = 0,14$ ) експерти також оцінили, як вагомні фактори, що впливають на реалізацію концепції розумного міста. При цьому менш ефективним експерти вважають управління на національному рівні, ніж на

місцевому. Ми також погоджуємось з цією думкою з огляду на те, що в Україні не існує «дорожньої карти» реалізації концепції розумного міста на рівні держави, а задачі з формування довгострокових та короткострокових планів розвитку розумних міст, стратегічного бачення тощо, покладаються на органи місцевого самоврядування, з чим вони, з об'єктивних причин, впораються гірше, ніж державні органи влади.

Створення унікальних систем на рівні міст ( $I_{\text{впл}} = -0,15$ ) експерти вважають не настільки суттєвим фактором, що впливає на реалізацію концепції розумного міста, як попередні. Це зрозуміло, адже наразі створення унікальних рішень в рамках одного міста, що не мають бути універсальними та мати можливість бути адаптованими до умов в інших містах, є звичною практикою, що вкладається в поточний підхід до реалізації проєктів, тісно пов'язаних зі сферою ІКТ.

Наступним за значимістю фактором експерти визначили низьку зацікавленість громадян ( $I_{\text{впл}} = -0,21$ ). В умовах відносно невеликої кількості проєктів, що реалізуються, відсутності вимоги обов'язкового залучення громадян до розробки проєктів розумного міста, масштабу проєктів, що не стосуються всіх жителів міста, а також невеликого потенційного впливу громадян на ті проєкти, що були реалізовані, низька зацікавленість наразі не є значною проблемою. Проте, великі проєкти розумного міста, що впливають на якість життя всіх мешканців міста та які розраховані на покращення життя теперішнього та майбутніх поколінь, залучення громадян до розробки та реалізації проєктів має бути обов'язковим та при невеликій кількості зацікавлених громадян, реалізація таких проєктів буде неможливою.

Ще менш впливовим фактором, на думку експертів, є блокування інновацій з боку держслужбовців ( $I_{\text{впл}} = -0,25$ ). Проте, оцінка експертів є більш близькою до середнього ступеня впливу, ніж до низького, тому цей виклик існує. Для подолання спротиву інноваціям з боку держслужбовців, сама сфера публічного управління має розвиватись більш швидко, в чому, як показує досвід інших країн, допомагають ІКТ.

Фактор відсутності зацікавленості з боку великих технологічних корпорацій експерти оцінили як несуттєвий ( $I_{\text{впл}} = -0,81$ ). Великі технологічні корпорації, особливо на початку реалізації концепції розумного міста, коли в містах не існує центральної системи управління всіма іншими системами, максимально зацікавлені в тому, щоб використовувались саме їх рішення, адже в майбутньому їх буде неможливо замінити в нормальних умовах, тобто коли компанія, що надає та обслуговує систему, існує та спроможна це робити й надалі.

Щодо питання, чий внесок у розвиток компонентів розумного міста має бути більш вагомим, експерти, що відповіли, висловились наступним чином (рис 2.1.): 28% вважає, що це мають бути виключно органи влади; 12% вважає, що це мають бути приватні компанії; 60% вважає, що це залежить від компоненту.

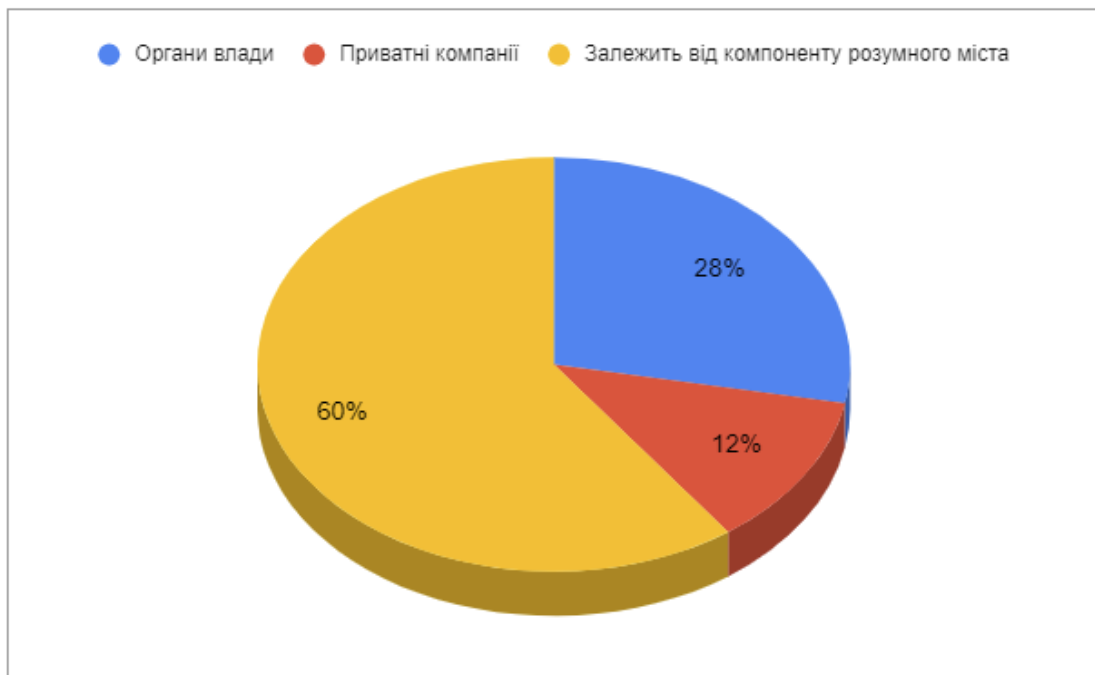


Рис. 2.1. Розподіл відповідей експертів на запитання: «Чий внесок у розвиток компонентів розумного міста має бути більш вагомим?»

Ми погоджуємось з думкою більшості експертів, адже компоненти суттєво відрізняються один від одного. Наприклад, в контексті розвитку

розумної енергетики та розумних мереж, органи влади мають забезпечити інфраструктуру та можливість приєднання до неї відновлюваних джерел енергії. В тому, що стосується впровадження Інтернету речей, ключову роль можуть відігравати приватні компанії, що зможуть надати необхідне обладнання та побудувати інфраструктуру у місті, а роль держави в цьому випадку буде полягати у створенні законодавчої бази функціонування такої інфраструктури, контролі за дотриманням прав громадян, збереженні конфіденційних даних, забезпеченні захисту від кіберзагроз тощо. У випадку з охороною здоров'я, державні та приватні лікарні та медичні установи можуть робити рівнозначний внесок у розвиток розумних медичних систем, що засновані на використанні ІКТ.

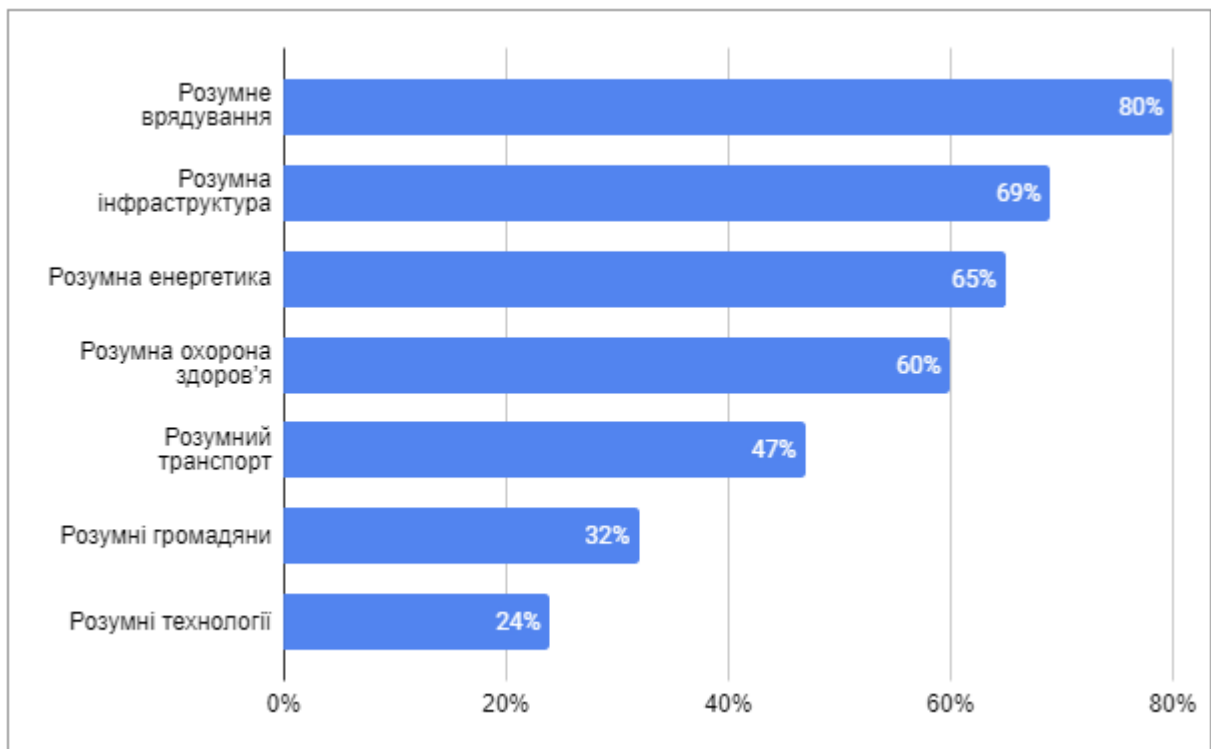


Рис. 2.2. Відсоток відповідей експертів щодо пріоритетів розвитку компонентів розумного міста з боку органів влади

Що стосується пріоритету сприяння розвитку компонентів розумного міста з боку органів влади, то за загальною думкою респондентів (рис. 2.2), порядок має бути наступним (від найбільш пріоритетного):

1. Розумне врядування.
2. Розумна інфраструктура.
3. Розумна енергетика.
4. Розумна охорона здоров'я.
5. Розумний транспорт.
6. Розумні громадяни.
7. Розумні технології.

Ми погоджуємось з думкою експертів в тому, що на першому місці має бути розвиток розумного врядування. Оптимізація процесів управління, створення належної законодавчої бази, формування необхідних для розвитку розумних міст публічних організацій, зсув парадигми з виключно вертикального управління до залучення громадян до управління тощо, має стати першочерговим кроком на шляху до реалізації концепції розумного міста.

Проте, на нашу думку, напрямок розвитку розумних громадян, має йти одразу після розумного врядування. До нього відноситься, зокрема, підвищення цифрової грамотності. Адже без підтримки та активного залучення громадян неможливо реалізувати ніякий великий проєкт розумного міста.

На питання, чи має існувати в Україні стандартизований підхід до розвитку розумних міст, або в кожному окремому місті органи місцевого самоврядування спільно з жителями міст мають самостійно створювати стандарти й процеси та реалізовувати концепцію розумного міста з огляду на локальні цілі, 53% респондентів висловились на користь стандартизованого підходу, 47% виступили за створення окремих стандартів в кожному місті окремо.

Є зрозумілими побоювання щодо обмеження гнучкості прийняття рішень, та взагалі набору допустимих рішень, органами місцевого самоврядування з боку центральних органів влади та створення вектору розвитку розумних міст, від якого не можна відхилитись. Проте, ми

вважаємо, що слідування національній концепції розвитку розумних міст зможе зробити впровадження проєктів розумного міста ефективним з точки зору витрати ресурсів.

Також ми погоджуємось з думкою експертів, що обмеження свободи прийняття доцільних рішень на місцевому рівні щодо реалізації певних проєктів розумного міста не є припустимим. Тому вважаємо, що національна концепція має розроблятися в координації з представниками всіх міст, в яких є потенціал та прагнення до розвитку розумних міст.

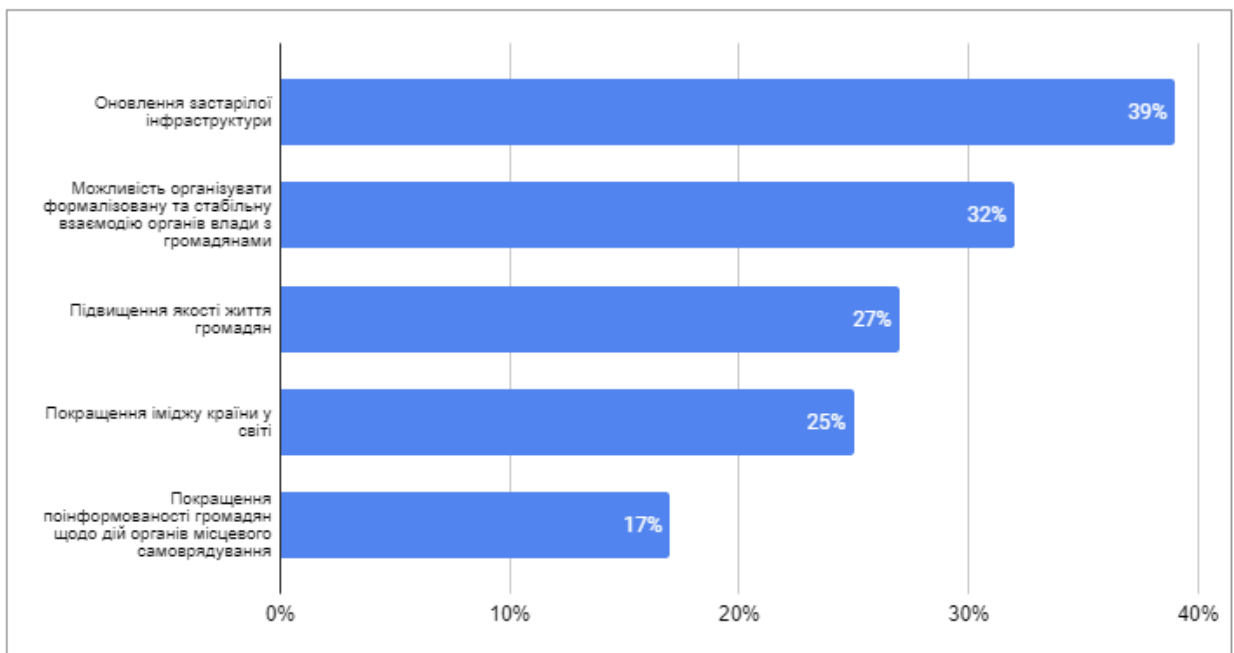


Рис. 2.3. П'ять головних переваг на думку експертів від реалізації концепції розумного міста в Україні

Серед переваг від реалізації концепції розумного міста в Україні, респонденти виділили п'ять головних (рис. 2.3):

- оновлення застарілої інфраструктури (39% респондентів);
- можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами (32% респондентів);
- підвищення якості життя громадян (27% респондентів);
- покращення іміджу країни у світі (25% респондентів);

– покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування (17% респондентів).

Отже, найбільшу користь від створення та розвитку розумних міст в Україні, експерти бачать в оновленні застарілої інфраструктури. Для того, щоб впровадити ІКТ, наприклад, у сфері комунальних послуг, інфраструктура справді має бути оновлена. Проекти розумного міста можуть стати поштовхом до початку цього процесу.

На другому місці – можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, що є невід’ємною частиною будь-якого проекту розумного міста.

На третьому місці – підвищення якості життя громадян, що, на нашу думку, і є головною метою впровадження розумних міст, а всі інші позитивні сторони є лише побічним ефектом реалізації цієї мети.

На четвертому місці – покращення іміджу країни у світі, що також є важливим для залучення іноземних інвестицій. Тут варто враховувати, що проекти розумних міст реалізуються не лише в розвинутих країнах, а й в країнах, що розвиваються, тому важливими є цінність та універсальність реалізованих проєктів, а не лише їх наявність.

На п’ятому місці – покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування. Хоча, розумне місто у своєму фінальному варіанті розвитку й передбачає максимально простий та широкий доступ до даних, що стосуються діяльності органів влади, це не має бути тим, заради чого реалізуються проєкти розумного міста, бо цю задачу можна вирішити й іншими способами.

Що стосується ризиків, які може викликати реалізація концепції розумного міста в Україні, з експерти виділили наступні:

- погіршення кібербезпеки (35% респондентів);
- проблеми з конфіденційністю даних (32% респондентів);
- збільшення цифрового розриву (29% респондентів);

- відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів (29% респондентів);
- негативна реакція суспільства (14% респондентів).

Погіршення кібербезпеки пов'язано зі зростанням кількості організацій, що володіють даними, збільшенню кількості даних, що призводить до появи нових «можливостей» для злочинців. Проблеми з конфіденційністю можуть виникнути при відсутності належної деперсоніфікації даних, що збираються в рамках систем розумного міста. Для подолання цих викликів, системи розумного міста, що впроваджуються, мають проходити незалежний аудит для визначення їх захищеності від кіберзагроз. Також захищеність від кібератак має бути одним з пріоритетних напрямів підтримки впроваджених систем.

Збільшення цифрового розриву пов'язане з перевагами, що можуть отримувати громадяни, які мають більш високий рівень цифрової грамотності, та не отримувати, або отримувати в меншому обсязі громадяни, які мають менший рівень цифрової грамотності. Активна цифровізація суспільства має зменшити вплив цього фактору к моменту впровадження основних великих проєктів розумних міст.

Також майже третина експертів визначила одним з ризиків відсутність реального ефекту від впровадження проєктів розумного міста. Якісне планування, визначення конкретних результатів перед початком реалізації проєктів та контроль того, щоб мета проєктів не змінювалась в ході їх реалізації, є способом зменшення цього ризику.

Кожен сьомий експерт вважає, що реалізація проєктів розумного міста здатна викликати негативну реакцію суспільства. Щоб не допустити цього, всі проєкти мають тим, чи іншим чином узгоджуватись з представниками суспільства, розроблятись та впроваджуватись в координації з громадянами.

Також, на думку експертів, основними недоліками впровадження концепції розумного міста, що не залежать від географічного розташування міст, є наступне.

1. В світі не існує жодного розумного міста з однаково добре розвиненими компонентами розумного міста, тому результат розвитку розумних міст є невідомим (22% респондентів).

Наразі серед вчених домінує думка, що розумне місто може взагалі не мати деяких розумних компонентів та все одно вважається розумним. Індикатори розвитку компонентів розумного міста та їх мінімальні значення визначаються на рівні країн або державних об'єднань, тому тут так само не існує єдиної думки щодо фінального вигляду розумного міста. Не дивлячись на те, що поява розумних міст є наслідком глобалізації та поширення ІКТ, що можуть мати однакову форму у будь-якій країні світу, розумні міста є продуктом певних міст або країн з усіма притаманними їм особливостями.

2. Занадто технократичний підхід до розвитку розумних міст (21% респондентів).

При реалізації концепції розумного міста важливо не забувати про те, що ІКТ є лише інструментом вирішення проблем, що існують, та сам факт їх інтеграції в роботу міста не призведе до позитивних змін.

3. Недостатня кількість наукових розробок (17% респондентів).

На нашу думку, сфера розвитку концепції розумного міста є залежною від практичної реалізації проєктів розумних міст, більше заснована на практичному досвіді, ніж на теоретичних міркуваннях. Проте, аналіз кейсів тісно пов'язаний з оцінюванням контексту впровадження проєктів, багатьох факторів, що властиві певному місту або країні та не властиві нашим містам. Тому, якщо для країни важливіша якість проєктів розумного міста, ніж їх кількість, то для аналізу та наукового прогресу, навпаки, важливішим є їх кількість для того, щоб був більший масив даних для аналізу.

4. Можливе погіршення стану навколишнього середовища (10% респондентів).

З одного боку, розумні міста мають бути стійкими, мати великий відсоток використання відновлювальних джерел енергії, оптимальний рівень споживання ресурсів, належну систему переробки відходів, тенденції до

зменшення кількості транспорту, що забруднює атмосферу, та до зменшення обсягу викидів вуглецю тощо. З іншого – реалізація проєктів з будівництва нових інфраструктурних об'єктів без врахування впливу на навколишнє середовище, розміщення великої кількості приладів Інтернету речей, що мають певне випромінювання тощо, призводить до погіршення екологічної ситуації.

Ступінь цифровізації, високий рівень якої є однією з заporук успішної реалізації концепції розумного міста, в Україні та в місці свого проживання експерти оцінили наступним чином, у відсотках до тих, хто відповів (рис 2.4, рис. 2.5).

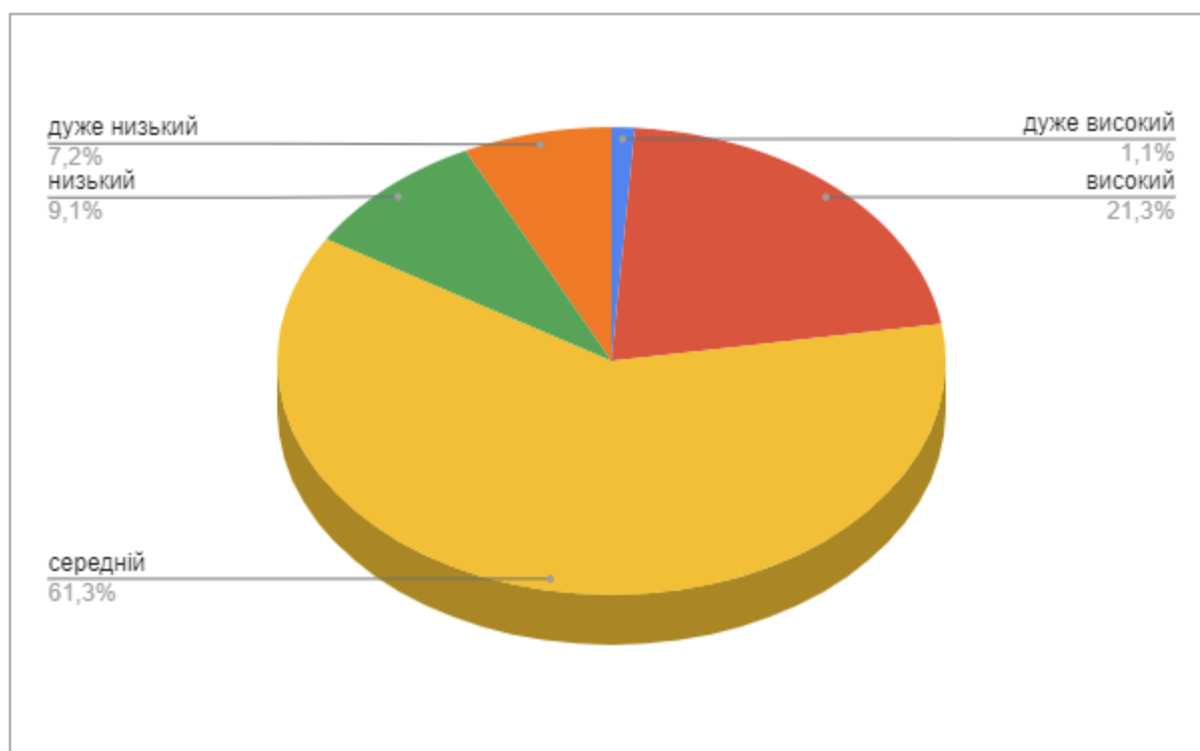


Рис. 2.4. Розподіл відповідей експертів на запитання «Як Ви оцінюєте ступінь цифровізації в Україні?»

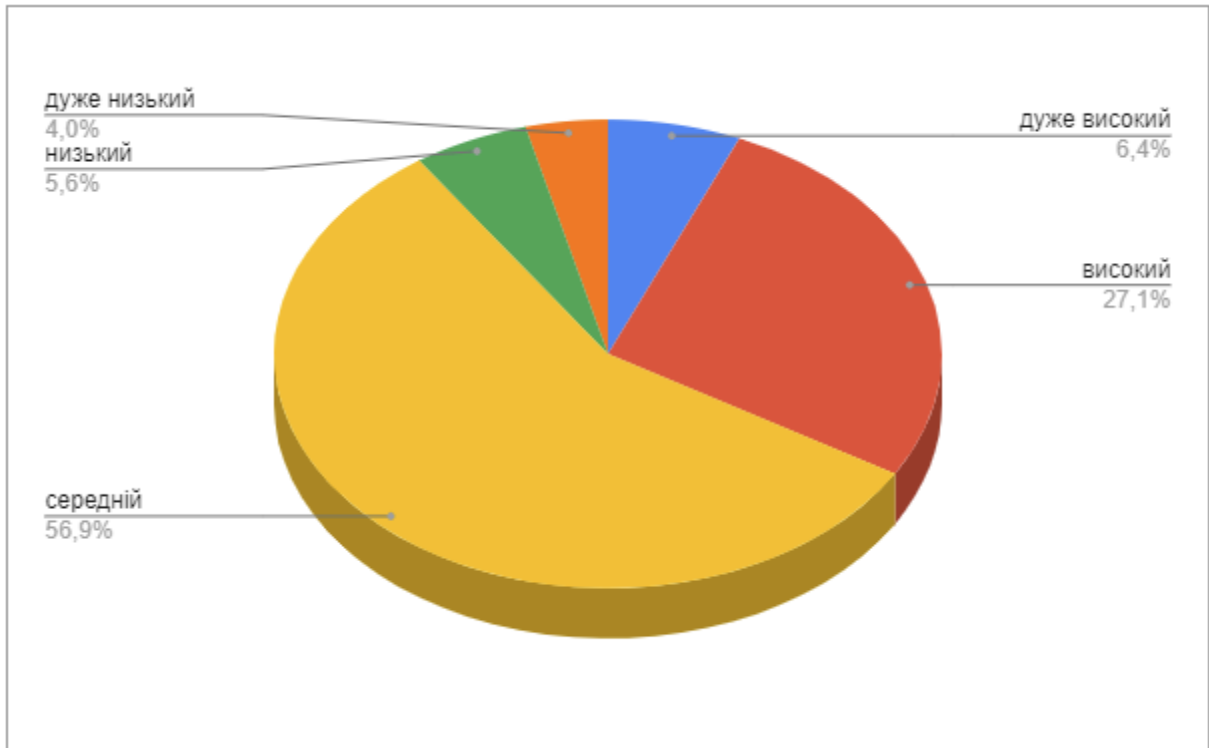


Рис. 2.5. Розподіл відповідей експертів на запитання «Як Ви оцінюєте ступінь цифровізації в місці свого проживання?»

