

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет бізнесу та права

(повне найменування факультету)

Кафедра підприємництва, торгівлі та логістики

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»
SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТОМ ПІД ЧАС ВІЙНИ
(НА МАТЕРІАЛАХ ЛУЦЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ)

спеціальність 281 Публічне управління та адміністрування

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Публічне управління та адміністрування»

(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
Групи ПУАм₇₂₁
Каміньська Богдана Ігорівна

(підпис)

Керівник:
д.е.н., професор
Полінкевич Оксана Миколаївна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___» _____ 20__ р.
д.е.н., професор
Гарант освітньої програми:
Вахович Ірина Михайлівна

Луцьк – 2024 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет бізнесу та права

Кафедра підприємництва, торгівлі та логістики

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 28 Публічне управління та адміністрування

Спеціальність: 281 Публічне управління та адміністрування

Освітня програма: Публічне управління та адміністрування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«___» _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Камінська Богдана Ігорівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи *Розроблення системи управління ризиками підприємства (на матеріалах ПрАТ «СКФ Україна»)*

Керівник роботи: д.е.п., професор Полішкевич Оксана Миколаївна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «30» грудня 2023 р. № 507/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «___» _____ 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи наукові статті, матеріали міжнародних конференцій, навчальні посібники з питань розвитку та підприємництва, дані Державної служби статистики України.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):
ВСТУП.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ «РОЗУМІННЯМИ» МІСТАМИ.

РОЗДІЛ 2. ОЦІНЮВАННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТАМИ. РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТОМ. ВИСНОВКИ. ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ. ДОДАТКИ

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Складові SmartCity (розроблено консалтинговим агентством Navigant Research)

2. Характеристика моделей комунікаційної взаємодії підприємств

3. Бюджети міських територіальних громад

4. Логотипи smart-міст України

5. Кількість наданих послуг ЦНАП у м. Луцьк

6. Етапи фінансування Міської комплексної програми «Безпечне місто Луцьк» зі змінами та оновленнями, тис. грн

7. Електронні Smart-сервіси у Луцькій міській територіальній громаді

8. Міжнародний досвід SmartCity в умовах надзвичайних ситуацій, що можна використати у Луцькій міській територіальній громаді

9. Баланс між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням у розумних містах

10. Фінансові інструменти забезпечення проєктів з smart-управління в містах

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Теоретичний розділ</i>	<i>Полішкевич О.М.</i>		
<i>Аналітичний розділ</i>	<i>Полішкевич О.М.</i>		
<i>Проектний розділ</i>	<i>Полішкевич О.М.</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Хомяк Н.В.</i>		

Дата видачі завдання 23 вересня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Обізнання теми</i>	<i>до 23.09.2023</i>	
2.	<i>Огляд літератури із досліджуваної проблеми</i>	<i>до 28.10.2023</i>	
3.	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>до 07.03.2024</i>	
4.	<i>Аналітичний розділ</i>	<i>до 30.05.2024</i>	
5.	<i>Проектний розділ</i>	<i>до 03.09.2024</i>	
6.	<i>Висновки</i>	<i>до 01.10.2024</i>	
7.	<i>Формування переліку джерел посилань</i>	<i>до 08.10.2024</i>	
8.	<i>Формування додатків</i>	<i>до 15.10.2024</i>	
9.	<i>Оформлення ілюстративного матеріалу</i>	<i>до 22.10.2024</i>	
10.	<i>Нормоконтроль</i>	<i>до 01.11.2024</i>	
11.	<i>Інструментальна перевірка на академічний плагіат</i>	<i>до 15.11.2024</i>	
12.	<i>Представлення кваліфікаційної роботи магістра до захисту</i>	<i>до 03.12.2024</i>	

Здобувач вищої освіти

_____ Камінська Б.І.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Полішкевич О.М.
 (підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Камінська Б.І. Smart-управління містом під час війни (на матеріалах Луцької міської ради). Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОП «Публічне управління та адміністрування» спеціальності 281 Публічне управління та адміністрування. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилань, додатків.

У роботі поглиблено існуючі теоретико-методичні засади управління «розумними» містами.

Описано характеристику управління «розумними» містами, визначено складові системи smart-управління містом, охарактеризовано цілі сталого розвитку ООН «Сталий розвиток міст та спільнот».

Проведено аналіз управління «розумними» містами в Україні. Оцінено smart-управління міста Луцьк, проаналізовано smart-сервіси у Луцькій міській територіальній громаді.

Запропоновано шляхи удосконалення SMART-управління містом. Встановлено баланс між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням в смарт-містах під час війни, удосконалено фінансове забезпечення розвитку smart-управління містами, розроблено план смарт-управління розвитком міста Луцьк за методикою А. Андрієнко.

Ключові слова: SMART-управління, розвиток, місто, фінансове забезпечення, блокчейн, smart-сервіси, цілі сталого розвитку.

ANOTATION

Kamin'ska B.I. Smart City Management during Wartime (Based on the Materials of the Lutsk City Council). Manuscript.

Master's Qualification Work in the specialty «Public Administration and Management» for the Master's Program in Public Administration and Management, Specialty 281. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

The master's qualification work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

The work deepens the existing theoretical and methodological foundations of managing «smart» cities.

It describes the characteristics of managing «smart» cities, defines the components of the smart city management system, and outlines the UN Sustainable Development Goals related to «Sustainable Development of Cities and Communities».

An analysis of smart city management in Ukraine has been conducted. The smart management of the city of Lutsk has been evaluated, and smart services in the Lutsk territorial community have been analyzed.

Ways to improve SMART management of the city have been proposed. A balance has been established between ensuring security and resource conservation in smart cities during wartime, financial support for the development of smart city management has been improved, and a smart management plan for the development of Lutsk has been developed based on A. Andriyenko's methodology.

Keywords: SMART management, development, city, financial support, blockchain, smart services, sustainable development goals.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ «РОЗУМНИМИ» МІСТАМИ	11
1.1. Сутнісна характеристика управління «розумними» містами	11
1.2. Складові системи smart-управління містом	15
1.3. Характеристика цілі сталого розвитку ООН «Сталий розвиток міст та спільнот»	21
РОЗДІЛ 2. ОЦІНЮВАННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТАМИ	24
2.1. Аналіз управління «розумними» містами в Україні	24
2.2. Оцінка smart-управління міста Луцьк	32
2.3. Аналіз smart-сервісів у Луцькій міській територіальній громаді	37
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТОМ	41
3.1. Встановлення балансу між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням в смарт-містах під час війни	41
3.2. Удосконалення фінансового забезпечення розвитку smart-управління містами	47
3.3. Розробка плану смарт-управління розвитком міста Луцьк за методикою А. Андрієнко	52
ВИСНОВКИ	57
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	61
ДОДАТКИ	68

ВСТУП

Обґрунтування актуальності вибору теми роботи. Популярність концепції SmartCity в Україні зростає. Це виникає як відповідь на децентралізацію, збільшення повноважень місцевої влади, розвиток технологій та зростання кількості IT-фахівців. Українське суспільство стає більш готовим до змін, а працівники публічної влади вдосконалюють свої навички управління інноваціями. Обласні центри, такі як м. Вінниця, м. Дніпро, м. Київ, м. Харків, м. Львів відіграють провідну роль у впровадженні цієї концепції, підтримуючись на державному рівні. Інші міста також поступово інтегрують різні смарт-рішення, наприклад, «відкритий бюджет», квиток та послуги електронні. Хоча концепція «держава в смартфоні» прогресує, залишається проблема недостатньо узгодженого підходу до розвитку смарт-рішень на рівні всієї країни та окремих регіонів.

Розвиток SmartCity у період військового стану та без нього має відмінності: під час небезпеки добре розвинена міська інфраструктура може стати в нагоді його жителям. Це і є основою людиноцентричного підходу «розумного міста». У такому підході технології та дані використовуються для покращення життя населення. Проте техноцентричний підхід акцентує увагу на функціонуванні міста завдяки передовим інформаційним і комунікаційним технологіям.

Проекти, які спрямовані на підвищення безпеки, зокрема облаштування чи модернізацію укриттів, набувають особливого значення в умовах війни. Також, через пошкодження енергетичної інфраструктури, важливими є заходи щодо енергозбереження. Визначальним завданням для SmartCity у період військового стану стає пошук шляхів для збалансування безпеки мешканців і збереження ресурсів.

Стан вивченості проблеми. Проблематикою дослідження щодо «розумних» міст займалися дослідники активно у різні часи. Серед наукових праць вчених можна виділити такі: Андрієнко А.О. [1], Варналій З.С. [2], Чеберяко О.В. [2],

Медведкова Н.С. [2], Шарков М.Д. [2], Матвеева О. [3], Мунько А. [3], Матвеева Ю. [4], Запорожець Г. [4], Корнєєв М. [4], Опанасюк Ю. [4], Коваленко Є. [4], Миргородська М. [5], Чукут С. А. [6], Шиць О.Р. [6], Мунько А.Ю. [7], Полінкевич О.М. [58; 59], Кузьмак О.М. [58] тощо. Теоретичні основи смартизації управління розвитком міст спираються, в першу чергу, на наукові праці класиків управлінської діяльності. Одним із перших був Пітер Друкер, який у 1954 році ввів у науковий, а згодом і практичний обіг термін «smart» [8]. Наукові дослідження, присвячені розвитку концепції SmartCity (включаючи його ключові складові, до яких можна застосувати слово «smart»: люди, технології та співпраця), були проведені такими фахівцями як Прахарай С. (Praharaaj S.) [19], Апіо Ф. (Appio F.) [9], Барон М. (Baron M.) [10], Мейєр А. (Meijer A.) [16], Болівар М. (Bolívar M.) [16], Гаазська Академія (The hague academy [22], ODI [18], МакКінсі і Компанія (McKinsey&Company) [17], Скозі Б. (Scozzi B.) [57], Понтрандолфо Р. (Pontrandolfo R.) [57]. Вони підкреслюють важливість створення безпечних умов для мешканців і досліджують шляхи економії ресурсів у смарт-містах. Їхні ідеї були доповнені міжнародним досвідом щодо розвитку смарт-міст під час стихійних лих, як це було досліджено Масей М. (Mace M.) [15], Девіс Г. (Davis H.) [12], Річ Р. (Rich R.) [20], Веселінська Н. (Veselitskaya N.) [23], Фрідман Д.Г. (Freedman D.H.) [14], Карбонелл Юлієн (Carbonnell Julien) [11] та SmartCity Press [21]. Важливо відзначити значний внесок у цю проблематику перелічених вчених, однак розвиток смарт-міст досі потребує подальшого поглиблення. А тому потрібно розробляти механізми управління розумними містами, які б забезпечували розвиток територіальних громад. Це сприятиме відновленню економіки України та розбудові держави.

Метою роботи є поглиблення теоретичних основ та розробка практичних рекомендацій щодо управління Smart-містами в Україні.

Для забезпечення досягнення цієї мети поставлено низку завдань:

- розкрити сутнісну характеристику управління «розумними» містами;
- визначити складові системи smart-управління містом;

- запропонувати характеристику цілей сталого розвитку ООН «Сталий розвиток міст та спільнот»;
- здійснити аналіз управління «розумними» містами в Україні;
- оцінити smart-управління міста Луцьк;
- встановити баланс між безпекою та ресурсозбереженням у смарт-містах під час військового стану;
- удосконалити фінансове забезпечення розвитку smart-управління містами;
- розробити плану smart-управління розвитком міста Луцьк за методикою

А. Андрієнко

Об'єктом дослідження є процес управління «розумними» містами територіальних громад.

Предметом дослідження є теоретичні основи та практичні рекомендації щодо управління Smart-містами в громаді.

Методи дослідження. Основними методами, які використовувалися при написанні кваліфікаційної роботи магістра є: аналіз – для дослідження smart-управління міста Луцька та smart-сервісів у Луцькій міській територіальній громаді; узагальнення – для визначення складових системи smart-управління містом та аналізі фінансового забезпечення розвитку smart-управління містами; групування – для характеристики цілей сталого розвитку ООН «Сталий розвиток міст та спільнот» та встановленні балансу між безпекою та ресурсозбереженням в смарт-містах під час військового стану; метод абсолютних і відносних відхилень – при здійсненні аналізу бюджету міських громад; графічний метод – для інтерпретації даних, які отримані при аналізі; експертний метод – для оцінки плану smart-управління розвитком міста Луцьк за методикою А. Андрієнко.

Робота виконана в рамках проєкту «Європейські цінності та впровадження кращих практик розвитку міст і територій у напрямку сталого розвитку» Європейського Союзу Erasmus+ модуль Jean Monnet EVDOC– ERASMUS-JMO-2024-HEI-TCH-RSCH № 101174676.

Матеріали дослідження апробовано на VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Дослідження фінансових інституцій та інструментів розвитку держави, територій та суб'єктів господарювання: теоретичні, методологічні та практичні аспекти» 24 жовтня 2024 р. в Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова.

Інформаційною базою дослідження слугують наукові статті, матеріали всеукраїнських та міжнародних науково-практичних (інтернет) конференцій, навчально-методична література, статистичні дані Державної служби статистики України, сайти територіальних громад, сайт Луцької міської ради.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ «РОЗУМНИМИ» МІСТАМИ

1.1. Сутнісна характеристика управління «розумними» містами

Сьогодні термін «smart» позначає властивість об'єкта управління, яка характеризується інтеграцією раніше не поєднаних елементів, що тепер об'єднуються через Інтернет-комунікації (наприклад, розумний телефон, розумне телебачення, розумний будинок). В останні роки почали активно впроваджуватися нові світові тенденції розвитку smart-об'єктів, такі як «smart-рішення», «smart-системи», «smart-міста» та «smart-країни». Термін «smart» є комплексним і включає щонайменше п'ять різних характеристик. У перекладі з англійської, «smart» означає «розумний», що підкреслює необхідність узгодженого розвитку «розумних» технологій.

Таблиця 1.1 – Змістовне наповнення категорії «smart» за П. Друкером

Літера у абриватурі	Значення у контексті розвитку smart-суспільства/спільноти		Значення у контексті «smart-управління» розвитком		Властивості
	Англ.	Укр.	Англ.	Укр.	
1	2	3	4	5	6
S	self-directed	самокерований	specific	конкретний (чого необхідно досягнути?)	Взаємодія з оточуючим середовищем та здатність до ефективного досягнення результату
M	motivated	мотивований	measurable	вимірюваний (яким чином буде вимірюватися результат?)	Взаємодія між стейкхолдерами та здатність до трансформації, самостійного розвитку і самоконтролю

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6
A	adaptive	адаптивний	attainable	досяжний (за рахунок чого можливо досягнути цілі)	Взаємодія з учасниками ринку та здатність адаптації до зовнішніх та внутрішніх умов
R	resourceenriched	ресурсозберезний	relevant	Релевантний / відповідний / актуальний (чи є визначено істинність цілі)	Взаємодія з концепцією ресурсозбереження та здатність до формування безвідходних енергоощадних виробництв
T	technological	технологічний	time-bounded	співвіднесення з конкретним строком (чи визначено часовий проміжок, по закінченню якого ціль має бути досягнута?)	Взаємодія з технологічним прогресом та здатність до змін процесів управління та виробництва

Джерело: побудовано на основі [24; 25]

Визначимо ключові слова, які визначають «smart» місто (рис. 1.1). В літературі можна зустріти такі визначення розумних міст, які умовно можна поділити на чотири складові: інституційну, технологічну, людську і економічну. Зокрема, до інституційної складової належать розумне місто, Smart city, модель міської трансформації; екомісто, спрямоване на майбутнє.

До технологічної складової включаються визначення гібридне місто; інформаційне місто; місто, яке веде постійний моніторинг найважливіших об'єктів інфраструктури в цілях оптимального розподілу ресурсів і гарантування безпеки; електронне/цифрове місто; кібермісто; місто, яке ефективно використовує всю доступну інформацію.

Людська складова містить такі визначення місто, де обдаровані, рішучі, незалежні та свідомі громадяни своєю старанною працею забезпечують провідну роль шести розумних характеристик (факторів): смарт економіка, смарт

мобільність, смарт доквілля, смарт громада, смарт життя, смарт врядування; місто з високим рівнем освіти; місто знань; розумний живий організм, який може адаптуватися до різних ситуацій

До економічної складової входять визначення як місто-магніт, місто-стратег, місто-новатор.



Рисунок 1.1. Фактори, що формують комунікаційну взаємодію підприємств

Джерело: побудовано на основі [Помилка! Джерело посилання не знайдено.]

Таким чином узагальнимо, що найчисельнішою серед визначень SmartCity є людська складова та технологічна. Технологічну складову формують такі чинники як розвиток техніки і технологій, автоматизація та вдосконалення діяльності комунальних служб і сервісів, де людині відводиться незначна роль в наданні послуг. Людський фактор включає головний елемент людину, інтелектуальний, творчий потенціал, ідеї, досвід та професійні навички. Все це є основою системних перетворень.

Таким чином, сучасне розуміння SmartCity» можна охарактеризувати так:

– це «smart-спільнота», яка формується та об'єднується навколо спеціалізованих інституцій, інтегрованих у міський простір, згідно з інституціональним підходом;

– це комфортний простір для життя, що забезпечується завдяки ефективному використанню людського потенціалу та інтелектуального капіталу, які слугують основою для прогресивних інституційно-економічних змін у місті, відповідно до соціального підходу;

– це економічно потужна урбанізована система, здатна генерувати та ефективно розподіляти суспільні блага, прискорювати розвиток завдяки поєднанню фінансових можливостей, технологічного забезпечення та соціальної готовності до самовдосконалення, згідно з економічним підходом.

