КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему:

Використання принципів смарт-сіті для підвищення життєвого рівня мешканців міст

Зеленська Вікторія Вадимівна

Київ 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
к. т. н. Приймаченко О.В.
„___” _____2024 року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Використання принципів смарт-сіті для підвищення життєвого рівня мешканців міст

Виконала студентка групи зУПП-61м
Зеленська В.В.
Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: Урбаністика та просторове планування

Керівник Тригуб Р.М.
доц., каф. «Міського будівництва»

Київ 2024 р.

Завдання до АРМ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: урбаністики та просторового планування
Кафедра: міського будівництва
Освітній рівень: магістр за ОНП
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація: «Урбаністика та просторове планування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
Мамедов А.М.
„___”_____20___ року

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зеленська Вікторія Вадимівна

1. Тема роботи: «Використання принципів смарт-сіті для підвищення життєвого рівня мешканців міст» затверджена наказом ректора КНУБА № __ від «__»_____2024 року

2. Керівник роботи Тригуб Руслана Миколаївна, доцент кафедри «Міське будівництво», к.т.н.

3. Строк подання студентом роботи до захисту 22.05.2024 рік.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р. 1. Теоретичні основи концепції смарт-сіті.

Р. 2. Методологія дослідження.

Р. 3. Аналіз впровадження принципів смарт-сіті в містах.

Р. 4. Вплив смарт-сіті на життєвий рівень мешканців.

Р. 5. Практичні рекомендації з впровадження смарт-сіті.

5. Графічний матеріал за розділами

Р. 1. Пропозиція забудови та детальний план території мікрорайону. “Лазурний” за концепцією смарт-сіті в м.Полтава.

Р. 2. Запровадження розумних енергосистем як складової розумного міста мікрорайону “Лазурний” в м.Полтава.

Р. 3. Розробка карти онлайн укриттів як складової розумного міста мікрорайону “Лазурний” в м.Полтава.

Р. 4. Детальний план території та впровадження системи моніторингу транспорту мікрорайону “Лазурний” в м.Полтава.

Р. 5. Візуалізації забудови мікрорайону “Лазурний” за концепцією смарт-сіті в м.Полтава.

7. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина; б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	15.01.2024
Розділ 1. Аналітичний частина. Теоретичні основи концепції смарт-сіті	29.01.2024
Розділ 2. Науково-дослідна частина. Методологія дослідження	19.02.2024
Розділ 3. Науково-дослідна частина. Аналіз впровадження принципів смарт-сіті в містах	11.03.2024
Розділ 4. Науково-дослідна частина. Вплив смарт-сіті на життєвий рівень мешканців	25.03.2024
Розділ 5. Проектно-конструктивні рішення. Практичні рекомендації з впровадження смарт-сіті	08.04.2024
Розділ 6. Висновки. Аналіз та узагальнення результатів дослідження	22.04.2024
Список літератури	20.05.2024
Остаточне оформлення роботи	23.05.2024

Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	24.05.2024
Попередній захист роботи на кафедрі	17.05.2024

8. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			
Розділ 5.			
Розділ 6.			

9. Дата видачі завдання 15.01.2024

Зав. кафедри _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:			
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Використання принципів смарт-сіті для підвищення життєвого рівня мешканців міст, Using smart city principles to improve the quality of life for urban residents		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Урбаністики та просторового планування		
Кафедра	Міського будівництва		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація /група	Міське будівництво та господарство /МБГ зУПП-61м		
Керівник	Тригуб Р.М., доц. кафедри «Міське будівництво», к.т.н.		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А3
	144	6	5
Розділ 1 Аналітична частина	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНЦЕПЦІЇ СМАРТ-СІТІ Концептуальний аспект розвитку "розумних міст" розглядає принципи смарт-сіті та їх впровадження для підвищення ефективності управління містом. Основна увага приділяється технологіям, що дозволяють оптимізувати міські процеси та покращити якість життя мешканців. Також аналізуються приклади успішного застосування смарт-сіті рішень у різних містах світу.		
Розділ 2 Науково-дослідна частина	МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ Цей розділ описує методи опитування для збору інформації від мешканців для впровадження смарт-сіті, включаючи створення анкет, вибір респондентів та обробку відповідей, стейкхолдерів, щоб отримати їхні думки щодо ефективності смарт-технологій.		
Розділ 3 Науково-дослідна частина	АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ СМАРТ-СІТІ В МІСТАХ		