Експерти вважають, що ступінь розвитку цифровізації в місці їх проживання є більш високим, ніж в цілому в Україні. На думку про ступінь інформатизації впливає успішність та поширеність проєктів, що впроваджуються, як на рівні держави, наприклад, «Дія», так і на локальному рівні в окремих містах.

Отже, крім об'єктивних причин, на думку експертів може впливати той факт, що вони більш обізнані про локальні розробки та не володіють інформацією щодо того, що відбувається в інших регіонах. Така ситуація виникла через відсутність в системі публічного управління ланки, що об'єднувала, синхронізувала та інформувала би про розробки, пов'язані з використанням ІКТ на рівні окремих міст. Тим не менш, більше третини експертів вважає, що рівень цифровізації в місці їх проживання вище середнього, що, на нашу думку, вже є достатнім для успішного початку реалізації концепції розумного міста.

Думки експертів стосовно готовності до трансформації деяких складових майбутніх розумних міст в Україні відображено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Оцінка готовності до трансформації складових розумних міст в Україні (індекс за шкалою від  $-1$  до  $+1$ , де  $-1$  – недостатня готовність;  $0$  – задовільна готовність;  $+1$  – повна готовність)

№ з/п	Складові	Індекс готовності, $I_{\text{гот}}$
1	Публічне управління	0,51
2	Моніторинг навколишнього середовища	0,47
3	ІКТ	0,42
4	Кібербезпека	0,30
5	Охорона здоров'я	0,18
6	Економіка	-0,02
7	Громадяни	-0,05
8	Утилізація відходів	-0,24
9	Енергетична система	-0,35
10	Система водопостачання	-0,47

Не зважаючи на те, що система публічного управління не схильна до швидких трансформацій, експерти впевнені, що вона знаходиться в гарному стані ( $I_{\text{гот}} = 0,51$ ) та готова до трансформацій, що сприятимуть розвитку розумного врядування.

Готовність поточного підходу до моніторингу навколишнього середовища до реалізації концепції розумного міста експерти також оцінили на достатньо високому рівні ( $I_{\text{гот}} = 0,47$ ). Наразі вже існує система екомоніторингу, що розробляється та підтримується Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України [25]. Тобто певні дані, що стосуються навколишнього середовища збираються, зберігаються та візуалізуються у зручному для користувачів вигляді. В майбутньому можливо доповнити цю систему новими джерелами даних, наприклад, датчиками Інтернету речей, та вирішити питання екомоніторингу одразу на державному рівні.

Здатність використовувати та розробляти новітні ІКТ експерти також оцінили на досить високому рівні ( $I_{\text{гот}} = 0,42$ ). ІТ індустрія в Україні є потужною, тому проблеми можуть виникнути лише при пошуку всередині країни спеціалістів з дуже вузькою спеціалізацією.

Логічним наслідком розвитку ІТ індустрії всередині країни є наявність експертизи й в сфері кібербезпеки ( $I_{\text{гот}} = 0,30$ ). Кібербезпека є одним з ключових безпекових факторів розумних міст, адже аналогові системи отримують цифрове управління, збираються масиви великих даних, й кібербезпека стає рівнозначною фізичній безпеці.

Система охорони здоров'я, на думку експертів, більш готова, ніж не готова, до трансформацій, яких вимагає реалізація концепції розумного міста ( $I_{\text{гот}} = 0,18$ ). Це стало можливим завдяки реформам, що останніми роками проводяться у сфері охорони здоров'я. Використання елементів розумного міста в сфері охорони здоров'я дозволить покращити ті напрацювання у сфері ІКТ, що вже використовуються, та дозволить створити нові функції. Наприклад, віддалений моніторинг пацієнтів завдяки пристроям Інтернету речей, автоматизована система моніторингу вільних місць у палатах, автоматичний розподіл пацієнтів між лікарнями та лікарями для проведення оперативних втручань.

На нашу думку, успішна реалізація проєктів розумного міста, що суттєво покращать стан системи охорони здоров'я в певному місті, призведе до стрімкого розповсюдження кращих практик по всій країні, адже медична система розвивається зверху вниз та всі її елементи є уніфікованими. Тому не існуватиме принципових перешкод для масштабування успішних проєктів розумного міста знизу вгору. Проте, в разі, якщо масштабування успішних рішень не відбудуватиметься, виникне ситуація, коли збільшиться розрив між якістю надання медичних послуг в різних містах, що призведе до збільшення невдоволення громадян.

Стан економічної системи ( $I_{\text{гот}} = -0,02$ ) та суспільства ( $I_{\text{гот}} = -0,05$ ) в контексті готовності до трансформацій, що потребує реалізація концепції

розумного міста, експерти оцінюють як нейтральний. Що стосується ставлення громадян до проєктів розумного міста, їх участі та залучення до реалізації концепції розумного міста, одночасно з реалізацією концепції має проводитись робота з цифровізації всіх сфер суспільства та підвищуватись цифрова грамотність громадян.

Стан системи утилізації відходів, на думку експертів, наразі є незадовільним для трансформації в умовах розвитку розумних міст ( $I_{\text{гот}} = -0,24$ ). Це стосується не лише можливостей з переробки відходів, повторного використання у виробництві, наприклад, скляних пляшок, наявності баків для сортування біля кожного будинку тощо, а й низького рівня розвитку культури сортування сміття, розуміння навіщо це потрібно. Якщо питання розміщення баків для різних видів відходів це, головним чином, питання фінансових ресурсів, то прищеплення культури це питання часу.

Як вважають експерти, енергетична система ( $I_{\text{гот}} = -0,35$ ) та система водопостачання ( $I_{\text{гот}} = -0,47$ ) найменш всього готові до трансформацій, необхідних для їх інтеграції в розумні міста. Оновлення таких великих та застарілих інфраструктур та поєднання їх з цифровим світом є складною задачею з точки зору її унікальності та необхідності витратити як можна менше ресурсів.

Також експерти визначили ефективність методів взаємодії, як пасивної, так і активної, органів влади з громадянами в контексті реалізації концепції розумного міста в Україні (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Ефективність методів взаємодії органів влади з громадянами в контексті реалізації концепції розумного міста в Україні (індекс за шкалою від –1 до +1, де –1 – низька ефективність; 0 – середня ефективність; +1 – максимальна ефективність)

№ з/п	Метод взаємодії	Індекс ефективності
1	Живі лабораторії	0,67
2	Інтернет речей	0,14
3	Онлайн голосування	-0,29
4	Онлайн опитування	-0,35
5	Офлайн опитування	-0,54

Отже, найефективнішим методом взаємодії органів влади з громадянами в контексті реалізації концепції розумного міста в Україні, експерти вважають проектно-орієнтовані живі лабораторії. Взаємодія в рамках живої лабораторії необхідна для вирішення конкретних задач, реалізації конкретних проєктів. З усіх перелічених методів цей метод є максимально наближеним до практичної реалізації проєктів розумного міста, тому взаємодія, що буде відбуватись, матиме більшу «вагу», ніж при використанні інших методів.

Ефективність Інтернету речей, як виду пасивної взаємодії органів влади з громадянами, експерти оцінили ближче до середнього рівня. Датчики та сенсори дозволяють збирати лише визначені заздалегідь дані про життєдіяльність та поведінку громадян в місті.

Онлайн голосування, онлайн та офлайн опитування експерти вважають неефективними методами взаємодії. Всі вони мають низьку здатність до залучення громадян. До онлайн активностей зазвичай залучаються лише певні верстви населення, коли деякі взагалі ніколи в них не беруть участі, що спотворює результати голосувань та опитувань. Також існує ризик підробки результатів за рахунок ботів або інших технологій, тому вони мають проводитись лише на спеціалізованій платформі з автентифікацією особистості. Якщо необхідно охопити опитуванням певну кількість

населення за певний період, то необхідно буде використовувати додаткові ресурси для більш активного інформування громадян щодо такої необхідності. Офлайн опитування займають відносно багато часу на збір та обробку інформації, також потребують для виконання певної кількості ресурсів, що зазвичай не рівнозначна отриманим результатам.

Ще одним недоліком є те, що громадяни не відчуватимуть причетності до змін, ці види взаємодії не спонукатимуть їх бути більш активними, самостійно шукати шляхи як можна покращити якість життя шляхом впливу на роботу органів влади.

Також експерти мали відповісти на питання, наскільки вони знайомі з поняттями з представленого списку (табл. 2.4). Обрати необхідно було усі можливі варіанти відповіді.

Таблиця 2.4

Які з понять здатні пояснити експерти (у % до тих, хто відповів)

№ з/п	Поняття	У % до тих, хто відповів
1	Цифровізація	73,1
2	Цифрове суспільство	62,7
3	Розумний дім	59,5
4	Розумне місто	51,2
5	Розумна енергетична система	33,6
6	Інтернет речей	27,2
7	Розумне врядування	24,3
8	Жива лабораторія	17,8
9	Кластер	16,5
10	Не можу пояснити жодне з понять	0,5

Приблизно кожен шостий експерт здатен пояснити поняття «кластер» (16,5%) та «жива лабораторія» (17,8%). Кластери та живі лабораторії є головними методами співпраці зацікавлених осіб в контексті реалізації концепції розумного міста, розробки та впровадження проєктів розумних міст.

Кластери об'єднують конкуруючі компанії, що працюють у певній галузі та є одним з небагатьох способів для малого та середнього бізнесу

бути конкурентоспроможними порівняно з великими компаніями. Вони сприяють підвищенню продуктивності бізнесу, ефективності використання ресурсів та збільшенню кількості інновацій.

Живі лабораторії є системою, що дозволяє органам влади, громадянам, надавачам та споживачам послуг та продуктів, брати активну участь у процесі досліджень, розробок та інновацій.

24,3% експертів здатні пояснити поняття «розумне врядування». Розумне врядування є одним з компонентів розумного міста, соціотехнічним підходом, що поєднує технологічний потенціал з новими формами співпраці між місцевою владою та громадянами з метою вирішення проблем міст на основі принципів сталого розвитку. Для розвитку цього компоненту є не обов'язковим розвиток інших компонентів, проте він впливає на успіх розвитку інших компонентів.

«Інтернет речей» – поняття, яке здатні пояснити 27,2% респондентів. Інтернет речей є важливою складовою розумного міста, адже дозволяє створити кіберфізичний простір, що у реальному часі поєднує реальний світ з цифровим, дозволяє генерувати великі дані. Також він є одним з методів пасивної взаємодії органів влади з громадянами, коли ні від перших, не від других не вимагаються активні дії для обміну інформацією.

Більше третини експертів (33,6%) можуть пояснити поняття «розумна енергетична система». «Розумність» такої системи полягає в оптимальному навантаженні об'єктів, що генерують електроенергію, оптимальному її розподілі та можливості простого під'єднання відновлювальних джерел енергії.

З поняттям «розумний дім» знайома більша кількість експертів (59,5%), ніж з поняттям «розумне місто» (51,2%). Системи розумного дому можна розглядати, як частину розумного міста й вони є ще одним з джерел даних, проте не обов'язково вони мають мати доступ ззовні та ділитись даними з міськими системами.

«Цифровізація» та «Цифрове суспільство» є найбільш відомими експертам поняттями, відповідно 73,1% та 62,7% можуть пояснити їх значення. Процес цифровізації є безперервним, його правильне виконання призводить до формування цифрового суспільства. Розвинене цифрове суспільство є однією з передумов успішної реалізації концепції розумного міста.

### **Висновки до другого розділу**

1. Реалізація концепції розумного міста потребує додаткового навчання держслужбовців та створення в органах місцевого самоврядування організаційних підрозділів, що відповідають за планування та реалізацію проєктів розумного міста. Для керівників таких підрозділів важливими є здібності у плануванні міст: реалізація міських інновацій, територіальне планування та управління міськими об'єктами, навички, пов'язані з розробкою стратегічного, довгострокового планування сталих міських послуг; правові компетенції: правові поняття щодо управління великими даними, відкритими даними, безпека даних, юридичні аспекти публічних закупівель та договірні питання, пов'язані з державно-приватним партнерством; м'які навички: емпатія, гнучкість, орієнтованість на результат, відкрита поведінка, здатність врегульовувати конфлікти та налагоджувати відносини, стратегічне бачення, здатність управляти проєктами, лідерські здібності; управління фінансовими ресурсами: знання інструментів державного фінансування, знання новітніх фінансових інструментів, загальні знання економіки; базові навички: знання ІКТ та іноземних мов.

2. В інституційному середовищі ЄС переважає технологічний підхід до концепції розумного міста. Впровадження проєктів розумних міст насамперед пов'язано з використанням ІКТ для покращення якості життя громадян, ефективного розвитку охорони здоров'я та соціального забезпечення, зменшення кількості ресурсів, що використовуються

громадянами в повсякденній діяльності. Співпраця інституціоналізованих акторів через кластерні ініціативи та організація взаємодії стейкхолдерів в рамках розумних живих лабораторій є основними інструментами реалізації концепції розумного міста. В країнах, що розвиваються, органи влади переслідують наступні цілі при реалізації концепції розумного міста: підвищення ефективності надання публічних послуг, покращення якості життя громадян, налагодження взаємодії з громадянами, захист вразливих верств населення.

3. Аналіз нормативно-правової бази показав, що питаннями, пов'язаними з цифровізацією, електронним врядуванням, підвищенням цифрової грамотності населення та іншими дотичними до реалізації концепції розумного міста в Україні, займається Міністерство цифрової трансформації. Станом на початок 2023 року, не існує окремого документу, що визначав би засади реалізації концепції розумного міста в Україні. Розумні міста, як один з елементів цифрового розвитку, описані у прийнятій в 2018 році «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства на 2018 – 2020 роки». Основними напрямками розвитку розумних міст в ній визначено: модернізацію інфраструктури міст та впровадження ефективного управління ресурсами з використанням Інтернету речей, «зелених» технологій, «розумних мереж»; трансформацію системи управління містом на основі інтеграції систем та даних; необхідність визначення моделей розвитку міст з урахуванням не природного, промислового та людського потенціалу.

4. В «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства на 2018 – 2020 роки» також визначено ініціативи, необхідні для реалізації концепції розумного міста та подальшого розвитку розумних міст: розроблення національної «дорожньої карти» та фреймворку цифрової трансформації міст як основи для формування відповідних міських «дорожніх карт» та підтримки міських проєктів цифровізації; створення національної платформи – каталогу рішень концепції розумного міста згідно з досвідом Європейської платформи розумних міст; гармонізація політик і законодавства з вимогами

ЄС, які стосуються розвитку цифрової економіки, інновацій, міського управління; впровадження міжнародних стандартів управління розумними містами; підтримка розбудови інноваційних екосистем в українських містах та залучення громадян у процес розроблення рішень розумного міста.

5. За результатами проведеного опитування було визначено, що респонденти вважають найбільш впливовими на реалізацію концепції розумного міста наступні негативні фактори: недостатній рівень цифровізації, недостатній рівень фінансування проєктів розумного міста, відсутність відповідальних за реалізацію концепції розумного міста в органах місцевого самоврядування, цифровий розрив, недостатню ефективність здійснення публічного управління в цілому в Україні. Також на думку експертів немає однозначної відповіді на те, чий внесок у розвиток компонентів розумного міста має бути більш вагомим – приватних компаній, чи органів влади, і це залежить від конкретного компоненту розумного міста.

6. Основними перевагами від реалізації концепції розумного міста в Україні, експерти визначили: оновлення застарілої інфраструктури, можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, підвищення якості життя громадян, покращення іміджу країни у світі, покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування. Основними ризиками від реалізації концепції, на думку експертів, є: погіршення кібербезпеки, проблеми з конфіденційністю даних, збільшення цифрового розриву, відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів, негативна реакція суспільства.

## РОЗДІЛ 3

### УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗУМНОГО ВРЯДУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ НА ЗАСАДАХ РОЗУМНОГО МІСТА

#### **3.1. Удосконалення механізму розумного врядування в рамках реалізації концепції розумного міста**

Розумне врядування є компонентом розумного міста, що забезпечує успіх впровадження та розвитку всіх інших компонентів. Він має технологічну базу, адже завдяки ІКТ втілюються майже всі вдосконалення процесів публічних організацій. Як було визначено у минулих розділах, виключно технократичний підхід є менш ефективним, ніж той, що враховує впровадження й інших інновацій в розумному врядуванні. У цьому контексті Чан наголошує, що розумне врядування має об'єднувати «розумне» з досліджень про розумне врядування з «міським» з досліджень про міське врядування, як засіб підвищення «розумності» міського врядування, що враховує важливість локальних особливостей у формуванні розумного врядування [135]. Роль технологій в розумному місті є беззаперечною та не менш важливим є й локальний контекст того, де саме реалізується концепція, впроваджуються проекти розумного міста. Саме з розуміння першочерговості визначення проблем міста та пошуку рішень в рамках концепції розумного міста має починатись її впровадження.

Розглянемо, в чому саме існує протиріччя у надмірному використанні ІКТ в процесі реалізації концепції розумного міста. У наукових дослідженнях існує два основних підходи до розуміння розумних міст, а саме підхід, що базується на керівній ролі технологій, та підхід, в якому головна роль надається соціальним відносинам. Використання ІКТ присутнє в обох підходах. Відповідно до технологічного підходу, процеси в розумних містах направлені на використання ІКТ та їх інтеграцію в міську інфраструктуру для

підвищення ефективності компонентів розумного міста [59]. Очікуваним результатом є те, що органи місцевого самоврядування та постачальники ІКТ об'єднуються для планування розумних міст та впровадження рішень на основі ІКТ [71].

Підхід, орієнтований на громадян, підкреслює, що використання ІКТ громадянами має дати їм можливість брати участь у так званих суспільствах знань. Наприклад, Кумміта та Крутцен наголошують, що розумні міста мають створювати більше можливостей для соціальної взаємодії між різними зацікавленими сторонами та покращувати навички та здібності громадян, щоб приносити користь в контексті їх повсякденного життя [155]. В цьому контексті розумні міста слід розглядати з погляду, орієнтованого на користувача, з більшою увагою до громадян та інших зацікавлених сторін, а не до самих технологій.

Аналізуючи пріоритети розвитку розумних міст, Караглу підкреслює, що необхідне всеосяжне визначення концепції розумного міста, що включає, як технологічний, так і соціальний аспект. Він вважає місто розумним, коли мають місце інвестиції у людський та соціальний капітал, традиційна інфраструктура та сучасні ІКТ сприяють стійкому економічному зростанню та зростанню якості життя, розумне управління допомагає належно використовувати природні ресурси, а розумне врядування відбувається за участю громадян [70]. Згідно з цим визначенням, реалізація концепції розумного міста має сприяти розвитку, орієнтованому на людей, включати ІКТ в управління містами та стимулювати розвиток розумного врядування, що передбачає спільне планування та участь громадян у проєктах розумного міста та в цілому у врядуванні.

На практиці реалізація концепції розумного міста більшою мірою залежить від використання ІКТ та технологічної інфраструктури [177]. Як зазначають Кітчін та Марвін, концепція розумного міста використовується як бізнес-модель для великих технологічних корпорацій для продажу власних продуктів та приватизації громадського простору [169]. Це прокладає шлях

до корпоратизації управління містом, що виключає інтереси та пригнічує участь в управлінні жителів міст.

Нездатність визнати цінність інновацій, що виникають «знизу – догори», посилює соціальну нерівність. Хоча немає сумніву, що ІКТ можуть допомогти створити нові знання та розвинути кращі способи управління містами, ІКТ є лише засобом, а не панацеєю від проблем, з якими стикаються міста та громадяни. Різноманітні публічні послуги можна надавати громадянам через доповнені ІКТ системи управління, але далеко не всі жителі міст можуть отримати вигоду від таких послуг, особливо люди з низьким соціально-економічним статусом, маргіналізовані чи певним чином ізольовані верстви населення, наприклад, біженці, мігранти. Як стверджує Болівар, багато викликів, з якими доводиться стикатись розумним містам, перевершують потенціал та можливості традиційних інститутів та класичних процесів управління [63].

Як пишуть Рухланд та Шолль, розумне врядування, як компонент розумного міста, все частіше використовується органами місцевого самоврядування для створення «розумніших» міст за допомогою використання методів спільного прийняття рішень, спільного управління та співпраці [204, 211]. Розумне врядування може стосуватись:

- правильного вибору політики;
- розробки інноваційних структур врядування за допомогою ІКТ;
- управління, зосередженого на результаті, тобто вирішенні суттєвих міських проблем.

Багато авторів вказує на додаткову цінність розумного врядування для покращення якості життя в місті. Наприклад, Шолль та Аль-Авадхі пишуть, що управління за допомогою ІКТ сприяє співпраці між різними містами для надання розумних публічних послуг, які міста не можуть надати поодиночі [210]. Мейер та Тайенс стверджують, що розумне управління підтримує збір даних для покращення управління безпекою в містах [171]. Наприклад, нещодавно розумне врядування використовувалося для боротьби з

пандемією COVID-19 у Південній Кореї, сприяючи проактивному обміну інформацією та дозволяючи громадянам зрозуміти поточну ситуацію, дотримуватися актуальних інструкцій з безпеки [84].

При цьому технологічний підхід знаходиться на першому місті й часто органи влади розглядають розумне врядування містами лише з точки зору управління, яке можна покращити, використовуючи, наприклад, можливості аналізу даних [153]. На практиці можна знайти кілька прикладів того, як відповідальні за розвиток міста держслужбовці сприймають важливі міські проблеми як ті, що можна вирішити шляхом застосування знань, отриманих завдяки використанню технологій. Наприклад, шляхом перетворення геохарактеристик локацій (геологія, рельєф тощо) та характеристик, пов'язаних із людиною (стать, вік, релігійні вірування тощо), у зведені звіти із таблицями та графіками [122].

Припущення, що лежить в основі цього технократичного підходу, полягає в тому, що знання, отримані за допомогою технологій, вважаються об'єктивними та дозволяють покращувати управління. Проте, технології не дозволяють в повній мірі врахувати контекст та якщо це треба зробити, то змінні, що описують його, мають вносити у систему люди, які мають достатній рівень знань та розуміння локальних особливостей. Отже у процесі реалізації технократичного розумного врядування, роль контексту відходить на другий план.

Крім того, впровадження розумного врядування часто тісно пов'язане з ідеологічною природою дискурсу навколо неолібералізму, що означає його тісний зв'язок з корпоративними інтересами. Спрінгер вказує, що неолібералізм на практиці зазвичай узгоджується з політикою економічної лібералізації – приватизацією, зниженням податків, вільною торгівлею, скороченням державних витрат, послабленням регулювання [219]. Що стосується міського врядування та міського розвитку, неолібералізм передбачає підвищення ефективності публічного сектору через процеси маркетингу та аутсорсинг міських послуг приватним компаніям.

В багатьох проєктах реалізації концепції розумного міста, ідеї розвитку тісно пов'язані з планами великих приватних корпорацій (наприклад, «Smarter Planet» від IBM та «Smart+Connected Communities» від Cisco). В цьому випадку органи місцевого самоврядування створюють для приватних компаній сприятливі умови для покращення компонентів розумного міста. Луке-Айла зазначає, що впровадження розумного врядування допомагає приватним компаніям продавати «розумні» продукти, а органам місцевого самоврядування – просувати політичні та соціальні інтереси [170]. Однак інтереси місцевого населення зазвичай виключаються з таких процесів врядування. Отже, розумне врядування на практиці може представляти ситуацію, в якій влада, багатство та капітал великого бізнесу відіграють ключову роль у керуванні та контролі дискурсів та практики розумних міст.

Більше того, у деяких країнах – наприклад, у Китаї, В'єтнамі та Саудівській Аравії – технократичне розумне врядування посилює авторитарні та потенційно репресивні системи управління. Наприклад, у Китаї, в проєкті «City Brain» у Ханчжоу поліцією використовується розширений відеомоніторинг, системи розпізнавання обличчя та система інтелектуального спостереження для моніторингу, передбачення та впливу на поведінку окремих осіб та певних груп [60]. Незважаючи на те, що це значно покращує можливості управління містом Ханчжоу, методи спостереження та контролю значною мірою впливають на ріст відчуття дискомфорту та тривоги у громадян і, як наслідок, погіршують стан їх психічного здоров'я [243]. Подібним чином в інших проєктах, таких як Сонгдо Убікситус Сіті у Південній Кореї та Масдар Сіті в ОАЕ, дії органів влади, приватних компаній та інших організацій, засновані на результатах аналізу великих даних, викликають занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки [154].

Таким чином, замість того, щоб пропонувати інноваційні та ефективні підходи до вирішення міських проблем, недоліки сучасного підходу до розумного врядування призвели до створення додаткових проблем для розвитку розумних міст. Розумне врядування надто зосереджено на

технічних, інженерних та економічних аспектах, у той час як не враховується роль соціальних процесів у його застосуванні на практиці. Розумне врядування здебільшого залишає «розумне» для могутніх (урядових та корпоративних еліт), та не виділяє «розумне» на перший план у житті різних зацікавлених сторін, особливо громадян [94].

Крім того, технократичний спосіб управління містами навряд чи може врахувати способи, за допомогою яких мешканці дізнаються про зміни у міському середовищі та як їх можна підтримувати. Результат технократичного розумного врядування призводить до збільшення нерівності у міських суспільствах, які характеризуються соціальною ізоляцією та незбалансованим розподілом витрат та вигоди [169]. Тому важливо краще зрозуміти причини прийняття або відмови від технологій, як належного способу вирішення конкретних міських проблем.

Відповідно до зазначеного раніше, визначимо механізм розумного врядування та три його компоненти:

- просторовий,
- інституційний,
- технологічний.

Запропонований нами механізм дозволяє дати соціотехнічну відповідь на міські виклики, пов'язані з розумними містами, та відкриває нові можливості для трансформації управління містом.

*Просторовий компонент* стосується проблем, що необхідно вирішити. Коли розумне врядування стосується міського простору, то він розглядається передусім як просторовий носій об'єктів управління [135]. Однак з точки зору розумного врядування, міський простір являє собою різноманітність міських проблем, що вимагають певних управлінських дій. Слід зазначити, що багато урбаністичних досліджень містить критичний аналіз взаємодії між міськими викликами та цифровими технологіями [119]. Наприклад, запровадження технологічних інновацій часто відбувається для вирішення

нагальних міських проблем, таких як мобільність або проблеми соціальної нерівності.