Управління SmartCity можна визначити крізь призму технологічний, людських, економічних та інституційних факторів. Під smart-управлінням міста розуміємо управління, яке ґрунтується на формуванні міського простору, у якому створюються комфортні умови для життя, розподіляються суспільні блага відповідно до принципу добробуту та соціальної відповідальності.

Ідея SmartCity передбачає ефективніше використання різних ресурсів через постійний моніторинг на основі принципів розвитку на умовах сталості. Смарт-інфраструктура такого міста поділяється на фізичну та цифрову. Фізична інфраструктура охоплює транспорт, енергетику, водопостачання, телекомунікації та управління відходами. До цифрової частини відносяться сенсори, інтернет речей, мережі, big data та інші цифрові технології.

На основі світового досвіду, елементи SmartCity містять [34]:

- розумні мережі (smart grid);
- хмарні обчислення;
- веб-підключення;
- технології, що сприяють енергоефективності та енергозбереженню;
- альтернативні джерела енергії (вітрова, сонячна, водна тощо);
- раціональне водокористування;
- розумні транспортні системи;

- охорону здоров'я та побутові послуги;
- системи розподілу води з елементами штучного інтелекту;
- інтелектуальні газопроводи;
- системи управління логістикою відходів;
- громадську безпеку з відеоспостереженням;
- «розумні будинки».

1.2. Складові системи smart-управління містом

Smart-інфраструктура міста складається з фізичних та цифрових компонентів. Фізична інфраструктура включає транспорт, енергетичні системи, водопостачання, телекомунікації та управління відходами. До цифрової інфраструктури належать сенсори, інтернет речей (IoT), мережеві системи, обробка значних даних (big data) тощо. У таблиці 1.2 представлено основні елементи SmartCity.

Таблиця 1.2 – Складові SmartCity (розроблено консалтинговим агентством Navigant Research)

Елемент	Характеристика елемента
1	2
Smart Energy	Включає низку рішень, що використовуються для забезпечення енергопостачання та енергозбереження, зокрема програми управління споживанням, підвищення енергетичної ефективності та використання відновних джерел енергії.
Smart Water	Охоплює управління водними об'єктами, зокрема модернізацію водопостачальних систем, дослідження використання води за секторами, а також системи екобезпеки і контролю за повеннями.
Smart Buildings	Тут створюються або оснащуються будівлі, які об'єднують усі інженерно-інформаційні системи в єдину систему керування (BMS – система управління будівлею). Така система дає змогу, наприклад, регулювати опалення в робочий час за кількістю осіб у приміщеннях, налаштовувати потужність вентиляції та чистоту повітря, а також автоматично переходити в режим енергозбереження, коли в приміщенні немає людей.

Продовження таблиці 1.2

1	2
Smart Transportation:	Передбачає розвиток системи розумного транспорту та логістики, яка здійснює моніторинг і керування рухом, дозволяє контролювати оплату дорожніх зборів, реагувати на надзвичайні події, а також управляти світлофорами. До цього напрямку часто належать рішення для інтелектуального паркування та інформаційні сервіси на зупинках громадського транспорту.
Smart Government	Має на меті використання інформаційних технологій для надання державних послуг широкому колу громадян, що дозволяє оптимізувати роботу різних відомств і департаментів.

Джерело: побудовано на основі [35]

Основною ціллю smart-управління є розвиток територіальної громади. Складовими smart-управління є: моделі, технології та платформи управління, стандарти управління розумними містами, розвиток SmartCity.

Модель SmartCity базується на таких ключових аспектах:

- ефективна економіка, яка стимулює продуктивність виробництва, впроваджує оновлені продукти та сервіси, а також сприяє міжнародній співпраці;
- інноваційна мобільність, що спирається на транспортні системи та екологічно чисті види транспорту;
- екологічно свідоме середовище проживання, яке передбачає раціональне використання ресурсів, енергоефективність, застосування відновлюваних джерел енергії та захист довкілля;
- освічені громадяни, які мають доступ до навчання все життя, активні у громадському житті та є кваліфікованими користувачами інформаційно-комунікаційних технологій;
- комфортний спосіб життя, що забезпечується зручним міським плануванням, відповідальним споживанням послуг, співпрацею та активним способом життя мешканців;
- ефективне управління, яке спирається на розумні сервіси, відкриті дані та активну участь громадян у прийнятті рішень.

Моделями SmartCity, залежно від чисельності населення, є:

1. децентралізована модель, яка підходить для міст із населенням понад мільйон, де можливі цифрові трансформації за активної участі численних бізнес-структур завдяки великій ємності ринку для впровадження технологій «розумного міста»;

2. централізована модель, яка підходить для великих і середніх міст із достатнім ринковим потенціалом для впровадження технологій, хоча ресурси для цього можуть бути обмеженими;

3. модель локальних дій, яка застосовується для середніх і малих міст, де, через недостатність ресурсів, цифрова трансформація здійснюється в окремих сферах міської економіки або проблемних інфраструктурних секторах.

4. багатокomпонентна модель smart-міст. До неї включено вплив уряду та населення на формування комфортних умов проживання, через надання урядових послуг, покращення сфери обслуговування (фінанси, енергетика, екологія, транспорт, охорона здоров'я), забезпечення безпеки.

Метою SmartCity є зростання його конкурентоспроможності, підвищення ефективності системи управління господарством в місті та забезпечення безпечного і комфортного середовища для мешканців. Основними характеристиками такого міста є технологічність інфраструктури, високий рівень управління міськими ресурсами, акцент на економічну ефективність, зокрема у сфері сервісів, а також комфорт і безпека, орієнтовані на потреби людей. Головним інструментом для досягнення цих цілей є розробка та використання передових цифрових та інженерних рішень у міську інфраструктуру.

Технології SmartCity містять: інтернет речей, що дозволяє збирати інформацію від різних об'єктів та забезпечувати з ними зворотний зв'язок; інфраструктуру передачі даних, яка з'єднує додатки з елементами міської інфраструктури; аналізу даних, що виділяють корисну інформацію з великих обсягів даних; а також системи агрегації та уніфікації, які впорядковують і синхронізують потоки даних (рис. 1.2).

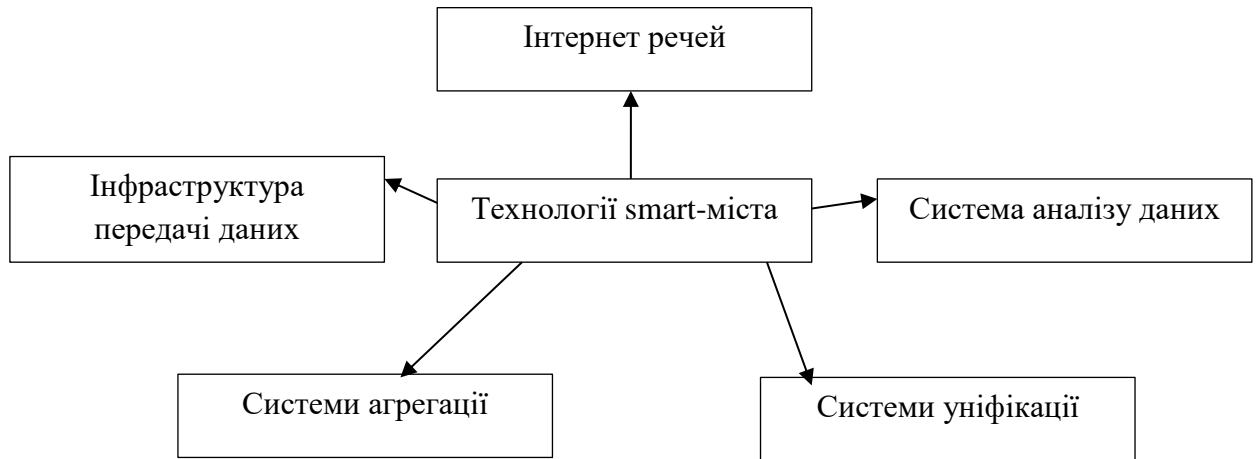


Рисунок 1.2. Фактори, що формують технології smart-міста

Джерело: побудовано на основі [26]

До елементів системи належать: 1) дані, що утворюються в містах в умовах цифровізації; 2) системи для їх обробки; 3) системи ухвалення рішень. Дані та програмне забезпечення виступають основним засобом створення доданої вартості та ключовим інструментом управління.

Для збору та обробки великих обсягів даних необхідні такі умови:

- Технологічне обладнання міста: наявність засобів для обліку та нагромадження даних, що забезпечують збір інформації про різні процеси.
- Відкритість даних: забезпечення вільного доступу до даних (за необхідності – з можливістю їх візуалізації) для всіх рівнів користувачів, що робить процеси прозорими.
- Сумісність даних: для прийняття рішень важливо мати можливість одночасного обліку та аналізу кількох потоків інформації, що досягається стандартизованими підходами до збору, зберігання, обробки та передачі даних, уможливллюючи співпрацю у місті.

За технологічним підходом розвиток SmartCity спирається на чотири основні елементи: розумну фізичну інфраструктуру, розумну цифрову інфраструктуру, цифрові платформи та інтегровані цифрові платформи.

Розумна фізична інфраструктура включає технологічні рішення для різних аспектів міського життя, таких як розумне житло, транспорт, енергетика, управління ЖКГ, переробка відходів, лікувальна справа тощо.

Розумна цифрова інфраструктура базується на первинній цифровій інфраструктурі з єдиними стандартами та протоколами для забезпечення сумісності пристроїв. Поєднання двох видів інфраструктур (smart-фізичної та smart-цифрової) утворює основу для цифрових платформ, таких як об'єднані платформи управління ресурсами, транспортними, енергетичними системами, системами управління будинками та районами.

Інтегровані цифрові платформи дозволяють здійснювати безперервне поєднання даних з різних галузевих платформ, що дає можливість приймати зважені рішення в режимі реального часу. Формування цих платформ базується на інфраструктурі інтернету речей, яка побудована на кіберфізичних системах.

В управлінні розумним містом особливе значення мають технології ідентифікації та фінансових послуг. Зокрема, технологія блокчейн (ланцюжки блоків транзакцій або система розподілених реєстрів) сприяє ефективному збору податків. Важливими для концепції SmartCity є також технології 3D-друку та 3D-виробництва, які використовуються в таких сферах, як будівництво, виробництво товарів широкого вжитку та медицина.

Із впровадженням IoT та удосконаленням технологій комп'ютерного моделювання стало можливим створення цифрової копії фізичного об'єкта, включаючи ціле місто разом з його інфраструктурою. Такий цифровий двійник є динамічною системою, що дозволяє проводити експерименти у віртуальному просторі для визначення оптимальних характеристик його компонентів, їхньої взаємодії та оцінки результатів від впровадження різних рішень.

Цифровий двійник міста – це багатофункціональна модель, яка розгортається поступово. Спершу визначають міську проблему, яку неможливо вирішити традиційними методами. На початковому етапі формується двійник, що збирає та накопичує інформацію про об'єкт. Потім до нього додають штучний інтелект і різні сервіси, поступово розвиваючи його до фінальної

моделі, яка повністю відображає реальний об'єкт. Це дозволяє аналізувати, моніторити та керувати міською інфраструктурою. Таким чином, управління містом здійснюють з використанням ІІТ включає:

- єдину платформу даних про мешканців, інфраструктуру, керування та бізнес-середовище;
- відкритий доступ до BigData міста;
- управління безпекою з використанням даних станом на поточну дату і технологій ІІТ;
- мешканці приймають рішення через електронні голосування на базі блокчейн-технології;
- застосування технологій 3D-друку в будівництві;
- використання технології інформаційного моделювання.

Дослідження напрямів розвитку та критеріїв розумного міста ведеться з урахуванням МС ISO та рекомендацій Британського інституту стандартів (BSI).

«Стандарт ISO 37120:2018 «Сталий розвиток громади. Показники міських послуг та якості життя» встановлює 46 обов'язкових та 56 допоміжних показників у 17 напрямках» [27]. «Стандарт ISO 37151:2024 «Інтелектуальні інфраструктури комунального господарства» [28]. «Принципи та вимоги до системи робочих показників» пропонує методичку оцінки ефективності комунальної інфраструктури розумних міст за 14 основними категоріями потреб громади, враховуючи інтереси мешканців, місцевої влади та довкілля. Критерії Міжнародного союзу електров'язку (МСЕ), спеціалізованого органу ООН з інформаційно-комунікаційних технологій, розробляють основні показники для функціонування розумних міст, які є відправною точкою для ухвалення рішень та підвищення стійкості міської системи до ризиків» [28].

Сучасні цифрові технології відкривають можливість безмежного доступу до великого масиву різноманітної інформації, що сприяє забезпеченню відкритого інформування населення завдяки широкому інформаційному обміну та масовим комунікаціям.

1.3. Характеристика цілі сталого розвитку ООН «Сталий розвиток міст та спільнот»

У цілі сталого розвитку міст 11 «Сталий розвиток міст та спільнот» описані завдання житлового забезпечення, безпеки, екології та інших аспектів. Мета зосереджена на забезпеченні прозорості, безпеки, життєстійкості та екологічної стійкості міст і населених пунктів.

У ЦСР 11 передбачається:

- Забезпечення доступу до об'єктів культурного значення, що знаходяться на території університету, включаючи будівлі та пам'ятки.

- Надання загального доступу до університетських бібліотек.

- Відкритий доступ до музеїв, виставкових просторів, галерей, творів мистецтва та культурних артефактів.

- Забезпечення доступу громадськості до відкритих просторів та зелених зон університету.

- Організація публічних виступів університетських мистецьких колективів, таких як хори, театри, оркестри.

- Підтримка проєктів збереження нематеріальної культурної спадщини, включаючи фольклор, традиції та мову.

- Створення умов для стійкого транспорту для працівників і студентів: безкоштовний або пільговий проїзд, доступ до автобусів з субсидованим проїздом, велодоріжки, парковки для велосипедів, програми спільного використання велосипедів і автомобілів, зарядні станції для електромобілів, привілейовані паркомісця для економічних авто.

- Забезпечення доступним житлом для працівників і студентів університету.

- Співпраця університету з місцевою владою для планування і розвитку інфраструктури, спрямованого на доступне житло у місцевій громаді.

- Будівництво нових споруд відповідно до стандартів стійкості.

Понад половина людей сьогодні живуть у містах, і до 2050 року дві третини населення світу – близько 6,5 мільярда людей – також мешкатимуть у містах. Досягнення сталого розвитку неможливе без суттєвих змін у способах створення та управління міськими просторами.

Швидке розширення міст, зумовлене зростанням населення і міграцією, спричинило появу мегаполісів, особливо в країнах, що розвиваються, де нетрі стають дедалі важливішою частиною міського життя.

Забезпечення стійкості міст означає створення умов для розвитку кар'єри і бізнесу, доступного і безпечного житла, а також стійких громад і економік. Це вимагає інвестицій у громадський транспорт, розвиток зелених зон, а також вдосконалення міського планування та управління з акцентом на залучення й інклюзивність.

«У 2018 році 4,2 млрд людей, 55% населення світу, жили в містах. Очікується, що до 2050 року міське населення досягне 6,5 мільярдів. Міста займають лише 3 % суші Землі, але на них припадає від 60 % до 80 % споживання енергії та принаймні 70 % викидів вуглецю. За оцінками, 828 млн людей живуть у нетрях, і ця цифра зростає. У 1990 році було 10 міст з населенням 10 мільйонів людей і більше; до 2014 року кількість мегаполісів зросла до 28 і, як очікується, досягне 33 до 2018 року. У майбутньому 9 з 10 мегаполісів будуть у країнах, що розвиваються. У найближчі десятиліття 90% зростання міст припадатиме на країни, що розвиваються. Економічна роль міст значна. Вони генерують близько 80 % світового ВВП» [29].

Реалізація 11 ЦСР передбачає виконання таких завдань:

«До 2030 року забезпечити кожному доступ до адекватного, безпечного та доступного житла і базових послуг, а також покращити умови в нетрях» [29].

«До 2030 року надати всім можливість користуватися безпечними, доступними та стійкими транспортними системами, підвищуючи безпеку дорожнього руху, зокрема розвиваючи громадський транспорт, з урахуванням потреб людей уразливих категорій, включно з жінками, дітьми, людьми з обмеженими можливостями та літніми людьми» [29].

«До 2030 року зміцнити інклюзивний і сталий розвиток міст, а також здатність до узгодженого, спільного й сталого планування та управління міськими поселеннями в усіх країнах» [29].

«Активізувати заходи з охорони та збереження світової культурної та природної спадщини» [29].

«До 2030 року значно зменшити кількість смертей і постраждалих, а також істотно знизити економічні збитки, пов'язані зі стихійними лихами, включаючи пов'язані з водою, приділяючи особливу увагу захисту бідних і людей у вразливих ситуаціях» [29].

«До 2030 року зменшити негативний вплив міст на навколишнє середовище на душу населення, зокрема акцентуючи увагу на якості повітря та управлінні міськими та іншими відходами» [29].

«До 2030 року забезпечити загальний доступ до безпечних, інклюзивних і доступних зелених і громадських просторів, зокрема для жінок, дітей, людей похилого віку та осіб з обмеженими можливостями» [29].

«Сприяти позитивним економічним, соціальним і екологічним зв'язкам між міськими, приміськими та сільськими територіями, зміцнюючи національне та регіональне планування розвитку» [29].