	Оляд існуючих смарт-технологій, великих даних, штучного інтелекту та мобільних додатків для покращення рівня життя в містах. Далі досліджується смарт-транспорт та використання інтелектуальних транспортних систем для поліпшення мобільності мешканців. Крім того, розглядається смарт-енергетика, зокрема ефективне управління енергоресурсами та використання відновлюваних джерел енергії.
Розділ 4 Науково-дослідна частина	ВПЛИВ СМАРТ-СІТІ НА ЖИТТЄВИЙ РІВЕНЬ МЕШКАНЦІВ Аналізується вплив смарт-сіті на життєвий рівень мешканців, зокрема враховуючи соціальний, економічний та екологічний аспекти. Соціальний аспект охоплює поліпшення доступу до послуг, підвищення рівня безпеки та активізацію участі громадян у міському управлінні. Економічний аспект розглядає створення нових робочих місць, ефективність витрат на комунальні послуги та сприяння розвитку підприємництва. Екологічний аспект описує зменшення рівня забруднення, раціональне використання ресурсів та стимулювання розвитку зелених технологій.
Розділ 5 Проектно-конструктивні рішення	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВПРОВАДЖЕННЯ СМАРТ-СІТІ Розглядаються інструменти та платформи для впровадження смарт-сіті, а також надаються практичні рекомендації з їх використання. Далі проаналізовано доступні інструменти, які можуть бути застосовані для успішної реалізації концепції смарт-сіті. Крім того, описано етапи впровадження смарт-сіті через розробку поетапного плану реалізації у місті Полтава. Отримані в результаті досліджень дані є підґрунтям для створення стратегії розвитку концепції «Полтава Смарт-Сіті» та її запровадження.
Розділ 6 Висновки	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ Дана робота описує впровадження смарт-технологій у місті Полтава з метою поліпшення управління міськими ресурсами та життям мешканців. За допомогою концепції Poltava Smart City міська

	адміністрація може ефективніше використовувати ресурси, що призводить до економії коштів та покращення міських послуг та забезпечити мешканцям міста доступ до цифрових сервісів та розвиненої інфраструктури для обробки даних.
Ключові слова: смарт-сіті, ефективне управління **Keywords: smart city, efficient management**	

Укладач: Зеленська В.В. / /

Керівник: Тригуб Р.М. / /

“24” травня 2024

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Концепція Інтернету речей (IoT)

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……..……..9

ВСТУП…….…..12

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНЦЕПЦІЇ СМАРТ-СІТІ…...…….……14

1.1. Поняття смарт-сіті. Визначення та історичний розвиток концепції смарт-сіті.……...…….…..14

1.2.Ключові принципи смарт-сіті:Огляд основних принципів, таких як інтеграція ІТ-рішень, сталий розвиток, ефективне управління ресурсами….22

1.3. Світовий досвід впровадження смарт-сіті: Приклади реалізації смарт-сіті у різних країнах…….…….....……...…27

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ……..3

2.1. Методи збору даних: Опитування, інтерв'ю, аналіз документів, спостереження…….…...……33

2.2. Методи аналізу даних: Статистичний аналіз, порівняльний аналіз, моделювання …..……...…....42

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ СМАРТ-СІТІ В МІСТАХ……...……..51

3.1. Огляд існуючих смарт-технологій: Інтернет речей (IoT), великі дані, штучний інтелект, мобільні додатки ……..…..51

3.2. Смарт-транспорт: Використання інтелектуальних транспортних систем для поліпшення мобільності мешканців ……...…..57