Отже у розумному врядуванні наративи та практики, пов'язані з поняттям «розумності», мають зосереджуватися не лише на можливостях вирішення проблем великих даних, застосуванні датчиків Інтернету речей та побудові інтелектуальної інфраструктури, а насамперед на ролі міських викликів у забезпеченні функціональної підтримки технологічних інновацій. Таким чином, належна увага до нагальних міських проблем може посилити можливості ІКТ в контексті їх сприяння вирішенню проблем об'єктів управління.



Рис. 3.1. Просторовий компонент механізму розумного врядування

Відповідно до концепції стійкості, рис. 3.1 ілюструє компонент, пов'язаний з головними міськими викликами, а саме, розвитком економіки, справедливим розподілом результатів зростання та необхідністю в процесі управління не погіршувати екологічну ситуацію [66]. Він вказує на основні міські виклики, з якими стикаються сучасні міста, а також на цілі, яким повинні відповідати розумні методи управління. Зокрема, компроміс між цілями сталого розвитку можна вважати вагомою міською проблемою. Таким чином, ми вважаємо, що модель економічних, соціальних та екологічних

компромісів між елементами просторового компоненту для досягнення стійкості сама по собі є цінною для визначення характеру міських викликів.

Що стосується *інституційного компоненту*, то розумне врядування також потребує внеску та участі різних груп та організацій. Щоб успішно впоратись з нагальними міськими проблемами, суб'єкти держави, бізнесу та громадянського суспільства повинні співпрацювати за допомогою інноваційних способів [97]. Така думка відрізняється від суто технократичного розуміння розумного врядування, яке наголошує або на органах влади, як головному ініціаторі інноваційних рішень, або на приватному секторі, як постачальнику розумних рішень на основі ІКТ.

У наукових джерелах зустрічаються різні структури управління. Проте в кожній з них передбачається участь у тій чи іншій формі трьох згаданих типів акторів. На основі ступеня розподілу влади між цими суб'єктами в процесі прийняття рішень структуру управління можна класифікувати як владну, конкурентну або кооперативну. На рис. 3.2 зображено поєднання вищезазначених учасників та їх співпрацю, що становить інституційний компонент розумного врядування.

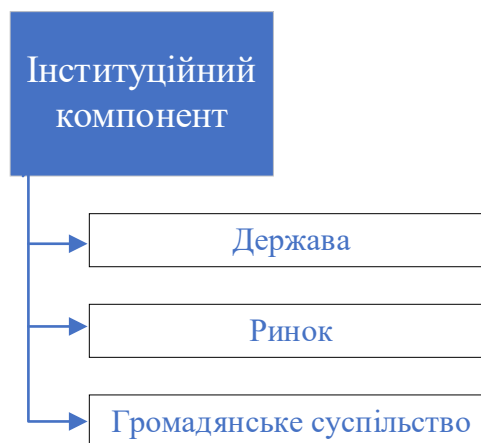


Рис. 3.2. Інституційний компонент механізму розумного врядування

Цей компонент розумного врядування відповідає за взаємодію між суб'єктами з боку держави, бізнесу та громадянського суспільства для досягнення компромісних рішень, що влаштовують всі три сторони.

Що стосується ролі технологій у розумному врядуванні, то технологічні інновації, які складають основу *технологічного компоненту*, мають задовольняти реальні потреби суб'єктів управлінської практики, щоб існувала можливість вирішувати нагальні міські проблеми. У дослідженнях технологічних інновацій кожен технологічний артефакт має різні значення та інтерпретації для різних учасників. Таким чином, розумне врядування має спиратися на знання, ідеї та думки різних учасників для створення інноваційних технологічних рішень, що можуть задовольнити їх реальні потреби.



Рис. 3.3. Технологічний компонент розумного врядування

Як вказує Вонк, ІКТ можна розділити на три групи за метою їх застосування: інформування, аналіз та проектування, комунікація (рис. 3.3) [237]. ІКТ з першої групи призначені для того, щоб зробити знання та інформацію, що пов'язані з управлінням, доступними. ІКТ з другої групи призначені для вдосконалення обробки даних, виявлення патернів управління, що лежать в основі функціонування міста. ІКТ з третьої групи спрямовані на полегшення процесів спілкування та обговорення між тими,

хто бере участь у процесі управління. Вони підтримують потоки інформації між ними.

Три вищезазначені компоненти складають механізм розумного міського врядування (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Механізм розумного врядування

На рисунку вище стрілки показують двонаправлений зв'язок між просторовим, інституційним та технологічним компонентами. Таким чином, компоненти мають розвиватись спільно, адже зміни в одному впливають на два інших. Взаємодія в рамках такого механізму дозволяє уникнути раніше згаданого технократичного способу управління містами та сформувати соціотехнічний підхід до покращення врядування.

Крім того, розумне врядування може функціонувати належним чином лише тоді, коли враховано конкретний соціально-просторовий контекст міста. За даними Чана, існує п'ять ключових контекстуальних факторів врядування розумним містом: економічні, політичні, культурні, технологічні фактори та власне міські проблеми [134]. На відміну від класичних механізмів розумного врядування, представлений нами механізм дозволяє врахувати міські контекстуальні характеристики.

Також він сприяє створенню орієнтованого на контекст соціотехнічного підходу до врядування для координації та керування цілями, акторами та артефактами, а саме, міськими проблемами, інституційними

аспектами врядування та технологічним інтелектом. «Розумність» механізму розумного врядування стосується потенціалу взаємодії його компонентів у конкретному контексті для покращення спроможності вирішувати міські проблеми, розширення можливостей зацікавлених сторін для співпраці та збільшення позитивного ефекту від застосування технологій.

З точки зору інновацій у способах управління, для розумного врядування важливими є методи взаємодії органів влади з громадянами та бізнесом та здатність збирати дані в результаті такої взаємодії, що допоможуть планувати політику та впроваджувати зміни, що враховують контекст міст.

З точки зору розумного врядування, важливими є адаптація внутрішніх процесів органів місцевого самоврядування до активної участі громадян у врядуванні та пошук механізмів, які можуть забезпечити таку участь. Участь громадян може бути, як пасивною – у випадку з Інтернетом речей та соціальними медіа, так й активною – у випадку розумних живих лабораторій.

Перейдемо до розгляду інструментів взаємодії та почнемо з інструменту пасивної взаємодії – Інтернету речей.

Варто зазначити, що не існує єдиного підходу до архітектури Інтернету речей. Ця сфера включає широкий спектр технологій, що засновані на різних архітектурах. Таким чином, неможливо використовувати єдину еталонну архітектуру для планування всіх можливих конкретних реалізацій. Проте існує певна парадигма, бо реалізації різних моделей співіснують в Інтернеті. У цьому контексті архітектура є основою для опису фізичних компонентів, виконуваних функцій, принципів роботи, процедур та форматів даних, що використовуються в її роботі. Приклад архітектури зображено на рис. 3.5.

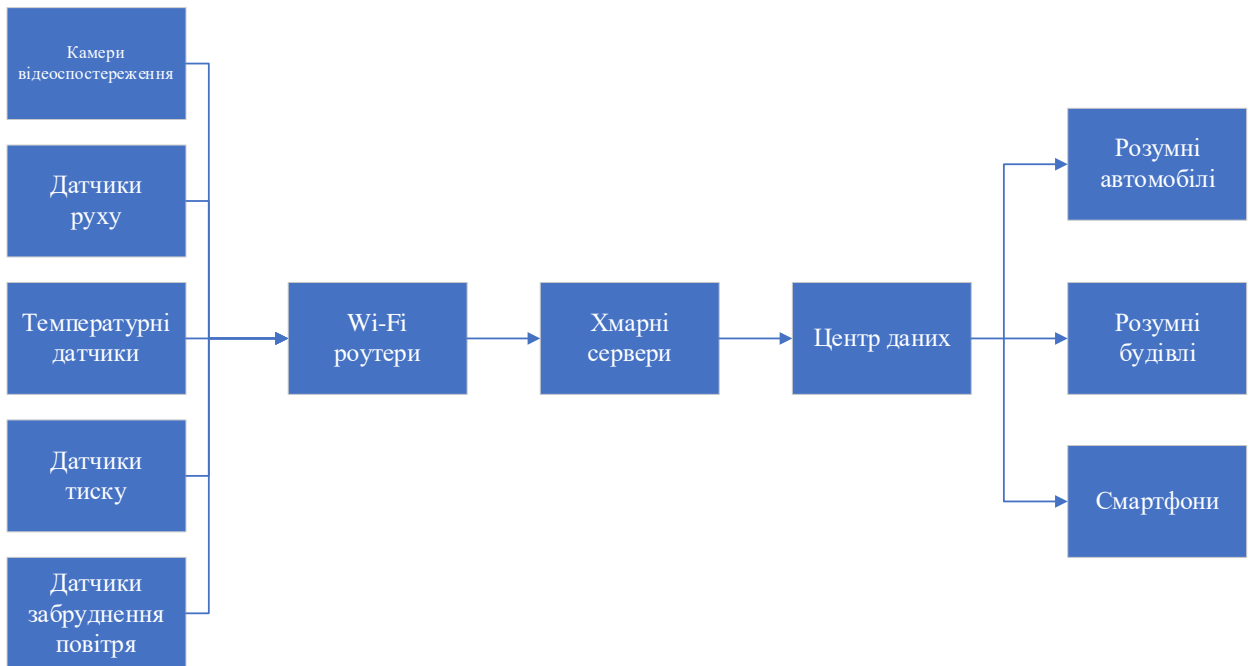


Рис. 3.5. Приклад архітектури Інтернету речей

Типова архітектура складається з трьох рівнів: фізичний, мережевий, прикладний.

На *фізичному рівні* відбувається робота датчиків Інтернету речей. Важливою особливістю датчиків є їх здатність інтерпретувати інформацію, отриману із зовнішнього середовища. Для того, щоб використовувати на наступних рівнях отриману інформацію, її необхідно збирати у форматі, який можна обробити. На *мережевому рівні* функціонує мережа для організації доступу до даних. Він працює як хмара та зв'язується з розумними об'єктами, мережевими пристроями та серверами. Його використовують для передачі та аналізу даних, отриманих від датчиків. Оптимізовані дані передаються в ІТ-середовище. Розширена аналітика та попередня обробка здійснюються, зокрема, периферійними ІТ-системами – за допомогою технологій машинного навчання та візуалізації. На *прикладному рівні* існують різноманітні системи, створені завдяки Інтернету речей, такі як, наприклад, розумні будинки та розумні спільноти громадян.

Основними викликами при проєктуванні ефективної архітектури Інтернету речей в неоднорідному середовищі є масштабованість,

модульність, взаємодія та гнучкість. Архітектура має задовольняти потреби міждоменної взаємодії та багатосистемної інтеграції. Програмне забезпечення також має створюватись із можливістю масштабування функцій та покращення аналітики та автоматизації пристроїв Інтернету речей. Обсяг даних, що генерують датчики, сам по собі є викликом, адже потребує високої обчислювальної потужності.

Ефективним є підхід до архітектури Інтернету речей, що заснований на технології блокчейну. Такий підхід забезпечує вирішення багатьох проблем класичної парадигми, а також підвищує безпеку елементів Інтернету речей. Завдяки блокчейну, між підключеними пристроями можна здійснювати прямий обмін інформацією замість використання централізованої мережі, тим самим зменшуючи вразливість до кібератак. Блокчейн – це зашифрована база даних, що є розподіленою, децентралізованою та непроникною. З моменту створення ця технологія використовується для зміни процесів в організаціях майже в усіх сферах – фінансовій, охороні здоров'я тощо.

Архітектура, заснована на блокчейні, включає в себе різноманітні пристрої Інтернету речей та інтегровані в інфраструктуру елементи – хмарні системи, обчислювальні потужності, шлюзи. Пристрої Інтернету речей відрізняються різноманітністю, починаючи від базових датчиків, що можуть взаємодіяти лише з суміжними шлюзами, та закінчуючи пристроями з обчислювальними можливостями та можливостями обробки даних. Вузли блокчейну можуть використовувати периферійні обчислення або архітектуру розподілених обчислень для зберігання та перевірки транзакцій.

Технології Інтернету речей забезпечують моніторинг та відповідні реакції на життєдіяльність жителів розумного міста. Приклади сфер, де може успішно застосовуватись Інтернет речей, зображено на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Приклади застосування Інтернету речей

Розглянемо застосування Інтернету речей більш детально.

В контексті розумного міста, Інтернет речей використовується для впровадження технологій розумного міста, поєднання існуючої інфраструктури з новими розумними системами управління містом.

Розумні будинки вирішують такі проблеми, як перевірка та налаштування навколишнього середовища, щоб, коли людина заходить у приміщення, у ньому вже було цілком комфортно знаходитись. Обід, для якого потрібна духовка або каструля, можна приготувати дистанційно, щоб страва була готова негайно. Захисні пристрої також стають більш доступними, дозволяючи громадянам дистанційно контролювати прилади та освітлення, а також активувати розумні замки, щоб дозволити певним особам увійти в будинок, навіть якщо вони не мають ключів.

Використання Інтернету речей у сільському господарстві спрямоване на покращення традиційних сільськогосподарських методів, щоб задовольнити зростаючі потреби та зменшити втрати продукції. Використовується робототехніка, безпілотники, дистанційні датчики та комп'ютерне бачення разом із машинним навчанням та аналітичними інструментами. Це дозволяє спостерігати за полями, обстежувати ферми, отримувати інформацію, що дозволить побудувати відповідну стратегію управління фермою, щоб заощадити ресурси.

Що стосується застосування теплиць, то Інтернет речей дозволяє контролювати та керувати мікрокліматом, що підвищує ефективність виробництва. Для посадки на відкритому повітрі можна організувати моніторинг вологості ґрунту, складу поживних речовин та температури, щоб в автоматичному режимі управляти розумними системи зрошення та внесення добрив за допомогою пристроїв, що підключені до Інтернету речей.

Що стосується охорони здоров'я, то тут в нагоді стають носимі пристрої Інтернету речей, які дозволяють лікарням відстежувати безпеку своїх пацієнтів вдома й таким чином мінімізувати кількість відвідувань

лікарні, а також збирати дані, що можуть врятувати життя в режимі реального часу, допомогти запобігти наслідкам певного стану людини. В лікарнях може використовуватись система, що відстежує зайняті ліжка та інформує працівників про це для більш ефективного використання палат.

Завдяки Інтернету речей реактивні медичні системи стають предиктивними. Аналіз зібраних медичних великих даних дозволяє побачити закономірності у виникненні хвороб, оцінити ефективність лікування за різними схемами, передбачити ризики виникнення конкретних хвороб у певних груп населення.

Важливим аспектом інфраструктури Інтернету речей є протоколи взаємодії пристроїв, що забезпечують обмін даними між ними у стандартизованому вигляді. До таких протоколів належать, зокрема, CoAP, AMQP, DDS, MQTT, 6LoWPAN, RPL, Wi-Fi. Коротко розглянемо кожен з них.

CoAP (Constrained Application Protocol) зазвичай використовується розумними гаджетами з обмеженим доступом. Для обміну даних використовується протокол HTTP. Дані мають бінарний формат та протокол найкраще підходить для організації автоматизації, поєднання смартфонів та мікроконтролерів.

AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) – це протокол прикладного рівня на основі проміжного програмного забезпечення. Він використовує орієнтовану на повідомлення архітектуру для передачі даних через компоненти для обміну, створення черги та призначення.

DDS (Data Distribution Service) є розширюваним високопродуктивним протоколом взаємодії компонентів Інтернету речей у реальному часі, що здатний передавати дані на хмарні платформи. Він має два рівні – Data-Centric Publish-Subscribe (DCPS) та Data Local Reconstruction Layer (DLRL).

MQTT (Message Queue Telemetry Transport) широко використовується для віддаленого моніторингу. Він ефективний для отримання даних з кількох віддалених електронних пристроїв та обміну ними з централізованою

платформою. Протокол MQTT працює завдяки трьом основним компонентам – підписнику, видавцю та посереднику. Дані генеруються та передаються за допомогою механізму підписки, а видавець може задати параметри маршрутизації інформації. Посередник забезпечує безпеку даних, що передаються.

Стандартами обміну даних, що використовують протокол 6LoWPAN (IPv6 over Lower-Power Wireless Personal Area Networks Protocol) є Bluetooth та Zigbee. Особливістю останнього є те, що із підключенням більшої кількості пристроїв Zigbee зростає кількість каналів зв'язку, що з'єднує їх, зменшується ймовірність збою сигналу в одній точці. Zigbee надає можливість об'єднувати пристрої різних виробників в одну мережу, налагоджувати взаємодію між ними. Крім того, Zigbee має швидкість передачі даних 250 кбіт/с через 16 каналів. Zigbee – це сітчаста (mesh) мережа, що відрізняється високим ступенем взаємопов'язаності. Кожен мережевий пристрій функціонує як вузол, що отримує сигнал та передає його наступному пристрою. Zigbee може підтримувати до 65000 пристроїв у мережі, зберігаючи потужність сигналу та можливість передачі даних.

Протокол RPL (Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks) використовується в сфері охорони здоров'я та розумних середовищах, даючи можливість використовувати велику кількість малопотужних датчиків.

Інтернет речей – це комбінація кібертехнологій, ІКТ, програмного забезпечення та галузей, де будується конкретна система Інтернету речей. Однією з головних проблем, що має першочергово вирішуватись при побудові системи Інтернету речей, є проблема конфіденційності даних. Інші проблеми, що породжує Інтернет речей, не можуть бути вирішені за допомогою існуючих державних механізмів. До таких проблем можна віднести: глобальні стандарти; нові економічні структури та цифрові валюти; «життя на основі даних»; потреба економити ресурси, що впливає на можливість застосування певних технологій.

Отже, до основних викликів, пов'язаних із застосуванням Інтернету речей можна віднести:

- управління даними;
- шифрування та дешифрування даних;
- конфіденційність даних;
- сумісність та стандартизацію;
- безпеку систем;
- доступність;
- швидкість передачі даних та споживання електроенергії.

В системі Інтернету речей в масштабах розумного міста одночасно можуть функціонувати мільйони пристроїв та датчиків різного призначення, що використовують різні протоколи. Використовувати один протокол для всіх пристроїв неможливо, адже кожен з них є максимально ефективним лише в певних ситуаціях. Тому важливо організувати процес управління даними, що генеруються у різному форматі.

Датчики самостійно розпізнають або оцінюють стан та зміни в місцях, де вони розташовані, та обмінюються даними з іншими пристроями за допомогою дешифрування та шифрування. Велика кількість пристроїв підключена до Інтернету. Важко розпізнати, чи підключено до мережі Інтернету речей невідомий пристрій, що може несанкціоновано перехоплювати інформацію та надсилати її зловмисникам, що можуть знаходитися будь-де у світі. Захист Інтернету речей заснований на захисті підключених до Інтернету пристроїв.

Питання конфіденційності даних пов'язано, наприклад, з використанням персоналізованих RFID карток та зберігання інформації про те, хто та коли скористався конкретною картою. Тобто персоналізовані дані мають бути деперсоналізованими, або зберігатися в зашифрованому вигляді, або взагалі не зберігатись у системі. Конкретний сценарій залежить від того, чи потрібно в подальшому аналізувати зібрані дані з точки зору їх зв'язку з конкретними громадянами.

Також однією з головних проблем у розвитку Інтернету речей є різноманітність технологій та стандартів. Розвиток розумних міст на кінцевому етапі передбачає стандартизацію архітектури як Інтернету речей, так і ІКТ. Тому відкриті стандарти є одним із найважливіших факторів ефективності розвитку та впровадження Інтернету речей.

Обмін даними всередині Інтернету речей на рівні розумного міста має відбуватись незважаючи на можливі помилки у роботі пристроїв, неповну сумісність протоколів та платформ, що використовуються, у відповідності до законів країни та з огляду на потенційні загрози з точки зору кібербезпеки.

Будь-який пристрій у розумному місті, що входить до Інтернету речей має бути доступним. Щоб підтримувати безперебійний зв'язок та бажану доступність, об'єкти, що будуть пов'язані, мають бути адаптивними та інтелектуальними. Доступність та зона покриття мережі повинні дозволяти продовжувати використання мереж незалежно від змін топології мережі або змін у поточних технологіях. Все це вимагає взаємозамінності пристроїв, організації процесу відновлення в разі неконтрольованих змін у системі.

Також існує потреба в методах обчислень великих даних, оскільки кількість підключених об'єктів та обсяг трафіку даних різко зростає із розгортанням повноцінної системи Інтернету речей у розумному місті. Різні методи інтелектуального аналізу даних, такі як штучний інтелект, машинне навчання та інші інтелектуальні алгоритми прийняття рішень, дозволяють знаходити шаблони у великих наборах даних. Ці методи можна використовувати для організації сирих даних, а також для отримання корисної інформації та знань. Однією з найбільш нагальних проблем є розширення можливостей системи при одночасному зниженні вартості пристроїв та енергоспоживання.

Далі розглянемо поточні тенденції у розвитку Інтернету речей. Доволі високі темпи впровадження Інтернету речей спостерігаються у галузі транспорту та логістики. Інвестуючи в нові технології, транспортні компанії знижують витрати на транспортування. Завчасна діагностика та технічне

обслуговування транспортних засобів на основі автомобільного Інтернету речей, повної транспортної телематики та контакту між транспортними засобами (vehicle-to-vehicle) є останніми розробками в Інтернеті речей, що змінюють спосіб транспортування людей та вантажів [90].

Забезпечити надійний обмін даними між пристроями Інтернету речей можна завдяки впровадженню технології блокчейну. Фрагментована природа Інтернету речей сумісна із децентралізованою природою блокчейну. Завдяки блокчейну можна зберігати анонімність користувачів, авторизувати пристрої та при цьому дозволяти обмін лише певною інформацією між певними пристроями. Також додавання блокчейну до процесу аналізу великих даних створює ще один рівень даних.

Використання штучного інтелекту є ще одним з актуальних напрямків досліджень у сфері використання Інтернету речей у розумних містах. Використання штучного інтелекту не виключає використання технології блокчейну, тому у найбільш розвинутих системах спостерігається поєднання цих двох технологій. Найбільшого розвитку штучний інтелект досяг в контексті використання Інтернету речей в сфері охорони здоров'я. Беручи до уваги саме цей досвід, дослідники вивчають можливості застосування штучного інтелекту в рамках розумного міста [95].

Використання Інтернету речей в рамках розумного дому наразі є найпоширенішим випадком використання цієї концепції. У подальші роки активних пристроїв розумного дому ставатиме все більше та вони домінуватимуть над іншими майбутніми тенденціями Інтернету речей. Інтеграція приватних систем розумних будинків у загальну систему розумного міста є привабливою ідеєю, адже мова йде про використання вже існуючої інфраструктури, що дає можливість збирати певні дані та відповідальність щодо її обслуговування лежить на громадянах, а не місті.

Поява та розвиток будь-яких тенденцій у сфері Інтернету речей пов'язані з безпекою. Зі збільшенням кількості мобільних додатків, що зв'язують компоненти з Інтернетом, та кількості цих компонентів,

збільшується обсяг даних, що зберігаються, а також збільшується кількість компаній, що володіють даними. Таким чином, необхідно підтримувати безпеку Інтернету речей, щоб захистити дані від маніпуляцій та атак зловмисників. Лише вирішивши проблему безпеки, можна впроваджувати систему Інтернету речей на рівні розумного міста. Незважаючи на користь від величезної кількості даних, створених у середовищі Інтернету речей, дослідження та використання цих даних збільшує небезпеку порушення конфіденційності [76]. Отримання, зберігання та повторне використання даних для отримання фінансової вигоди становить серйозну небезпеку для конфіденційності. У результаті перед дослідниками стоїть завдання забезпечити корисність даних та зберегти конфіденційність.

### **3.2. Види участі громадян в реалізації концепції розумного міста**

Концепція участі громадян не є унікальною для розумних міст, проте в контексті розумних міст з'являється інше розуміння та нові засоби для забезпечення цієї участі. Користуючись фінансовою підтримкою та безліччю технологічних можливостей, органи місцевого самоврядування та інші зацікавлені особи та організації мають можливість розробляти проекти розумних міст, вирішувати, як вони використовуватимуть та розвиватимуть інфраструктуру ІКТ.

Ключове завдання полягає в тому, щоб зробити це у взаємодії з громадянами, оскільки кінцевою метою побудови розумного міста є покращення якості їхнього життя. Ми погоджуємось з думкою Голландса, який підкреслює важливість участі громадян та критикує технологічну спрямованість розумних міст. Він також стверджує, що розумні міста мають бути засновані на чомусь більшому, ніж використання ІКТ, якщо їх роль полягає у сприянні соціальному, екологічному, економічному та культурному розвитку [124].

Справжнє розумне місто, на думку Голландса, має починатися з громадян та людського капіталу міста, а ІКТ мають використовуватись для сприяння демократичним перетворенням міста в те, в якому хочуть жити громадяни. Незважаючи на те, що традиційні визначення розумних міст враховують особливу роль громадян у розумному місті, як в контексті їх участі у врядуванні, так і в контексті людського капіталу, конкретний вплив, який вони можуть мати та як його виміряти, все ще потребує подальших досліджень [46].

Гіл-Гарсія, Чан та Пурон-Сід описують інтегративну структуру участі громадян. Автори стверджують, що сприяння співпраці між громадянами та органами місцевого самоврядування є важливим аспектом розумного врядування. Інші вчені також визнають важливість ролі громадян у реалізації концепції розумного міста та стверджують, що розширення прав та можливостей громадян, а також «демократизація» інновацій є невід'ємною частиною розумного міста [117]. Громадяни повинні мати можливість визначати пріоритети, стратегії та цілі розумного міста та мають розглядатися не лише, як об'єкти, але і як суб'єкти реалізації проєктів розумного міста.