«До 2020 року значно збільшити кількість міст і населених пунктів, які впроваджують інтегровану політику та плани в сферах інклюзії, раціонального використання ресурсів, адаптації до змін клімату, підвищення стійкості до катастроф, а також розробити і реалізувати заходи відповідно до Сендайської рамкової програми щодо зменшення ризиків стихійних лих на період 2015-2030 років, забезпечуючи цілісне управління ризиками на всіх рівнях» [29].

«Підтримувати найменш розвинуті країни, зокрема шляхом надання фінансової та технічної допомоги для будівництва стійких і надійних споруд з використанням місцевих матеріалів» [29].

РОЗДІЛ 2

ОЦІНЮВАННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТАМИ

2.1. Аналіз управління «розумними» містами в Україні

З огляду на світовий досвід, Україна розпочала впровадження концепції розумних міст у 2015 році. Наразі система SmartCity функціонує в різних формах у таких містах, як Київ, Івано-Франківськ, Львів, Мукачево, Дрогобич, Запоріжжя, Полтава, Тернопіль та Харків, а система «Безпечне місто» також діяла в Маріуполі та Луцьку. «Згідно з даними 2021 року, Київ посідає 82 місце в світовому рейтингу Smart City Index» [30].

«У Вінниці першим запрацював сервісний центр, де можна швидко зареєструвати або зняти з реєстрації транспортний засіб, укласти угоду купівлі-продажу, скласти іспити на водіння та отримати водійське посвідчення. Колл-центр Вінниці «Цілодобова варта» приймає звернення не лише з питань житлово-комунального господарства, а й з охорони здоров'я, освіти та транспорту, що відрізняє його від інших міст. На сайті міськради є онлайн-чат, куди можна надіслати фото з описом проблеми. Для вінницьких ОСББ та ЖЕКів доступний сервіс онлайн-контролю комунальних послуг, який дозволяє оцінювати їх якість, обирати підрядників та здійснювати розрахунки через сайт і додаток WinDim24. Через сервіс «Дитячий омбудсмен» на сайті мерії можна онлайн повідомити про порушення прав дитини» [30].

«У Львові діє найбільш прозорий Бюджет участі, де голосування проводиться виключно в електронному форматі, використовуючи сучасні методи ідентифікації, такі як BankID або електронний цифровий підпис (ЕЦП). Як місто для туристів, Львів пропонує мобільний додаток Lviv Travel Places, який допомагає гостям орієнтуватися. На вулицях встановлено інформаційні термінали з сенсорними екранами, які дозволяють шукати пам'ятки, ресторани, готелі, а також дізнаватися про найближчі цікаві події. Львівський Центр

управління транспортом автоматично аналізує інтенсивність дорожнього руху, управляє світлофорами, а також контролює роботу диспетчерів і всіх видів транспорту. Зупинки обладнані електронними табло, які показують маршрути і час прибуття транспорту. Графік прибуття можна відстежувати в додатку Lviv Transport Tracker. Крім того, у Львові функціонує хмарний сервіс енергомоніторингу uMuni, який використовується не тільки в міському господарстві, а й поширюється на інші регіони країни. Також у Львові реалізовано цікавий проєкт «Підвезу», який спрямований на стимулювання людей об'єднуватися під час поїздок на роботу, щоб зменшити навантаження на громадський транспорт» [30].

«У Харкові працює найбільша геоінформаційна система для управління міським господарством. За допомогою інтерактивних карт можна отримати всю інформацію про комунальне майно, генеральний план, правила забудови, норми розвитку територій, а також дані про землевідведення, комунікаційні плани і вартість земельних ділянок. На єдиній карті звернень громадян доступні відомості про скарги населення, розриття, ремонти та аварії. Крім того, існує карта рекламних конструкцій, де можна замовити оренду в онлайн-режимі. Мобільний додаток «Активний харків'янин» дозволяє проводити онлайн-голосування з різних аспектів життя міста, таких як розвиток інфраструктури, озеленення, організація парковок тощо» [30].

«У Києві запроваджено найбільш детальний і прозорий сервіс «Відкритий бюджет», який щодня автоматично оновлює дані та надає можливість аналізу за різними категоріями, розпорядниками та призначеннями (Дніпро також використовує цей сервіс). На інтерактивній карті відновлення комунальних послуг відображаються ремонтні роботи в місті з вказівкою термінів їх завершення. Сервіс «Інформування киян» надає інформацію про надзвичайні та аварійні ситуації, тимчасові відключення води, планові відключення електроенергії, терміновий пошук донорів та зміни в русі транспорту. В київському метро та на фунікулері можливість оплати проїзду реалізована через «Картку киянина», а також можна безконтактно розрахуватися карткою

Mastercard прямо на турнікеті. Започатковується перша в Україні «розумна вулиця», яка відповідатиме всім принципам урбаністики і міститиме різноманітні смарт-системи. На Хрещатику встановлено перші маячки для орієнтування людей з порушеннями зору, а також створено відповідний мобільний додаток (аналогічний сервіс з'явиться і у Львові). Встановлюються датчики для аналізу якості атмосферного повітря» [30].

«Дніпро є прикладом для інших міст у швидкості впровадження електронного урядування та кількості доступних електронних адміністративних послуг. Тут активно реалізується сервіс електронної інвентаризації доріг Navizor, який дозволяє оцінювати їхній стан і контролювати якість виконання робіт підрядниками. Сервіс «Соціальний інспектор» надає можливість моніторити бюджети лікарень і шкіл, з можливістю подальшого розширення на рівень всієї країни. Додаток «Моя поліція», розроблений дніпровськими ІТ-волонтерами для екстреного виклику поліції, вже впроваджено в Києві та Дніпрі. Функція «Активний свідок» дозволяє громадянам надсилати до поліції зафіксовані випадки правопорушень. Також реалізуються проекти Smart Police та shtrafy.ua. Мобільний додаток «Е-контакт» дозволяє жителям Дніпра звертатися до обласної влади з конкретними проблемами. У Дніпрі стартувало впровадження електронного екомоніторингу eco.dp.gov.ua, який надає інформацію про екологічну безпеку в різних районах. Доступна бета-версія цього сервісу представлена на інтерактивній карті» [30].

«Чернівці, маючи обмежений бюджет, не розробляли власні сервіси, але змогли реалізувати найкращі рішення, запозичені з інших міст. Міський колл-центр приймає звернення громадян навіть через Facebook та сторінку мера, що не вимагає фінансових витрат, а лише бажання допомагати мешканцям. Мерія вдалося зробити «Карту чернівчанина» привабливою, додавши багато дисконтних програм, а також планується створення «Картки чернівецького школяра». Серед новинок для туристів – пішохідно-екскурсійний маршрут по місту з покажчиками та QR-кодами» [30].

В таблиці 2.1 узагальнено характеристику smart-city за показниками, які запропоновано експертами: Smart уряд, Smart спілкування і рішення, Smart адмінпослуги, Smart комунальна сфера, Smart транспорт, Smart благоустрій територій, Smart медицина та освіта, Smart енергетика, Smart туризм [31].

Таблиця 2.1. – Характеристика моделей комунікаційної взаємодії підприємств

Показник	Вінниця	Дніпро	Київ	Львів	Харків	Чернівці
1	2	3	4	5	6	7
Smart уряд						
Електронний документообіг	1	1	1	1	1	1
Електронні торги	1	1	1	1	1	1
Система управління майном	1	1	1	2	1	2
Карта МАФів	3	1	1	3	1	2
Карта рекламних конструкцій	2	2	1	2	1	1
Smart спілкування і рішення						
Електронне спілкування на сайті мера	1	1	1	1	1	1
Електронний запис на прийом до урядовців	1	1	2	1	1	1
Відкритий бюджет	1	1	1	1	3	2
Бюджет участі	1	1	1	1	1	1
Бюджет на карті	1	1	2	1	3	2
Smart адмінпослуги						
Електронні адмінпослуги	1	1	1	1	1	1
Електронний запис в ЦНАПі	1	1	1	1	1	2
Центр МВД в ЦНАПі	1	1	2	1	3	3
Кабінет мешканця на сайті мерії	1	2	1	1	1	2
Карта мешканця	1	2	1	1	3	2
Smart комунальна сфера						
Єдиний кол-центр	1	1	1	1	1	1
Карта стану доріг	2	1	2	3	3	3
Карта звернення до ЖКГ	1	2	1	2	1	2
Підбір підрядників комунальних послуг онлайн	1	3	2	3	3	3
Smart транспорт						
GPS моніторинг загального транспорту	1	2	1	1	2	2
GPS моніторинг комунального транспорту	1	1	1	1	2	2
Центр управління транспортом і світлофорами	1	2	2	1	2	2
Електронний квиток	2	2	2	2	2	2
Електронне табло руху транспорту на зупинках	1	2	2	1	3	3
Оплата парковок безконтактними банківськими картками	3	3	1	1	3	3

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Оплата проїзду в громадському транспорті безконтактними банківськими картками	3	3	1	3	3	3
Smart благоустрій територій						
Відеоспостереження на вулицях	1	1	1	1	1	1
Відеоспостереження з розпізнанням облич	1	2	2	1	2	2
Виклик поліції онлайн	1	2	2	3	3	3
Зарядні пристрої на вулицях чи зупинках	1	2	1	2	3	3
Велодоріжки	1	2	2	2	2	2
Доріжки для інвалідів	2	2	2	2	2	2
Сміттєві баки з датчиками наповнення	3	2	2	3	3	2
Smart медицина та освіта						
Електронна реєстратура	1	1	1	1	1	1
Електронна карта пацієнта	2	1	2	3	3	3
Електронна черга в дитсадок	1	1	1	2	1	2
Інновації в освіті	1	3	2	3	3	3
Smart енергетика						
Енергетичний моніторинг	2	2	2	1	2	2
Автоматичне регулювання теплоносіїв	1	2	2	1	1	2
Smart туризм						
Електронні гіді для туристів	1	2	2	1	2	1
QR коди для туристів	1	2	1	2	1	1

Примітки: 1 – опція доступна; 2 – опція в роботі; 3 – немає.

Джерело: розроблено автором на основі [31; 38]

«Згідно з «Стратегією розвитку Запоріжжя» до 2028 року, для міста визначено такі ключові напрями: 1. Місто з екологічним та ресурсозберігаючим підходом; 2. Місто підприємництва та креативної економіки; 3. Місто з комфортною та безпечною урбаністикою; 4. Місто високої якості життя. Запоріжжя бачиться як місто чистої енергії, економічний центр з екологічно орієнтованою та креативною економікою» [32; 33]. В екологічній сфері основними завданнями є збільшення переробки відходів, зниження забруднення повітря та скорочення використання води промисловістю. Розвиток підприємництва та креативної економіки спрямований на створення екологічно чистих індустрій та логістики, скорочення викидів та впровадження

екотехнологій. Креативна економіка передбачає комерціалізацію науки, організацію арт-заходів, розширення коворкінгів та популяризацію ІТ-сектору. Щодо розвитку транспортної інфраструктури, планується підвищення пропускної здатності аеропорту, модернізація муніципального транспорту, будівництво та відновлення тротуарів, велодоріжок і міських мостів, а також активний маркетинг міста. «Для покращення якості життя передбачено розбудову освітньої сфери, системи охорони здоров'я та соціальних послуг, а також розвиток електронних ресурсів для жителів, які доступні на сайті міськради. У транспортній сфері працюють сервіси «EasyWay» і «Waze», які дозволяють в режимі реального часу відслідковувати рух міського транспорту, перевіряти розклад на зупинках та моніторити дорожню ситуацію для вибору оптимального маршруту. Розвиток таких «розумних» сервісів дозволить прискорити ухвалення рішень, зекономити бюджетні кошти та покращити надання інформаційних послуг для мешканців і підприємств» [34].

«Одеса є ще одним прикладом реалізації концепції смарт-міста в Україні. Початкові інвестиції на першому етапі склали 12,9 млрд грн. В Одесі доволі високий рівень інвестиційної привабливості. Об'єднуючи сучасність і історію, в місті розвивають технології 3D-друку кісткових імплантів. Також формується цифрова платформа «Електронне відкрите місто», яка передбачає створення пакету електронних послуг, максимальну прозорість влади, запровадження інструментів для взаємодії та інтеграцію різних управлінських підрозділів для створення «зручного міста»» [37].

«У 2019 році сформована концепція Poltava Smart City. Розроблено веб-портал і додаток «E-Poltava». Це сервіси, що вплинуть на розвиток усіх вказаних напрямків, полегшать комунікацію з владою, і вже в 2020 році мешканці Полтави зможуть відчувати на собі переваги перших компонентів концепції Smart City» [36].

Проаналізуємо бюджети Львівської, Вінницької, Одеської, Полтавської міських громад та бюджет м. Києва (рис. 2.2).

Таблиця 2.2. – Бюджети міських територіальних громад

Показник	Рік					Відхилення 2024/2020	
	2020	2021	2022	2023	2024	+ /-	%
Львівська МТГ							
Дефіцит/ профіцит	7561348,6	9645378,9	958360,3	-2775216	756313,7	-6805034,90	-90,00
Доходи, тис. грн	9070425,4	11649659,6	13432025,8	15277806,8	15258460,9	6188035,50	68,22
Видатки, тис. грн	1509076,8	2004280,7	12473665,5	18053022,8	14502147,2	12993070,40	860,99
м. Київ							
Дефіцит/ профіцит	272764	1859474,4	7822626,6	-2797419,5	-13480268	-13753031,6	-5042
Доходи, тис. грн	58121754,1	71255170	68332257,5	80170891,5	71762709,4	13640955,26	23,47
Видатки, тис. грн	57848990,1	69395695,6	60509630,9	82968311	85242977	27393986,87	47,35
Вінницька МТГ							
Дефіцит/ профіцит	-2002801	2775418,39	1472574,76	-6175984,8	-197054,29	1805746,68	-90,16
Доходи, тис. грн	3016523,03	3623668,84	6497784,08	762638,943	6354678,04	3338155,01	110,66
Видатки, тис. грн	5019324	848250,446	5025209,32	6938623,79	6551732,33	1532408,33	30,53
Одеська МТГ							
Дефіцит/ профіцит	1846874,07	-74936,83	2886517,87	1122450,58	10341747,9	8494873,88	459,96
Доходи, тис. грн	11968695,2	11968695,2	12379820,7	13724678,1	10459700	-1508995,18	-12,61
Видатки, тис. грн	10121821,1	12043632	9493302,81	12602227,5	117952,052	-10003869,1	-98,83
Полтавська МТГ							
Дефіцит/ профіцит	32632,248	896728,344	1199679,11	-321643,86	29300	-3332,25	-10,21
Доходи, тис. грн	4058399,5	17568549,6	18679302,3	21691551,3	4615800	557400,50	13,73
Видатки, тис. грн	4025767,25	16671821,3	17479623,1	22013195,2	4586500	560732,75	13,93

Джерело: розроблено автором на основі [39; 40; 41; 42]

З таблиці 2.2 можна зробити висновок, що бюджет за доходами та видатками у 2024 році проти 2020 року зросли по всіх міських територіальних громадах та м. Києва. Проте по Одеській міській територіальній громаді він зменшився. Зростання доходів та видатків територіальних громад свідчать про їх розвиток та спроможність до реалізації проектів із smart-управління містами.

Бренд та логотип міста сприяє формуванню його унікальності та визначає пріоритети smart-управління містами. Основні логотипи smart-міст України подано на рисунку 2.1. Кожний слоган міста відображає його історичні традиції

та пріоритети розвитку. Наприклад, «Дрогобич має слоган Дрогобича – Дрогобич: у ньому вся сіль, Ужгорода – Ужгород: говорить багатьма мовами, Львова – Львів: відкритий для світу, Луцьку – Луцьк: приємне відкриття, Чернігову – Чернігів: місто легенд, Київ – Київ: місто, де все починається, Чорнобиль – Чорнобиль: територія змін, Славутич – Славутич: місто нових ідей, Вінниця – Вінниця: місто ідей, Дніпро – Дніпро: хвилююче місто, Миколаїв – Миколаїв: місто на хвилі, Ніжин – Ніжин: завжди різний, Енергодар – Енергодар: даємо енергію, Запоріжжя – Запоріжжя: сім шляхів до пригод, Кривий Ріг – Кривий Ріг: місто довжиною в життя, Харків – Харків: smart city, Івано-Франківськ – Івано-Франківськ: місто для життя, Рівне – Рівне для кожного, Одеса – Одеса: море вражень, Маріуполь – Маріуполь: вартий твоєї уваги, Генічеськ – Генічеськ: міст у відпочинок, Мелітополь – Мелітополь: саме тут, Суми – Суми: важливо побачити важливе, Херсон – Херсон: місто сонця, Чернівці – Чернівці: унікальність в розмаїтті, Кам'янець-Подільський – Кам'янець-Подільський: місто скарбів, Бердянськ – Бердянськ: серце Азова, Тернопіль – Тернопіль: фayne місто, Хмельницький – Хмельницький: щодня можливості» [43].



Рисунок 2.1. Логотипи smart-міст України

Джерело: побудовано на основі [43]

Кожне місто, зі своєю історією, особливими місцями, можливостями та пропозиціями, прагнучи привабити гостей і інвесторів, має вміло презентувати свою унікальність та підкреслити впізнаваність. Українські міста лише розпочинають шлях у сфері брендингу. Переважно це обласні центри, хоча й деякі менші міста, орієнтуючись на розвиток туризму, розуміють важливість створення власного іміджу. Важливу роль тут відіграє підтримка з боку місцевої влади й бізнесу, які разом із громадою мають активно просувати міський бренд. Бренд міста – це його своєрідна візитівка, яка допомагає виділитися серед інших регіонів. Міста змагаються за туристів, адже для мандрівників важливі історії та популярні місця. Процес брендингу має бути ретельно продуманим — від історичної спадщини і туристичної привабливості до інвестиційних і торговельних пропозицій. Це не просто логотип чи слоган, а єдина ідея, що об'єднує все це і сприяє розвитку міста та реалізації його цілей.