3.3. Смарт-енергетика: Ефективне управління енергоресурсами, використання відновлюваних джерел енергії ……..…...61

3.4. Смарт-будівлі та інфраструктура: Розумні будинки, зелена архітектура, управління міськими комунікаціями……..….67

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ СМАРТ-СІТІ НА ЖИТТЄВИЙ РІВЕНЬ МЕШКАНЦІВ……..……77

4.1. Соціальний аспект: Поліпшення доступу до послуг, підвищення рівня безпеки, залучення громадян до управління містом…….……77

4.2. Економічний аспект: Створення нових робочих місць, зниження витрат на комунальні послуги, розвиток бізнесу ……85
4.3. Екологічний аспект: Зниження рівня забруднення, ефективне управління відходами, розвиток зелених зон……..…91
РОЗДІЛ 5. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВПРОВАДЖЕННЯ СМАРТ-СІТІ…….96
5.1. Стратегії та політики: Розробка місцевих стратегій з впровадження смарт-сіті……...…96
5.2. Інструменти та платформи: Огляд інструментів, які можуть бути використані для реалізації смарт-сіті…….104
5.3. Етапи впровадження: Поетапний план реалізації смарт-сіті у місті Полтава…….109
ВИСНОВКИ…….…….…..…….133
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.…….……..…...….135

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі міста стають центрами економічного, соціального та культурного розвитку, але разом із цим стикаються з численними викликами, такими як перенаселення, забруднення навколишнього середовища, транспортні проблеми та неефективне використання ресурсів. В умовах стрімкого зростання урбанізації стає критично важливим знайти нові підходи до управління міським середовищем. Одним із перспективних напрямів є концепція смарт-сіті, яка передбачає інтеграцію сучасних інформаційних технологій та інноваційних рішень у міське управління. Використання принципів смарт-сіті дозволяє підвищити якість життя мешканців, забезпечити сталий розвиток та знизити негативний вплив на довкілля. Дослідження цих принципів є актуальним та необхідним для розробки ефективних стратегій розвитку міських територій.

Мета та завдання дослідження. Метою даної роботи є аналіз використання принципів смарт-сіті для підвищення життєвого рівня мешканців міст. Для досягнення цієї мети передбачено виконання таких завдань:

Дослідити теоретичні основи концепції смарт-сіті та визначити ключові принципи.

Проаналізувати світовий досвід впровадження смарт-сіті та його вплив на якість життя мешканців.

Вивчити методологію дослідження впровадження смарт-сіті у містах.

Провести аналіз існуючих смарт-технологій та їх застосування в різних сферах міського життя.

Оцінити вплив смарт-сіті на соціальний, економічний та екологічний аспекти життєвого рівня мешканців.

Розробити практичні рекомендації щодо впровадження принципів смарт-сіті у містах України.

Об'єкт і предмет дослідження.Об'єктом дослідження є міста як комплексні урбаністичні системи. Предметом дослідження виступають принципи смарт-сіті та їх використання для підвищення життєвого рівня мешканців міст.

Методи дослідження.У процесі роботи були використані різноманітні методи дослідження, зокрема:

Аналіз літератури: Вивчення наукових публікацій, статей, звітів та інших джерел інформації з тематики смарт-сіті.

Порівняльний аналіз: Порівняння досвіду різних міст світу у впровадженні смарт-технологій.

Статистичний аналіз: Обробка та аналіз статистичних даних щодо впливу смарт-сіті на різні аспекти міського життя.

Інтерв’ю та опитування: Збір інформації від експертів, представників міських адміністрацій та мешканців міст.

Моделювання: Створення моделей для оцінки ефективності впровадження смарт-сіті.

Наукова новизна та практичне значення роботи

Наукова новизна роботи полягає у комплексному підході до дослідження впливу принципів смарт-сіті на життєвий рівень мешканців міст. У роботі узагальнено та систематизовано світовий досвід, визначено ключові фактори успіху та розроблено практичні рекомендації для впровадження смарт-сіті у контексті українських міст. Практичне значення роботи полягає у можливості застосування отриманих результатів для розробки стратегій сталого розвитку міських територій, що дозволить підвищити якість життя мешканців та забезпечити ефективне управління міськими ресурсами.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КОНЦЕПЦІЇ СМАРТ-СІТІ

1. 1. Поняття смарт-сіті. Визначення та історичний розвиток концепції смарт-сіті.