Незважаючи на розуміння важливості ролі громадян, цілісне уявлення про методи участі з конкретними прикладами нечасто зустрічається в науковій літературі. Виходячи з проведеного нами аналізу кейсів розробки та впровадження проєктів розумного міста [253, 235, 239, 183], в більшості випадків участь громадян, або має декларативний характер, або не є структурованою та не є основним елементом стратегії розвитку розумного міста.

Сформулюємо види участі громадян у реалізації концепції розумного міста та далі більш детально розглянемо кожен з них. По-перше, громадяни можуть бути *учасниками процесу* прийняття рішень у місті. По-друге, громадяни можуть бути *співтворцями проєктів* розумного міста – пропонувати кращі рішення та ідеї, зменшувати ризик невдачі на ранніх

стадіях розвитку проєкту, надавати зворотній зв'язок тощо. По-третє, після впровадження проєктів, громадяни грають роль *користувачів ІКТ*, активно використовуючи інфраструктуру розумного міста.

Що стосується першого виду участі, то надання громадянам ролі учасників процесу розвитку розумного міста має кілька переваг. Будучи залученими в процес прийняття рішень, громадяни знайомляться з вирішенням складних технічних та соціальних проблем та можуть стати експертами у відповідних питаннях. Крім того, державні службовці також дізнаються від громадян про причини, чому, наприклад, певні дії органів місцевого самоврядування є непопулярними та як цього можна уникнути. Демократична участь громадян також має позитивний економічний вплив, оскільки зменшується ймовірність марних інвестицій у проєкти, що не будуть корисними для громадськості.

На практиці реалізація участі громадян пов'язана з рядом проблем. По-перше, група громадян, залучених до процесу прийняття рішень, має бути достатньо репрезентативною для всього населення міста. Вибрана група може мати упереджене ставлення до людей, на чие життя більшою мірою впливають рішення щодо стратегії розумного міста. Репрезентативність можна покращити за допомогою використання базових статистичних даних про населення міста при відборі учасників.

По-друге, участь у процесі може бути дорогою з точки зору ресурсів, які мають витратити громадяни. Ці та інші проблеми можуть призвести до надмірного представництва певної соціальної групи, що має час та гроші для участі [242]. Вирішити проблеми тривалості процесу прийняття рішень та недостатнього представництва громадян, яким бракує часу, можна шляхом впровадження систем електронного голосування та онлайн обговорення.

Системи електронного голосування відрізняються між собою та можуть бути поділені на дві основні категорії. До першої належать системи голосування, що фізично контролюються виборчими органами, такі як електронні термінали для голосування, що розташовані на виборчих

дільницях. До другої – системи дистанційного голосування, в рамках яких громадяни можуть голосувати, наприклад, вдома, не відвідуючи виборчу дільницю. Концепція електронного голосування уможлиблює парадигму електронної прямої демократії, де громадяни можуть дистанційно впливати на всі питання суспільного життя.

Далі розглянемо другий вид участі громадян, в якому вони грають роль *співтворців проєктів* розумного міста. Традиційний підхід до інновацій у місті полягає у прийнятті централізованих рішень органами місцевого самоврядування на основі ідей, розвинутих всередині публічних організацій. В контексті розумного міста з'явилась нова модель, в рамках якої використовуються ідеї та внески громадян [208]. Отже громадян слід розглядати не як пасивних споживачів, а як важливих зацікавлених осіб, які можуть генерувати ідеї, що можуть задовольнити суспільні потреби.

Існує багато методів прямої взаємодії з громадянами для збору ідей, такі як проведення фокус-груп або інтерв'ю з експертами та користувачами технологій, тестування зручності використання, функціональності та доступності. Інші способи збору ідей та потреб громадян в контексті розумного міста можна знайти в області розробки вимог до публічних послуг в рамках електронного врядування. Розробка вимог необхідна для якомога точнішого відображення цілей, потреб та очікувань громадян.

Прикладом прямої взаємодії є проведення інтерв'ю з громадянами для визначення критичних вимог до майбутньої системи розумного міста [230]. Іншим прикладом може бути застосування гнучкої парадигми та парадигми краудсорсингу до традиційного методу розробки вимог, що також дозволяє збирати потреби громадян у більш оптимальний спосіб [212].

Ще один популярний та ефективний підхід – це живі лабораторії, що є керованими користувачами відкритими інноваційними екосистемами, заснованими на партнерстві громадян та бізнесу, що дозволяє користувачам технологій брати активну участь у дослідницьких, розробницьких та інноваційних процесах [106]. Методологія живої лабораторії передбачає

залучення користувачів на ранніх стадіях процесу розробки під час аналізу потреб та мозкового штурму для пошуку рішень. Панель користувачів також може бути залучена, як до розробки ідей, так і до тестування прототипів. Мета полягає в тому, щоб максимально наблизитися до громадян, зрозуміти їх очікування та дослідити, як конкретні інновації пов'язані з повсякденним життям користувачів.

Сфера застосування живих лабораторій в контексті розумних міст є дуже різноманітною: eHealth, електронне врядування, використання ІКТ в сфері енергетики та екології тощо. Під час їх роботи не лише відбувається залучення представників різних груп населення міста, а й проводиться аналіз ринку, мають місце дослідження широкого діапазону ідей, відбувається зниження бізнес-ризиків для компаній [188]. Якщо ініціатива зі створення живої лабораторії бере початок у публічному секторі, ринкові мотиви усуваються та збільшується потенціал участі громадян.

В наступному підрозділі розглянемо процес роботи живих лабораторій з точки зору залучення громадян до впровадження концепції розумного міста.

Перейдемо до третього виду участі громадян, коли вони грають роль *користувачів ІКТ*. Ми погоджуємося з думкою Мерлі та Бонолло, які пишуть, що використання ІКТ як «визначального» елемента в розумних містах та надмірний акцент на ІКТ є головним недоліком низки розумних міст [173]. Технологічний прогрес уможлиблює так звану інфраструктуру повсюдного обчислення (*ubiquitous computing*), що тісно пов'язана з концепцією Інтернету речей. Цей термін стосується вбудованих обчислювальних машин, що взаємодіють між собою та розташовані в об'єктах повсякденного життя, з метою щоб ці об'єкти могли моніторити та змінювати навколишнє середовище. Головним питанням є те, як саме їх розміщувати, щоб вони слугували громадянам та органам місцевого самоврядування. Ця концепція все ще залишається надто абстрактною для більшості громадян, які зацікавлені в рішеннях, що мають більш зрозуміле застосування. Інноваційні

програми, що засновані на Інтернеті речей, варіюються від систем доповненої реальності до будь-яких інших, що змушують громадян відчувати себе оточеними технологіями, а також мотивованими брати участь в інших проєктах розумного міста.

Коли громадяни в рамках проєктів розумного міста надають певну інформацію органам місцевого самоврядування в автоматичному режимі, наприклад, через застосунки, що відслідковують місцезнаходження по GPS або аналізують звуки навколо смартфона, або в ручному режимі, коли громадяни, наприклад, надсилають фотографії з ямами на дорогах або фіксують на відео порушення громадського порядку, вони створюють відкриті дані. Відкриті дані стосуються всіх публічно створених даних, що поширюються без обмежень. Це стимулює органи влади діяти як відкрита система та взаємодіяти з навколишнім середовищем і, таким чином, сприймати протилежні погляди та запитувати зворотній зв'язок. Відкриті дані стосуються багатьох сфер, таких як трафік, погода, розподілення місцевого бюджету, інформація для туристів тощо.

Однак публікація відкритих даних не призведе автоматично до участі громадян, оскільки вимагає значних трансформацій публічного сектору та розвитку навичок громадян щодо використання цих даних. Відкриті дані зазвичай публікуються в «сирому» вигляді, тобто в такому, як вони згенеровані програмно, або заповнені в ручному режимі. Такий вид даних не сприяє їх аналізу та потребує, наприклад, попереднього приведення даних з декількох джерел до єдиного формату, щоб їх можна було об'єднати в єдиний масив даних. Також виникає питання візуалізації даних. Незважаючи на описані проблеми, найбільш активні громадяни створюють веб-сервіси або застосунки з відкритим кодом для використання відкритих даних, щоб полегшити співпрацю між органами влади та громадянами для вирішення проблем будь-якого масштабу (району, міста, чи навіть країни).

Далі пропонуємо розглянути модель участі громадян в реалізації концепції розумного міста, з урахуванням вищезазначених підходів до такої

участі, а також критерії оцінки участі. На рис. 3.7 зображено структуру моделі.

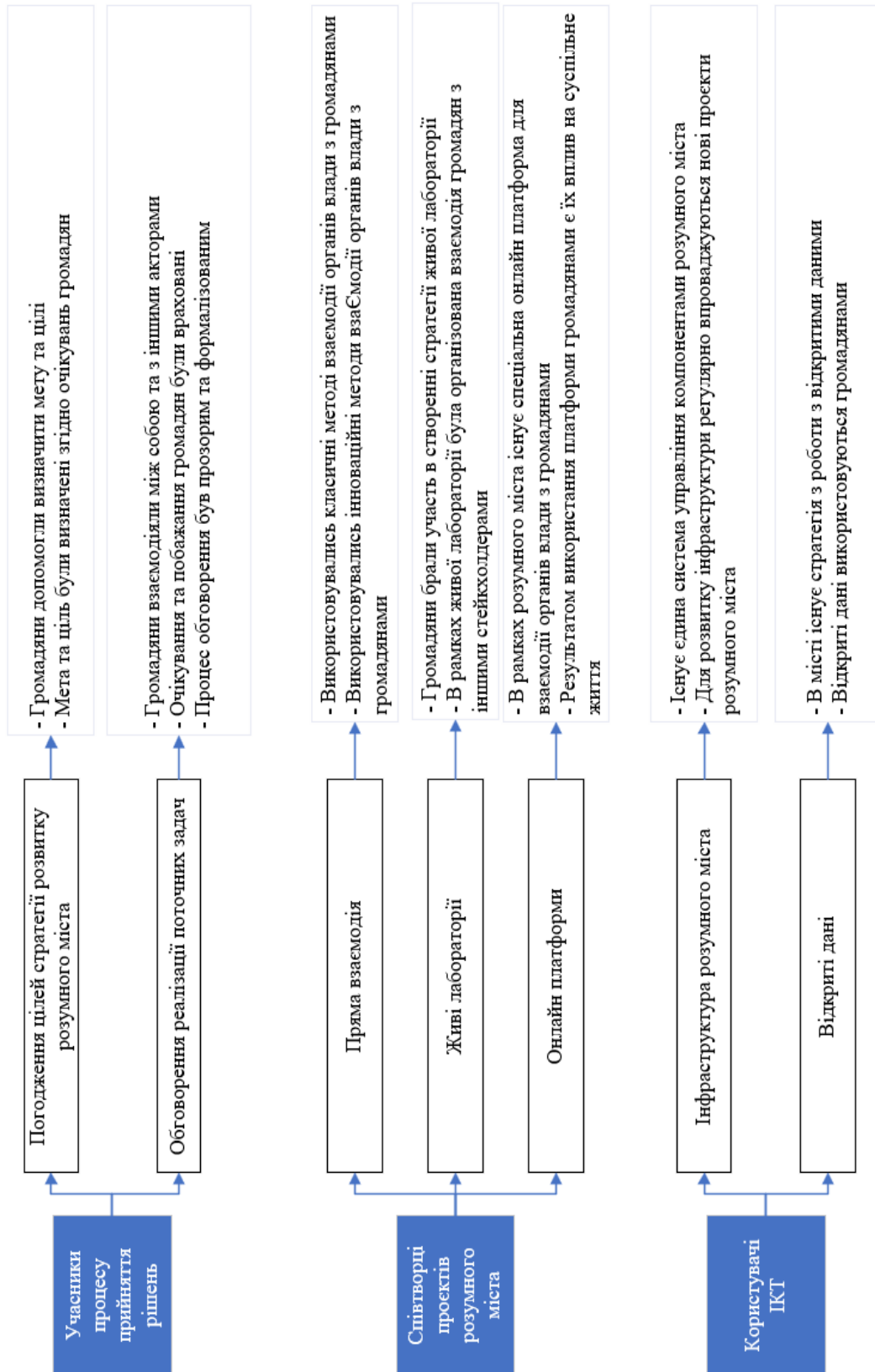


Рис. 3.7. Модель участі громадян в реалізації концепції розумного міста

В моделі для трьох видів участі громадян в реалізації концепції розумного міста представлені конкретні методи участі та приклади критеріїв, за якими її можна оцінити. Отже модель є інструментом для управління участю громадян та її можна використовувати, як інструмент оцінювання, інструмент врядування, інструмент порівняння. Участь громадян в процесах, що стосуються розумного міста, насправді, стосується не лише них, але й також впливає на багатьох інших стейкхолдерів, наприклад, державних службовців, представників політичних сил, осіб, що займаються впровадженням ІКТ в різних сферах роботи міста.

Щоб інтеграція громадян у врядування не була проблемою, державні службовці мають переосмислити внутрішні процеси. Органи місцевого самоврядування, як правило, мають ієрархічну вертикаль управління, що може бути несумісною з мережевим підходом до роботи з громадянами. Тому не рідкісними є випадки, коли проекти з участі громадян зазнавали невдачі через неготовність внутрішніх процесів органів місцевого самоврядування до інтеграції додаткового рівня управління.

Окрім зрідка позитивного погляду на активну участь громадян в проектах розумного міста, представники політичних сил мають кілька негативних та більш поширених точок зору щодо такої участі. Вони частіше підштовхують органи місцевого самоврядування до запуску проектів з активною участю громадян для створення видимості того, що проект стосується розвитку розумного міста. Також вони можуть взагалі не мати наміру враховувати думку громадян, адже вважають, що участь громадян обмежиться скаргами та особистими коментарями в бік політиків. Таким чином, існує необхідність переконувати представників політичних сил у користі від участі громадян.

Особи, що займаються впровадженням ІКТ в різноманітних сферах роботи міста, ділять відповідальність за впровадження стратегії розумного міста. Це створює для них, як можливості, так і загрози. До можливостей можна віднести те, що така ситуація дозволяє повторно використовувати

найкращі практики впровадження елементів розумного міста. Загроза полягає в підвищенні шансу прийти до вузького та технологічно орієнтованого погляду на концепцію розумного міста.

Запропоновану модель можна використовувати як інструмент оцінки реалізації концепції розумного міста. Оцінка має стосуватись конкретного міста та його аналізу за визначеними критеріями. Ця оцінка є важливою, оскільки в концепції участі, що була описана Арнштейном, припускається, що участь складається з трьох основних етапів: неучасть; консультації – збір ідей, але не вплив на прийняття рішень; спільне прийняття рішень [54]. Відповідність критеріям цієї категорії показує, чи дійсно думки громадян впливають на прийняття рішень.

Основною проблемою залучення громадян до процесу прийняття рішень часто є виключно інструментальний аспект. Органи влади можуть залучати громадян до процесу прийняття рішень лише для того, щоб зіткнутися з меншим опором під час реалізації обговорюваних проєктів [130]. Подібним чином органи влади можуть використовувати участь громадян, щоб приймати рішення, які вони ніколи не змогли б прийняти в односторонньому порядку.

Ця концепція може призвести до «рутинної» участі, що служить лише маркетинговим цілям. Цей ризик є значним для розумних міст, тому що в них участь громадян є невід'ємним елементом «розумності». Він має враховуватись та бути мінімізованим в стратегіях реалізації концепції розумного міста. Наприклад, це можна зробити через оцінку участі громадян. Щоб уникнути участі громадян, що не призводить до реальних змін, має бути встановлений причинно-наслідковий зв'язок між діяльністю програм участі та досягненням цілей.

У вказаній моделі, як вхідну інформацію, можна використовувати всю інформацію, що демонструє виконання критерію. Кожному критерію можна присвоїти оцінку 0, 0.5, 1, щоб кількісно оцінити стан прогресу для конкретного розумного міста. Загальні правила підрахунку оцінки такі: «0»

означає, що в місті відсутній критерій, він не впливає на участь громадян. «0,5» означає, що в місті є прояв критерію але в недостатньому обсязі, наприклад, проєкт має бюджет та знаходиться на стадії планування або на початку життєвого циклу без конкретних результатів впливу на участь громадян. «1» означає, що критерій має зрозумілий вплив на участь громадян.

Також використання моделі, як інструменту оцінки, дозволяє стейкхолдерам проводити аналіз стратегії за фактом її виконання. Такий аналіз допоможе виявити відсутні елементи, наприклад, відсутність фасилітаторів у груповій дискусії, та надати їм чітке уявлення про те, яке місце займає участь громадян в рамках проєктів розумного міста. Крім того, потенційно можна автоматизувати оцінку критеріїв, що допоможе роботі, наприклад, живих лабораторій, що не пов'язані одна з одною та розвивають проєкти для різних компонентів розумного міста. Живі лабораторії однаково впливатимуть на статус критеріїв та для стейкхолдерів буде важливо бачити їх поточний стан в ситуації коли вони, наприклад, обиратимуть не лише проєкти для участі, а й міста, в яких проєкти мають бути реалізовані.

Що стосується використання моделі для врядування, то у цьому відношенні критерії можна розглядати, як керівні принципи для впровадження певних змін. Щоб зробити розумні міста максимально орієнтованими на громадян, під кожний критерій може бути складено план дій, що допоможе їх реалізувати. Будь-який стейкхолдер, наприклад, менеджер розумного міста, може заздалегідь використати різні критерії, як контрольний перелік, щоб керувати діями органів влади щодо участі громадян.

Відповідність критеріям участі змушує стейкхолдерів думати про організацію заходів участі, репрезентативність, наявність фасилітаторів тощо, та якісно організовувати процеси участі, що в результаті впливатимуть на прийняття рішень та не матимуть ознак маніпуляцій. Що стосується спільного створення, в рамках моделі можуть бути розроблені методи

спільного створення, щоб скеровувати стейкхолдерів. З точки зору використання ІКТ, модель дає можливість стейкхолдерам інвестувати або перенаправляти інвестиції в розвиток інфраструктури ІКТ, щоб підвищувати потенційну цінність, яку вони дають громадянам.

Що стосується використання моделі, як інструменту порівняння, то вона уможлиблює порівняльний аналіз найкращих практик за одним критерієм або за цілою категорією критеріїв в різних розумних містах. Проведення такого аналізу дозволяє визначити як саме в різних стратегіях розумного міста забезпечується участь громадян та розробити нові підходи на основі цього порівняння. Також після реалізації ряду проєктів в містах, що порівнюються, можна зробити висновки стосовно того, який тип участі громадян виявився найбільш ефективним в контексті реалізації концепції розумного міста, чи знехтували певним типом участі та чи призвело це до негативних наслідків, який тип виявився найбільш популярним тощо.

Отже участь громадян у міському плануванні та виробленні політики створює спільну структуру управління через просування підходів «знизу – вгору» у розробці політики та прийнятті рішень. Це призводить до більшої направленості в бік громадян ініціатив міського розвитку, що в результаті дозволяє покращити врядування та стійкість розумних міст. Як ми розглянули раніше, ІКТ пропонують значні можливості для подолання проблем, пов'язаних з покращенням участі громадян, а також надають ефективні інструменти розробникам політики, та планувальникам міського простору.

Ключовим елементом розумних міст є інтеграція даних та контексту подій, що відбуваються в реальному часі. У цьому сенсі можна казати про Інтернет речей та інші підходи, в яких саме фізичні пристрої використовуються для моніторингу та оцифровки різноманітних явищ. Однак Інтернет речей в місті потребує побудови спеціальної інфраструктури. В умовах його відсутності, для збору інформації про певні події, що стались в місті, можуть бути використані соціальні медіа.

Головна перевага соціальних медіа полягає в тому, що громадяни добровільно розміщують інформацію про простір навколо них, що може становити інтерес й для інших громадян з того ж самого простору – будинку, району, міста. Завдяки достатньо великій кількості користувачів, які можуть повідомляти про події одночасно в соціальних медіа, запропонований нами далі підхід стане в нагоді в контексті розумних міст. Зібрані дані можна передавати в геоінформаційні системи (ГІС). Враховуючи, що громадяни з власної ініціативи надають інформацію, такий підхід до збору даних не вимагає великих інвестицій для реалізації, на відміну від інших підходів, заснованих на опитуваннях або фізичних датчиках. Як пише Кіндберг, громадяни починають відігравати роль інтелектуальних датчиків [143].

Соціальні медіа дозволяють дізнатися про почуття та ідеї людей, про те, що їм заважає у повсякденному житті. Великі приватні компанії вже навчилися ефективно відслідковувати в реальному часі інформацію в соціальних медіа та працювати з нею. В основному це стосується невдоволення, наприклад, якістю наданої послуги, чи якістю товару. Вчасно вирішивши проблему клієнта, якою він, здавалось би, мав намір поділитись лише зі своїми підписниками у соціальних медіа, компанії отримують на додачу до одного задоволеного клієнта всіх, хто став свідком відкритого листування у мережі. Так само можна збирати інформацію про проблемні ділянки на дорогах, ями, працюючі неналежним чином публічні організації тощо – обробляти зібрану інформацію та використовувати її задля покращення якості життя людей у місті.

У контексті ГІС, зібрану в соціальних медіа інформацію можна визначити як добровільну географічну інформацію (*volunteered geographic information, VGI*). До неї відноситься широкий ряд засобів створення та поширення географічної інформації громадянами за допомогою веб-платформ, безкоштовних картографічних інструментів, мобільних додатків та соціальних медіа. VGI змінила те, як може бути створена та розповсюджена інформація [123]. Цифрове волонтерство стало новим

методом створення інформації, що використовується для доповнення географічної інформації, як публічними, так і приватними організаціями.

В багатьох дослідженнях в якості основного джерела інформації використовується Twitter, бо кожен твіт представляє бачення того, як громадяни сприймають ту, чи іншу ситуацію. Ландвер бачить можливість отримувати інформацію від громадськості через Twitter та наголошує, що інформація в цій соціальній мережі має властивість швидко поширюватись [158].

Обробка текстів твітів та метаданих є непростим завданням через ряд обмежень платформи. Іноді користувачі не повідомляють своє місцезнаходження, тому твіти не мають географічних координат. Іноді користувачі лише залишають коментарі на твіти інших користувачів та не створюють власні твіти й це є проблемою для дослідників тому, що в більшості випадків особисті коментарі не є релевантними.

Також при настанні подій, важливих для великої кількості людей, виникають спеціальні хештеги, щоб згрупувати всі твіти, пов'язані з нею. Одна група твітів містить інформацію про подію, інша група лише описує почуття людей. Остання створює так званий шум. «Шумні» твіти впливають на якість даних. Тому під час обробки твітів особисті коментарі повинні бути відфільтровані. Крім того, при аналізі даних мають використовуватись спеціальні алгоритми, завдяки яким можна фільтрувати твіти від ботів та фейкових акаунтів. Це дозволить надати таку саму вагу інформації, що поширюють громадяни, як й інформації зі ЗМІ, офіційних джерел, органів влади.

Окрім Twitter та інших соціальних мереж, в Інтернеті існує багато інших ресурсів, де громадяни можуть розміщувати інформацію, що буде корисною в контексті реалізації концепції розумного міста. Це можуть бути, наприклад, блоги та звичайні інформаційні веб-сайти. Дописи, опубліковані громадянами, як-от відео, графічні зображення, коментарі та повідомлення, є частиною контенту, що створюється користувачами (user-generated content,

UGC). Ці дані є доступними та відкритими для громадян. Технологічний прогрес підвищує інтерес людей до створення контенту. Громадяни можуть розміщувати інформацію з будь-якого місця, використовуючи смартфони та комп'ютери. Смартфони також дозволяють користувачам збагачувати інформацію геоданими.

Повернемось до VGI. Вона складається з UGC із координатами або географічними посиланнями. VGI є важливим джерелом даних, адже дає можливість пов'язати інформацію, надану громадянами, із їх місцезнаходженням. VGI присутня на таких сайтах, як OpenStreetMap, Twitter, Foursquare, Google Maps тощо. Отже Інтернет, соціальні медіа та мобільні пристрої, працюючи разом, дають можливість громадянам діяти, як своєрідні датчики. Люди мають різні точки зору, які залежать від їх повсякденного життя та діяльності. Вони вважають певні фактори та обставини цікавими або навпаки, і відповідно до своїх критеріїв повідомляють про своє сприйняття.

Тому в останні роки набула поширення ідея розглядати людей як датчики. Реш визначає три основні поняття, які слід застосовувати при роботі з громадянами, як з датчиками: люди як датчики, колективне відчуття, громадянська наука [198].

Також існує ряд досліджень, в яких поєднуються концепція розумного міста, різноманітні ГІС та Twitter з метою розвитку процесу прийняття рішень та процедур обробки даних в містах. Наприклад, деякі дослідження присвячені аналізу повідомлень громадян про погоду, дощі, снігові бурі та повені [57]. Інші присвячені збору інформації, пов'язаної з повсякденною діяльністю громадян у міських середовищах – заторам на дорогах, забрудненню, транспортним маршрутам [88]. Також ряд робіт присвячено вивченню та управлінню критичними ситуаціями [189].

Методи машинного навчання (МН) є важливими інструментами аналізу твітів в контексті розумних міст. Алгоритми МН використовуються для класифікації та обчислення регресії. Також існують алгоритми оптимізації

отримання інформації з твітів, пов'язаних з трафіком, а також методи формування довгострокових прогнозів трафіку із застосуванням МН. Ще одним прикладом, де ГІС та МН використовуються для аналізу твітів, є дослідження Салдана-Переза та Морено-Ібарри [206]. В ньому твіти, пов'язані з трафіком, попередньо обробляються за допомогою аналізу тексту та процедур обробки природної мови (natural language processing, NLP), а потім отримують геоприв'язку та класифікуються за допомогою алгоритмів МН за різними подіями. Класифіковані твіти візуалізуються за допомогою відкритої ГІС з метою аналізу трафіку в районах міста.

В цілому, однією з основних цілей дослідницьких робіт, пов'язаних з аналізом твітів в контексті розумного міста, є розробка аналітичних інструментів для вивчення подій, що становлять ризик, чи небезпеку для людей.

На базі концепції того, що громадяни можуть грати роль сенсорів у розумному місті, пропонуємо підхід до збору та аналізу даних в рамках розумного міста, що складається з взаємопов'язаних елементів:

- Збір та об'єднання даних, отриманих від громадян.
- Редагування даних.
- Валідація даних.
- Публікація даних.
- Аналіз використання даних.