2.2. Оцінка smart-управління міста Луцьк

20 вересня 2017 року Луцька міська рада схвалила документ «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні». У 2017 році презентовано проєкт «Луцьк – SMART столиця України. Реалізація проєктів значною мірою залежить від людських ресурсів і рівня співпраці місцевої влади, громади та бізнесу. Проєкти з енергозбереження також є частиною концепції інтелектуального міста (наприклад, smart-системи ПАТ «Волиньобленерго», ініціативи в агросекторі та ІТ). Відповідно до рішення міської ради від 26.06.2019 №58/56, у Луцьку було прийнято комплексну програму «Безпечне місто Луцьк» на 2019–2021 роки, яка передбачає інтеграцію новітніх технологій у міське середовище з бюджетом 50 млн грн (30 млн з міського бюджету, 20 млн – з державного). До основних заходів щодо покращення безпеки належать: відеоспостереження за ключовими об'єктами та громадськими зонами, контроль дорожнього руху, встановлення пристроїв для безпеки (датчики сповіщення,

кнопки виклику поліції), створення волоконно-оптичної мережі для передачі даних правоохоронцям, диспетчерський центр з програмним забезпеченням для моніторингу й аналізу надзвичайних ситуацій, а також система оповіщення мешканців про можливі загрози. Кінцевою метою програми є підвищення рівня безпеки населення.

У рамках програми також передбачено встановлення додаткових SMART-зупинок, інформаційних табло, «острівців безпеки» і системи оповіщення, що покращить обслуговування та інформування громадян у транспортній сфері. Аналогічні технології впроваджують у Львові, Києві та Одесі, зокрема для віддаленого автоматизованого керування датчиками та збору даних з облікових приладів без GSM-зв'язку. Такі рішення застосовують на свердловинах КП «Луцькводоканал», а на «Луцьквітло» планується впровадження «живої» системи управління мережами, що стане частиною інноваційної програми smart city.

Серед смарт-технологій Луцька – Інтернет речей, який забезпечує автоматизовану роботу пристроїв без участі людини, зв'язок між громадянами, передачу інформації про стан мереж і управління різноманітними системами. Прикладом є «розумний дім», який активно впроваджується у великих містах для контролю енергомереж, систем охорони здоров'я, освітлення, водопостачання та каналізації. Смарт-датчики дистанційно і автоматично зчитують показники лічильників електрики, газу, води, контролюють тиск у мережах, інформують про стан систем і потенційні ризики. Вони також забезпечують регулювання вуличного освітлення залежно від наявності руху, що сприяє економії електроенергії та виявленню несправностей у роботі обладнання.

У 2020 році Луцьк запровадив автоматизовану систему для зв'язку громадян з комунальними службами, що дозволяє оперативно дізнаватися про аварійні та планові роботи. Впроваджено також систему обліку оплати в міському транспорті, що значно покращило якість надання транспортних послуг завдяки швидшій оплаті проїзду та обліку перевезень, зокрема для відшкодування втрат за пільгові перевезення.

Надання адміністративних послуг через Центри надання адміністративних послуг (ЦНАП) з можливістю електронної черги також сприяє розвитку концепції «розумного міста». Так, у Луцьку в 2020 році ЦНАП надав 120210 послуг, а у 2023 році – 140285, надаючи громадянам зручний електронний запис для отримання потрібних послуг.

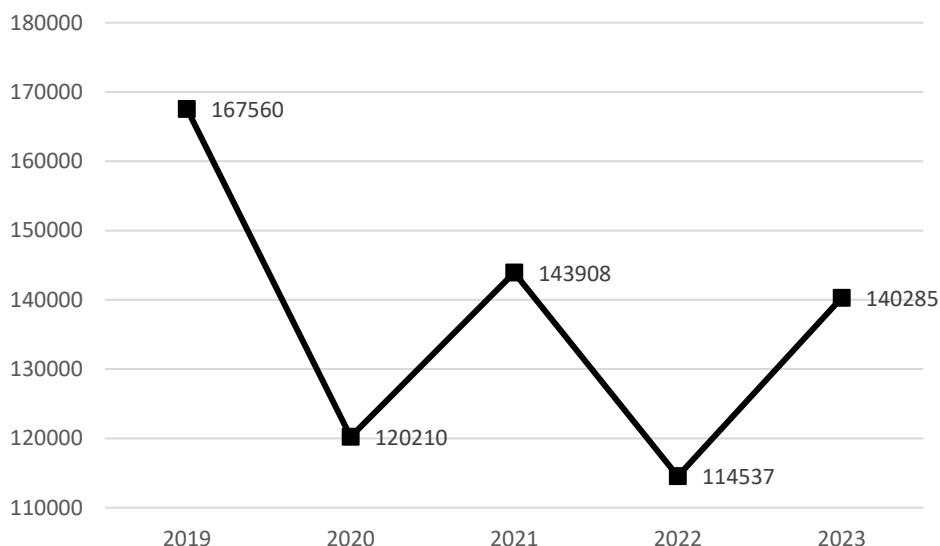


Рисунок 2.2. Кількість наданих послуг ЦНАП у м. Луцьк

Джерело: побудовано на основі [45]

З рисунку 2.2 можна зробити висновок, що кількість наданих послуг ЦНАП у м. Луцьк у 2023 році зменшилася на 16,28 % проти 2019 року або 27275 одиниць.

У 2021 році Луцька міська територіальна громада прийняла Комплексну програму «Безпечне місто Луцьк» на 2022–2024 роки.

Основними компонентами системи «Безпечне місто» є:

1. «Відеомоніторинг громадських місць і стратегічних об'єктів – забезпечує безпеку населення, сприяє запобіганню порушенням громадського порядку, особливо в місцях масового скупчення людей, та захищає важливі для міста й стратегічні об'єкти, надаючи доказову базу у випадках правопорушень» [44].

2. «Встановлення пристроїв із додатковими функціями безпеки – це можуть бути датчики сповіщення та кнопки для виклику поліції («Острівки безпеки») тощо, що допомагають підтримувати громадський порядок» [44].

3. «Відеонагляд для контролю за дорожнім рухом – відслідковує ситуацію на дорогах, фіксує номери автомобілів порушників і викрадених транспортних засобів» [44].

4. «Єдина волоконно-оптична мережа «Безпечного міста» – об'єднує всі елементи системи, забезпечуючи зв'язок і передачу даних з доступом для правоохоронців» [44].

5. «Центр управління кризовими ситуаціями – диспетчерський центр з обладнанням і програмним забезпеченням, який оперативно приймає управлінські рішення, здійснює контроль, моніторинг, обробку та аналіз небезпечних або надзвичайних ситуацій» [44].

6. «Система оповіщення – інформує містян про можливі надзвичайні ситуації та транслює соціальну рекламу» [44].

«Бюджет програми складав 60 млн грн, з них 35 млн грн участь Луцької міської територіальної громади» [44].

На території Луцької міської територіальної громади за програмою зроблено:

- «встановлено 1120 нових камер для відеоспостереження» [44];
- «прокладено 50 км нових волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ)» [44];
- «облаштовано 10 «Острівків безпеки» та 30 зупинок із «SMART»-табло» [44];
- «створено інтегровану систему відеоспостереження з функціями відеоаналітики» [44];
- «відкрито Центру управління кризовими ситуаціями» [44].

Комплексна програма «Безпечне місто Луцьк» була затверджена на період 2019–2021 та 2022–2024 роки (табл. 2.3).

Варто зазначити, що першопочатково у Комплексній програмі була закладена сума 35 000 тис. грн з бюджету Луцької міської територіальної громади. Проте у травні 2023 року внесено зміни і збільшено фінансування до 65000 тис. грн.

Таблиця 2.3 – Етапи фінансування Міської комплексної програми «Безпечне місто Луцьк» зі змінами та доповненнями, тис. грн

Джерела фінансування	Рік			Усього витрат на виконання, тис. грн	Рік			Усього витрат на виконання, тис. грн
	2019	2020	2021		2022	2023	2024	
Усього, у т.ч.:	10000	25000	15000	50000	25000	20000	15000	90000
державний / обласний бюджет	5000	10000	5000	20000	5000	10000	10000	25000
Бюджет м. Луцька (Луцької міської територіальної громади)	5000	15000	10000	30000	20000	25000	20000	65000

Примітка. З 2022 року бюджет Луцької міської територіальної громади.

Джерело: побудовано на основі [46; 47; 48]

Таким чином, можна зробити висновок, що Луцька міська територіальна громада розвивається стрімко та формує smart-місто швидкими темпами. Впровадження програм «розумного міста» в Україні здійснюється через інтеграцію технологій у такі сфери, як енергетика, водопостачання, водовідведення, транспорт, міська безпека, медицина та освіта. Ці інноваційні рішення сприяють підвищенню рівня безпеки за рахунок контролю потенційних ризиків і їх попередження у зазначених галузях. З 2017 року Україна переймає досвід країн ЄС, зокрема польські практики розвитку «розумних міст», для впровадження технологічних рішень, що покращують безпеку та добробут громадян. Основними пріоритетами для реалізації таких проєктів залишаються безпека, транспорт і енергетика.

2.3. Аналіз smart-сервісів у Луцькій міській територіальній громаді

Місто Луцьк розглядається як перспективний центр чистоти, благоустрою та комфорту життя. «Основні стратегічні цілі Луцької міської територіальної громади викладено в «Стратегія Луцької міської територіальної громади до 2030 року» та Стратегічним цілям розвитку міста Луцька» [49; 50]. «Вони включають: 1. Відкритість міста, підтримка та розвиток місцевого бізнесу. 2. Сучасне міське господарство. 3. Комфортні умови для лучан і гостей міста» [49; 50].

В екологічній сфері та збереженні ресурсів намагаються збільшити переробку відходів, скоротити забруднення повітря та знизити промислове споживання води. В напрямі підприємництва та креативної економіки місто прагне розвивати сільськогосподарські, переробні та логістичні галузі з мінімальним техногенним впливом, знижувати викиди і впроваджувати екологічні технології. Розвиток креативної економіки Луцька передбачає посилення зв'язків науки з бізнесом, проведення артпроектів та фестивалів, зростання кількості коворкінгів та популяризацію ІТ-технологій.

Створення безпечного та привабливого міського середовища включає модернізацію муніципального транспорту, розвиток мережі мостів, будівництво та реконструкцію тротуарів і велодоріжок, а також активний маркетинг міста. Для покращення якості життя мешканців Луцька стратегія розвитку включає вдосконалення систем освіти, охорони здоров'я та соціального захисту, а також електронні ресурси для громадян, доступні на веб-порталі міської ради.

Для покращення транспортної інфраструктури працюють сервіси, такі як «EasyWay», «CityCard», «CityBus Lutsk» та «Waze». Завдяки «EasyWay» мешканці Луцька можуть у реальному часі відстежувати пересування громадського транспорту та переглядати розклад його прибуття на зупинку. Сервіс Waze допомагає користувачам вибирати оптимальні маршрути і швидше добиратися до місця призначення. Завдяки сервісам «CityCard» та «CityBus Lutsk» можна знайти оптимальний транспортний маршрут як пішо, так і громадським транспортом. Успішний розвиток електронних послуг та сервісів

«розумного міста» в Луцьку сприятиме оперативному ухваленню управлінських рішень, заощадженню бюджетних коштів та покращенню якості інформаційних послуг для жителів і бізнесу міста.

У таблиці 2.4 покажемо, які смарт-сервіси працюють в м. Луцьку.

Таблиця 2.4. – Електронні Smart-сервіси у Луцькій міській територіальній громаді

Сфера	Назва сервісу	Інтернет-адреса	Опис послуги
1	2	3	4
Транспортна	EasyWay	https://www.eway.in.ua/ua/cities/lutsk	Функція відстеження руху громадського транспорту в режимі реального часу на мапі міста з можливістю перегляду розкладу його прибуття на зупинки.
	CityCard	https://citycard.net/	Сервіс планування поїздок, оплати за проїзд, прокладення маршрутів та маршрутів до визначних локацій
	CityBus Lutsk	https://citybus.in.ua/	Функція відстеження руху громадського транспорту в режимі реального часу на мапі міста з можливістю перегляду розкладу його прибуття на зупинки
	Waze	https://www.waze.com/uk/live-map	Мобільний додаток для моніторингу дорожньої ситуації в місті допомагає обрати оптимальний маршрут та швидше дістатися до місця призначення.
	Додаток SmartLutsk	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smartLutsk	Оплата штрафів за парковку, оплата паркувань, пошук вільних місць для паркувань
Сфера житлово-комунального господарства	Міський контакт-центр 15-80	https://1580.lutskrada.gov.ua/	Приймати звернення через телефон, Facebook-групу, телеграм-бот 1580 Луцьк, інформування про роботу комунальних служб
	Особистий кабінет мешканця	https://www.lutskrada.gov.ua/pages/posluhy-shcho-nadaie-tsnap	Особистий кабінет — це електронний сервіс, який слугує каналом зв'язку між підприємствами, що надають комунальні послуги, міськими службами та мешканцями міста.
	Департамент муніципальної варти	https://www.lutskrada.gov.ua/departments/departament-munitsypalnoi-varty	Можливість спостерігати за життям міста через онлайн-трансляцію з камер, а в разі надзвичайної ситуації — звернутися до адміністраторів сайту з проханням переглянути записи для виявлення будь-яких подій.
	Пункти незламності, безбар'єрності	https://misto.lun.ua/	Пошук пунктів незламності на карті, мапа інтернету під час знеструмлення, мапа безбар'єрності,
	Міський Простір	https://www.hroniky.com/articles/tags-group/miskyi-prostir-urbanizatsiia	Простір, де можна ознайомитися із подіями в м. Луцьк

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4
	Платформа «Відкрите місто»	https://opencity.e-dem.ua/#r=UA07101	На цій платформі можна повідомити про проблему і вона буде вирішуватися.
Здоров'я і медицина	Helsi	https://helsi.me/	Онлайн-запис на прийом до сімейного лікаря
	МедПортал	https://medportal.ua/#/	Онлайн-запис на прийом до лікарів профільних та сімейних
Культурно-розважальна	Туристичний портал	https://www.visitlutsk.com/	Портал, де можна дізнатися про екскурсії, події, де можна зупинитися та поїсти
	Культура	https://afisha.lutsk.ua/museum/luckiy-zamok	Культурні події в Луцьку
	Спортивний портал	https://lutsk-online.com/events/sport/	Події спортивні, які можна відвідати та замовити квитки
	Електронні петиції	https://petition.e-dem.ua/lutsk	Вебсайт з електронними петиціями, що можуть підтримувати всі мешканці міста та які підлягають розгляду місцевою владою.
Соціально-економічна	Громадський бюджет (бюджет участі)	https://budget.e-dem.ua/0710100000	Надає мешканцям можливість впливати на те, як і куди спрямовуватимуться бюджетні кошти для покращення умов життя в місті.
	ProZorro	https://e-tender.ua/	Сторінка з інформацією про всі тендери та закупівлі, що фінансуються з громадського бюджету.
	Інвестиційний портал Волинської області	https://invest.volyn.ua/	Підтримка громадян у питаннях інвестування та реалізації проєктів.
Адміністративно-соціальні послуги	Центр надання адміністративних послуг	https://cnap.lutskrada.gov.ua/	Вебсайт із усіма онлайн-формами для подачі декларацій, реєстрів та різних видів послуг, що охоплюють бізнес, будівництво, майно та рекламу.
	Соціальні послуги	http://www.social.lutsk.ua/block_socposlugy.php	Сторінка з усіма онлайн-формами заяв і бланків для звернення до державних соціальних установ для отримання допомоги.
	Служба у справах дітей	https://www.lutskrada.gov.ua/departments/sluzhba-u-spravakh-ditei/documents	Тут можна забезпечити права, свободу і законні інтересів дітей, створення атмосфери недопущення, приниження їх честі і гідності
	Департамент соціальної та ветеранської політики	http://www.social.lutsk.ua/	Міститься інтернет-приймальня, через яку можна записатися сім'ям з дітьми, ветеранам війни та членам їх сімей, опікунам, ВПО, особам з інвалідністю

Джерело: побудовано на основі [46; 47; 48]

Кількість міського населення в Луцьку поступово зростає через ВПО. Чисельність населення в Луцькій територіальній громаді на 01.01.2022 була

243482 особи, а в м. Луцьк – 215 986 осіб. «Протягом 2022 року в Луцьку було зареєстровано 18 960 ВПО, станом на 1.07.2023 року в місті залишилися проживати 10000 осіб» [49]. Тому для покращення обсягу та якості електронних послуг владі, підприємствам та громадським організаціям важливо аналізувати відкриті дані та ухвалювати рішення, що сприятимуть комфорту мешканців. У Луцькій територіальній громаді застосування електронних сервісів дає можливість використовувати інформаційні технології для ефективного управління міською інфраструктурою.

Ідея «інтелектуального міста» сприяє продуктивному функціонуванню Луцької міської громади, враховуючи інтереси її жителів. «Інтелектуальне місто» (Smart City) можна охарактеризувати як сучасну систему, яка застосовує датчики, Інтернет речей (IoT), комунікаційні мережі та аналіз великих даних (big data) для підвищення ефективності та конкурентних переваг міських послуг. Стійкий розвиток такого міста має охоплювати економічні, соціальні й екологічні складові, забезпечуючи відповідність потребам як теперішнього, так і прийдешніх поколінь.