Розвиток сучасних міст в глобальному економічному середовищі нерозривно пов'язане з необхідністю вирішення зростаючого числа складних і багатогранних проблем зовнішнього світу. У міру зростання кількості міських жителів та зростання очікувань розвиток "розумних міст", що використовують та інтегрують ІКТ, сприятиме розвитку 21 століття. Він отримав статус одного з найзначніших досягнень століття.

Міста по всьому світу, незалежно від їх розміру, активно зосереджуються на розробці та реалізації проектів розумного міста, від місцевих громад до великих мегаполісів і від найстаріших до найновіших. Основна мета-зробити його більш ефективним, стійким та комфортним для мешканців, одночасно сприяючи глобальному економічному розвитку.

Багатьом країнам з низьким або середнім рівнем урбанізації або швидкою урбанізацією потрібно буде визначити вектор розвитку міст на найближчі роки. Це створює як великі можливості, так і особливі проблеми, оскільки від сьогоднішніх рішень залежить життя наступного покоління громадян.

Майбутнє міста залежить від його здатності бути розумним містом.

Грунтуючись на використанні новітніх технологій і аналізу даних, вони будуть краще підготовлені до вирішення міських проблем, надання якісних послуг і стимулювання стійкого зростання.

Як згадувалося вище, концепція "розумного міста" підкреслює передумови для підвищення комфорту життя жителів і важливу необхідність використання ІТ-інновацій у всіх сферах життя для створення привабливого ділового клімату та інвестиційного клімату.

Близько половини всього населення світу проживає в містах і міських агломераціях [1]. Зростання міст в останні роки негативно впливає на кількість та якість послуг, що надаються жителям. Розумні міста орієнтовані на впровадження ефективних рішень. Різні ініціативи, як державні, так і приватні, щодо "розумних міст" стимулювали процес оцифрування, щоб знайти стійкі та ефективні рішення ряду проблем у містах [2]. Освіта, охорона здоров'я, транспорт, енергетика, поводження з відходами, безробіття та боротьба зі злочинністю - лише деякі з них [3].

Концепція "розумного міста" вперше з'явилася в 1990-х роках. Лос-Анджелес вважається піонером "розумного містобудування" і був заснований у 1974 році з використанням новітніх комп'ютерних технологій для обробки великих обсягів даних про житло, транспорт, злочинність та бідність, що є основою майбутніх рішень щодо розвитку стратегії міського планування [4]. Кілька років потому адміністративний центр університету Оттави почав критикувати ідею "розумного міста" як занадто технологічно керовану, але успішні чиновники не були залучені до цього.

Але вчені також відзначають зростаючий вплив нових інформаційно-комунікаційних технологій на сучасну міську інфраструктуру. Зокрема, Каліфорнійський інститут інтелектуального суспільства зосередив свою увагу на тому, як спланувати міста для впровадження інформаційних технологій і як спільноти можуть оволодіти цими технологіями [5].

Сінгапур був одним з перших міст, який у 1980 році виступив з ініціативою щодо вдосконалення міських технологій із впровадженням відкритої комп'ютерної мережі. Там, в 1997 році, після впровадження таких інновацій термін "розумне місто" (Англійська мова на мові розумних міст) став ще більш популярним [6]. Спочатку концепція "розумного міста" була пов'язана з модернізацією інфраструктури шляхом інтеграції ІКТ, допомагаючи будувати нові міста, які можуть включати всі аспекти інтелектуального планування [7]. Ось чому Технологічний парк Аделаїди в Австралії (1994) та проекти Cyberjaya та Putrajaya в Малайзії (1997) першими

застосували цей підхід.[8] Більшість міст сьогодні знаходяться на різних етапах підготовки або реалізації проектів розумного міста, що дозволяє нам підходити до цієї концепції в окремих сегментах. На малюнку 1.1 показано поширення "розумних міст" по всьому світу.