Діяльність щодо збору та об'єднання даних, отриманих від громадян, орієнтована на залучення громадян до поширення релевантної інформації за допомогою мобільних застосунків, веб-сервісів та соціальних медіа, а також на агрегацію цих даних. Дані, отримані з соціальних медіа, мають бути геокодовані за допомогою автоматичних методів, що повинні враховувати географічні словники, знання про сферу застосування та методи NLP. Крім того, в розробці веб-сервісів та мобільних додатків мають брати участь експерти з локальних особливостей, що знайомі, наприклад, з недокументованими назвами місць в містах, особливостями поведінки

громадян в певних районах. Внесок таких експертів полягає в тому, що зібрані дані отримують правильний контекст.

Розглянемо, якими можуть бути конкретні задачі, що мають бути вирішені при роботі цієї складової підходу, на прикладі застосування Twitter:

- Синтаксичний аналіз тексту – кожен текст ділиться на слова та перетворюється на певну послідовність рядків.

- Видалення спеціальних символів та стоп-слів – спеціальні символи ускладнюють аналіз тексту, а стоп-слова вказують на низьку цінність конкретного твіту.

- Ідентифікація ключових слів – для класифікації твітів необхідно знайти слова, що визначають певну подію.

Після процедури обробки, твіти зберігаються в базі даних та є придатними для використання на подальших кроках. Кожен запис стосується певної події чи явища. Зібрані дані необхідно оцінити під час валідації за допомогою критеріїв та підходів, наприклад, запропонованих Гудчайлдом та Лі [118]. Цей етап пов'язаний з якістю даних в контексті того, наскільки вони придатні для певної мети, наскільки задовольняють попередньо визначені вимоги до вирішення проблеми.

Зібрані дані стосуються будь-яких даних, створених користувачами в рамках соціальних медіа. Також на прикладі з Twitter необхідно враховувати, що інформація, надана громадянами, відрізняється від інформації, яку надають органи влади, тому ступінь довіри до неї є нижчою. Крім того, не існує стандартів збору інформації з соціальних медіа.

Ще одним важливим питанням є просторовий контекст наданих даних. Його визначення залежить від подальшого використання даних та кращою практикою є поєднання даних з кількох джерел. Це має вплив на успішність аналізу та якість прийнятих рішень на їх базі. З просторової точки зору якість пов'язана лише з позиційною точністю географічних даних, але й інші аспекти мають також враховуватись – точність атрибутів, актуальність, повнота, логічна послідовність, походження, точність та роздільна здатність.

*Точність* пов'язана з розбіжністю між спостереженнями та реальними значеннями. Вона стосується характеристик (атрибутів) та географічних координат об'єктів або подій. *Актуальність* відноситься до тимчасової дійсності даних протягом певного періоду часу. Вона залежить від того, наскільки динамічно відбуваються події та їх масштабу. *Повнота* стосується того, наскільки добре дані пояснюють події або явища. *Походження* пов'язане з джерелом даних – хто саме є автором певної інформації, хто брав участь у її трансформації. *Роздільна здатність* відноситься до найменшої одиниці, яку можна відобразити та візуалізувати.

Таким чином, в контексті розумних міст, соціальні медіа є джерелом даних та засобом добровільного обміну даними між користувачами, однак через велику кількість користувачів важко оцінити достовірність кожної одиниці інформації. З точки зору VGI, як пишуть Гудчайлд та Лі, є три підходи для такої оцінки: краудсорсингова оцінка, оцінка географічного контексту, оцінка соціальної надійності [118].

Краудсорсингова оцінка може бути неефективною в географічному контексті через необхідність наявності у користувачів, які перевіряють дані, знань про місцеві особливості. З іншого боку, оцінка географічного контексту може бути автоматизована завдяки спеціальним ГІС-програмами, що можуть враховувати включені в них особливості даних, що збираються. Соціальна оцінка заснована на рейтингу авторів інформації у соціальних медіа. На нашу думку, найбільш ефективним методом оцінки даних буде той, що поєднує усі три види.

Після перевірки даних вони консолідується в базі даних. Якщо необхідно, деякі дані можуть бути в подальшому відредаговані та оновлені для використання в рамках ГІС-програм. Для інтеграції даних з різних джерел важливо враховувати неявну семантику даних та репрезентативність VGI. Це можна зробити шляхом аналізу кожного набору даних, враховуючи їх сутність та те, як вони пов'язані з іншими наборами, для визначення

семантичних правил та відносин, а потім пов'язати сутності через об'єктні відносини.

Наступний компонент призначений для аналізу використання даних. Його можна віднести до парадигми сприяння використанню великих даних, що формуються з різних джерел. Однією з цілей аналізу є виявлення патернів та шаблонів. В основному використовуються два підходи: просторовий аналіз та методи роботи з великими даними. Просторовий аналіз стосується виявлення місць розташування, сутностей, атрибутів та просторових зв'язків, а також інші аналітичні методи, такі, як інтерполяція. Ці види операцій включені майже в будь-яку ГІС. Методи роботи з великими даними використовуються для збору, інтеграції та аналізу великих наборів даних, які не можна обробити традиційними методами. Великі дані мають три особливості:

1. Великий обсяг.
2. Збираються з високою швидкістю.
3. Включають дані, що представлені різноманітними наборами.

Великі дані мають перевагу у виявленні індивідуальних характеристик, а не загальних рис. Для останнього краще підходять традиційні методи роботи зі статистикою. Також ідея великих даних добре інтегрується з метою роботи розумних міст – орієнтованої на потреби громадян урбанізації та міського планування. Великі дані мають оброблятися за допомогою передових інструментів, щоб виявити значущу інформацію за допомогою таких інструментів, як методи машинного навчання. В основному вони використовуються для класифікації та регресійного аналізу.

Отже ми визначили особливості збору інформації, що створюють громадяни в рамках розумного міста, з яких джерел її можна отримувати, за допомогою яких технологій та методів її можна аналізувати – просторовий аналіз, великі дані, ГІС, методи МН та обробки природної мови. Також ми визначили важливість збору такої інформації, порівняли потенційні витрати на організацію аналізу соціальних медіа та побудову інфраструктури

Інтернету речей, що має виконувати схожі задачі, а також порівняли ефективність підходу з традиційними методами збору інформації.

З точки зору органів влади все це можна об'єднати в єдиний механізм (рис. 3.8).

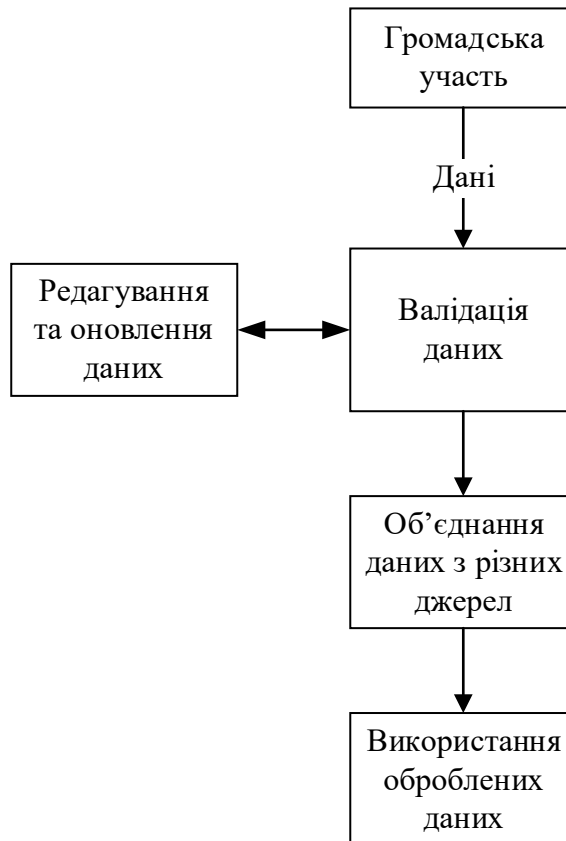


Рис. 3.8. Механізм роботи з даними, що виникають при участі громадян в реалізації концепції розумного міста

Головною метою механізму є залучення громадян до врядування розумним містом. В цьому контексті участь громадян грає важливу роль для покращення демократії у розумних містах, адже для органів місцевого самоврядування жодна з адекватно сформованих думок не залишається непоміченою. Тому найважливішою складовою цього механізму є валідація даних, що відповідає за кінцевий вигляд даних, на базі яких прийматимуться рішення та визначає що саме є важливим для управління розумним містом.

### **3.3. Особливості використання живих лабораторій для реалізації концепції розумного міста**

Розумні живі лабораторії, тобто ті, які функціонують в рамках розумних міст, дозволяють створювати продукти та сервіси на перетині двох шляхів розвитку розумних міст – «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Завдяки ним можна організувати процес створення інновацій, що керується професіоналами в тих сферах, в яких є намір запровадити інновації. Інновації є джерелом розвитку розумних міст, допомагають розвивати конкуренцію між постачальниками послуг у місті. Процес створення інновацій еволюціонував від лінійного до, як пише Чезбро, відкритого та представляє мережу, в яку включені різноманітні стейкхолдери, що зацікавлені у створенні конкретних інновацій та їх впровадженні [81]. Також Ваноберген вказує, що інновації в рамках певної організації мають більший успіх, коли до їх створення причетне широке коло партнерів [231].

Розуміння необхідності організації відкритого процесу створення інновацій призвело до покращення участі в процесі потенційних користувачів інновацій, особливо на етапі розробки. Хоча роль користувачів завжди враховувалась, це відбувалось більше в контексті збору та обробки зворотного зв'язку, а не в контексті безпосереднього залучення їх до процесів розумних живих лабораторій. Більше того, організатори живих лабораторій вважають участь користувачів та постачальників контексту в їх роботі критично важливою для успіху проєктів.

Розумні живі лабораторії відрізняються від інших підходів тим, що користувачі мають можливість взаємодіяти з технологією на початкових етапах проєкту, роблять це в реальних умовах та є їх співвиробниками. З цієї точки зору, живі лабораторії є своєрідним інноваційним середовищем, дослідницькою платформою, що об'єднує всіх причетних стейкхолдерів.

Що стосується підходу до впровадження концепції розумного міста «зверху – вниз», то тут ми маємо на увазі технологічно детерміновані

концепції, наприклад, концепція «контрольної кімнати» для управління містом – система, створена завдяки ІКТ, в якій існує можливість отримання інформації про будь-які аспекти функціонування містом, наявні інструменти взаємодії з інфраструктурою. Такий підхід просувається переважно великими технологічними корпораціями, лідерами ринку програмного забезпечення. Вони бачать комерційний потенціал у впровадженні пропрієтарних технологій в рамках проєктів розумного міста.

На нашу думку, існує ряд потенційних переваг від використання інтегрованих рішень:

- сервісами та інфраструктурними рішеннями можна керувати з одного центрального хабу;
- технології, що використовуються, повністю сумісні одна з одною;
- інновації впроваджуються з урахуванням технологій, що були впроваджені раніше;
- різні компоненти можуть оновлюватись синхронно.

Проте також постають питання контролю, захисту даних, комерційного інтересу, що можуть мати шкідливий ефект для конкуренції, розвитку інших проєктів розумного міста та впровадження інновацій.

Підхід «знизу – вгору» полягає у створенні інновацій разом з користувачами технологій розумного міста. Він може бути стимульований органами місцевого самоврядування. Прикладом такого підходу є різноманітні ініціативи громадян, що іноді реалізуються ними самими без дозволу органів влади. В цьому випадку розумне місто визначає не сукупність інфраструктур, а то, як громадяни взаємодіють з містом та один з одним.

Концепція розумного міста залишається недосяжною у своїй фінальній стадії розвитку, та її популярність вказує на зростаючу необхідність пошуку того, як саме має виглядати місто майбутнього, які мають застосовуватись структурні підходи для пошуку відповідей на різноманітні та складні виклики, з якими стикаються громадяни, приватні та публічні організації. На

нашу думку, найбільш ефективним буде поєднання підходів «зверху – вниз» та «знизу – вгору».

В цьому контексті розумне місто має розглядатись як платформа для взаємодії усіх сторін, зацікавлених в розвитку міста за допомогою ІКТ, що надає можливість публічному сектору, громадянам, малому та середньому бізнесу, великим корпораціям, працювати разом над створенням та впровадженням інновацій. Розумні живі лабораторії є найбільш вдалим прикладом такої платформи для взаємодії.

Проаналізувавши ряд кейсів [231, 188, 61, 208, 256], ми визначили, що процес роботи розумної живої лабораторії над одним проектом можна умовно поділити на 10 етапів:

1. Генерація ідей.
2. Вибір ідеї.
3. Спільне проектування.
4. Перший етап впровадження.
5. Тестування прототипу.
6. Другий етап впровадження.
7. Польові випробування.
8. Оцінка результатів стейкхолдерами.
9. Підбиття підсумків роботи.
10. Подальша комерційна розробка.

Детально розглянемо ці етапи на прикладі двох найбільш показових, з проаналізованих нами, кейсів – «ZWERM» та «Сервіс переїзду». Зазначені етапи можуть застосовуватись в незмінному або адаптованому вигляді для роботи над будь-якими іншими проектами в рамках розумних живих лабораторій.

Перший кейс – це проект «ZWERM» [255], що був впроваджений в 2013 році у місті Гент у Бельгії. Він передбачав ігрові змагання двох мікрорайонів у місті. Метою було покращення соціальної взаємодії жителів міста, підвищення відчуття приналежності до певної спільноти. Концепція

гри була розроблена у взаємодії із декількома стейкхолдерами, включаючи працівників органів місцевого самоврядування та жителів міста. Опитування після завершення проєкту показало, що більше 80% гравців завдяки участі у ньому змогли краще зрозуміти, які саме люди проживають у мікрорайоні. Більше ніж 75% відчували почуття спільності та згуртованості. В середньому кожен учасник налагодив більше 14 нових контактів.

Проєкт розвивався в рамках живої лабораторії та пройшов зазначені нами раніше 10 етапів. Розглянемо кожен з них детально.

1. Генерація ідей. Система «ZWERM» була розроблена в рамках програми «Competitiveness and Innovation Framework Programme» [87], що фінансувалась ЄС. Початкова мета системи була дуже широкою та описана авторами, як покращення залучення громадян у розумних містах. Автори ідеї працювали у партнерстві із декількома іншими організаціями: iMinds провела дослідження умінь користувачів; система для Інтернету речей була створена Alcatel-Lucent; за покращення навичок користування програмним забезпеченням відповідала компанія iMinds; працівники органів місцевого самоврядування надали інформацію щодо локальних особливостей місць, де мав бути реалізований проєкт.

Генерація ідей відбувалась завдяки краудсорсингу. На спеціальній онлайн-платформі жителі міста Гент могли поділитись будь-якими ідеями, що стосуються цифрового розвитку міста. Також вони могли голосувати за ідеї інших користувачів. Завдяки платформі було зібрано 97 унікальних ідей. Більшість з них не мали чіткої мети та були недоцільними для реалізації, проте надали авторам проєкту розуміння, які саме теми турбують жителів міста. Важливим висновком було те, що громадяни були занепокоєні мінімальними вимогами щодо технічних навичок, тобто їх турбував можливий цифровий розрив та вони хотіли, щоб він був як можна меншим. Також багато ідей було пов'язано з гейміфікацією перебування у місті та встановленням фізичних пристроїв, на кшталт терміналів з екраном, в публічних місцях.

2. Вибір ідеї. Цей процес відбувався в рамках воркшопу, під час якого було згенеровано ще ряд нових ідеї та відбулось їх обговорення. Учасниками воркшопу були партнери проєкту та група зацікавлених громадян. Було оцінено 128 ідей, сформовано їх рейтинг. Особлива увага приділялась реалістичності ідеї.

3. Спільне проєктування. Взявши до уваги обрані на другому етапі ідеї, автори проєкту почали розробку концепту. Він був заснований на ідеї гейміфікації соціальної взаємодії, змаганні жителів двох мікрорайонів. Для розробки фізичних об'єктів, з якими мають взаємодіяти громадяни, були залучені додаткові особи – дослідники та дизайнери публічного простору. Після того, як вони надали можливі варіанти реалізації, відбулось їх обговорення між авторами проєкту та партнерами.

Далі представниками органів місцевого самоврядування була сформована група громадян, що мали грати ключову роль в зацікавлені громадян взяти участь в проєкті. Громадянам була надана вся наявна інформація щодо концепції проєкту. Завдяки цьому вони змогли надати зворотній зв'язок, що був використаний для покращення концепції.

Потім була розроблена програмна архітектура та архітектура апаратного забезпечення, графічний інтерфейс користувача, завдяки якому група тестерів змогла перевірити роботу системи. Для реалізації проєкту в реальному житті – встановлення терміналу – потрібен був дозвіл департаменту міського планування міста Гент. Задля його отримання авторам довелось внести багато змін до фінального дизайну терміналу.

4. Перший етап впровадження. Маючи архітектуру та графічний інтерфейс, учасники проєкту спромоглись створити перший інтерактивний прототип. Він мав мінімальну кількість функцій, проте їх було достатньо для того, щоб провести тестування надійності, зручності використання та зрозуміти потенціал залучення користувачів. Зовнішньому вигляду терміналу увага не приділялась.

5. Тестування прототипу. Воно відбувалось протягом трьох тижнів серед учасників живої лабораторії. Була підтверджена валідність основної механіки, тестувальники відмічали, що гра виявилась цікавою. Також стало зрозуміло, що опис концепції був не до кінця опрацьований, а тому багато часу зайняв процес пояснення тестувальникам що та як відбувається у грі. Враховуючи це, перед польовими випробуваннями його слід було доопрацювати. Ці та інші інсайти було зібрано, як під час спостереження за гравцями, так і завдяки інтерв'ю, проведеним після завершення тесту.

6. Другий етап впровадження. Завдяки інформації, зібраній на минулому етапі, було перероблено графічний інтерфейс користувача. Було залучено кілька дизайнерів інтерфейсів для отримання якісного результату. Вони спроектували кожен екран інтерфейсу терміналу та надали інформацію розробникам з живої лабораторії, які в свою чергу отримали елементи, яких не вистачало для завершення розробки. Процес розробки був організований за Scrum підходом.

7. Польові випробування. Після закінчення розробки системи, вона була ще раз протестована учасниками живої лабораторії з метою пошуку багів та помилок. Потім були ініційовані польові випробування в обраних мікрорайонах. Вони тривали 4 тижні, протягом яких були зібрані цінні дані щодо роботи системи.

8. Оцінка результатів стейкхолдерами. Для оцінки успішності випробувань стейкхолдери використовували:

- інформацію, зібрану таємними гравцями;
- інформацію, зафіксовану в результатах опитувань;
- програмні журнали з терміналів.

Роль таємних гравців грали учасники розумної лабораторії. Спілкуючись з іншими гравцями під виглядом звичайних громадян, вони змогли отримати багато корисної інформації щодо роботи системи. Опитування проводились після того, як гравець закінчував гру, та мали на меті визначити наскільки проєкт впливав на соціальну активність громадян.

В програмних журналах зберігалась інформація щодо того, як саме гравці взаємодіяли з інтерфейсом терміналів.

9. Підбиття підсумків роботи. Окрім власне реалізації проєкту, розміщення терміналів в обраних мікрорайонах міста Гент, підвищення соціалізації громадян, авторами було розроблено декілька концепцій – «структура посилення взаємодії» (Interaction Amplification Framework) та «ігрова система соціальної активації» (Gameful Social Activation Framework) [256].

10. Подальша комерційна розробка. Підбивши підсумки досліджень, проведених під час розробки проєкту та його впровадження, автори дійшли до висновку, що концепція ZWERM має й інші можливі застосування. Одним з них може бути використання терміналів в рамках великих організацій, що складаються з великої кількості відділів та в яких, очевидно, існують групи співробітників, котрі майже не контактують навіть в рамках робочих задач. Інший можливий варіант використання – конференції, на яких збираються професіонали та яким за обмежений час необхідно налагодити як можна більше корисних контактів. Ще один варіант – побудова спільнот, об'єднаних певною метою, що пов'язана зі зміною публічного простору, наприклад, встановлення сонячних панелей або вітрових турбін.

Розглянемо другий кейс – створення застосунку для сервісу переїзду. Проєкт було профінансовано в рамках частини програми «Competitiveness and Innovation Framework Programme», що мала назву «EPIC». Як вказують автори проєкту, його мета полягала у створенні мобільного застосунку для експатів, які шукали житло для постійного проживання у Брюсселі. Дослідження перед запуском проєкту показали, що 70% з обраних 254 користувачів користувались би цим сервісом за умови реальної необхідності переїзду. Також користувачі наголошували, що сервіс надає набагато більше структурованої інформації щодо локальних особливостей мікрорайонів, ніж будь-яке агентство з нерухомості. Більшість користувачів також висловились,

що вони готові були б заплатити невелику суму грошей за користування сервісом [231].

Проект розвивався в рамках живої лабораторії та пройшов усі 10 раніше зазначених етапів розвитку. Детально розглянемо кожен з них.

1. Генерація ідей. Проекти, що було фінансовано в рамках «EPIC», в основному були зосереджені на створенні хмарної платформи розумного міста, що об'єднує різноманітні локальні сервіси, які можуть бути адаптовані для застосування у будь-якому місті. Сервіс переїзду був одним з таких сервісів. На початку передбачалось створення лише веб-версії, в якій можна побачити 3D моделі квартир та будинків, виставлених на продаж, а також пройтись околицями. Після проведення опитування локальних стейкхолдерів та експатів, було прийнято рішення також розробити мобільний застосунок, що допоміг би користувачам, не знайомим з районами міста, отримати інформацію, що допомогла би їм зробити певні рішення щодо переїзду.

2. Вибір ідеї. Провівши 23 інтерв'ю, автори проекту отримали уявлення про те, з яких компонентів має складатись застосунок – про що саме має бути розміщена інформація, механізми публікації спонсорського контенту (наприклад, оголошення від страхових та фінансових компаній), соціальні аспекти (можливість реакції на оголошення, наприклад, вподобайка). Через наявність великої кількості ідей, наступним кроком став пошук базових елементів застосунку, без яких він не зміг би функціонувати.

3. Спільне проектування. Було проведено чотири зустрічі із прототипування з сімома потенційними користувачами. Завдяки ним автори визначили три фактори, що впливають на досвід користування застосунком: допомога та інформація, яку експати отримують, або не отримують, наприклад, допомога агенту з переїзду; часові рамки в яких має відбутись переїзд; експат переїжджає сам або з сім'єю. На основі цієї інформації було сформовано три окремих типи експатів та декілька варіантів пошуку житла під них. Формування окремих груп користувачів застосунку дозволяє проектувати його з урахуванням унікальних інтересів кожної з груп, а не

намагались створити універсальну архітектуру, що в результаті не буде задовольняти потреби жодної з груп.

4. Перший етап впровадження. На базі інформації, отриманої з попередніх етапів проєкту, було визначено та запрограмовано ряд важливих функцій:

- пошук дому, або квартири;
- перегляд усіх доступних варіантів житла;
- перегляд детальної інформації про житло;
- перегляд інформації про важливі об'єкти навколо житла (школи, лікарні, АЗС, аптеки тощо).

Що стосується технічного аспекту розробки, то на цьому етапі автори проєкту шукали шляхи об'єднання та передачі потоків даних з різних локальних сервісів у хмарний сервіс IBM та вивчали способи передачі зібраної інформації у застосунок.

5. Тестування прототипу. Спочатку було проведено опитування 21-го користувача для того, щоб визначити, чи правильно було обрано початковий набір функцій застосунку та які покращення необхідно зробити. Користувачі надали зворотній зв'язок, що в основному стосувався необхідності покращити графічний інтерфейс та швидкість завантаження. Отже, пріоритетними задачами було визначено:

- переробку інтерфейсу;
- підключення застосунку до оновленого переліку веб-сервісів;
- інтеграцію сервісу Google Street View;
- кешування даних для покращення швидкості роботи застосунку.

6. Другий етап впровадження. Було розроблено та впроваджено новий інтерфейс, оновлено підключення до зовнішніх веб-сервісів. Завдяки новому механізму кешування даних стало можливим зберігання інформації про розташування важливих об'єктів на пристроях користувачів.

7. Польові випробування. Було організовано ряд випробувань із сімома учасниками, громадянами ЄС, які щойно почали працювати у

Брюсселі та досі шукали житло. Під час випробувань – користування застосунком на смартфоні та подорожі містом – разом з учасниками перебував член дослідницької команди живої лабораторії. Учасники тесту мали коментувати те, що вони роблять. В середньому випробування тривало 1,5 години. Інформація була зібрана у вигляді нотаток, фотографій, журналів використання застосунку. Крім того, застосунок був доступний для завантаження з магазину застосунків, тому було також зібрано інформацію у вигляді журналів використання застосунку ще 254 користувачів.

Команда проєкту дійшла висновку, що застосунок допоміг користувачам, не знайомим з містом, в першу чергу сформувати більшу обізнаність про те, що та де знаходиться у місті, наприклад, парки, басейни, кафе, лікарні, а вже потім отримати інформацію щодо нерухомості. Цьому також сприяла вбудована функція GPS трекінгу та підказки на мапі щодо найближчих до користувача місць, що можуть його зацікавити. В цьому контексті застосунок не лише інформував експатів, а й спонукав їх взаємодіяти з міським простором. Також користувачі отримували структуровану інформацію щодо окремих мікрорайонів, яку можна було знайти у відкритих джерелах, проте у менш зручному вигляді.

8. Оцінка результатів стейкхолдерами. Зворотній зв'язок стейкхолдерів – представників агентств нерухомості, органів місцевого самоврядування, фінансових та страхових організацій – після презентації результатів був позитивний, вони побачили потенціал ідеї, що лежала в основі застосунку.

9. Підбиття підсумків роботи. Подальша робота авторів проєкту полягала в доопрацюванні застосунку, як в технічному плані, в основному в тому, що стосувалось швидкості роботи, так і в концептуальному – визначенні додаткових наборів даних, що мали бути присутніми в застосунку.