Розвиток SmartCity включає об'єднання й узгодження роботи служб, а також створення умов для жителів брати участь в управлінні містом у дистанційному форматі. Стратегічний план розвитку Луцької міської громади до 2030 року зосереджується на створенні сприятливого середовища, ефективного використанні ресурсів, підтримці бізнесу й креативної економіки, а також на підвищенні рівня життя й забезпеченні безпеки населення.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ SMART-УПРАВЛІННЯ МІСТОМ

3.1. Встановлення балансу між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням в смарт-містах під час війни

Місто Луцьк стало одним із першим міст в Україні, де було реалізовано комплексну систему Smart City. Проєкт «Луцьк - SmartCity» показав, що влада враховує потреби мешканців, а всі процеси в місті стають відкритими та прозорими для громадськості. Тільки після цього можна переходити до розвитку інших напрямків проєкту.

У контексті військової агресії важливим елементом національної безпеки є безпека соціальна, зокрема безпека окремої людини. Основні складові цього поняття включають захист життя та здоров'я, соціальну підтримку, охорону честі і гідності, а також гуманітарну та психологічну безпеку. Отже, ключовим аспектом є людиноцентричний підхід, який передбачає активну участь громадськості для спільного пошуку найефективніших способів реалізації заходів.

Розумні міста допомагають вирішити цю проблеми, створюючи передумови для безпечного життя населення.

Оскільки Україна вперше переживає повномасштабну війну, через яку спостерігаються значні людські втрати і спричинила величезні втрати для життя людей, які не мали засобів для існування. Тому варто розглянути особливості політики інших країн у цей період. Водночас важливою є розробка стратегії розвитку Луцьку до 2035 року. Основними напрямками цієї стратегії є забезпечення суспільної безпеки, активна соціальна інтеграція, державне партнерство, прозорість даних та компенсація викидів вуглецю.

Існують декілька концепцій розумних міст в період небезпеки, які умовно можна поділити на чотири моделі: модель Кігалі (Африка), модель Медельїн

(Колумбія), модель Токіо (Японія), модель Крайстчерч (Нова Зеландія) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. – Міжнародний досвід SmartCity в умовах надзвичайних ситуацій, що можна використати у Луцькій міській територіальній громаді

Модель безпеки	Проблема, яка сформувала загрозу	Рішення для забезпечення безпеки	Рішення для економії ресурсів
Кігалі (Африка)	Громадянський конфлікт у країні	формування кваліфікованих та професійних охоронних структур; інформація від сенсорів; дроніві служби доставки.	впроваджені ініціативи для інтеграції технологій з людьми; відкриття лабораторій «зеленого» та «інтелектуального» будівництва; система моніторингу та управління енергетичними ресурсами.
Медельїн (Колумбія)	Безробіття та злочинність	розроблено програми для протидії катастрофічним повеням; застосування мобільних додатків для доповнення даних датчиків особистими спостереженнями та фотографіями потенційних загроз.	концепції гіпермодернізації та автоматизації; підходи до інтеграції технічного та соціального розвитку для загального покращення повсякденного життя.
Токіо (Японія)	Стихійні лиха	ключові принципи міського дизайну акцентують увагу на безпеці, енергоефективності та боротьбі зі забрудненнями; зведення нових споруд, які мають підвищену стійкість до пошкоджень; в кожній будівлі встановлено спеціальні маяки та системи сигналізації для попередження мешканців про можливий землетрус.	автоматизовані системи, що сприяють раціональному використанню ресурсів у переддень стихійних лих
Крайстчерч (Нова Зеландія)	Землетруси	EQNet — це технологія, яка сприяє покращенню процесу прийняття рішень після землетрусу, надаючи детальну інформацію про вплив стихії на кожну будівлю в місті за допомогою розумної системи.	перетворює місто на платформу для тестування технологічних новинок

Джерело: побудовано на основі [12; 15; 20; 20; 23]

Дослідження різних підходів до концепції SmartCity дозволило зробити висновок, що в умовах війни основні аспекти міського дизайну зосереджуються

на безпеці, енергоефективності та боротьбі з забрудненням. Ця концепція повинна базуватися на піраміді DIKW, що є відомим підходом в управлінні знаннями. Вона показує процес переходу від даних (позначають D) до інформації (позначають I), знань (позначають K) та мудрості (позначають W), включаючи елемент дій і ухвалення рішень.

Під час війни основна увага приділяється безпеці та стійкості, тобто безперервній працездатності системи. Це стосується безпеки, транспорту, енергозбереження, медицини, освіти та комунального господарства. Для досягнення балансу між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням у розвитку SmartCity використовуються технології, які надають змогу класифікувати місто як «розумне» (рис. 3.1).

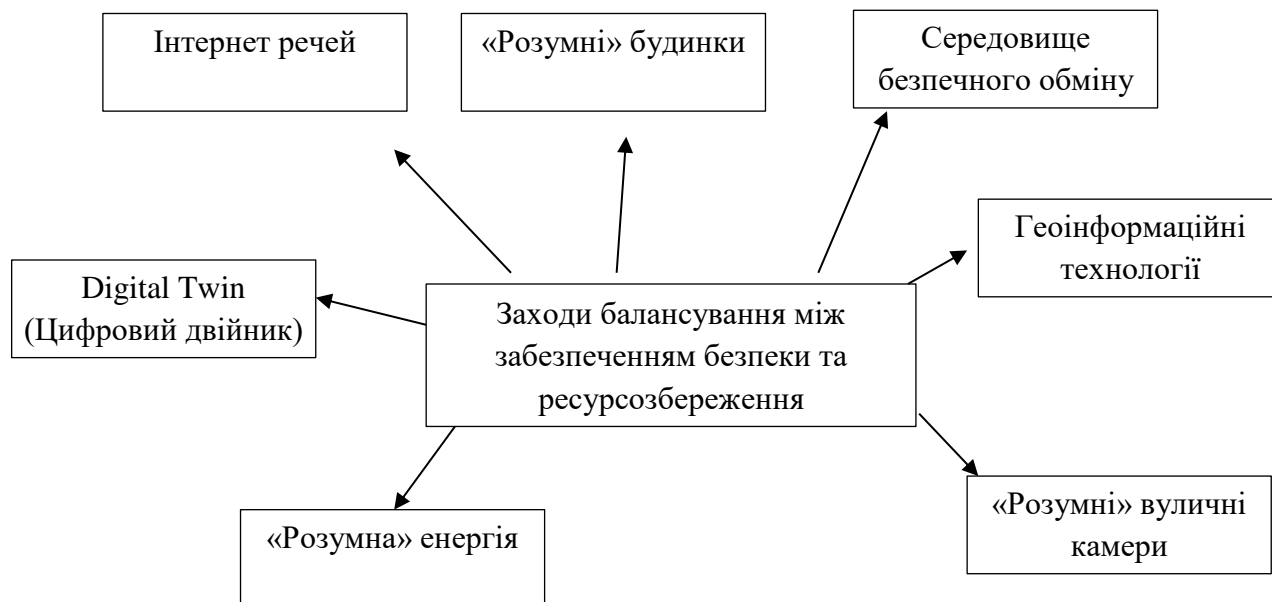


Рисунок 3.1. Баланс між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням у розумних містах

Джерело: побудовано на основі [12]

По-перше, йдеться про Інтернет речей. Це різноманіття пристроїв, які включають датчики, програмне забезпечення та інші технології, що дозволяють з'єднуватися та обмінюватися даними з іншими пристроями та системами через Інтернет. Наприклад, датчики, встановлені в будинках, можуть контролювати стан будівель. Проте в Україні існує проблема з їх впровадженням:

постачальники послуг часто не належать до міста і не підпорядковуються йому, що ускладнює реалізацію проектів Інтернету речей.

По-друге, концепція Digital Twin. Це цифрова копія або відображення фізичного об'єкта, що дозволяє моделювати міську забудову, функціонування комунальних служб, транспортні системи, а також аналізувати вплив кліматичних і екологічних умов на місто. Така віртуальна модель забезпечує ефективне управління всіма системами відповідно до їх потреб. Це інструмент для пошуку найкращих містобудівних рішень. Серед відомих прикладів міст, які активно представлені онлайн, можна виділити Сінгапур, Стокгольм, Гельсінкі та Бостон. Наприклад, у Стокгольмі використовують OpenCities Planner, що дозволяє візуалізувати детальні моделі районів, спрощуючи обмін інформацією. Завдяки симуляторам цифровий двійник створює різні сценарії поведінки для населення під час масштабних міських заходів. Це сприяє кращій організації входів і виходів у місцях з великим скупченням людей, що підвищує рівень безпеки.

В Руанді активно використовуються дані з датчиків. Ці дані допомагають приймати рішення щодо необхідних заходів, таких як боротьба із забрудненням води, попередження людей про можливі повені, зменшення наслідків забруднення шляхом обмеження автомобільного руху у певний час та надання інформації для міського планування.

Створення цифрового двійника фокусується на критичній та транспортній інфраструктурі. Це чудовий інструмент для міського планування та оптимального управління, особливо в умовах небезпеки, зумовленої війною в Україні.

Третій компонент – інформаційні географічні системи. Вони забезпечують збір, зберігання, аналіз і графічну візуалізацію географічних даних та інформації про фізичні об'єкти. Включають бази даних дистанційного зондування Землі, просторові бази даних, редактори растрів і векторів, а також різні інструменти для аналізу просторових даних. Такі системи знаходять застосування в

картографії, геології, метеорології, землеустрої, екології, містобудуванні, транспорті, економіці, обороні та багатьох інших сферах.

Четвертою складовою є smart-вуличні камери. Вони використовуються для контролю за порядком, виявлення вуличних злочинів та утримання доріг. Вони можуть виявляти ями, розбиті дороги та неточності у вуличній розмітці, граючи важливу роль у перетворенні міста на smart.

В умовах війни відеоспостереження стає одним з ключових проєктів. Досвід, перейнятий на законодавчому та технічному рівнях від Тель-Авіва, Лондона та деяких китайських міст, сприяв розробці ефективної системи відеоспостереження.

Сьогодні у Луцьку встановлено понад «1120 нових камер відеоспостереження, 10 «Острівків безпеки» та 30 «SMART»-зупинок/табло» [34].

П'ята складова – це «розумна» енергія, яка представляє собою інтелектуальний енергетичний ланцюг, повністю заснований на відновлюваних джерелах, таких як сонячна та вітрова енергія. Ця система постачає децентралізовану, чисту та стійку енергію в міські райони за допомогою інтелектуальної цифрової інфраструктури. Проєкти, що покращують безпеку громадян і забезпечують обладнання для укриттів, набувають особливої значущості під час війни. З огляду на пошкодження енергетичної інфраструктури, заходи з енергозбереження є не менш важливими. Наприклад, встановлення сонячних панелей на дахах будівель допоможе зекономити електроенергію та забезпечити безперебійність постачання навіть під час відключення електрики.

Шоста складова – це «розумні будинки», які використовують автоматизовані процеси для створення інтелектуальних послуг, таких як автоматичне освітлення, системи контролю доступу, навігація та безпека. Такі високотехнологічні будівлі можуть зменшити споживання ресурсів, підвищити енергоефективність, зробити простішим технічне обслуговування та зменшити експлуатаційні витрати. Яскравим прикладом є The Edge в Амстердамі, який, за

даними Bloomberg, визнано найрозумнішим і найекологічнішим будинком у світі з оцінкою екологічності 98,4%. У середині цього будинку є близько 28 тисяч датчиків, а кожен користувач має доступ до програми на мобільному телефоні. «Розумні» пристрої допомагають відвідувачам орієнтуватися та потрапляти у потрібні місця в потрібний час.

Сьомою складовою є середовище, де відбувається безпечний обмін даними в Інтернеті. Створення локальної зв'язності через приватну мережу буде більш безпечним і економічним, враховуючи низькі витрати на Інтернет в Україні. Ця система також дозволить швидко і зручно збирати дані про критичну та транспортну інфраструктуру, а також про кількість населення в певних районах та їхні потреби. Крім того, цей зв'язок може бути наданий як послуга. Наприклад, в Австралії муніципальні об'єкти (стовпи, зупинки, кіоски) можуть здаватися в оренду, а отримані кошти надходять до міського бюджету.

В умовах війни важливо зосередитися на інфраструктурі, що забезпечує безперебійну роботу всіх служб, особливо критично важливих. У разі збоїв у системі громадськість може не отримати своєчасної інформації про небезпеку. Тому варто звернути увагу на базову ІТ-інфраструктуру, системи резервування, обробку даних та кібербезпеку.

Бюджетні кошти під час кризових ситуацій обмежені, і ініціативи, що реалізуються в даний час, потребують додаткового фінансування з приватного сектору. Залучення приватного капіталу допоможе звільнити частину бюджету для реалізації стратегічно важливих проєктів «розумного міста». Загалом існує кілька джерел фінансування для проєктів «розумного міста»: міський бюджет, інвестиційні кошти та донорські фінансування. Саме для таких проєктів, як «Електронний квиток» та «Електронне паркування», залучаються інвестори в рамках державно-приватного партнерства. Донорські кошти (0,5-1% від бюджету всіх проєктів) виділяються для реалізації проєктів розвитку демократії та освіти, а не на технологічно складні рішення.

В умовах сьогодення важливо не просто квапитися з впровадженням нових технологій, а іноді зупинитися та переосмислювати проєкти. Тому спочатку слід

зосередитися на концептуальних аспектах, таких як транспортне моделювання, проектування маршрутів, будівництво доріг і парковок, а вже потім переходити до впровадження цифрових технологій. Досвід країн Сходу, де smart-міста розвиваються з нуля з ретельно продуманими концепціями, є дуже корисним. Також варто звернути увагу на японський досвід, де всі сервіси зібрані в одному додатку, що забезпечує зручність, швидкість і безпеку.

3.2. Удосконалення фінансового забезпечення розвитку smart-управління містами

Потреба у фінансуванні smart-міст зростає з кожним роком. Для розбудови та модернізації міст потрібні значні інвестиції, які не тільки підвищують її якість і стан, але й приносять позитивні результати для суспільства. Важливо відзначити, що «розумні» міста є наслідком не лише вкладень у традиційну інфраструктуру та цифрові технології, а й у людській та соціальний капітали, які сприяють сталому економічному розвитку та покращенню якості життя.

У світлі критичної важливості цифрових технологій, уряди, місцева влада та компанії стикаються з питанням фінансування smart-інфраструктури. Це пов'язано з тим, що такі проекти є відносно дорогими, з довгим терміном окупності, підлягають швидким технологічним змінам і ризику частих змін у державній політиці. Відсутність доступу до необхідного фінансування визнана однією з основних перешкод для розвитку цих ініціатив.

Однією з основних проблем є високі початкові витрати на розгортання та підтримку smart-управління містами, які можуть виявитися суттєвими. Додаткові кошти також потрібні для модернізації або розширення існуючих мереж.

Ще однією перешкодою є низька рентабельність у сільських і віддалених районах. Обмежена кількість потенційних користувачів разом із підвищеними витратами на прокладання інфраструктури на великі відстані часто призводять

до зниження прибутковості, що у свою чергу гальмує інвестиції. Також існують складнощі з прогнозуванням зростання трафіку і визначенням необхідної пропускної спроможності, що ускладнює інвестування. Для розгортання цифрової інфраструктури можуть знадобитися додаткові ресурси, такі як дані, моделі даних і алгоритми для їх обробки, що також не сприяє залученню інвестицій у цю галузь.

Ще одним фактором, що ускладнює фінансування проєктів «розумних» міст, є технологічний ризик. У випадку нових технологій інвестори можуть відчувати сумніви щодо їх ефективності, оскільки бракує доказів успішного використання. Важко забезпечити фінансування проєктів, якщо вигоди не можуть бути монетизовані. Наприклад, проєкт може мати позитивний соціально-економічний вплив на місто чи країну, але фінансові результати можуть бути незначними.

Серед інших перешкод варто відзначити, що проєкти не завжди гарантують стабільні прибутки в майбутньому, а рентабельність інвестицій є невизначеною. Крім того, проєкти «розумних» міст зазвичай базуються на інтеграції з фізичними пристроями та інфраструктурою, що вимагає додаткового фінансування з різних секторів.

Для розбудови smart-управління містами потрібен широкий спектр фінансових інструментів. На початкових етапах фінансування часто здійснюється за рахунок власних коштів ініціаторів проєкту, оскільки кредитори та великі інвестори зазвичай скептично ставляться до smart-рішень через нестачу інформації про прибутки. Проте після запуску smart-проєкту активізуються інституційні інвестори, венчурні фонди та банки.

З одного боку, цифровізація потребує фінансування, а з іншого – може стимулювати появу нових фінансових інструментів, особливо для інноваційних малих і середніх підприємств. У цьому контексті важливу роль відіграє FinTech, який поєднує технології з інноваційними бізнес-моделями у фінансових послугах, що може поліпшити оцінку ризиків і підвищити можливості фінансування МСП. Хоча інноваційні фінансові інструменти, запропоновані

FinTech, ще на ранній стадії розвитку, вони мають потенціал забезпечити швидке фінансування за відносно гнучких умов.

Цифровізація сприяла розвитку нових моделей фінансування, зокрема онлайн-платформ, які залучають значну кількість людей. Найбільш відомим прикладом цього є краудфандинг. Хоча його частка в загальному фінансуванні невелика, він призначений для підтримки конкретних проектів, а не цілих підприємств, краудфандинг може займати дедалі важливіше місце, зокрема в сфері фінансування інноваційних бізнесів. Ця форма фінансування може стати інструментом для впровадження новаторських рішень у містах і, зрештою, «революціонізувати» демократичні процеси.