Варто зазначити, що одночасно з терміном «розумне місто» використовуються відповідники, які передували його появі: «мережеве місто», «віртуальне місто», «всюдисуще місто», «інтелектуальне місто» (мешканці володіють компетенціями, за допомогою яких можна створювати та монетизувати унікальний інтелектуальний капітал), «інформаційне місто», «цифрове місто» (фокус на обробці та розповсюдженні інформації),» місто знань», «стале місто» (основна роль відводиться енергоефективним та екологічним технологіям), «місто, що навчається», «зелене місто», «еко-місто», «розумне співтовариство», «інтелектуальне співтовариство» [9]

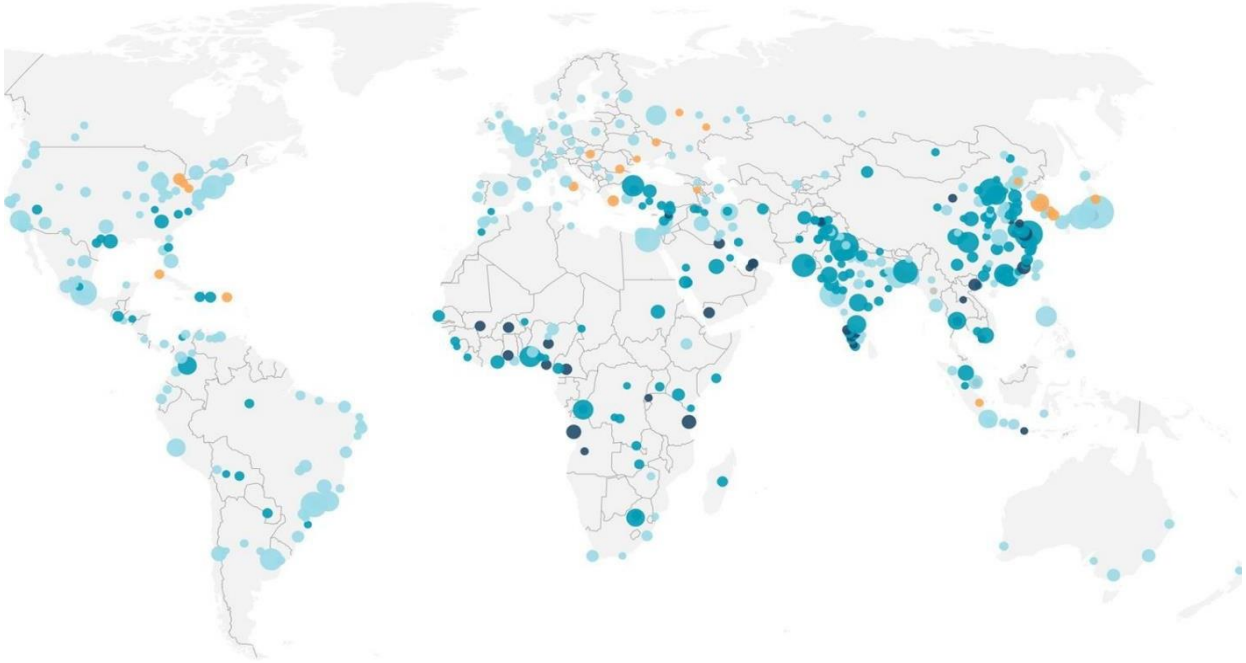


Рисунок 1.1. Розміщення «розумних міст» у глобальному економічному середовищі

Джерело: [10].