10. Подальша комерційна розробка. Автори проєкту налагодили зв'язок із представниками органів місцевого самоврядування міста Тиргу-Муреш у

Румунії та запропонували адаптувати застосунок до локальних умов румунського міста. Іншим напрямом комерційної розробки міг стати пошук, структурування та об'єднання локальних даних, бо саме на цю задачу учасники живої лабораторії витратили відносно багато часу.

Отже, ми розглянули два приклади роботи розумних живих лабораторій, що займались проєктами, які стосувались реалізації концепції розумного міста. Переконались в тому, що, не зважаючи на відмінності у кількості та типах стейкхолдерів, меті (в першому випадку – покращення соціальної взаємодії в рамках кількох мікрорайонів міста, в другому – інформування експатів, що шукають житло) та формі реалізації проєктів (в першому випадку – розміщення фізичних об'єктів, терміналів, що мають доступ до певного веб-сервісу, в другому – розробка застосунку для смартфонів), вони дотримувались одного й того ж шляху, що складається з 10 етапів.

Також ми побачили ефективність поєднання двох підходів – «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Наприклад, у випадку з проєктом «ZWERM» напрямок «зверху – вниз» задавала присутність у живій лабораторії представників органів місцевого самоврядування, а «знизу – вгору» – участь громадян у як можна більшій кількості етапів розвитку проєкту.

До роботи живих лабораторій можна залучати безліч зацікавлених осіб та організацій, важливо зрозуміти їх ролі, взаємозв'язки та як вони впливають один на одного. Тому далі більш детально розглянемо ролі стейкхолдерів в розумних живих лабораторіях,

Однією з поширених точок зору на міста в будь-який період розвитку людства є те, що вони є рушійною силою творчості та інновацій. Це стосується й сучасних міст, що є основними джерелами та споживачами інновацій, які призводять до економічного зростання. Нинішня урбанізація з міським населенням, яке до 2030 року становитиме понад 60% населення світу, є основним стимулом для інновацій [139]. Міста, що активно ростуть, повинні стати розумнішими, щоб відповідати потребам їх жителів, стати

більш ефективними та справлятися зі зростанням, як населення, так і території міста.

Таким чином, такі питання, як транспорт, утилізація відходів, управління енергією, а також соціальна інтеграція, якість життя та охорона здоров'я, стають все більш важливими для управління містами. Це ставить перед містами високі вимоги щодо інноваційності, а також залучення більшої кількості стейкхолдерів до інноваційних процесів для розробки рішень, що відповідають їх різноманітним потребам.

Концепція живих лабораторій наразі швидко розвивається та впроваджується у країнах по всьому світу. Головна мета живих лабораторій, як ми вказували раніше – підтримка інноваційних процесів, орієнтованих на різних стейкхолдерів у контексті середовища, в якому вони функціонують.

Інноваційний процес, орієнтований на відкритість, потребує прозорого діалогу та концентрації на побудові стосунків між тими, хто бере участь у такому процесі. В рамках живих лабораторій можна отримати переваги відкритої співпраці, водночас збалансувавши різні інтереси та наміри стейкхолдерів. Це не завжди легке завдання, оскільки його вирішення може призвести до конфлікту між різними стейкхолдерами, а також включає ризики, пов'язані із втратою результатів їх спільних зусиль. Також у процесі взаємодії стейкхолдерів може бути розкрита конфіденційна інформація, пов'язана з інноваціями, що створює складну мережу зв'язків та залежностей. В живих лабораторіях це має враховуватись та має відбуватись належне керування процесом взаємодії, щоб зменшити ймовірність ненавмисного витоку ідей та інновацій за межі живих лабораторій та міст.

Фріман, будучи одним із засновників теорії стейкхолдерів, визначає стейкхолдерів як будь-яку групу чи індивіда, які можуть впливати на досягнення організацією мети або які залежать від досягнення мети [109]. У новітніх дослідженнях стейкхолдери діляться на первинних та вторинних, де первинні включають такі групи, як спільноти, клієнти, співробітники, постачальники та джерела фінансів, а до вторинних належать такі групи, як

уряд, конкуренти, групи захисту прав споживачів, групи соціальних інтересів та ЗМІ [140]. Виходячи з цієї теорії, фундаментальним питанням є те, які саме стейкхолдери потребують уваги менеджерів живих лабораторій, а які ні. Це важливо, оскільки менеджери повинні розуміти інтереси стейкхолдерів, щоб зміцнити власні організаційні процеси.

Стейкхолдери можуть мати різні форми – це може бути людина, групи, організації, установи, суспільство, а також природне середовище. Крім того, у зв'язку з поняттям стейкхолдерів важливим стає термін частка (stake) – чим вони ризикують та що можуть отримати? Потрібно розрізняти групи, які мають певний вплив на організації, наприклад, юридичний, або моральний, та групи, які можуть впливати на роботу організації, її процеси або результати. Крім того, деякі стейкхолдери не мають жодної влади, але вони все одно важливі для досягнення мети.

Мітчелл, Ейгл та Вуд виклали низку міркувань, що стосуються відносин стейкхолдерів з організаціями [176]. Ми адаптували їх до випадку відносин стейкхолдерів із живими лабораторіями, що функціонують в рамках розумних міст.

1. Відносини існують, коли стейкхолдери мають відношення до живої лабораторії.
2. Живі лабораторії можуть залежати від стейкхолдерів або стейкхолдери можуть залежати від них.
3. Стейкхолдери можуть мати певний вплив на роботу живих лабораторій або живі лабораторії можуть певним чином впливати на стейкхолдерів.
4. Стейкхолдери та живі лабораторії взаємозалежні.
5. Підставою легітимності є: договірні відносини між живими лабораторіями та стейкхолдерами; ситуація, коли стейкхолдери чимось ризикують; ситуація, коли стейкхолдери мають моральне право брати участь в роботі живої лабораторії.

Для визначення ролей, що можуть мати стейкхолдери в розумних живих лабораторіях, скористаємось інформацією щодо реалізації проєкту «EAR-IT». Він розпочався у 2012 р. та був завершений у 2014 р., фінансувався в рамках програми ЄС «FP7». Проєкт було розпочато з формулювання проблеми ініціаторами проєкту. Потім він пройшов серію ітеративних стадій – проєктування, створення, впровадження та оцінки артефакту в контексті міста, де функціонувала жива лабораторія.

Його метою було створення системи вимірювання шуму у містах, яку в подальшому можна інтегрувати в розумні будівлі та розумні міста. В результаті було розроблено інтелектуальне акустичне рішення, що дозволяє проводити моніторинг звуків та шумів. Воно було реалізоване завдяки використанню Інтернету речей, спеціального аудіопроцесору, сенсорів та датчиків. У розробці брали участь вчені з трьох університетів. Технологію було впроваджено та протестовано дослідниками, представниками малого та середнього бізнесу, а також представниками органів місцевого самоврядування, як на вулицях міста, так і всередині будівель.

Отже, визначимо 11 ролей стейкхолдерів, які можуть існувати в рамках розумних живих лабораторій.

Перша роль – це *розробник*, якого в вищезазначеному проєкті представляли вчені зі сфери комп'ютерних наук. Також розробниками можуть бути представники малого та середнього бізнесу, що мають на меті розробку власних інновацій. Розробники мають взаємозалежні відносини з живими лабораторіями. Це видно з їх повноважень щодо розробки інновацій – вони мають можливість визначати, що включати, а що ні в остаточний проєкт інновації, а також мають повноваження визначати, коли інновація готова до впровадження та тестування.

Стейкхолдери в цій ролі зазвичай залучені до процесу розробки варіантів використання, розробки технології як такої, впровадження та перевірки результатів. Основою легітимності для таких стейкхолдерів є договірні зобов'язання. Живій лабораторії потрібна технологія, щоб мати

можливість перевірити та оцінити інновацію, а розробнику потрібна реалізація технології в реальному середовищі для подальшого розвитку інновації.

Друга роль – *фахівець із взаємодії між людьми*. У проєкті «EAR-IT» цю роль грав дослідник зі сфери спільного проєктування. Але вона також може бути внутрішнім ресурсом живої лабораторії. Залежність між цим стейкхолдером та живою лабораторією часто є взаємною, оскільки фахівець із взаємодії між людьми зацікавлений у існуванні орієнтованої на користувача взаємодії та аналізі результатів різних методів взаємодії між учасниками живої лабораторії. З точки зору живих лабораторій, їх діяльність залежить від компетенції цих стейкхолдерів у сфері взаємодії з учасниками лабораторії та особами, на яких впливає діяльність живої лабораторії. Вони також мають тісні стосунки з живою лабораторією та з проєктом завдяки контрактній угоді, яку вони повинні виконати.

Фахівці із взаємодії між людьми беруть участь у таких видах діяльності, як планування інноваційного процесу, розробка концепцій та принципів, дослідження потреб, тестування та оцінка. Крім того, вони також проводять тестування інновацій перед впровадженням їх у реальному світі, щоб мати можливість розробити сценарій для тестувальників, а також визначити зрілість інновацій.

Наступна роль – *користувачі технологій*, тобто ті особи та організації, що використовуватимуть інновації розумного міста, коли вони будуть впроваджені. Стейкхолдери в цій ролі надають контекстуальні інсайти, описують власні потреби, цінності та цілі, пов'язані з конкретними ситуаціями та технологіями. Вони можуть брати участь у всіх фазах інноваційного процесу живої лабораторії шляхом обговорень та оцінки ідей, концепцій, прототипів та рішень, що мають бути прийняті.

Як саме мають бути побудовані відносини між живими лабораторіями та цими стейкхолдерами, як правило, визначають самі стейкхолдери, які мають право вирішувати, чи хочуть вони брати участь у діяльності живої

лабораторії, чи ні. Ці стейкхолдери важливі для діяльності живих лабораторій та їх залучення зазвичай відбувається з ініціативи живих лабораторій. Таким чином, якщо стейкхолдер не зацікавлений у співпраці чи внеску в діяльність живої лабораторії, вона не має можливості вплинути на це, окрім як зацікавити його. Однак цей стейкхолдер ризикує, якщо не робить свій внесок, оскільки це хороший спосіб вплинути на інновації, які можуть бути впроваджені в його діяльності.

Також слід розрізняти користувачів технологій та *тих, хто знаходиться під їх впливом*. Ця відмінність є очевидною в контексті розумних міст, де впровадження технології може вплинути на людей, що не є її користувачами. В цьому сенсі стейкхолдери, що знаходяться під впливом технологій, можуть стикатися з деякими ризиками, що пов'язані з конфіденційністю, а також вони не можуть безпосередньо впливати на впровадження або використання технології, бо не є її користувачами. Отже, важливе завдання для живих лабораторій – знайти шляхи стимулювання цих стейкхолдерів зробити внесок у проектування та розвиток інновацій розумного міста, навіть якщо вони можуть не знати про існування інновацій в рамках свого міста.

Стейкхолдери також можуть бути не зацікавлені в тому, щоб брати участь в роботі живих лабораторій, оскільки вони не бачать прямого впливу своїх відгуків та пропозицій на рішення, бо не беруть безпосередньої участі в інноваційному процесі. Завдяки зростанню кількості рішень, що реалізуються в рамках впровадження концепції розумного міста, зростанню Інтернету речей, можна очікувати, що ця група стейкхолдерів зростатиме. Важливо залучати їх до процесів живих лабораторій через їх розуміння власних потреб, очікувань та наявність досвіду, пов'язаного з ситуаціями, в яких вони опосередковано стикались з впровадженими технологіями.

Наступна роль – *власник проблеми*. Користувач технологій може бути однією людиною, як це часто буває в контексті розумного міста, а власниками проблеми може бути місто, що володіє, наприклад, будівлею або

має конкретну проблему, пов'язану з дорожнім рухом. З точки зору власників проблем, внесок у діяльність живих лабораторій є важливим, оскільки вони хочуть отримати рішення проблем, що існує в їх власному контексті. Власники проблем також можуть, у деяких випадках, бути тими, хто ініціює створення живих лабораторій. Цей стейкхолдер може зробити внесок у пошук потреби через власні знання про проблемну сферу. З точки зору власника проблеми, відносини між ним, як стейкхолдером, та живою лабораторією є взаємними, оскільки обидві сторони зацікавлені у вирішенні визначених проблем, що в контексті розумного міста пов'язані з містом та його жителями.

В рамках живих лабораторій також існує так звана роль *фінансувальника*. Її виконує організація, що фінансує дослідження та розробку інновацій розумного міста. У випадку із вищезазначеним проєктом Європейська комісія фінансувала дослідницьку та інноваційну діяльність. В інших випадках фінансувальником можуть бути органи місцевого самоврядування. Ці стейкхолдери грають домінуючу роль у відношеннях з живими лабораторіями, оскільки мають право зупинити її діяльність, якщо їх не влаштують досягнуті результати проєктів. Вони також мають повноваження вирішувати, які проєкти та заходи фінансувати, основою легітимності є укладені контракти.

Ці стейкхолдери також можуть бути гейткіперами, тобто тими, хто володіє зовнішніми ресурсами, необхідними для діяльності живої лабораторії. Це означає, що вони мають силу впливати на те, що має бути зроблено, і певною мірою на те, як це має бути зроблено. Вони також мають можливість впливати на процес прийняття рішень учасниками живих лабораторій.

Для сприяння впровадженню та тестуванню інновацій, що розробляються в рамках проєктів живої лабораторії, одним з важливих стейкхолдерів є *керівник пілотного проєкту*. Він бере участь у таких заходах, як планування, координація та впровадження тестів, що зосереджені на

користувачах та тих, на кого впроваджені інновації впливають опосередковано. Отже, цей стейкхолдер є дуже важливим для функціонування живих лабораторій та може бути найнятим нею, але це не завжди так.

У випадку «EAR-IT» впровадження було здійснено в трьох різних локаціях. Задля здійснення цього, спеціаліст з системного дизайну та менеджер живої лабораторії взяли на себе роль підтримки інших стейкхолдерів у тому, як взаємодіяти з користувачами та тими, на кого технологія впливатиме опосередковано, які запитання їм ставити та як звітувати про результати взаємодії. Ці стейкхолдери мають договірні відносини з живими лабораторіями та є взаємозалежними. Вони беруть участь у плануванні, налагодженні стосунків та розповсюдженні ідей у процесах взаємодії живої лабораторії із стейкхолдерами, такими, як розробники, користувачі, керівник панелі та керівник проєкту.

Що стосується *керівника панелі*, як певної ролі стейкхолдера, він несе відповідальність за збір та координацію роботи групи користувачів, учасників та інших осіб та організацій, що беруть участь у тестуванні та оцінюванні. Керівник панелі має повноваження визначати, яких користувачів залучати до процесу, а також яким чином з ними має взаємодіяти спеціаліст із взаємодії з людьми. Для користувачів технологій та осіб, на яких впровадженні в рамках пілотних проєктів технології впливають опосередковано, він є єдиною точкою контакту з панеллю.

Загальна ємність панелі обмежена та в той же час вона є відкритою для будь-якої взаємодії. Це може призвести до перевантаження панелі. Крім того, також важливо, щоб взаємодія з панеллю відбувалась належно та професійно. Отже наявність менеджера панелі, який відповідає за комунікацію, пошук учасників, захист конфіденційності тощо, є важливою для успішного функціонування живої лабораторії.

Керівник панелі бере участь у таких етапах проєкту, як попередні дослідження та визначення потреби, а також тестування та оцінка. Він

поширює назовні інформацію про пілотні програми, планує та координує взаємодію з панеллю, координує комунікацію між різними стейкхолдерами, залученими до процесу, інформує інших стейкхолдерів про те, що відбувається в рамках пілотних проєктах.

Однією з цілей роботи живих лабораторії є виведення інновацій на ринок, отже, важливим стейкхолдером є *бізнес-менеджер*. Він бере участь в таких видах діяльності, як визначення можливих сфер бізнесу, поширення результатів проєкту та робота з бізнес-моделями для створених інновацій. Живі лабораторії та бізнес-менеджери є взаємозалежними, оскільки живі лабораторії залежать від бізнес-менеджера в контексті поширення інновацій, а бізнес-менеджер залежить від результатів діяльності живої лабораторії.

*Постачальник контексту* також є важливим стейкхолдером для діяльності живої лабораторії. Він бере участь у заходах із впровадження, а також є домінуючою стороною у відносинах із живими лабораторіями, оскільки може самостійно визначати, чи хоче він брати участь у її діяльності. У деяких випадках цим стейкхолдером може бути користувач, наприклад, коли впровадження інновації в реальному світі має здійснюватися в домівках людей або є застосунком для смартфона.

Останнім стейкхолдером у переліку є *керівник проєкту*. Він несе відповідальність за управління проєктом в цілому, але може бути не так активно залучений до безпосередньої діяльності живої лабораторії, як інші стейкхолдери. Керівник проєкту та жива лабораторія є взаємозалежними, оскільки остання потребує когось, хто керуватиме проєктом, а першому потрібен простір для експериментів та методологічна підтримка. Він часто відіграє роль ініціатора, який визначає коло потенційних учасників проєкту.

Отже, ми визначили одинадцять стейкхолдерів, що можуть функціонувати в рамках розумних живих лабораторій. Виявили, що у відносинах між стейкхолдерами та живою лабораторією, в основному домінують стейкхолдери, або обидві сторони залежать одна від одної, та рідко домінують живі лабораторії. Деякі стейкхолдери пов'язані з живою

лабораторією контрактом, наприклад, розробники, керівники проєктів, керівники пілотних проєктів. Інші ж пов'язані з нею через безпосереднє користування інноваціями, або внаслідок їх опосередкованого впливу.

### **Висновки до третього розділу**

1. Механізм розумного врядування, в якому враховані і технологічний, і соціальний аспект реалізації концепції розумного міста, складається з трьох компонентів: просторового, технологічного, інституційного. Просторовий компонент пов'язаний з концепцією стійкості та головними міськими викликами: розвитком економіки, справедливим розподілом результатів зростання, необхідністю в процесі управління не погіршувати екологічну ситуацію. Інституційний компонент відповідає за взаємодію між суб'єктами з боку держави, бізнесу та громадянського суспільства для досягнення компромісних рішень, що влаштовують всі три сторони. Основу технологічного компоненту складають технологічні інновації та ІКТ, завдяки яким підвищується ефективність розумного врядування. ІКТ виконують три основні функції: інформування, аналіз та проєктування, комунікація.

2. Основним інструментом пасивної взаємодії громадян з органами місцевого самоврядування в рамках розумного міста є Інтернет речей. Не існує єдиного підходу до архітектури Інтернету речей, адже ця сфера включає широкий спектр технологій, що засновані на різних архітектурах. Типова архітектура складається з трьох рівнів: фізичного, мережевого та прикладного. На фізичному рівні відбувається робота датчиків Інтернету речей. На мережевому рівні функціонує мережа для організації доступу до даних. На прикладному рівні існують різноманітні системи, створені завдяки Інтернету речей – розумні будинки, розумні спільноти тощо. Інтернет речей може бути застосовано в таких сферах, як розумне місто, розумна охорона здоров'я, розумні мережі, розумне виробництво, розумний дім, розумне сільське господарство.

3. Основними видами участі громадян в реалізації концепції розумного міста є: участь у процесі прийняття рішень; участь у реалізації проєктів розумного міста; використання ІКТ, що входять до інфраструктури розумного міста. Як учасники процесу прийняття рішень вони можуть погоджувати цілі стратегії розвитку розумного міста, обговорювати реалізацію поточних задач. Як співтворці проєктів розумного міста – брати участь у прямій взаємодії з органами місцевого самоврядування, брати участь в живих лабораторіях в якості певних стейкхолдерів, користуватись онлайн платформами для взаємодії з органами влади. Як користувачі ІКТ – використовувати відкриті дані та результатами впровадження проєктів розумного міста.

4. Ключовим елементом розумних міст є інтеграція даних та контексту подій, що відбуваються в реальному часі. Інтернет речей в місті потребує побудови спеціальної інфраструктури та в умовах його відсутності, для збору інформації про певні події, що стались в місті, можуть бути використані соціальні медіа. Головна перевага соціальних медіа – громадяни добровільно розміщують інформацію про простір навколо них, що може становити інтерес й для інших громадян з того ж простору – будинку, району, міста. Робота з даними, що знаходяться в соціальних медіа, складається з наступних взаємопов'язаних елементів: збір та об'єднання даних, отриманих від громадян; редагування даних; валідація даних; публікація даних; аналіз використання даних.

5. Використання розумних живих лабораторій, як одного з основних методів реалізації проєктів розумного міста, дозволяє створювати продукти та сервіси на перетині двох шляхів розвитку розумних міст – «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Розумні живі лабораторії відрізняються від інших підходів тим, що користувачі мають можливість взаємодіяти з технологією на початкових етапах проєкту, роблять це в реальних умовах та є їх співвиробниками. Процес роботи розумної живої лабораторії над одним проєктом можна умовно поділити на 10 етапів: генерація ідей, вибір ідеї,

спільне проєктування, перший етап впровадження, тестування прототипу, другий етап впровадження, польові випробування, оцінка результатів стейкхолдерами, підбиття підсумків роботи, подальша комерційна розробка.

6. В рамках розумних живих лабораторій основними ролями стейкхолдерів є: розробник; фахівець із взаємодії між людьми; користувач технології; той, хто знаходяться під впливом технологій; власник проблеми; фінансувальник; керівник пілотного проєкту; керівник панелі користувачів; бізнес-менеджер; постачальник контексту; керівник проєкту. У відносинах між стейкхолдерами та живою лабораторією, в основному домінують стейкхолдери, або обидві сторони залежать одна від одної, та рідко домінують живі лабораторії. Одні стейкхолдери пов'язані з живою лабораторією контрактом, інші ж пов'язані з нею через безпосереднє користування інноваціями, або внаслідок їх опосередкованого впливу.

## ВИСНОВКИ

Отримані в дисертаційному дослідженні результати в їхній сукупності дозволили вирішити конкретне науково-прикладне завдання, що полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці практичних рекомендацій з удосконалення публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста, що дозволило сформулювати такі основні положення, висновки й рекомендації:

1. Визначено, що розумне місто – це концепція, яка передбачає інтеграцію новітніх ІКТ в усі сфери функціонування міста. В загальному випадку основними компонентами розумного міста є: розумна інфраструктура, розумний транспорт, розумна енергетика, розумна охорона здоров'я, розумне врядування, розумна економіка, розумні громадяни, розумні технології. Наразі не існує розумних міст, що одночасно мають однаково високий рівень розвитку усіх компонентів. Окрім компонентів, розумні міста характеризуються атрибутами, до яких можна віднести: стійкість, якість життя, урбанізацію, розумність. Поняття розумного міста тісно пов'язано з поняттям кіберфізичної системи. Такі системи надають інноваційні можливості щодо інтеграції ІКТ та мережевих систем в інфраструктуру міста, таким чином покращуючи контроль та управління складних процесів моніторингу та взаємодії між різноманітними пристроями. Прикладом кіберфізичної системи є Інтернет речей. Поряд з великими даними, штучним інтелектом, машинним навчанням він є основою розумних міст майбутнього. Розумне врядування в контексті розумного міста має зв'язок з наступними важливими для функціонування міста аспектами: стейкхолдери, структури та організації, процеси, ролі та обов'язки, технології та дані, законодавство та політика. Розумне врядування в контексті співпраці органів влади та громадян за допомогою ІКТ задля покращення стійкості міст детально описано в наукових роботах, проте все ще є рідкістю в реальності. Незважаючи на зростаючу різноманітність інструментів ІКТ, що спрямовані

на покращення співпраці, переважає односторонній рух інформації – від органів місцевого самоврядування до громадян. Також незважаючи на те, що органи влади сприяють залученню громадян до процесів розумного врядування, як онлайн, так і офлайн, а також розширенню їх прав та можливостей, на практиці вони не сприяють налагодженню процесу взаємодії громадян між собою. Причина цього полягає у відсутності спроможності та бажання брати участь у розумному врядуванні, як з боку органів влади, так і з боку громадян. Домінують старі структури, шаблони та процеси. Наявність технологічної інфраструктури не є гарантією того, що в публічному управлінні та громадській сфері відбудуться радикальні зміни, що змінять ставлення до взаємодії.

2. З'ясовано, що публічне управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста потребує додаткового навчання держслужбовців та створення в органах місцевого самоврядування організаційних підрозділів, що відповідають за планування та реалізацію проєктів розумного міста. Для керівників таких підрозділів важливими є здібності у плануванні міст: реалізація міських інновацій, територіальне планування та управління міськими об'єктами, навички, пов'язані з розробкою стратегічного, довгострокового планування сталих міських послуг; правові компетенції: правові поняття щодо управління великими даними, відкритими даними, безпека даних, юридичні аспекти публічних закупівель та договірні питання, пов'язані з державно-приватним партнерством; м'які навички: емпатія, гнучкість, орієнтованість на результат, відкрита поведінка, здатність врегульовувати конфлікти та налагоджувати відносини, стратегічне бачення, здатність управляти проєктами, лідерські здібності; управління фінансовими ресурсами: знання інструментів державного фінансування, знання новітніх фінансових інструментів, загальні знання економіки; базові навички: знання ІКТ та іноземних мов.

3. Аналіз нормативно-правової бази показав, що питаннями, пов'язаними з цифровізацією, електронним врядуванням, підвищенням

цифрової грамотності населення та іншими дотичними до публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста, займається Міністерство цифрової трансформації. Станом на початок 2023 року, не існує окремого документу, що визначав би засади реалізації концепції розумного міста в Україні. Розумні міста, як один з елементів цифрового розвитку, описані у прийнятій в 2018 році «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства на 2018 – 2020 роки». Основними напрямками розвитку розумних міст в цій концепції визначено: модернізацію інфраструктури міст та впровадження ефективного управління ресурсами з використанням Інтернету речей, «зелених» технологій, «розумних мереж»; трансформацію системи управління містом на основі інтеграції систем та даних; необхідність визначення економічних моделей розвитку міст з урахуванням не тільки природного, промислового, а і людського потенціалу. В «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства на 2018 – 2020 роки» також визначено ініціативи, необхідні для реалізації концепції розумного міста та подальшого розвитку розумних міст: розроблення національної «дорожньої карти» та фреймворку цифрової трансформації міст як основи для формування відповідних міських «дорожніх карт» та підтримки міських проєктів цифровізації; створення національної платформи – каталогу рішень концепції розумного міста згідно з досвідом Європейської платформи розумних міст; гармонізація політик і законодавства з вимогами ЄС, які стосуються розвитку цифрової економіки, інновацій, міського управління; впровадження міжнародних стандартів управління розумними містами; підтримка розбудови інноваційних екосистем в українських містах та залучення громадян у процес розроблення рішень розумного міста.