Фінансування smart-технологій і інфраструктури повинно стати глобальним трендом. Таким чином, для реалізації проектів «розумних» міст необхідно поєднувати різноманітні фінансові інструменти (рис. 3.2).

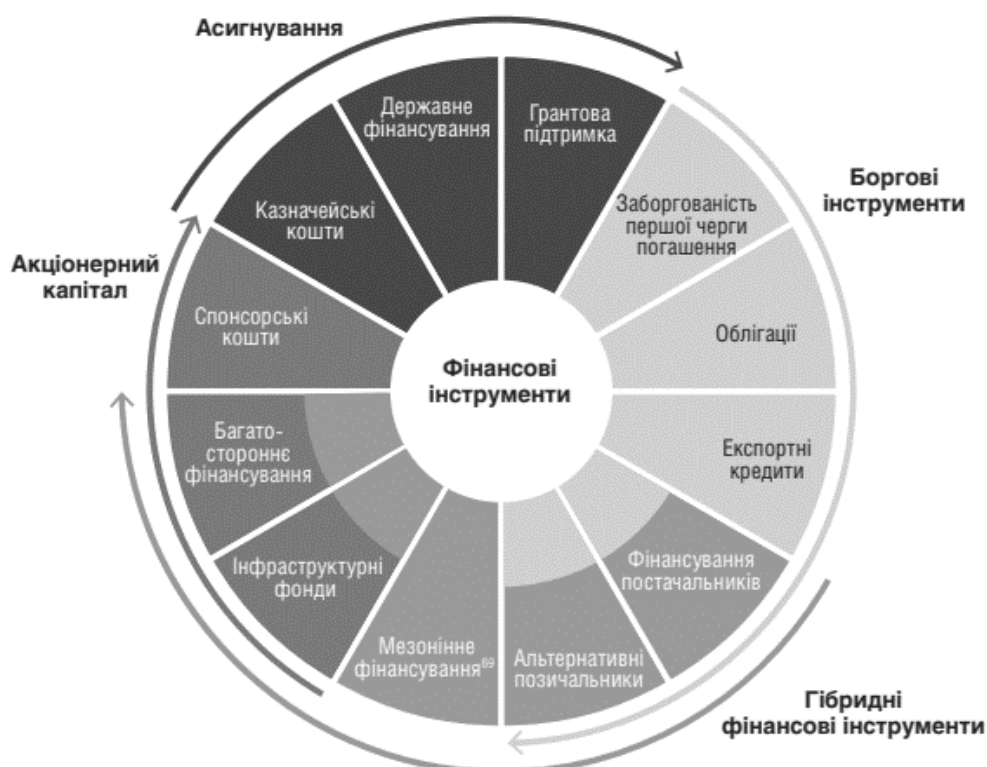


Рисунок 3.2. Фінансові інструменти забезпечення проектів з smart-управління в містах

Джерело: побудовано на основі [61]

Незважаючи на наявність багатьох джерел фінансування для інвестицій у проєкти smart-міст, їх реалізація ускладнюється необхідністю узгодження проєкту з відповідними фінансовими інструментами. Це потребує чіткого розуміння проєкту, його можливих вигод, доступних варіантів фінансування як на місцевому, так і на міжнародному рівнях, а також перспектив закупівлі smart-рішень на державному чи місцевому рівнях для оцінки окупності вкладених інвестицій.

Фінансування smart-рішень у містах може здійснюватися як з державних і місцевих бюджетів, так і з інших джерел, таких як приватні інвестиції, міжнародна технічна допомога та гранти. Розширення та максимально ефективного використання всіх можливих джерел фінансування є пріоритетом для розвитку фінансових послуг. Найбільш ефективними інструментами державної фінансової політики, які можуть залучити кошти для підтримки інновацій, є державні позики і гарантії, механізми державно-приватного партнерства (ДПП) та субсидії.

Хоча переваги технологій «розумного» міста є загальноновизнаними, наявних внутрішніх інвестицій зазвичай недостатньо, і залучення додаткових коштів залишається тривалим процесом. В умовах зatoryжних економічних труднощів і фінансових обмежень стає очевидним, що фінансування, будівництво та підтримка інфраструктурних об'єктів є досить складним завданням, особливо коли йдеться про розбудову smart-інфраструктури з високими вимогами. Оскільки місцевий бюджет може не покривати всіх потреб, механізм державно-приватного партнерства (ДПП) стає одним із найбільш ефективних варіантів фінансування.

Наприклад, успішним кейсом ДПП у створенні «розумних» міст є Фонд розвитку інфраструктури Smart City, заснований у 2018 році нідерландським пенсійним фондом APG та інвестиційною компанією Whitehelm Capital з Австралії. Метою цього фонду є забезпечення довгострокових інвестицій в інфраструктурні проєкти «розумного» міста, що сприяє підвищенню інклюзивності, безпеки та стабільності міських послуг. У співпраці з SiFi

Networks America Ltd фонд інвестував понад 75 млн дол. у створення цифрової інфраструктури в місті Фуллертон (Каліфорнія), що дозволить розвинути найбільшу приватну оптоволоконну мережу в Північній Америці та сприятиме впровадженню технологій Smart City, таких як контроль громадського транспорту та вуличне освітлення.

Іншим прикладом є проект Wi-Fi Link New York, реалізований через ДПП між містом Нью-Йорк та консорціумом технологічних компаній. Важливо згадати й програму Cisco, яка через свій фонд Cisco Capital та партнерів (Digital Alpha Advisors, APG Asset Management та Whitehelm Capital) спрямовує 1 млрд дол на фінансування проєктів «розумних» міст, пропонуючи гнучкі фінансові рішення та оплату для реалізації таких ініціатив [61].

Центральні уряди також беруть участь у фінансуванні smart-ініціатив. Наприклад, уряд Індії виділив 980 млрд рупій (14,7 млрд дол.) на розвиток 100 «розумних» міст та модернізацію ще 500 протягом п'яти років у межах національної програми розвитку міст.

У 2016 році Європейська комісія запустила масштабний міжнародний проєкт для smart-міст під назвою Sharing Cities. Проєкт спрямований на вирішення основних міських проблем, таких як скорочення споживання електроенергії, впровадження транспорту з низьким рівнем викидів вуглецю, підвищення енергоефективності будівель і використання даних для управління містами (з акцентом на безпеку та конфіденційність). Ця п'ятирічна ініціатива, що фінансується ЄК, покликана підтримувати розвиток технологій smart-міст для максимізації їхнього ефекту для населення. Програма об'єднує 34 партнери, зокрема представників урядів, промисловості та наукового сектору, і планувала досягти своїх цілей у 2021 році з бюджетом у 500 млн євро. Усі шість міст, що беруть участь у програмі, уже продемонстрували позитивний вплив smart-технологій, включаючи зниження викидів вуглецю, покращення якості та доступності послуг, а також загальне підвищення рівня життя населення [61].

Розвиток smart-технологій і створення «розумної» інфраструктури вимагають значного фінансування. Інвестиції в цифрову інфраструктуру,

зокрема у високошвидкісні широкосмугові мережі, є критично важливими для підтримки інновацій та цифрової економіки. Передбачається, що фінансування smart-ініціатив надалі зростатиме, причому США, країни Західної Європи та Китай є провідними інвесторами, які використовують різні підходи до фінансування smart-рішень. Однак пандемія COVID-19 внесла невизначеність щодо стабільності інвестування в цю сферу.

Поширення цифрового розвитку в містах і країнах світу вимагає стратегічної інвестиційної політики для розвитку smart-інфраструктури та підтримки компаній, які впроваджують цифрові технології. Великі інвестиції в економічну та соціальну інфраструктуру є необхідними для забезпечення економічної, екологічної та соціальної стабільності. Проте через складний характер інфраструктурних проєктів і наявні інституційні та законодавчі обмеження, їх реалізація вимагає комплексного підходу.

3.3. Розробка плану смарт-управління розвитком міста Луцьк за методикою А. Андрієнко

В основу методики А. Андрієнко щодо смартизації міст покладено ISO 37120, ISO 37122, ISO 37123 [62; 63; 64]. Ці стандарти передбачають 18 складових smart-розвитку: економіка міста, енергетика, довкілля та зміна клімату, фінанси, управління, охорона здоров'я, житло, населення та соціальні умови, безпека, відходи, спорт та культура, телекомунікації, транспорт, міське сільське господарство, містобудування, стічні води, питна вода. Кожна із цих складових має власні індикатори та критерії стійкості міст.

Покроковий план розвитку міст можна представити з низки кроків:

1 крок. Узгодженість візії розвитку та концептуалізація понять. Тут визначається та конкретизується поняття «smart city» в стратегії сталого розвитку міста або стратегії «smart city»

2 крок. Слідування стандарту. Забезпечується оптимальне управління ресурсами міста через загально-прийняті правила та методи.

3 крок. Виявлення прогалин. Аналізуються досягнуті результати, зіставляються вони із баченням і початковим планом, а також вносяться корективи у подальші дії.

4 крок. Аналіз ефективності. Оцінюються потреби з трьох перспектив: жителів, місцевої влади та екологічного середовища.

4 крок. «Щасливий» район. Створюються «розумні» житлові райони як зразки для майбутніх трансформацій.

Оцінка ефективності здійснюється на основі 75 індикаторів, згрупованих згідно зі стандартом. Важливо, що міста, які орієнтуються на ISO 37122, мають виконати щонайменше 50% показників цього стандарту.

Запропоновані рівневі рамки слугують корисним інструментом для оцінки українських міст, незалежно від їхнього розміру чи рівня постраждалості. Ключовими показниками «розумного» розвитку є зрілість громадянського суспільства, а також якість і доступність публічних послуг. Готовність українських міст можна визначати, проводячи моніторинг результатів і зіставляючи їх із стандартом. Рівень стабільності розвитку коливається від 10 до 100 %: від початкової стадії (10-20 %) до оптимізації існуючих систем (90-100 % відповідності стандарту).

Після завершення війни така оцінка стане важливою, адже без чіткої «діагностики» будь-які дії можуть виявитися неефективними через неправильне визначення пріоритетів. Натомість попередній аналіз дозволяє виявити слабкі сторони та можливі дисбаланси.

На наступному етапі з'явиться можливість розробити стратегію «smart city» та створити план дій для її поступового впровадження шляхом технологічних рішень і ініціатив, запропонованих громадою та місцевою владою.

Таблиця 3.3. – Рівні зрілості міста щодо досягнення стану його «смартизації»

Досягнутий рівень / % виконання показників ISO 37122	Опис	Позиціонування великих міст в Україні
1. Початковий 10 – 20 %	«На цьому етапі розпочинаються процеси цифрової трансформації міста. Міста планують і розробляють інформаційні системи, які використовуватимуть для інтеграції своїх «розумних» управлінських рішень» [1].	Всі міста України, крім окупованих
2. Керований кількісно 30 – 40 %	«На цьому етапі управлінські системи міста досягають нового рівня ефективності. Органи місцевого самоврядування активно шукають інноваційні рішення, впроваджують інформаційні технології та приділяють більшу увагу спільному процесу прийняття рішень з громадянами. Це відбувається переважно за рахунок використання даних, які надходять з різних джерел, а не лише з офіційної статистики» [1].	Житомир, Рівне, Суми, Запоріжжя, Полтава, Чернівці
3. Встановлений 50 – 60 %	«На цьому етапі дані вже зібрані і доступні для населення через інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Вони ефективно використовуються, при цьому застосовуються хмарні обчислювальні технології, інтегровані в систему надання публічних послуг. Це забезпечує доступ до інформації як для громадян, так і для інших учасників» [1].	Харків, Чернігів, Хмельницький, Тернопіль, Черкаси, Одеса
4. Керований якісно 70 – 80 %	«На цьому етапі міста можуть об'єднувати ресурси, щоб зробити публічні послуги доступними для громадян. Використання обчислювальної техніки на цьому рівні орієнтується на забезпечення універсального доступу» [1].	Київ, Львів, Дніпро, Вінниця, Івано-Франківськ, Луцьк
В процесі оптимізації 90 – 100 %	«На цьому етапі міста визнаються як максимально ефективні, які активно прагнуть до інновацій і стали лідерами у впровадженні технологічних рішень» [1].	немає

Примітка: Луцьк віднесено до Керований якісно через обрахунок показника в додатку А.2.

Джерело: побудовано на основі [1]

Можна зазначити, що смартизація Луцької міської територіальної громади досить висока. У майбутньому концепція «SmartCity» прагне створити таке

середовище, де технології будуть повністю інтегровані в міське життя, об'єднуючи різні аспекти (соціальні, економічні, організаційні) для ефективного розподілу ресурсів, надання необхідних адміністративних послуг та покращення якості життя громадян. Технологія блокчейн може сприяти швидкому впровадженню концепції «SmartCity», забезпечуючи високий рівень взаємодії між різними зацікавленими сторонами та учасниками. Ступінь «смартизації» буде залежати від багатьох факторів. Зокрема, структурні елементи «SmartCity», такі як інфраструктура і послуги, повинні відповідати принципам «розумного» дизайну міського середовища. Технологія блокчейну є концепцією, яка охоплює широкий спектр питань, пов'язаних із модернізацією основних аспектів розвитку міста, починаючи від базової інфраструктури (такої як комунальні системи, дороги і транспорт, будівництво) і закінчуючи додатковими елементами (державно-приватне партнерство, якісні публічні послуги, соціально відповідальний бізнес, циркулярна економіка та активна громада). Як було зазначено раніше, все це разом створює умови для інтеграції технологій у всі сфери «розумного» управління розвитком міського середовища, з метою краще задовольнити потреби громадян у якісному, безпечному та продуктивному просторі для життя і роботи на благо міста. Технологія блокчейн вважається ефективним рішенням для такої інтеграції, оскільки вона є еволюційним вибором управлінської системи, здатним допомогти містам подолати численні виклики, пов'язані з інтеграцією елементів інфраструктури, а також поліпшити технологічне, соціальне та фінансове середовище.

Технологія блокчейн є відмінним вибором для розвитку «SmartCity», оскільки вона допомагає містам вирішувати численні проблеми, пов'язані з інтеграцією елементів інфраструктури, а також покращує технологічні, соціальні та фінансові умови в міських громадах. У процесі відновлення українських міст після війни питання створення такого середовища з залученням широкого кола учасників набуває особливої важливості. Оскільки технологія блокчейн спочатку була розроблена для забезпечення безпеки та цілісності документів, вона має особливу цінність для українських систем документообігу та організації

внутрішніх процесів управління загалом. Запропонований у цій роботі підхід оптимізує структуру даних, що дозволяє зберігати інформацію у вигляді списку транзакцій.

Отриманий ланцюг блоків даних є децентралізованим, розподіленим, постійним, хронологічно впорядкованим та захищеним від підробок. Блоки будуть створюватися та додаватися до системи блокчейнів таким чином, щоб легко відстежувати всі дійсні мережеві дії, починаючи з первинного блоку. Однією з основних переваг використання цієї технології є досягнення найвищого рівня прозорості.

Концепція «SmartCity» та технологія блокчейн мають дві основні спільні характеристики. По-перше, обидва поняття є широкими і описують ідеальне функціональне середовище, яке забезпечує комфортніші умови життя для людей в порівнянні з традиційними системами. Блокчейн, в свою чергу, є технічною платформою, що здатна розширити можливості органів державного управління та всіх учасників процесу міського розвитку. Обидві концепції наразі знаходяться на стадії активного розвитку, що обіцяє значний практичний прогрес у найближчому майбутньому. Щодо блокчейну, існує безліч ідей, які сприяють впровадженню ефективніших рішень, здатних забезпечити масштабованість транзакцій без необхідності використовувати енергоємні механізми для досягнення консенсусу між сторонами. Таким чином, технологічний прогрес створює нові можливості для реалізації концепції «SmartCity», важливою складовою якої має стати блокчейн. Це відкриває перспективи для подальших досліджень і інноваційних рішень у традиційних питаннях управління.

ВИСНОВКИ

Відповідно до вище викладеного можна зробити такі висновки та узагальнення:

1. Встановлено, що термін «smart» означає характеристику об'єкта управління, що забезпечує інтеграцію раніше не пов'язаних між собою елементів через Інтернет-комунікації (наприклад, Smart-Phone, Smart-TV, Smart-Home). Останніми роками нові світові тенденції в розробці smart-об'єктів активно розвиваються, зокрема «smart-рішення», «smart-системи», «smart-міста» та «smart-країни». У літературі розумні міста часто визначаються через чотири основні компоненти: інституційну, технологічну, людську та економічну. Інституційний компонент охоплює smart-міста, моделі міської трансформації, а також екоміста з орієнтацією на майбутнє. Найчастіше серед визначень smart city зустрічаються людська і технологічна складові. Технологічна частина включає розвиток техніки, автоматизацію та покращення комунальних служб і сервісів, мінімізуючи людську участь у наданні послуг. Людський аспект охоплює головний елемент – людину, її інтелектуальний, творчий потенціал, ідеї, досвід і професійні навички, які лежать в основі системних змін.

2. Досліджено, що «розумна» міська інфраструктура містить як фізичні, так і цифрові компоненти. Фізична інфраструктура охоплює транспорт, енергетику, водопостачання, телекомунікації та управління відходами. Цифрова інфраструктура включає сенсори, Інтернет речей (IoT), мережі, обробку великих даних тощо. Технології smart-міста включають: Інтернет речей для збору інформації від різних об'єктів і зворотного зв'язку з ними; інфраструктуру передачі даних, яка зв'язує додатки з елементами міської інфраструктури; системи обробки даних, що виокремлюють корисну інформацію з великих обсягів; системи агрегації та синхронізації даних. Основними елементами є: 1) дані, отримані від функціонування міста у цифровій економіці; 2) технології для їх обробки; 3) механізми ухвалення рішень. Дані та програмне забезпечення є

головними засобами створення доданої вартості та управління технологічними процесами.