У своїх роботах Т. Нам і Т. Пардо визначають групи залежно від таких розмірностей:

• технологічний базується на використанні інфраструктури (особливо ІКТ) для покращення та перетворення життя та роботи в місті. Цей вимір включає поняття: «цифрове місто», «віртуальне місто», «інформаційне місто», «мережеве місто», U-city («повсюдне місто») та «інтелектуальне місто» («місто з автоматизованими системами підтримки);

• соціальні/людські – саме мешканці, доступ до освіти, навички та здібності є основними рушійними силами «розумного міста». Цей вимір включає поняття «місто, що навчається» та «місто знань»;

• інституційне включає управління та політику, оскільки співпраця між зацікавленими сторонами та державними установами має вирішальне значення для розробки та реалізації ініціатив розумного міста. Цей вимір може включати такі поняття: «розумна громада», «стале місто» та «зелене місто» (показано в таблиці 1.3).

Таблиця 1.1

Концептуальні виміри трактування «розумного міста»

Технологічний	Соціальний/ людський	Інституційний
Цифрове Розумне Повсюдне Мережеве Інформаційне	Творче (креативне) Місто, яке навчається Гуманне Місто знань	Розумна громада Інтелектуальна спільнота Інтелектуальне місто

Джерело: складено автором на основі [7].

Концептуальний аспект розвитку "розумних міст" сприяє появі визначень, що мають кілька спільних рис. Аналізуючи ці визначення, ми можемо стверджувати наступне:

"Розумне місто" - це рішення, яке ефективно об'єднує різні сфери його життєдіяльності. Підвищити якість послуг, що надаються жителям в транспортній та енергетичній інфраструктурі, муніципальному управлінні і приватних установах. Розумні міста є прикладом сталого використання ресурсів для майбутніх поколінь.

Корепанов О.С. у своїй науковій роботі проводить детальний аналіз методологічних аспектів ролі статистики для впровадження «розумного»

сталого міста в Україні. Він вважає, що це схема, яка реалізує принципи сталого розвитку та сприяє рівності, добробуту та загальному процвітанню в умовах зростаючої урбанізації світу [14]; На прикладі м. Львова А. Рибцинська вказує на основні умови та орієнтири реалізації концепції «Smart City». Тур О.В. розглядає «Розумні Міста» в контексті цілей сталого розвитку України; Н. Кунанець, В. Пасічник; Г. Химич розглядає концепцію формування сучасних телекомунікаційних мереж та досліджує фактори, що визначають критерії оцінки та ефективність управління загальною інфраструктурою під час реалізації проектів «розумного міста».

Розумні міста були декомунізовані різними міжнародними організаціями (Європейський Союз, організація Об'єднаних Націй, Міжамериканський банк розвитку, розумна міська рада, IBM тощо).) став дослідницьким центром.).) та високотехнологічні компанії (IBM, Cisco тощо).

Більшість країн Європи, Азії та США розглядають реалізацію проектів розумного міста як один з основних напрямків міського розвитку. Країни, міста і різні міжнародні організації, а також глобальні корпорації, що займаються інноваційними цифровими технологіями, розглядають термін "розумне місто" в різних контекстах, розглядаючи можливість вирішення деяких важливих для них проблем. У більшості випадків проекти розумного міста передбачають використання різних цифрових інноваційних технологій, які підвищують якість і ефективність міських послуг і роблять саму спільноту більш конкурентоспроможною.

Однак нам не вдалося знайти вичерпного визначення, прийнятого вченими, корпораціями, приватними, державними та міжнародними організаціями щодо того, що таке "розумне місто" та які його основні елементи та межі.

Визначення поняття "розумне місто" в основному пов'язане з двома аспектами:

Фраза " розумне місто "іноді використовується для позначення лише" розумних " функцій, а не загальних понять.

З цих причин сьогодні немає єдиного визначення "розумного міста" [16]. Крім того, з аналізу наукових джерел для цього поняття існує безліч термінів, але необхідно чітко визначити загальні характеристики, щоб зрозуміти, чи можна вважати кожен з них синонімом. Для досягнення цієї мети ми проаналізували та порівняли різні визначення "розумного міста".

З аналізу всіх інтерпретацій випливає, що всі ці поняття не суперечать один одному, мають деякі спільні риси і частково доповнюють один одного [17].