4. За результатами проведеного соціологічного дослідження, метою якого було визначення поточного стану публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста, з'ясовано, що найбільш впливовими на реалізацію концепції розумного міста є наступні негативні фактори: недостатній рівень цифровізації, недостатній рівень фінансування

проектів розумного міста, відсутність відповідальних за реалізацію концепції розумного міста в органах місцевого самоврядування, цифровий розрив, недостатню ефективність здійснення публічного управління в цілому в Україні. Також на думку експертів немає однозначної відповіді на те, чий внесок у розвиток компонентів розумного міста має бути більш вагомим – приватних компаній, чи органів влади, і це залежить від конкретного компоненту розумного міста. Основними перевагами від реалізації концепції розумного міста в Україні, експерти визначили: оновлення застарілої інфраструктури, можливість організувати формалізовану та стабільну взаємодію органів влади з громадянами, підвищення якості життя громадян, покращення іміджу країни у світі, покращення поінформованості громадян щодо дій органів місцевого самоврядування. Основними ризиками від реалізації концепції, на думку експертів, є: погіршення кібербезпеки, проблеми з конфіденційністю даних, збільшення цифрового розриву, відсутність реального ефекту від впроваджених проєктів, негативна реакція суспільства.

5. Обґрунтовано, що одним з найважливіших факторів успішності публічного управління міським розвитком на засадах концепції розумного міста є налагоджена взаємодія між органами місцевого самоврядування та громадянами. Основними видами участі громадян в цьому процесі є: участь у процесі прийняття рішень; участь у реалізації проєктів розумного міста; використання ІКТ, що входять до інфраструктури розумного міста. Як учасники процесу прийняття рішень вони можуть погоджувати цілі стратегії розвитку розумного міста, обговорювати реалізацію поточних задач. Як співтворці проєктів розумного міста – брати участь у прямій взаємодії з органами місцевого самоврядування, брати участь в живих лабораторіях в якості певних стейкхолдерів, користуватись онлайн платформами для взаємодії з органами влади. Як користувачі ІКТ – використовувати відкриті дані та результатами впровадження проєктів розумного міста. Основним інструментом пасивної взаємодії громадян з органами місцевого

самоврядування в рамках розумного міста є Інтернет речей. Не існує єдиного підходу до архітектури Інтернету речей, адже ця сфера включає широкий спектр технологій, що засновані на різних архітектурах. Типова архітектура складається з трьох рівнів: фізичного, мережевого та прикладного. На фізичному рівні відбувається робота датчиків Інтернету речей. На мережевому рівні функціонує мережа для організації доступу до даних. На прикладному рівні існують різноманітні системи, створені завдяки Інтернету речей – розумні будинки, розумні спільноти тощо. Інтернет речей може бути застосовано в таких сферах, як розумне місто, розумна охорона здоров'я, розумні мережі, розумне виробництво, розумний дім, розумне сільське господарство. Інтернет речей, що охоплював би ціле місто, потребує побудови спеціальної інфраструктури та в умовах його відсутності, для інтеграції даних та контексту подій, що відбуваються в реальному часі, можуть бути використані соціальні медіа. Головна перевага соціальних медіа полягає в тому, що громадяни добровільно розміщують інформацію про простір навколо них, що може становити інтерес й для інших громадян з того ж самого простору – будинку, району, міста. Робота з даними, що розміщені в соціальних медіа, складається з наступних взаємопов'язаних елементів: збір та об'єднання даних, отриманих від громадян; редагування даних; валідація даних; публікація даних; аналіз використання даних. Використання розумних живих лабораторій, як одного з основних методів реалізації проєктів розумного міста, дозволяє створювати продукти та сервіси на перетині двох шляхів розвитку розумних міст – «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Розумні живі лабораторії відрізняються від інших підходів тим, що користувачі мають можливість взаємодіяти з технологією на початкових етапах проєкту, роблять це в реальних умовах та є їх співвиробниками. Процес роботи розумної живої лабораторії над одним проєктом можна умовно поділити на 10 етапів: генерація ідей, вибір ідеї, спільне проєктування, перший етап впровадження, тестування прототипу, другий етап впровадження, польові випробування, оцінка результатів стейкхолдерами, підбиття підсумків

роботи, подальша комерційна розробка.

6. За результатами проведеного дослідження запропоновано механізм розумного врядування, в якому враховані і технологічний, і соціальний аспект реалізації концепції розумного міста, та який складається з трьох компонентів: просторового, технологічного, інституційного. Просторовий компонент пов'язаний з концепцією стійкості та головними міськими викликами: розвитком економіки, справедливим розподілом результатів зростання, необхідністю в процесі управління не погіршувати екологічну ситуацію. Інституційний компонент відповідає за взаємодію між суб'єктами з боку держави, бізнесу та громадянського суспільства для досягнення компромісних рішень, що влаштовують всі три сторони. Основу технологічного компоненту складають технологічні інновації та ІКТ, завдяки яким підвищується ефективність розумного врядування. ІКТ виконують три основні функції: інформування, аналіз та проектування, комунікація.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барегамян С. Х., Карпі Ю. В. Електронне урядування на загальнодержавному та місцевому рівнях: сучасний стан та перспективи впровадження в Україні. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2019. № 11. С. 1–8. DOI: 10.32702/2307-2156-2019.11.30.
2. Дегтяр О. А., Дегтяр А. О. Теоретико-прикладні проблеми державного управління в Україні : навч. посіб. Харків : ХНУМГ, 2020. 296 с.
3. Дрешпак В. М. Сучасні напрями зарубіжних досліджень у сфері електронного урядування (на прикладі публікацій міжнародного журналу Electronic Government). *Аспекти публічного управління*. 2017. № 5. С. 17–26. DOI: 10.15421/15201713.
4. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData. *Матеріали V науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології»*. Тернопіль, 2018. С. 30.
5. Дунаєв І. В. Кластери та перші стратегії смарт-спеціалізації для українських регіонів: проектування трансформаційних змін. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2019. №1 (40). С. 57-64.
6. Електронне урядування: конституційно-правове дослідження : Монографія / О. З. Романчук, Ю. М. Бисага, В. В. Берч та ін. ; Держ. вищий навч. заклад «Ужгород. нац. ун-т». Ужгород : ТОВ «РІК-У», 2021. 196 с.
7. Євченко Д. М., Хожило І. І. Публічне управління територіальним розвитком громад в умовах цифрового суспільства у соціальній сфері. *Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права*. 2022. № 6. С. 15-18.
8. Єлагін В. П. Теоретико-методологічні засади становлення та розвитку соціальної держави : автореф. дис. ... д-ра наук з держ. упр. : 25.00.01 ; Нац. акад. держ. упр. при Президентові України. Київ, 2013. 36 с.

9. Єршова О. Л., Бажан Л. І. Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація. *Статистика України*. 2020. № 2. С. 68–77.
10. Жукович І. А. Міжнародний досвід оцінювання та порівняння smart-міст. *Статистика України*. 2015. № 2. С. 16–22.
11. Карамішев Д. В., Прасол В. П. Публічне управління як специфічний вид управлінської діяльності в умовах суспільних трансформацій. *Інвестиції: практика та досвід*. 2014. № 24. С. 156–160.
12. Каретна О. О., Милосердна І. М., Ігнат'єва І. І. Роль та особливості інформаційно-комунікаційних технологій у взаємодії органів державної влади з громадянським суспільством. *Науковий журнал «Політикус»*. 2020. № 5. С. 62–68. DOI: 10.24195/2414-9616.2020-5.9.
13. Ковалівська С. В. Обґрунтування трансформації механізмів публічного управління в контексті цілей сталого розвитку. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2019. №3. С. 1–8. DOI: 10.32702/2307-2156-2021.3.32.
14. Кожина А. В. Основні тенденції публічного управління сталим місцевим розвитком в Україні в умовах глобалізації. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. 2017. № 1. С. 46–51.
15. Кунанець Н. Е., Небесний Р. М., Мацюк О. В. Особливості формування цілей соціальних та соціокомунікаційних складових у проектах «розумних міст». *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2016. № 854. С. 257–274.
16. Латинін М. А. Теоретичні основи державного управління регіональним розвитком. *Науковий вісник: Державне управління*. 2018. № 1. С. 57–66.
17. Ліпінська А. В. Інформаційно-комунікаційні технології в організації інформаційно-аналітичного забезпечення державного управління. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2015. № 10. С. 101–106.
18. Мартиненко В. М. Державне управління в контексті системної парадигми. *Актуальні проблеми державного управління*. 2003. № 2. С. 54–57.

19. Михненко А. М., Макаренко Е. М., Макаренко Н. Г. Інституалізація суспільного розвитку : навч. посіб. Київ : НАДУ, 2011. 292 с.
20. Мужанова Т. М. «Розумне місто» як інноваційна модель управління. *Економіка. Менеджмент. Бізнес.* 2017. № 2. С. 116–122.
21. Надежденко А. О., Коваленко В. Я., Кучерова А. М. Реалізація концепції «розумного міста» в Україні. *Публічне управління і адміністрування в Україні.* 2020. № 20. С. 103–106. DOI: 10.32843/rma2663-5240-2020.20.18.
22. Олешко А. А., Федоряк Р. М., Цалко Т. Р. Державне управління сталим розвитком в умовах коронавірусної кризи. *Публічне управління і адміністрування в Україні.* 2020. № 18. С. 71–74. DOI: 10.32843/rma2663-5240-2020.18.13.
23. Олійник Л. В. Економічна ефективність технологій «Smart city». *Економіка і організація управління.* 2020. № 38. С. 55–67.
24. Орлов О. В. Інноваційні процеси в державному управлінні : монографія ; ХарPI НАДУ. Харків : Магістр, 2012. 196 с.
25. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «ЕкоЗагроза». 2023. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>
26. Пастух К. В. Публічне управління та адміністрування в забезпеченні сталого розвитку територій: теоретико-організаційний аспект. *Науковий вісник: Державне управління.* 2022. № 11. С. 186–206.
27. Практичні аспекти публічного управління в контексті сталого розвитку : Монографія / В. М. Бабаєв, М. М. Новікова, С. І. Чернов та ін. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : Друкарня Мадрид, 2019. 238 с.
28. Приходько В. П., Єгорова О. О., Кропова А. С. «Розумні міста» у процесах інноваційного розвитку європейського союзу: таргетування, ресурси та потенціал. *Науковий вісник Ужгородського національного університету.* 2019. № 24. С. 53–59.

29. Про енергетичну ефективність : Закон України від 21 жов. 2021 р. №1818-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>

30. Про схвалення Концепції впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 жов. 2022 р. №908-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#n13>

31. 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 січ. 2018 р. №67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#n13>

32. Пушкар Т. А., Серьогіна Д. О., Михайлова К. В. Розвиток «розумних міст» в умовах цифрової трансформації. *Держава та регіони*. 2022. № 1. С. 116–121.

33. Семенченко А. І., Серенок А. О. Електронне урядування та електронна демократія Ч. 4: Публічна політика та управління розвитком інформаційного суспільства та електронного урядування : навч. посіб. Київ : ФОП Москаленко О.М., 2017. 80 с.

34. Сергієнко Л. В. Безпекові фактори впливу на стратегію розвитку урбанізованих територій. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2021. Том 32 (71). № 3. С.132-139.

35. Сергієнко Л. В. Оцінка показників сталого розвитку урбанізованих територій та міст України. *Публічне управління та адміністрування в Україні*. 2022. № 28. С. 207-214.

36. Сергієнко Л. В. Сучасні стратегії розвитку міст в забезпеченні безпеки урбанізованих територій. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2022. Том 33 (72). № 1. С.123-129.

37. Статівка Н. В. Роль і функції держави у трансформації соціально-економічних систем. *Актуальні проблеми державного управління*. 2020. №1. С. 25–37.
38. Тур О. В. Концепція розумного міста як основа забезпечення сталого розвитку територій. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2018. № 15. С. 297–300.
39. Хожило, І. І., Бульба, В. Г., Куц, Ю. О. Програмно-цільове управління в соціогуманітарній сфері мегаполісу: аспекти моніторингу та оцінювання. *Аспекти публічного управління*. 2020. № 8(6). С. 230-238.
40. Чичкало-Кондрацька І. Б., Буряк А. А., Кондрацька Д. С. Особливості створення та перспективи розвитку smart cities у країнах світу. *Ефективна економіка*. 2020. № 8. С. 81–88. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.8.9.
41. 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.
42. Abu-Shanab E., Al-Quraan H. Factors Influencing Electronic Government Social Sustainability. *International Journal of Information Communication Technologies and Human Development*. 2015. Vol. 7. P. 42–56.
43. Accordino F. The futurium—a foresight platform for evidence-based and participatory policymaking. *Philosophy and Technology*. 2013. Vol. 26. P. 321–332.
44. Aguilera U., Peña O., Belmonte O., López-de-Ipiña D. Citizen-centric data services for smarter cities. *Future Generation Computer Systems*. 2017. Vol. 76. P. 234–247.
45. Aichholzer G., Kubicek H., Torres L. *Evaluating e-Participation. Frameworks, Practice, Evidence*. Basel : Springer International, 2016.
46. Albino V., Berardi U., Dangelico R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*. 2015. Vol. 22. P. 3– 21.

47. Alfaro Navarro J. L., Lopez Ruiz V. R., Nevado Pena D. The effect of ICT uses and capability on knowledge-based cities. *Cities*. 2017. Vol. 60. P. 272–280.
48. Andaluçia smart city. 2020. URL: <http://www.andaluciasmartcity.com>
49. Angelidou M. Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*. 2015. Vol. 47. P. 95–106.
50. Anthopoulos L. Understanding smart cities - a tool for smart government or an industrial trick? *Public Administration and Information Technology*. 2017. Vol. 22. P. 121–133.
51. Anthopoulos L., Reddick Ch. Understanding electronic government research and smart city. *Information Polity, Special Issue on "Smartness in Governance, Government, Urban Spaces, and the Internet of Things"*. 2015. Vol. 1. P. 1–19. DOI: 10.3233/IP-150371
52. Anthopoulos L., Reddick Ch., Mavridis N., Giannakidou I. Why e-government projects fail? An analysis of the healthcare.gov website. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 4. P. 143–165. DOI:10.1016/j.giq.2015.07.003
53. Arnkil R., Järvensivu A., Koski P., Piirainen T. Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models, 2010. URL: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/65758/978-951-44-8209-0.pdf>
54. Arnstein S. R.. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*. 1969. Vol. 35. P. 216–224.
55. Bakici T., Almirall E., Wareham J. A smart city initiative: The case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*. 2013. Vol. 4. P. 135–148.
56. Banister D., Watson S., Wood C. Sustainable cities: Transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 1997. Vol. 24. P. 125–143. DOI: 10.1068/b240125.
57. Basnyat B., Anam A., Singh N., Gangopadhyay A. Analyzing social media texts and images to assess the impact of flash floods in cities. *Smart Computing (SMARTCOMP)*. New York : IEEE International Conference, 2017. P. 1e6.

58. Battarra R., Gargiulo C., Pappalardo G., Boiano D. A., Oliva J. S. Planning in the era of information and communication technologies. Discussing the “label: Smart” in south-European cities with environmental and socio-economic challenges. *Cities*. 2016. Vol. 59. P. 1–7.

59. Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*. 2012. Vol. 214. P. 481–518.

60. Beall A. In China, Alibaba’s data-hungry AI is controlling (and watching) cities. 2019. URL: <https://www.wired.co.uk/article/alibaba-city-brain-artificialintelligence-china-kuala-lumpur>.

61. Bifulco F., Tregua M., Amitrano C. Co-governing smart cities through living labs. Top Evidence from EU. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*. 2017. Vol. 50. P. 21–37.

62. Bolívar M. P. R. Mapping dimensions of governance in smart cities. *Proceedings of the 17th international digital government research conference on digital government research*. 2016. P. 312–324. DOI: 10.1145/2912160.2912176.

63. Bolivar M. P. R., Meijer, A. J. Smart governance: Using a literature review and empirical analysis to build a research model. *Social Science Computer Review*. 2016. Vol. 34. P. 111–120. DOI: 10.1177/0894439315611088.

64. Bramley G., Power S. Urban form and social sustainability: The role of density and housing type. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 2009. Vol. 36. P. 30–48. DOI: 10.1068/b33129.

65. Bull R., Azennoud M. Smart citizens for smart cities: Participating in the future. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Energy*. 2016. Vol. 169. P. 93–101. DOI: 10.1680/jener.15.00030

66. Campbell S. Green cities, growing cities, just cities?: Urban planning and the contradictions of sustainable development. *Journal of the American Planning Association*. 1996. Vol. 62. P. 296–312.

67. Cano J., Hernandez R., Ros S. Distributed framework for electronic democracy in smart cities. *Computer*. 2014. Vol. 47. P. 65–71. DOI: 10.1109/MC.2014.280.

68. Capdevila I., Zarlenga M. I. Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of Strategy and Management*. 2015. Vol. 8. P. 266–282. DOI: 10.1108/JSMA-03-2015-0030.
69. Capra C. F. The Smart City and Its Citizens: Governance and Citizen Participation in Amsterdam Smart City. *International Journal of E-Planning Research*. 2016. Vol. 5. P. 20–38.
70. Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*. 2011. Vol. 18. P. 65–82.
71. Cardullo P., Kitchin R. Being a ‘citizen’ in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*. 2019. Vol. 84. P. 1–13.
72. Castelnovo W., Misuraca G., Savoldelli A. Smart cities governance: The need for a holistic approach to assessing urban participatory policy making. *Social Science Computer Review*. 2016. Vol. 34. P. 724–739.
73. Castelnovo W., Misuraca G., Savoldelli A. Smart cities governance: The need for a holistic approach to assessing urban participatory policy making. *Social Science Computer Review*. 2016. Vol. 34. P. 724–739.
74. Cazares A. P. The brain of the future and the viability of democratic governance: The role of artificial intelligence, cognitive machines, and viable systems. *Futures*. 2018. Vol. 103. P. 5–16.
75. Cellary W. Smart governance for smart industries : paper presented at 7th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance in Seoul. 2013. October 22th to 25th.
76. Chang V. An ethical framework for big data and smart cities. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. Vol. 165. P. 120–126.
77. Charalabidis Y., Koussouris S. (Eds.). Empowering Open and Collaborative Governance. Berlin : Springer, 2012. P. 21–37.
78. Chatfield A. T., Reddick Ch. A framework for Internet of Things-enabled smart government: A case of IoT cybersecurity policies and use cases in

U.S. federal government. *Government Information Quarterly*. 2018. Vol. 35. P. 197–204. DOI: 10.1016/j.giq.2018.09.007

79. Chatterjee S., Kar A.K. Effects of successful adoption of information technology enabled services in proposed smart cities of India. *Journal of Science and Technology Policy Management*. 2017. Vol. 9. P. 189–209.

80. Chatterjee S., Kar A.K. Smart Cities in developing economies: A literature review and policy insights : paper presented in Proceedings of the 2015 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI). Kochi, India. 2015. August 10th to 13th.

81. Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. (Eds.) Open innovation: Researching a new paradigm. Oxford : Oxford University Press, 2006. 341 p.

82. Chiabai A., Paskaleva K., Lombardi P. E-Participation Model for Sustainable Cultural Tourism Management: A Bottom-Up Approach. *International Journal of Tourism Research*. 2013. Vol. 15. P. 35–51.

83. Chintagunta L., Raj P., Narayanaswami S. Conceptualization to amendment: Kakinada as a smart city. *Journal of Public Affairs*. 2019. Vol. 19. P. 108–119.

84. Choi J., Lee S., Jamal T. Smart Korea: Governance for smart justice during a global pandemic. *Journal of Sustainable Tourism*. 2020. Vol. 37. P. 143–154. DOI: 10.1080/09669582.2020.1777143.

85. Cluster smart city Lombardia. 2017. URL: <https://clusterscclombardia.it/>

86. Coleman S., Blumler J. G. The Internet and Democratic Citizenship: Theory, Practice and Policy. Cambridge : Cambridge University Press, 2009.

87. Competitiveness and Innovation Framework Programme. 2023. URL: [https://ec.europa.eu/cip/files/docs/factsheets\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/cip/files/docs/factsheets_en.pdf)

88. Cottrill C., Gault P., Yeboah G., Nelson J. D. Tweeting Transit: an examination of social media strategies for transport information management during a large event. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2017. Vol. 77. P. 421–432.

89. Criado J. I., Sandoval-Almazan R., Gil-Garcia J. R. Government innovation through social media. *Government Information Quarterly*. 2013. Vol. 30. P. 319–326.
90. Culman C., Aminikhanghahi J., Cook D. Easing power consumption of wearable activity monitoring with change point detection. *Sensors*. 2020. Vol. 20. P. 300–310.
91. Czech smart city cluster. 2020. URL: <http://czechsmartcitycluster.cz>
92. Dameri R. P., Benevolo C. Governing smart cities: An empirical analysis. *Social Science Computer Review*. 2016. Vol. 34. P. 693–707. DOI: 10.1177/0894439315611093.
93. Dameri R. The Conceptual Idea of Smart City: University, Industry, and Government Vision. *Smart City Implementation*. Berlin : Springer International Publishing, 2017. P. 22–43.
94. Datta A. New urban utopias of postcolonial India: ‘Entrepreneurial urbanization’ in Dholera smart city, Gujarat. *Dialogue in Human Geography*. 2019. Vol. 5. P. 3–22.
95. Dhawan S., Chakraborty C., Frnda J., Gupta R. SSII: Secured and high-quality Steganography using intelligent hybrid optimization algorithms for IoT. *IEEE Access*. 2021. Vol. 9. P. 563–578.
96. Dimelli D. Can Greek cities be smart? *Journal of Regional Socio-Economic Issues*. 2016. Vol. 3. P. 8–22.
97. Driessen P. P., Dieperink C., van Laerhoven F., Runhaar H. A. Towards a conceptual framework for the study of shifts in modes of environmental governance—experiences from the Netherlands. *Environmental Policy and Governance*. 2012. Vol. 22. P. 143–160.
98. Dunayev I., Byelova L., Kud A., Rodchenko V. Implementing The “Government as a platform” concept: The assessment method and an optimal humancentered structure to address technological challenges. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 2 No. 13(122). Pp. 6–16.

99. Dunayev, I., Gavkalova, N., Kud, A. Designing a platform based model of civic participation with in the smart-city concept for post-war Ukrainian cities. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023, Vol. 4. No.13(124). Pp. 46–56.
100. Dunayev, I., Petrovska, I., Safronova, O., Mital, O., Nosyriev, O. Development of methods for evaluating the effectiveness of smart cities under the conditions of digitalization of city governance. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 3. No. 13(117). Pp. 6–16.
101. Eom S.-J., Choi N., Sung W. The use of smart work in government: Empirical analysis of Korean experiences. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 40. P. 25–37. DOI:10.1016/j.giq.2016.01.005f
102. Ertiö T. P. Participatory Apps for Urban Planning: Space for Improvement. *Planning Practice & Research*. 2015. Vol. 30. P. 303–321.
103. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*. 1995. Vol. 14. P. 14–19.
104. Eureka Smartcities. 2017. URL: <http://www.eureka-smartcities.org/clusters/>
105. European Commission. Smart cities and communities – european innovation partnership. URL: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>.
106. European Commission. Living Labs for user-driven open innovation. 2009. URL: [http://bookshop.europa.eu/isbin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EU-Bookshop-Site/en\\_GB/-/EUR/ViewPublication-Start?PublicationKey=KK3008803](http://bookshop.europa.eu/isbin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EU-Bookshop-Site/en_GB/-/EUR/ViewPublication-Start?PublicationKey=KK3008803)
107. European Commission. Perspectives for Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3) in the wider context of the Europe 2020 Growth Strategy. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2015. DOI: 10.2777/872170.
108. FindAMasters.com. 2017. *Find A Masters Degree Worldwide - Postgraduate MSc MA MBA MPhil MRes MBA & LLM Courses*. URL: <https://www.findamasters.com/>

109. Freeman R. E. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston : Pitman, 1984. 412 p.
110. Gabrys J. Programming Environments: Environmentalism and Citizen Sensing in the Smart City. *Environment and Planning D: Society and Space*. 2014. Vol. 32. P. 30–48.
111. Geertman S., Ferreira J., Goodspeed R. *Planning Support Systems and Smart Cities*. Heidelberg : Springer, 2015. 321 p.
112. Giffinger R., Gudrun H. Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? *ACE: Architecture, City and Environment*. 2010. Vol. 4. P 7–25.
113. Gil-Garcia J. R., Helbig N., Ojo A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 11–18.
114. Gil-Garcia J. R., Pardo T. A., Nam T. Comprehensive view of the 21st century city: Smartness as technologies and innovation in urban contexts. *Smarter as the New Urban Agenda, Public Administration and Information Technology Series*. Switzerland : Springer International Publishing, 2013. P. 43–55.
115. Gil-Garcia J. R., Pardo T. A., Nam T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*. 2015. Vol. 20. P. 61–87. DOI: 10.3233/IP-150354.
116. Gil-Garcia J. R., Sayogo D. S. Government inter-organizational information sharing initiatives: Understanding the main determinants of success. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 33. DOI: 10.1016/j.giq.2016.01.006.
117. Gil-Garcia J. R., Zhang J., Puron-Cid G. Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 33. P. 524–534. DOI: 10.1016/j.giq.2016.03.002
118. Goodchild M.F., Li L. Assuring the quality of volunteered geographic information. *Spatial Statistics*. 2012. Vol. 1. P. 110–120.