3. Зазначено, що у меті сталого розвитку міст ООН (Ціль 11: «Сталий розвиток міст і громад») висвітлені завдання щодо житлового забезпечення, безпеки, екології та інших сфер. Основна мета – забезпечити прозорість, безпеку, стійкість і екологічну стабільність міст та населених пунктів.

4. Констатовано, що з урахуванням міжнародного досвіду, Україна почала впроваджувати концепцію розумних міст із 2015 року. Нині система Smart City функціонує в різних формах у містах, таких як Київ, Івано-Франківськ, Львів, Мукачево, Дрогобич, Запоріжжя, Полтава, Тернопіль і Харків; система «Безпечне місто» також діяла в Маріуполі та Луцьку

5. Описано смарт-технології, що використовуються в Луцьку. Вони включають Інтернет речей, який забезпечує автоматизовану роботу пристроїв без участі людини, зв'язок громадян, передачу даних про стан мереж і управління різними системами. Наприклад, «розумний дім», популярний у великих містах, контролює енергомережі, системи охорони здоров'я, освітлення, водопостачання та каналізацію. Смарт-датчики автоматично збирають показники лічильників, контролюють тиск у мережах, повідомляють про стан систем і можливі ризики, а також регулюють вуличне освітлення, що знижує споживання енергії і виявляє несправності в обладнанні.

6. Встановлено, що Луцька міська громада швидко розвивається та формує smart-місто. В Україні програми «розумного міста» впроваджуються в таких сферах, як енергетика, водопостачання, транспорт, міська безпека, медицина та освіта. Ці інновації підвищують рівень безпеки, контролюючи потенційні ризики в цих галузях. З 2017 року Україна переймає європейський досвід, зокрема Польщі, для покращення безпеки та добробуту громадян. Основними напрямками для реалізації проектів залишаються безпека, транспорт та енергетика.

7. Зазначено, що місто Луцьк розглядається як перспективний центр чистоти, благоустрою та комфорту. Концепція «розумного міста» сприяє ефективній роботі Луцької громади, враховуючи потреби її мешканців. «Розумне

місто» можна визначити як інноваційну систему, що використовує сенсори, IoT, мережі та big data для підвищення ефективності міських послуг. Стійкий розвиток «розумного міста» включає економічні, соціальні та екологічні аспекти, що відповідають потребам теперішнього та майбутніх поколінь.

8. Відмічено, що розвиток «розумних міст» передбачає інтеграцію та координацію міських служб, а також можливість дистанційної участі мешканців в управлінні містом. Стратегія розвитку Луцької громади до 2030 року наголошує на створенні здорового середовища, збереженні ресурсів, підтримці підприємництва та креативної економіки, підвищенні якості та безпеки життя мешканців.

9. Окреслено, що місто Луцьк стало одним із першим міст в Україні, де було реалізовано комплексну систему Smart City. Проєкт «Луцьк - Smart City» мав на меті продемонструвати, що влада враховує потреби мешканців, а всі процеси в місті стають відкритими та прозорими для громадськості. Тільки після цього можна переходити до розвитку інших напрямків проєкту. Запропоновано на цій основі використовувати концепцію, яка базується на піраміді DIKW. Вона описує процес переходу від даних (D) до інформації (I), знань (K) та мудрості (W), включаючи елемент дій і ухвалення рішень.

10. Запропоновано встановити баланс між забезпеченням безпеки та ресурсозбереженням у розумних містах, зокрема між складовими: Інтернет речей, концепція Digital Twin, географічні інформаційні системи, «розумні» вуличні камери, «розумна» енергія, «розумні будинки», середовище для безпечного обміну даними в Інтернеті між інформаційними системами.

11. При аналізуванні встановлено, що потреба у фінансуванні smart-міст зростає з кожним роком. Для розбудови та модернізації міст потрібні значні інвестиції, які не тільки підвищують її якість і стан, але й приносять позитивні результати для суспільства. Важливо відзначити, що «розумні» міста є наслідком не лише вкладень у традиційну інфраструктуру та цифрові технології, а й у людський та соціальний капітали, які сприяють сталому економічному розвитку та покращенню якості життя. Відмічено, що незважаючи на наявність багатьох

джерел фінансування для інвестицій у проєкти smart-міст, їх реалізація ускладнюється необхідністю узгодження проєкту з відповідними фінансовими інструментами. Це потребує чіткого розуміння проєкту, його можливих вигод, доступних варіантів фінансування як на місцевому, так і на міжнародному рівнях, а також перспектив закупівлі smart-рішень на державному чи місцевому рівнях для оцінки окупності вкладених інвестицій.

12. Запропоновано використовувати методику А. Андрієнко щодо смартизації міст, в яку покладено ISO 37120, ISO 37122, ISO 37123. Згідно неї smart-розвиток громади оцінюється 18 групами показників: економіка міста, енергетика, довкілля та зміна клімату, фінанси, управління, охорона здоров'я, житло, населення та соціальні умови, безпека, відходи, спорт та культура, телекомунікації, транспорт, міське сільське господарство, містобудування, стічні води, питна вода. Кожна із цих складових має власні індикатори та критерії стійкості міст. У кожній групі має бути досягнутий рівень не нижче 50 %. Ця методика дозволить розробити покроковий план розвитку міст: Узгодженість візії розвитку та концептуалізація понять – Слідування стандарту – Виявлення прогалин – Аналіз ефективності – «Щасливий» район. Реалізувати цей план можна із використанням технології блокчейну. Під останнім розуміємо технічну платформу, що здатна розширити можливості органів державного управління та всіх учасників процесу міського розвитку, згенерувати безліч ідей, які сприятимуть впровадженню ефективніших рішень, здатних забезпечити масштабованість транзакцій без необхідності використовувати енергоємні механізми для досягнення консенсусу між сторонами.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Андрієнко А.О. Упровадження концепції «Smart City» в управління великими містами України : монографія. Вінниця, Україна : ГО «Європейська наукова платформа», 2023. 196 с.
2. Варналій З.С., Чеберяко О.В., Медведкова Н.С., Шарков М.Д. Смарт-сіті у забезпеченні соціальної безпеки людини в умовах війни. *Академічний огляд*. 2023. № 2 (59). С. 235–248. <https://doi.org/10.32342/2074-5354-2023-2-59-16>
3. Матвєєва О., Мунько А. Упровадження концепції розумного міста у процесі цифрової трансформації України заради сталого розвитку. *Науковий вісник: Державне управління*. 2023. № 1(13). С. 138–162. URL: [https://doi.org/10.33269/2618-0065-2023-1\(13\)-138-162](https://doi.org/10.33269/2618-0065-2023-1(13)-138-162).
4. Матвєєва Ю., Запорожець Г., Корнєєв М., Опанасюк Ю., Коваленко Є. Інтеграція принципів SMART-CITY та запровадження енергетичних інновацій у процес післявоєнної відбудови благоустрою адміністративно-територіальних одиниць. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. № 2 (272). С. 36–48. URL: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-1-272-36-48>
5. Миргородська М. Концепція «Smart City» та цифрові технології забезпечення комфортного міського середовища. *Аспекти публічного управління*. 2023. Том 11 № 2. С. 88–95. URL: <https://doi.org/10.15421/152323>
6. Чукут С.А., Шиць О.Р. Забезпечення соціальної інклюзії в розумних містах: виклики та сучасні тенденції. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2021. № 1. DOI: 10.32702/2307-2156-2021.1.5
7. Мунько А.Ю. Поступ українських міст щодо реалізації концепції Smart City в управлінських процесах. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2022. Том 33 (72). № 6. С. 161–166. URL: <https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2022.6/25>

8. Druker P.F. The Practice of Management. Harper Business. Paperback – October 3, 2006. 416 p. URL: <https://www.amazon.com/Practice-Management-Peter-F-Druker/dp/0060878975> (date accessed: 14.09.2024).

9. Appio F, Limab M, Sotirios P. Understanding smart cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. *Technological Forecasting & Social Change*. 2019. № 142. Pp. 1–14.

10. Baron M. Do we need smart cities for resilience? *Journal of Economics and Management*. 2012. № 10. Pp.32–46.

11. Carbonnell Julien. SMART-CITY: Stakeholders roles and needs. 2015. URL: <https://juliencarbonnell.medium.com/smart-city-stakeholders-roles-and-needs-8e3679764d2a> (date accessed: 19.09.2024)

12. Davis Heather. Smart Cities: Kigali, Rwanda. 2017. URL: <https://www.nationalgeographic.com/travel/article/kigali-rwanda-innovation> (date accessed: 19.09.2024)

13. Faine misto. Rating „Focus”. 2021. URL: <https://focus.ua/uk/ratings/495315-rejting-komfortnosti-gorodov-ukrainy-2021>. (date accessed: 19.09.2024)

14. Freedman D.H. How Medellín, Colombia, Became the World’s Smartest City. Newsweek Magazine. 2019. URL: <https://www.newsweek.com/2019/11/22/medellin-colombia-worlds-smartest-city-1471521.html> (date accessed: 19.09.2024)

15. Mace M. Test bed: Turning Kigali into Africa’s smart cities hub. 2017. URL: <https://www.edie.net/test-bed-turning-kigali-into-africas-smart-cities-hub/> (date accessed: 19.09.2024)

16. Meijer A., Bolívar M. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance’. *International Review of Administrative Sciences*. 2016. № 82(2). Pp. 399.

17. McKinsey&Company: Smart cities need smart governments: 5 places to start. 2018. URL: <https://medium.com/mckinsey-global-institute/smart-cities-need-smart-governments-5-places-to-start-106080fc23f0> (date accessed: 19.09.2024)

18. ODI. Overseas Development Institute. 2023. URL: <https://odi.org/en/> (date accessed: 19.09.2024)
19. Praharaj S., Han J.H., Hawken S. Urban innovation through policy integration: Critical perspectives from 100 smart cities mission in India. *City, Culture and Society*. 2018. № 12. Pp. 35-43. DOI: 10.1016/j.ccs.2017.06.004
20. Rich R., Westerberg P., Torner J. Smart city Rwanda masterplan. *UNHabitat*. 2017. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/rwanda_smart_city-master_plan.pdf (date accessed: 19.09.2024)
21. SmartCity Press. This Smart City In New Zealand Is Developing Around Resiliency Using The Power Of Data. 2018. URL: <https://smartcity.press/christchurch-smart-initiatives> (date accessed: 19.09.2024)
22. The Hague Academy. Medellin: leading the way for smart and resilient cities. The Hague Academy for Local Governance. 2023. URL: <https://thehagueacademy.com/news/medellin-leading-the-way-for-smart-and-resilient-cities/> (date accessed: 19.09.2024)
23. Veselitskaya N., Karasev O., Beloshitskiy A. Drivers and Barriers for Smart Cities Development. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*. 2019. Volume 14, Issue 1.
24. Динаміка довіри соціальним інституціям протягом 2020-2021 років: результати телефонного опитування. Київський міжнародний інститут соціології. 2021. URL: <https://www.kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=1093&page=1> (дата звернення: 14.06.2022).
25. Chakraverti S. New Public Management vs. IAS. URL: <http://www.scribd.com/doc/40209804/New-Public-Management-vs-IAS> (date accessed: 19.01.2020).
26. Єршова О.Л., Бажан Л.І. Розумне місто – концепція, моделі, технології, стандартизація. *Статистика України*. 2020. № 2-3. С. 68–77. Doi: 10.31767/su.2-3(89-90)2020.02-03.08

27. ISO 37120:2018 Sustainable cities and communities – Indicators for city services and quality of life. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/68498.html> (date accessed: 19.09.2024)

28. ISO 37151:2024 Smart community infrastructures – Principles and requirements for performance metrics. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84282.html> (date accessed: 19.09.2024)

29. Goal 11 Sustainable cities and communities. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku/sustainable-cities-and-communities> (date accessed: 19.09.2024)

30. Smart City Ukraine: що це та як це працює в українських реаліях. URL: <https://visitukraine.today/uk/blog/2183/smart-city-ukraine-what-it-is-and-how-it-works-in-ukrainian-realities#yak-viglyadayus-smart-city-ta-skilki-ix-u-sviti> (date accessed: 19.09.2024)

31. Smart-інновації українських міст <http://www.urbanua.org/dosvid/ukrayinski-pryklady/340> (date accessed: 19.09.2024)

32. Стратегія розвитку м. Запоріжжя до 2028 року. URL: https://zr.gov.ua/upload/content/o_1bvi15shg1mh9je61iooc13u7ae4.pdf

33. Офіційний сайт Запорізької міської ради. URL: <https://zr.gov.ua/uk/page/e-services> (дата звернення 25.02.2021)

34. Севастьянов Р.В. Актуальні проблеми розвитку «розумних міст» (Smart-city). *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2021. № 2. С. 170–175. DOI: 10.31891/2307-5740-2021-292-2-29

35. Smart city: технології «Розумного міста» і їх цільове призначення. Офіційний сайт компанії Everest. URL: <https://www.everest.ua/smart-city-tehnologiyi-rozumnogomista-i-yih-czilove-pryznachennya-2/> (дата звернення: 19.09.2024)

36. Poltava Smart City. 2019. URL: <https://iaa.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/ekosystema-6.pdf> (date accessed: 19.09.2024)

37. Приклади 5 населених пунктів в Україні, які реалізують Smart City.
URL: <https://sites.google.com/site/666smartcity/prikladi-5-naselenih-punktiv-v-ukraieni-aki-realizovuut-smart-city> (дата звернення: 19.09.2024)
38. Цимбал Л.І., Унінець І.М. Розумні міста в Україні: порівняльна оцінка та тенденції. *Ефективна економіка*. 2022. №9. URL: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.9.2>
39. Бюджет Львівської МТГ. URL: <https://city-adm.lviv.ua/public-information/budget/lviv> (дата звернення: 19.09.2024)
40. Офіційний портал Києва. URL: <https://kyivcity.gov.ua/search.html?q=%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F+%D0%BF%D1%80%D0%BE+%D0%B2%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%B1%D1%8E%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82%D1%83> (дата звернення: 19.09.2024)
41. Бюджет Вінницької міської територіальної громади. URL: <https://openbudget.gov.ua/local-budget/0253600000/info/indicators?year=2023&month=12> (дата звернення: 19.09.2024)
42. Бюджет Одеської міської територіальної громади. URL: <https://openbudget.gov.ua/local-budget/1556400000/info/indicators> (дата звернення: 19.09.2024)
43. Логотипи і слогани міст України: 30 брендів. URL: https://ua.igotoworld.com/ua/article/1361_logotipi-i-slogani-mist-ukrajini.htm (дата звернення: 19.09.2024)
44. Луцька міська рада. URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/digital-city> (дата звернення: 19.09.2024)
45. Департамент «Центр надання адміністративних послуг у місті Луцьку» URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/departments/departament-cnsp-lutsk> (дата звернення: 19.09.2024)
46. Офіційний сайт Луцької міської Ради. Рішення міської ради від 26.06.2019 №58/56 м. Луцьк «Про затвердження міської комплексної програми

"Безпечне місто Луцьк" на 2019–2021 роки». URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/documents/16843142183057319-pro-vnesennya-zmin-do-kompleksnoi-programi-bezpechne-misto-lutsk-na-2022-2024-roki> (дата звернення: 19.09.2024)

47. Офіційний сайт Луцької міської Ради. Рішення міської ради м. Луцьк від 24.11.2021 № 22/52 зі змінами від 30.11.2022 № 37/75 «Про затвердження міської комплексної програми "Безпечне місто Луцьк" на 2022–2024 роки». URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/documents/16373088142661589-pro-kompleksnu-programu-bezpechne-misto-lutsk-na-20222024-roki> (дата звернення: 19.09.2024)

48. Антонюк І.В., Кошова С.П. Запровадження програм smart-city у великих містах: вітчизняний та зарубіжний досвід. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 18. С. 99–107. DOI: 10.32702/23066814.2021.18.99

49. Стратегія Луцької міської територіальної громади до 2030 року. URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/static/content/files/a/v5/6ctmbb5maw3gijjwx4e6wjyjjgd3v5a.pdf> (дата звернення: 19.09.2024)

50. Офіційний сайт Луцької міської Ради. Рішення міської ради від 30.01.2019 №52/78 «Про затвердження стратегічних цілей розвитку міста Луцька до 2030 року». URL: <https://www.lutskrada.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennia-stratehichnykh-tsilei-rozvytku-mista-lutska-do-2030-roku> (дата звернення: 19.09.2024)

51. Головне управління статистики у Волинській області. URL: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 14.05.2023).

52. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. Л.Г. Ліпич. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). URL: <https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/10536>

53. Економіка підприємства : підручник / під заг. ред. д.е.н., проф. Ковальської Л.Л. та проф. Кривов'язюка І.В. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 700 с.

54. Офіційна сторінка Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення : 19.03.2024)

55. Полінкевич О.М., Волинець І.Г. Обґрунтування управлінських рішень та оцінювання ризиків : навч. посібник. Луцьк : ВежаДрук, 2023. 363 с.

56. Потенціал і розвиток бізнесу: навч. посібник / за ред. О. М. Полінкевич, Л.В. Шостак. Луцьк : Вежа-Друк, 2019. 571 с.