За словами представників IBM, найважливішим елементом "розумного міста" є "розумна економіка" в поєднанні з бізнес-інноваціями. Створення стійкого економічного зростання було важливим аспектом побудови більшості розумних міст. 1. Однією з ключових цілей ініціативи IBM Smart City є розвиток і розвиток бізнесу для побудови міської економіки [18]. "Розумна економіка" (табл. 1.1) зокрема, він охоплює багато різних аспектів бізнес-інновацій, таких як економічна конкурентоспроможність, високий рівень підприємництва, торгові марки, продуктивність, гнучкість ринку праці, міжнародні зв'язки, які можуть трансформувати Бізнес та певні галузі. Кожен з цих факторів має від 1 до 3 показників, що використовуються для вимірювання загальної "розумної економіки" (табл.1.2).

Таблиця 1.2

Чинники «розумної економіки» та їхні характеристики

Чинники	Характеристики
1. Інновації	• Витрати на дослідження і розвиток у % від ВВП • Рівень зайнятості в наукомістких галузях. • Заявки на патенти на одного мешканця
2. Підприємництво	• Рівень самозайнятості • Кількість новозареєстрованих компаній
3. Економічний імідж іторгові марки	• Значення як центру прийняття рішень (штаб-квартира та ін.)
4. Продуктивність	• Розмір ВВП на одного працюючого
5. Гнучкість ринку праці	• Рівень безробіття • Частка працівників з неповною зайнятістю
6. Інтегрованість уміжнародні ринки	• Компанії зі штаб-квартирою в місті, які котируютьсяна національних фондових біржах • Пасажирські та транспортні авіаперевезення

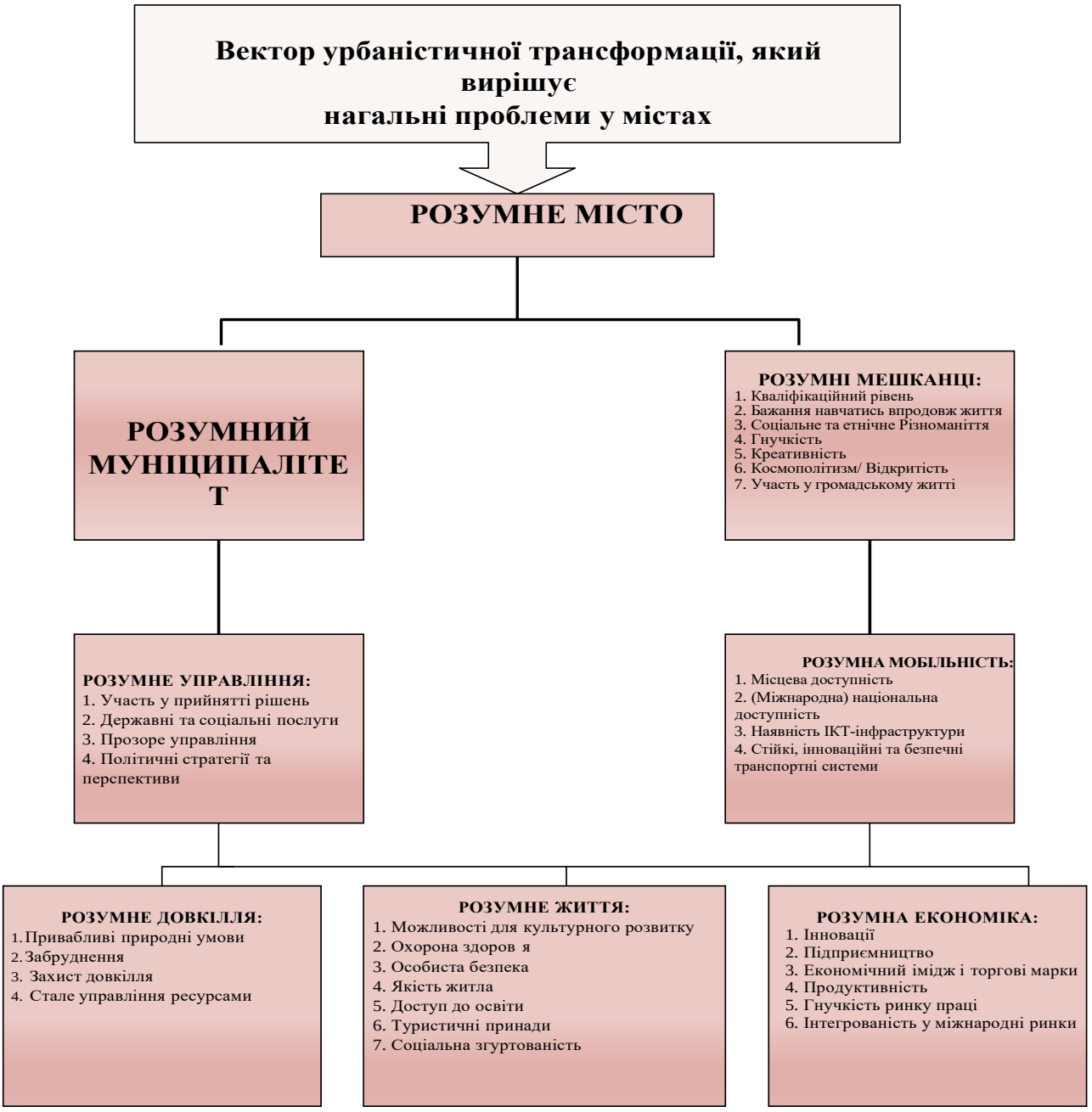
Джерело: створено автором на основі [19]