119. Graham S., Marvin, S. Telecommunications and the city: Electronic spaces, urban places. New York : Routledge, 2002. 311 p.
120. Gunes V. A survey on concepts, applications, and challenges in cyber-physical systems. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*. 2014. Vol. 8. P. 4242–4268.
121. Harsh A., Ichalkaranje N. Transforming e-government to smart government: A South Australian perspective. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2015. Vol. 1. P. 9–16.
122. Hashem I. A. T., Chang V., Anuar N. B., Adewole K. The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*. 2016. Vol. 36. P. 748–758.
123. Haworth B. Emergency management perspectives on volunteered geographic information: opportunities, challenges and change. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2016. Vol. 57. P. 189–198.
124. Hollands R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*. 2008. Vol. 12. P. 303–320. DOI: 10.1080/13604810802479126.
125. Hope K. R.. The new public management: Context and practice in Africa. *International Public Management Journal*. 2001. Vol. 4. P. 119–134.
126. Inayatullah S. City Futures in Transformation: Emerging Issues and Case Studies. *Futures*. 2011. Vol. 43. P. 654–661.
127. International Standards Organization. ISO 37120:2014: Sustainable Development of Communities – Indicators for City Services and Quality of Life. URL:  
[https://share.ansi.org/ANSI%20Network%20on%20Smart%20and%20Sustainable%20Cities/ISO%2B37120-2014\\_preview\\_final\\_v2.pdf](https://share.ansi.org/ANSI%20Network%20on%20Smart%20and%20Sustainable%20Cities/ISO%2B37120-2014_preview_final_v2.pdf)
128. International Standards Organization. Sustainable Development in Communities. URL:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_37101\\_sustainable\\_development\\_in\\_communities.pdf](http://www.iso.org/iso/iso_37101_sustainable_development_in_communities.pdf)

129. International Telecommunication Union. 2021. Smart sustainable city. URL: <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/smart-sustainable-cities.aspx>.
130. Irvin R. A., Stansbury J. Citizen participation in decision making: Is it worth the effort? *Public Administration Review*. 2004. Vol. 64. P. 55–65.
131. Ishida T., Isbister K. (Eds.). *Digital Cities: Technologies, experiences, and future perspectives*. Berlin : Springer-Verlag, 2000.
132. Jansen A., Olnes S. The nature of public e-services and their quality dimensions. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 33. P. 69–84. DOI: 10.1016/j.giq.2016.08.005
133. Jetzek T. Managing complexity across multiple dimensions of liquid open data: The case of the Danish basic data program. *Government Information Quarterly*. 2016. Vol. 33. P. 89–104.
134. Jiang H., Geertman S., Witte P. A sociotechnical framework for smart urban governance: Urban technological innovation and urban governance in the realm of smart cities. *International Journal of E-Planning Research*. 2020. Vol. 9. P. 1–19.
135. Jiang H., Geertman S., Witte P. Smart urban governance: An urgent symbiosis? 2019. *Information Polity*. Vol. 24. P. 245–269.
136. Jiménez C. E., Falcone F., Solanas A., Puyosa H., Zoughbi S. Smart government: Opportunities and challenges in smart cities development. *Handbook of Research on Democratic Strategies and Citizen-Centered E Government Services*. Hershey, PA : IGI Global, 2015. P. 5–19.
137. Ju J., Liu L., Feng Y. Citizen-centered big data analysis-driven governance intelligence framework for smart cities. *Telecommunication Policy*. 2018. Vol. 42. P. 881–896.
138. Jun C. N., Chung C. J. Big data analysis of local government 3.0: Focusing on Gyeongsangbuk-do in Korea. *Technological Forecasting & Social Change*. 2016. Vol. 110. P. 3–12.

139. Jungwoo L., Hyejung L. Developing and Validating a Citizen-Centric Typology for Smart City Services. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 93–105.
140. Katzy B., Turgut E., Holzmann T., Sailer K. Innovation Intermediaries: A Process View on Open Innovation Coordination. *Technology Analysis & Strategic Management*. 2013. Vol. 25. P. 295–309.
141. Khozhylo, I., Lipovska, N. et al. The development of smart awareness of Ukraine's youth in modern conditions. The Future of SMART cities. *Nova Science Publishers, Inc.*. 2023. No. 214. Pp.183-194.
142. Khozhylo, I., Lipovska, N., Chernysh, O., Antonova, O., Diegtiar, O. & Dmytriieva O. Implementation of smart-city tools as a response to challenges in sociohumanitarian field in Ukrainian metropolises. *Acta logistica*. 2022. 9(1). Pp. 23-30.
143. Kindberg T., Chalmers M., Paulos E. Guest editors' introduction: urban computing. *IEEE Pervasive Computing*. 2007. Vol. 6. P. 18–28.
144. Kitchin R. The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 2016. Vol. 374. P. 146–166. DOI: 10.1098/rsta.2016.0115.
145. Kitchin R. The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*. 2014. Vol. 79. P. 1-14. DOI: 10.1007/s10708-013-9516-8
146. Klimovsky D., Pinteric U., Saparniene D. Human limitations to introduction of smart cities: Comparative analysis from two CEE cities. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*. 2016. Vol. 47. P. 80–96.
147. Komeily A., Srinivasan R. S. What is Neighborhood Context and Why does it Matter in Sustainability Assessment? *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 145. P. 876–883.
148. Komninos N. The Age of Intelligent Cities. Smart environments and innovation-for-all strategies. New York : Routledge. 2015.

149. Kourtit K., Macharis C., Nijkamp P. A multi-actor multi-criteria analysis of the performance of global cities. *Applied Geography*. 2014. Vol. 49. P. 24–36
150. Kourtit K., Nijkamp P., Arribas D. Smart cities in perspective – A comparative European study by means of self-organizing maps. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 2012. Vol. 25. P. 229–246. DOI: 10.1080/13511610.2012.660330
151. Kourtit K., Nijkamp P., Steenbruggen J. The significance of digital data systems for smart city policy. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2017. Vol. 58. P. 13–21. DOI: 10.1016/j.seps.2016.10.001.
152. Krenjova J., Raudla R. Policy Diffusion at the Local Level: Participatory Budgeting in Estonia. *Urban Affairs Review*. 2017. Vol. 12. P. 76–94.
153. Krivy M. Towards a critique of cybernetic urbanism: The smart city and the society of control. *Planning Theory*. 2018. Vol. 17. P. 8–30.
154. Kuecker G. D., Hartley K. How smart cities became the urban norm: Power and knowledge in new Songdo City. *Annals of the American Association of Geographers*. 2020. Vol. 110. P. 516–524.
155. Kummitha R. K. R., Crutzen, N. How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*. 2017. Vol. 67. P. 43–52.
156. Kummitha R.K.R., Crutzen N. Smart cities and the citizen-driven internet of things: A qualitative inquiry into an emerging smart city. *Technology Forecast Social Change*. 2019. Vol. 140. P. 44–53.
157. Kummitha R.K.R., Crutzen, N. Smart cities and the citizen-driven internet of things: A qualitative inquiry into an emerging smart city. *Technology Forecasting & Social Change*. 2019. Vol. 140. P. 44–53.
158. Landwehr P.M., Wei W., Kowalchuck M., Carley K.M. Using tweets to support disaster planning, warning and response. *Safety Science*. 2016. Vol. 90. P. 33–47.

159. Laspidou C. ICT and Stakeholder Participation for Improved Urban Water Management in the Cities of the Future. *Water Utility Journal*. 2014. Vol. 8. P. 79–85.
160. Lee J., Lee H. Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 93–105.
161. Linders D., Liao C., Wang C-M. Proactive e-Governance: Flipping the service delivery model from pull to push in Taiwan. *Government Information Quarterly*. 2015. Vol. 32. DOI: 10.1016/j.giq.2015.08.004.
162. Liu J., Low S. P., Wang L. F. Critical success factors for eco-city development in China. *International Journal of Management*. 2018. Vol. 18. P. 497–506.
163. Lombardi P., Giordano S., Farouh H., Yousef W. Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. 2012. Vol. 25. P. 137–149. DOI: 10.1080/13511610.2012.660325.
164. Maheshwari D., Janssen M. Reconceptualizing measuring, benchmarking for improving interoperability in smart ecosystems: The effect of ubiquitous data and crowdsourcing. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 84–92.
165. Malik K., Rahman S. M., Khondaker A. N., Abubakar I. R. Renewable energy utilization to promote sustainability in GCC countries: policies, drivers, and barriers. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. Vol. 26. P. 207–219.
166. Marek L., Campbell M., Bui L. Shaking for innovation: The (re)building of a (smart) city in a post disaster environment. *Cities*. 2017. Vol. 63. P. 41–50. DOI: 10.1016/j.cities.2016.12.013.
167. Markowski T. Managing urban development. Warsaw : PWN, 1999. 131 p.
168. Maroula A., Diofantos H., Phaedon K., Konstantinos S. Smart City planning from a bottom-up approach: local communities' intervention for a smarter urban environment : paper presented on the Fourth International Conference on

Remote Sensing and Geoinformation of the Environment. 2016.  
DOI: 10.1117/12.2240762.

169. Marvin S., Luque-Ayala A., McFarlane C. (Eds.) Smart urbanism: Utopian vision or false dawn? London : Routledge, 2015. 317 p.

170. Marvin S., Luque-Ayala A., McFarlane C. (Eds.) Smart urbanism: Utopian vision or false dawn? London : Routledge, 2016. 614 p.

171. Meijer A., Thaens M. Quantified street: Smart governance of urban safety. *Information Polity*. 2018. Vol. 23. P. 29–41.

172. Mellouli S., Luna-Reyes L. F., Zhang J. Smart government, citizen participation and open data. *Information Polity*. 2014. Vol. 19. P. 1–4.

173. Merli M., Bonollo E. Performance Measurement in the Smart Cities. Switzerland : Springer, 2014. 309 p.

174. Michelucci F. V., De Marco A., Tanda A. Defining the Role of the Smart-City Manager: An Analysis of Responsibilities and Skills. *Journal of Urban Technology*. 2016. Vol. 23. P. 23–42.

175. Mishra A.K. Henry George and Mohring–Harwitz Theorems: Lessons for financing smart cities in developing countries. *Environment & Urbanization in Asia*. 2019. Vol. 10. P. 13–30.

176. Mitchell R. K., Agle B. R., Wood D. J. Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. *The Academy of Management Review*. 1997. Vol. 22. P. 853–886.

177. Momot T., Muraev Y.. Model of organizational and information support of smart city strategy development in the conditions of digital economy. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*. 2021. Issue 1(15). Pp. 83–90.

178. Momot T., Muraiev Y., Savenko K., Shapoval G., Chekh N. Information and communication support model of economic security of housing and communal services consumers: International experience and domestic practice. *Academy of Strategic Management Journal*. 2020. Volume 19. Issue 2. P. 1–12.

179. Momot T., Vlasova O., Gordienko N., Karpushenko M.. Internal auditing in the public sector: issues of risks compliance application. *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*. 2021. Volume 25. Issue 3. Pp. 1–9.

180. Monachesi P. Shaping an alternative smart city discourse through twitter: Amsterdam and the role of creative migrants. 2020. *Cities*. Vol. 100. P. 102–122.

181. Mulder I. Sociable smart cities: Rethinking our future through co-creative partnerships. *Distributed, ambient, and pervasive interactions*. Heidelberg : Springer, 2014. P. 566–574.

182. Nam T., Pardo T. A. The changing face of a city government: A case study of Philly. *Government Information Quarterly*. 2013. Vol. 31. P. 23–38.

183. Nam T., Pardo T. Conceptualizing Smart City with dimensions of technology, people, and institutions : paper presented in Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times. 2011.

184. Neirotti P., Marco A., Cagliano C., Mangano G. Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts. *Cities*. 2014. Vol. 38. P. 25–36.

185. Odendaal N. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2003. Vol. 27. P. 585–607. DOI: 10.1016/S0198-9715(03)00016-4.

186. Odendaal N. Information and communication technology and local governance: Understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*. 2003. Vol. 6. P. 585–607.

187. Ojo A., Mellouli S. Deploying governance networks for societal challenges. *Government Information Quarterly*. 2018. Vol. 35. P. 106–112.

188. Pallot M., Trousse B., Senach B., Scapin D. Living Lab Research Landscape: From User Centred Design and User Experience towards User Cocreation. *Technology Innovation Management Review*. 2010. Vol. 11. P. 19–25.

189. Panagiotopoulos P., Barnett J., Bigdeli A. Z., Sams S. Social media in emergency management: twitter as a tool for communicating risks to the public. *Technological Forecasting and Social Change*. 2016. Vol. 111. P. 86–96.
190. Paskaleva K. A. E-Governance as An Enabler Of The Smart City. *Smart Cities. Governing, Modelling and Analyzing the Transition*. Abingdon : Routledge, 2014. P. 33–51.
191. Peprah C., Amponsah O., Oduro C. A system view of smart mobility and its implications for Ghanaian cities. *Sustainable Cities & Society*. 2019. Vol. 44. P. 739–747.
192. Peprah C., Amponsah O., Oduro C. A system view of smart mobility and its implications for Ghanaian cities. *Sustainable Cities & Society*. 2019. Vol. 44. P. 739–747.
193. Pereira G. V., Macadar M. A., Luciano E. M., Testa M. G. Delivering public value through open government data initiatives in a smart city context. *Information Systems Frontiers*. 2017. Vol. 19. P. 213–229. DOI: 10.1007/s10796-016-9673-7.
194. Portney K. E., Berry J. M. Participation and the Pursuit of Sustainability in US Cities. *Urban Affairs Review*. 2010. Vol. 46. P. 119–139.
195. Praharaj S., Han J. H., Hawken S. Innovative civic engagement and digital urban infrastructure: Lessons from 100 smart cities mission in India. *Procedia Engineering*. 2017. Vol. 180. P. 1423–1432.
196. Puron-Cid G. Factors for a successful adoption of budgetary transparency innovations: A questionnaire report of an open government initiative in Mexico. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 49–62.
197. Ramaswami A., Russell A. G., Culligan P. J., Sharma K. Meta-principles for developing smart, sustainable, and healthy cities. *Science*. 2016. Vol. 352. P. 940–943
198. Resch B., Summa A., Sagl G., Zeile P., Exner J. P. Urban emotionsdgeo-semantic emotion extraction from technical sensors, human sensors

and crowdsourced data. *Progress in Location-Based Services*. Springer : International Publishing, 2014. P. 199–212.

199. Rodchenko, V., Rekun, G., Fedoryshyna, L., Roshchin, I., Gazarian, S. The effectiveness of human capital in the context of the digital transformation of the economy: The case of Ukraine. *Journal of Eastern European and Central Asian*. 2021. 8(2). Pp. 202–213.

200. Rodchenko, V.B., Rekun, G.P., Naidina, E.S., Prus, Y.I. Spatial forms of organizing innovative infrastructure of Ukraine in terms of sustainable development. *Acta Innovations*. 2019. Vol. 33. Pp. 111–123.

201. Roman A. V., Miller H. T. New Questions For E-Government: Efficiency But Not (Yet?) Democracy. *International Journal of Electronic Government Research*. 2013. Vol. 9. P. 65–81.

202. Royo S., Yetano A. Crowdsourcing as a Tool for E-Participation: Two Experiences regarding CO2 Emissions at Municipal Level. *Electronic Commerce Research*. 2015. Vol. 15. P. 323–348.

203. Royo S., Yetano A., Acerete B. E-Participation and Environmental Protection: Are Local Governments Really Committed. *Public Administration Review*. 2014. Vol. 74. P. 87–98.

204. Ruhlandt R. W. S. The governance of smart cities: A systematic literature review. 2018. *Cities*. Vol. 81. P. 1–23.

205. Rychen D. S., Salganik L. H. (Eds.). Key competencies for a successful life and wellfunctioning society. New York : Hogrefe Publishing, 2003. 298 p.

206. Saldana-Perez A.M.M., Moreno-Ibarra M. Traffic analysis based on short texts from social media. *International Journal of Knowledge Society Research*. 2016. Vol. 7. P. 63–79.

207. Santos H. R., Tonelli R. F. Possibilities and Limits of E-Participation: A Systematic Review of E-Democracy : paper presented at the 38th Meeting of ANPAD. Rio de Janeiro, 13th–17th September, 2014.

208. Schaffers H., Turkama P. Living Labs for cross-border systemic innovation. *Technology Innovation Management Review*. 2012. Vol. 9. P. 13–25.
209. Scholl H. J., Alawadhi S. Creating smart governance: The key to radical ICT overhaul at the city of Munich. *Information Polity*. 2016. Vol. 21. P. 21–42. DOI: 10.3233/IP-150369.
210. Scholl H. J., Alawadhi S. Pooling and leveraging scarce resources: The smart eCity gov alliance. Proceedings of the annual Hawaii international conference on system sciences (13-17 aug. 2015, Honolulu). Honolulu. 2015. P. 2356.
211. Scholl H. J., Dwivedi Y. K. Forums for electronic government scholars: Insights from a 2012/2013 study. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 229–242.
212. Schön E.-M., Thomaschewski J., Escalona M. J. Agile Requirements Engineering: A Systematic Literature Review. *Computer Standards & Interfaces*. 2016. Vol. 37. P. 123–133.
213. Shelton T., Zook M., Wiig A. The “actually existing smart city”. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2015. Vol. 8. P. 13–25. DOI: 10.1093/cjres/rsu026.
214. Smart cities Med. 2017. URL: <http://www.smartcitiesmed.com/>
215. Smart city cluster EU. 2017. URL: <http://smartitcluster.eu>
216. Smart city lab. 2020. URL: <http://smartcitylab.eu/about>
217. Smart city tech. 2020. URL: <http://www.smartcitytech.eu/>
218. Sørensen E., Torfing J. Co-Initiation of Collaborative Innovation in Urban Spaces. *Urban Affairs Review*. 2016. Vol. 10. P. 15–32.
219. Springer S., Birch K., MacLeavy J. (Eds.) Handbook of neoliberalism. New York : Routledge, 2016. 567 p.
220. Stratigea A., Papadopoulou C. A., Panagiotopoulou M. Tools and Technologies for Planning the Development of Smart Cities. *Journal of Urban Technology*. 2015. Vol. 22. P. 43–62.

221. Tan Y. *Technology and the City: Systems, Applications and Implications*. Abington : Routledge, 2016. 287 p.

222. Taylor J. A. The art of the possible: Innovation, smart government and the enduring braking-power of traditional public administration. *Information Polity*. 2015. Vol. 20. P. 1–2.

223. Termeer C., Bruinsma A. ICT-Enabled Boundary Spanning Arrangements in Collaborative Sustainability Governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2016. Vol. 18. P. 91–98.

224. Tikka I., Sassi S. Immigrant Inclusion and Eparticipation : paper presented at the Electronic Participation Conference. Delft, August 29th–September 1st, 2011.

225. Townsend A. *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York : WW Norton & Company. 2013. 400 p.

226. United Nations. *Demographic Yearbook 2005*. URL: [http://unstats.un.org/unsd/demographic/sconcerns/densurb/Defintion\\_of%20Urban.pdf](http://unstats.un.org/unsd/demographic/sconcerns/densurb/Defintion_of%20Urban.pdf).

227. United Nations. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. URL: [https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815\\_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf](https://www.un.org/pga/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/120815_outcome-document-of-Summit-for-adoption-of-the-post-2015-development-agenda.pdf)

228. United Nations. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. New York : UN, 2018.

229. Van Den Bergh J., Viaene S. Unveiling smart city implementation challenges: The case of Ghent. *Information Polity*. 2016. Vol. 21. P. 5–19. DOI: 10.3233/IP150370.

230. van Velsen L., van der Geest T., Derks W. Requirements engineering for e-Government services: A citizen-centric approach and case study. *Government Information Quarterly*. 2009. Vol. 26. P. 477–486.

231. Vannoberghen W., van der Graaf S., Custodio A., Tommis M. Smart City Service Creation and the Living Lab Approach: Benefits and Challenges.

2013. URL: <http://epic-cities.eu/sites/default/files/documents/EPIC%20Smart%20City%20Services%20&%20Living%20Labs%20-%20White%20Paper.pdf>

232. Veljković N., Bogdanović-Dinić S., Stoimenov L. Benchmarking open government: An open data perspective. *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. P. 278–290.

233. Viale Pereira G., Cunha M. A., Lampoltshammer T. J., Parycek P., Testa M. G. Increasing collaboration and participation in smart city governance: A cross-case analysis of smart city initiatives. *Information Technology Development*. 2017. Vol. 23. P. 526–553.

234. Viale Pereira G., Cunha M.A., Lampoltshammer T.J., Parycek P., Testa M.G. Increasing collaboration and participation in smart city governance: A cross-case analysis of smart city initiatives. *Information Technology Development* 2017. Vol. 23. P. 526–553.

235. Vijai P., Sivakumar P. B. Design of IoT systems and analytics in the context of smart city initiatives in India. *Procedia Computer Science*. 2016. Vol. 91. P. 583–588.

236. Virtanen T. Changing competences of public managers: tensions in commitment. *International Journal of Public Sector Management*. 2000. Vol. 13. P. 333–341.

237. Vonk G. A. Improving planning support: The use of planning support systems for spatial planning. Utrecht :Netherlands Geographical Studies, 2006. 213 p.

238. Voorberg W. H., Bekkers V., Tummers L. A Systematic Review of Co-Creation and Co-Production: Embarking on the Social Innovation Journey. *Public Management Review*. 2015. Vol. 17. P. 1333–1357.

239. Waart van P., Mulder I., de Bont C. A participatory approach for envisioning a Smart City. *Social Science Computer Review*. 2016. Vol. 34. P. 708–723.

240. Wachter S. The GDPR and the Internet of Things: A three-step transparency model. *Law, Innovation and Technology*. 2018. Vol. 10. P. 266–294.
241. Walravens N. Mobile business and the smart city: Developing a business model framework to include public design parameters for mobile city services. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*. 2012. Vol. 7. P. 121–135. DOI: 10.4067/S0718-18762012000300011.
242. Weber E. P. A new vanguard for the environment: grass-roots ecosystem management as a new environmental movement. *Society & Natural Resources*. 2000. Vol. 13. P. 237–259.
243. Whittaker Z. Security lapse exposed a Chinese smart city surveillance system. 2019. URL: <https://techcrunch.com/2019/05/03/china-smart-city-exposed/>.
244. Wiig A. The empty rhetoric of the smart city: From digital inclusion to economic promotion in Philadelphia. *Urban Geography*. 2016. Vol. 37. P. 535–553. DOI: 10.1080/02723638.2015.1065686.
245. Wijnhoven F., Ehrenhard M., Kuhn J. Open Government Objectives and Participation Motivations. *Government Information Quarterly*. 2015. Vol. 32. P. 30–42.
246. Wolfram M. “Deconstructing Smart Cities: An Intertextual Reading of Concepts and Practices for Integrated Urban and ICT Development : paper presented at the Proceedings Tagungsband. Schwechat, May 14th–16th, 2012.
247. World Bank. Urban Development. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>
248. World Health Organization. Copenhagen Consensus of Mayors: Healthier and Happier Cities for All a Transformative Approach for Safe, Inclusive, Sustainable and Resilient Societies. Geneva : WHO, 2018.
249. Wu Y., Zhang W., Shen J., Mo Z., Peng Y. Smart city with Chinese characteristics against the background of big data: Idea, action and risk. *Cleaner Production*. 2018. Vol. 173. P. 60–66.

250. Yigitcanlar T., Lee S. H. Korean Ubiquitous-Eco-City: A Smart-Sustainable Urban Form or a Branding Hoax? *Technological Forecasting and Social Change*. 2014. Vol. 89. P. 100–114.

251. Zagorsek H., Svetina A. C., Jaklic M. Leadership in clusters: Attributes of effective cluster leader in Slovenia. *Transformations in Business and Economics*. 2008. Vol. 7. P. 98–113.

252. Zait A. Exploring the Role of Civilizational Competences for Smart Cities' Development. *Transforming Government: People, Process and Policy*. 2017. Vol. 11. P. 377–392.

253. Zhan C., de Jong M. Financing eco cities and low carbon cities: The case of Shenzhen International Low Carbon City. *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 180. P. 116–125.

254. Zheng Y. Explaining Citizens' E-Participation Usage Functionality of E-Participation Applications. *Administration & Society*. 2015. Vol. 21. P. 115–132.

255. ZWERM. 2023. URL: [https://toyfoo.com/interaction\\_game/zwerm-ghent/](https://toyfoo.com/interaction_game/zwerm-ghent/)

256. ZWERM: stimulating urban neighborhood self-organization through gamification. 2016. URL: [http://www.bk.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/Onderzoeksinstituut\\_OTB/Studeren/Studiedagen/Websites\\_internationale\\_congressen/Conference\\_Using\\_ICT\\_SocialMedia\\_and\\_Mobile\\_Technologies/Papers/Coenen\\_MechanLLaureyssens\\_Claeys\\_CriëlZwerm\\_paper\\_delft\\_final.pdf](http://www.bk.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/Onderzoeksinstituut_OTB/Studeren/Studiedagen/Websites_internationale_congressen/Conference_Using_ICT_SocialMedia_and_Mobile_Technologies/Papers/Coenen_MechanLLaureyssens_Claeys_CriëlZwerm_paper_delft_final.pdf)

Онлайн сервіс створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

ПРОТОКОЛ  
створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 10:32:11 12.12.2023

Назва файлу з підписом: Дисертація\_Дзюндзюк\_КВ.doc.p7s  
Розмір файлу з підписом: 2.7 МБ

Назва файлу без підпису: Дисертація\_Дзюндзюк\_КВ.doc  
Розмір файлу без підпису: 2.7 МБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: Дзюндзюк Катерина Вікторівна

П.І.Б.: Дзюндзюк Катерина Вікторівна

Країна: Україна

РНОКПП: 3319404727

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 12:24:25  
06.12.2023

Сертифікат виданий: "Дія". Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг

Серійний номер: 382367105294AF9704000000C91837001AA7B601

Тип носія особистого ключа: ЗНКІ криптомодуль ІІТ Гряда-301

Серійний номер носія особистого ключа: Не визначено

Алгоритм підпису: ДСТУ-4145

Тип підпису: Кваліфікований

Тип контейнера: Підпис та дані в одному файлі (CAAdES enveloped)

Формат підпису: З повними даними ЦСК для перевірки (CAAdES-X Long)

Сертифікат: Кваліфікований