57. Pontrandolfo P., Polinkevych O., Scozzi B., Kuzmak O. Inteligentne miasta dla zrównoważonego rozwoju społeczności lokalnych na przykładzie Wołynia i miasta Lublin Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe. 2023. Volume 26, Number 3. URL: <https://doi.org/10.18778/1508-2008.26.21>

58. Polinkevych O., Kuzmak O. _Kształtowanie wskaźników w modelowaniu zrównoważonego rozwoju miast. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w ekonomii, finansach i zarządzaniu / Red. naukowa Ryszard Kamiński, Poznań: PTE, 2023. S. 135–151.

59. Polinkevych O. M. Ekonomiczne i społeczne cechy rozwoju biznesu w świecie epidemii, pandemii oraz kryzysów. *Zeszyty Naukowe WSUS im. M. Iwaszkiewicza w Poznaniu*. 2021. T. 2 (35). S.33–57.

60. Варланій З.С., Чеберяко О.В., Медведкова Н.С., Шарков М.Д. Смарт-сіті у забезпечення соціальної безпеки людини в умовах війни. *Академічний огляд*. 2023. № 2 (59). С. 235–248. DOI 10.32342/2074-5354-2023-2-59-16

61. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. К.: Центр Разумкова, 2021. 400 с.

62. ISO 37122:2019 Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/69050.html> (date accessed: 19.09.2024)

63. ДСТУ ISO 37120:2019 Сталі міста та громади. Показники міських послуг і якості життя (ISO 37120:2018, IDT) URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88065

64. ISO 37123:2019 Sustainable cities and communities – Indicators for resilient cities. URL: <https://www.iso.org/standard/70428.html> (date accessed: 19.09.2024)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

КРИТЕРІЇ ТА ІНДИКАТОРИ СТІЙКОСТІ МІСТ ЗА ISO 37123

Таблиця А.1. – Критерії та індикатори стійкості міст за ISO 37123

Критерії	Показники	Можливість отримання даних для оцінювання у великих містах України
1	2	3
1) економіка міста:	1.1. Історичні втрати від катастроф як відсоток у продукті міста. 1.2. Середні річні втрати від катастроф як відсоток у продукті міста. 1.3. Питома вага об'єктів, як мають страхове покриття на випадок подій високого ризику. 1.4. Відсоток загальної страхової вартості до загальної вартості в ризиках для міста. 1.5. концентрація зайнятості. 1.6. Відсоток робочої сили в секторі неформальної зайнятості. 1.7. Середній наявний дохід домогосподарств	Висока
2) освіта:	2.1. Відсоток шкіл, як навчають готовності до надзвичайних ситуацій та зменшенню ризиків катастроф. 2.2. Відсоток населення, навченого поводженню у надзвичайних ситуаціях та зменшенню ризиків катастроф. 2.3. Відсоток публікацій щодо поведінки у надзвичайних ситуаціях та зменшення ризиків катастроф альтернативними мовами. 2.4. Порухення освіти	Висока
3) енергетика:	3.1. Кількість різних джерел електроенергії, що забезпечують принаймні 5 % загального енергопостачання. 3.2. Потужність електропостачання у відсотках до пікового енергопопиту. 3.3. Відсоток критичних об'єктів, які обслуговуються поза мережевими енергетичними службами	Середня
4) довкілля та зміна клімату:	4.1. Величина ефекту «міського теплового острова». 4.2. Відсоток природних територій міста, як пройшли екологічну експертизу щодо їх захисних функцій. 4.3. Територія, що відновлюється екосистемою, у відсотках до загальної площі міста. 4.4. Річна частота екстремальних опадів. 4.5. Річна частота екстремально спекотних днів. 4.6. Річна частота екстремальних холодів. 4.7. Річна частота повеней. 4.8. Відсоток площ міської землі, вкритої кроною дерев. 4.9. Відсоток площ міста, покритої матеріалами з високим альбедо, що сприяють пом'якшенню впливу міських островів тепла	Висока

Продовження табл. А.1

1	2	3
5) фінанси:	5.1. Річні витрати на модернізацію та утримання об'єктів міської служби у питомій вазі міського бюджету. 5.2. Річні витрати на утримання інфраструктури зливових вод у питомій вазі міського бюджету. 5.3. Витрати на відновлення екосистеми на території міста у питомій вазі міського бюджету. 5.4. Річні витрати на зелено-блакитну інфраструктуру у питомій вазі міського бюджету. 5.5. Річні витрати на планування управлінням надзвичайними ситуаціями у питомій вазі міського бюджету. 5.6. Річні витрати на соціальні та комунальні послуги у питомій вазі міського бюджету. 5.7. Загальне виділення коштів резерву на випадок лиха у питомій вазі міського бюджету	Середня
6) управління:	6.1. Частота оновлення планів ліквідації наслідків стихійного лиха. 6.2. Відсоток основних послуг міста, які мають сталий задокументований план. 6.3. Відсоток міських електронних даних з безпечним та віддаленим резервним сховищем. 6.4. Відсоток громадських зустрічей, присвячених стійкості в місті. 6.5. Кількість міжурядових угод, присвячених плануванню для «шоків» у питомій вазі в загальній кількості міжурядових угод. 6.6. Відсоток постачальників основних послуг, які мають задокументований бізнес-план безперервності їх надання	Середня
7) охорона здоров'я:	7.1. Відсоток лікарень, обладнаних резервним електропостачанням. 7.2. Відсоток населення, охопленого базовим медичним страхуванням. 7.3. Відсоток повністю імунізованого населення. 7.4. Кількість спалахів інфекційних захворювань на рік	Висока
8) житло:	8.1. Спроможність призначених аварійних притулків і укриттів на 100 000 населення. 8.2. Відсоток будівель, структурно вразливих до небезпеки високого ризику. 8.3. Відсоток житлових будинків, що не відповідають будівельним нормам і стандартам. 8.4. Відсоток пошкодженої інфраструктури, яка була краще відновлена після катастрофи/пошкодження. 8.5. Річна кількість затоплених житлових будинків у відсотках до загальної кількості житлової нерухомості у місті. 8.6. Відсоток житлової нерухомості, розташованої в зонах підвищеного ризику	Низька
9) населення та соціальні умови:	9.1. Питома вага вразливого населення у загальній кількості населення міста. 9.2. Відсоток населення, охопленого програмами соціальної допомоги. 9.3. Відсоток населення, що піддається високому ризику природних небезпек. 9.4. Відсоток мікрорайонів з постійними та відкритими зустрічами проживаючих. 9.5. Річний відсоток населення міста, яке безпосередньо постраждало від стихійних лих	Середня

Продовження табл. А.1

1	2	3
10) безпека:	10.1. Відсоток населення міста, охопленого системою раннього попередження про різноманітні небезпеки. 10.2. Відсоток рятувальників, які пройшли навчання з реагування на стихійні лиха. 10.3. Відсоток місцевих попереджень про небезпеку, які щорічно видаються національними органами, своєчасно отриманих містом. 10.4. Кількість лікарняних ліжок у місті, зруйнованому або пошкодженому стихійними лихами, на 100 000 населення	Середня
11) відходи:	11.1. Кількість діючих та тимчасових місць поводження з відходами, доступних для сміття та щебню на квадратний кілометр	Висока
12) спорт та культура;	12.1. Питома вага населення різного віку, залучена до спортивних активностей. 12.2. Наявність інфраструктури для занять спортом у мікрорайонах	Висока
13) телекомунікації:	13.1. Відсоток рятувальників у місті, оснащених спеціальними комунікаційними технологіями, здатними надійно функціонувати під час стихійного лиха або надзвичайного стану	Висока
14) транспорт:	14.1. Доступні шляхи евакуації на 100 000 населення.	Висока
15) міське сільське господарство та продовольча безпека:	15.1. Відсоток населення міста, яке може обслуговуватися міськими продовольчими запасами протягом 72 годин. 15.2. Відсоток населення міста, яке проживає в межах одного кілометра від продуктового магазину	Середня
16) містобудування:	16.1. Відсоток площ міста, охоплених загальнодоступними картами небезпек. 16.2. Земельні ділянки, громадські приміщення та тротуари, побудовані з пористими дренажами, у відсотках до площі міської землі. 16.3. Відсоток площ міських земель у зонах підвищеного ризику, де проводяться заходи щодо зниження ризику. 16.4. Відсоток міських управлінь та комунальних служб, які проводять оцінку ризиків у їх плануванні та інвестиційному менеджменті. 16.5. Річна кількість затоплених критичних інфраструктурних об'єктів у відсотках до критичної інфраструктури міста. 16.6. Річні витрати на заходи з утримання води у відсотках від бюджету превентивних заходів міста	Низька
17) стічні води	17.1. Наявність та якість споруд водовідведення	Середня
18) питна вода:	18.1. Кількість різних джерел, що забезпечують принаймні 5 % загальної потужності водопостачання. 18.2. Відсоток населення міста, яке може бути забезпечене питною водою альтернативними методами протягом 72 годин	Низька

Джерело: побудовано автором за [1]

Таблиця А.2. – Критерії та індикатори стійкості Луцької міської територіальної громади за ISO 37123

Критерії	Показники	% виконання показників
1	2	3
1) економіка міста:	1.1. Історичні втрати від катастроф як відсоток у продукті міста. 1.2. Середні річні втрати від катастроф як відсоток у продукті міста. 1.3. Питома вага об'єктів, як мають страхове покриття на випадок подій високого ризику. 1.4. Відсоток загальної страхової вартості до загальної вартості в ризиках для міста. 1.5. концентрація зайнятості. 1.6. Відсоток робочої сили в секторі неформальної зайнятості. 1.7. Середній наявний дохід домогосподарств	1.1. 70% 1.2. 80% 1.3. 65% 1.4. 90% 1.5. 80% 1.6. 95% 1.7. 78% Загальний 79 %
2) освіта:	2.1. Відсоток шкіл, як навчають готовності до надзвичайних ситуацій та зменшенню ризиків катастроф. 2.2. Відсоток населення, навченого поводженню у надзвичайних ситуаціях та зменшенню ризиків катастроф. 2.3. Відсоток публікацій щодо поведінки у надзвичайних ситуаціях та зменшення ризиків катастроф альтернативними мовами. 2.4. Порухення освіти	2.1. 70% 2.2. 80% 2.3. 65% 2.4. 90% Загальний 76,25 %
3) енергетика:	3.1. Кількість різних джерел електроенергії, що забезпечують принаймні 5 % загального енергопостачання. 3.2. Потужність електропостачання у відсотках до пікового енергопопиту. 3.3. Відсоток критичних об'єктів, які обслуговуються поза мережевими енергетичними службами	3.1. 70% 3.2. 80% 3.3. 90% Загальний 80 %
4) довкілля та зміна клімату:	4.1. Величина ефекту «міського теплового острова». 4.2. Відсоток природних територій міста, як пройшли екологічну експертизу щодо їх захисних функцій. 4.3. Територія, що відновлюється екосистемою, у відсотках до загальної площі міста. 4.4. Річна частота екстремальних опадів. 4.5. Річна частота екстремально спекотних днів. 4.6. Річна частота екстремальних холодів. 4.7. Річна частота повеней. 4.8. Відсоток площ міської землі, вкритої кроною дерев. 4.9. Відсоток площ міста, покритої матеріалами з високим альбедо, що сприяють пом'якшенню впливу міських островів тепла	4.1. 74% 4.2. 83% 4.3. 69% 4.4. 91% 4.5. 83% 4.6. 92% 4.7. 88% 4.9. 83 % Загальний 73,66 %
5) фінанси:	5.1. Річні витрати на модернізацію та утримання об'єктів міської служби у питомій вазі міського бюджету. 5.2. Річні витрати на утримання інфраструктури зливових вод у питомій вазі міського бюджету. 5.3. Витрати на відновлення екосистеми на території міста у питомій вазі міського бюджету. 5.4. Річні витрати на зелено-блакитну інфраструктуру у питомій вазі міського бюджету. 5.5. Річні витрати на планування управлінням надзвичайними ситуаціями у питомій вазі міського бюджету. 5.6. Річні витрати на соціальні та комунальні послуги у питомій вазі	5.1. 56% 5.2. 70% 5.3. 69% 5.4. 70% 5.5. 60% 5.6. 75% 5.7. 71% Загальний 67,3 %

Продовження табл. А.2

1	2	3
	міського бюджету. 5.7. Загальне виділення коштів резерву на випадок лиха у питомій вазі міського бюджету	
6) управління:	6.1. Частота оновлення планів ліквідації наслідків стихійного лиха. 6.2. Відсоток основних послуг міста, які мають сталий задокументований план. 6.3. Відсоток міських електронних даних з безпечним та віддаленим резервним сховищем. 6.4. Відсоток громадських зустрічей, присвячених стійкості в місті. 6.5. Кількість міжурядових угод, присвячених плануванню для «шоків» у питомій вазі в загальній кількості міжурядових угод. 6.6. Відсоток постачальників основних послуг, які мають задокументований бізнес-план безперервності їх надання	6.1. 63% 6.2. 68% 6.3. 65% 6.4. 80% 6.5. 70% 6.6. 95% Загальний 73,5 %
7) охорона здоров'я:	7.1. Відсоток лікарень, обладнаних резервним електропостачанням. 7.2. Відсоток населення, охопленого базовим медичним страхуванням. 7.3. Відсоток повністю імунізованого населення. 7.4. Кількість спалахів інфекційних захворювань на рік	7.1. 50% 7.2. 70% 7.3. 65% 7.4. 60% Загальний 61,25 %
8) житло:	8.1. Спроможність призначених аварійних притулків і укриттів на 100 000 населення. 8.2. Відсоток будівель, структурно вразливих до небезпеки високого ризику. 8.3. Відсоток житлових будинків, що не відповідають будівельним нормам і стандартам. 8.4. Відсоток пошкодженої інфраструктури, яка була краще відновлена після катастрофи/пошкодження. 8.5. Річна кількість затоплених житлових будинків у відсотках до загальної кількості житлової нерухомості у місті. 8.6. Відсоток житлової нерухомості, розташованої в зонах підвищеного ризику	8.1. 69% 8.2. 83% 8.3. 75% 8.4. 80% 8.5. 85% 8.6. 75% Загальний 77,8 %
9) населення та соціальні умови:	9.1. Питома вага вразливого населення у загальній кількості населення міста. 9.2. Відсоток населення, охопленого програмами соціальної допомоги. 9.3. Відсоток населення, що піддається високому ризику природних небезпек. 9.4. Відсоток мікрорайонів з постійними та відкритими зустрічами проживаючих. 9.5. Річний відсоток населення міста, яке безпосередньо постраждало від стихійних лих	1.1. 70% 1.2. 80% 1.3. 65% 1.4. 90% 1.5. 80% 1.6. 95% 1.7. 78% Загальний 79 %
10) безпека:	10.1. Відсоток населення міста, охопленого системою раннього попередження про різноманітні небезпеки. 10.2. Відсоток рятувальників, які пройшли навчання з реагування на стихійні лиха. 10.3. Відсоток місцевих попереджень про небезпеку, які щорічно видаються національними органами, своєчасно отриманих містом. 10.4. Кількість лікарняних ліжок у місті, зруйнованому або пошкодженому стихійними лихами, на 100 000 населення	10.1. 75% 10.2. 70% 10.3. 85% 10.4. 89% Загальний 79,75 %

Продовження табл. А.2

1	2	3
11) відходи:	11.1. Кількість діючих та тимчасових місць поводження з відходами, доступних для сміття та щебню на квадратний кілометр	11.1 95 %
12) спорт та культура;	12.1. Питома вага населення різного віку, залучена до спортивних активностей. 12.2. Наявність інфраструктури для занять спортом у мікрорайонах	12.1 89 % 12.2 91 % Загальний 90 %
13) телекомунікації:	13.1. Відсоток рятувальників у місті, оснащених спеціальними комунікаційними технологіями, здатними надійно функціонувати під час стихійного лиха або надзвичайного стану	13.1. 95 %
14) транспорт:	14.1. Доступні шляхи евакуації на 100 000 населення.	14.1 89 %
15) міське сільське господарство та продовольча безпека:	15.1. Відсоток населення міста, яке може обслуговуватися міськими продовольчими запасами протягом 72 годин. 15.2. Відсоток населення міста, яке проживає в межах одного кілометра від продуктового магазину	15.1 79 % 15.2 95 % Загальний 87 %
16) містобудування:	16.1. Відсоток площ міста, охоплених загальнодоступними картами небезпек. 16.2. Земельні ділянки, громадські приміщення та тротуари, побудовані з пористими дренажами, у відсотках до площі міської землі. 16.3. Відсоток площ міських земель у зонах підвищеного ризику, де проводяться заходи щодо зниження ризику. 16.4. Відсоток міських управлінь та комунальних служб, які проводять оцінку ризиків у їх плануванні та інвестиційному менеджменті. 16.5. Річна кількість затоплених критичних інфраструктурних об'єктів у відсотках до критичної інфраструктури міста. 16.6. Річні витрати на заходи з утримання води у відсотках від бюджету превентивних заходів міста	16.1. 73% 16.2. 84% 16.3. 69% 16.4. 92% 16.5. 88% 16.6. 91% Загальний 82,8 %
17) стічні води	17.1. Наявність та якість споруд водовідведення	17.1 72 %
18) питна вода:	18.1. Кількість різних джерел, що забезпечують принаймні 5 % загальної потужності водопостачання. 18.2. Відсоток населення міста, яке може бути забезпечене питною водою альтернативними методами протягом 72 годин	18.1 68 % 18.2 73 % Загальний 70,5 %
Загальний		79,38 %

Джерело: побудовано автором