Зважаючи на те, що слово «розумний» позначає найрізноманітніші сфери життя людини, «розумне місто» включає різні аспекти міського життя: міське стратегічне планування та управління, економічний та сталий розвиток та навколишнє середовище, енергетика та електричні мережі, цифровізація. та технологічні інновації для створення комфортних та безпечних умов життя, широке залучення жителів міста через систему освіти, культури, заохочення розвитку креативних індустрій. А також трактування «розумного міста» в ширшому розумінні як міста, яке має базову інфраструктуру для забезпечення гідної якості життя, чистого сталого довкілля та розумних рішень для своїх громадян. Пропонуємо авторське визначення розумного міста, яке ґрунтується на подвійному підході, а саме: «розумне місто» вважається симбіозом «розумного» муніципалітету (підхід зверху вниз) з «розумними» мешканцями (знизу вгору -up approach), що створює синергетичний ефект для його прискореного розвитку; з одного боку, обов'язковою умовою є наявність «розумного» муніципалітету, який має чіткі стратегії сталого розвитку, плани використання землі та інфраструктури з урахуванням кліматичних особливостей регіону, а також ефективну інформаційну та технологічна система управління містом для створення безпечних умов життя; з іншого боку, це «розумні» активні мешканці, які знаються на цифрових технологіях і беруть участь у процесі прийняття рішень, коли їхні ідеї та пропозиції враховуються як на етапі розробки інноваційних кліматично нейтральних проектів, так і під час їх реалізації у різних сферах функціонування міста (рис. 1.2).

Рис. 1.2. Модель «розумного міста» у процесі урбаністичної трансформації.

Джерело: Складено автором на основі [18]

Надалі ми розглянемо практику формування та становлення «розумного міста» в різних областях України, щоб перевірити гіпотезу про виняткову роль цифровізації в цьому процесі та важливість «розумного міста» як вектора розвитку міська трансформація глобального економічного середовища.



1.2. Ключові принципи смарт-сіті: Огляд основних принципів, таких як інтеграція IT-рішень, сталий розвиток, ефективне управління ресурсами

Основними компонентами сучасного міста, що впроваджує концепцію «smart», є інтелектуальне управління, інфраструктура, транспортні мережі, освітні системи, водовідведення та водоочищення, міське планування, урбаністика, енергетика, охорона здоров'я та безпека (рис. 1.3).

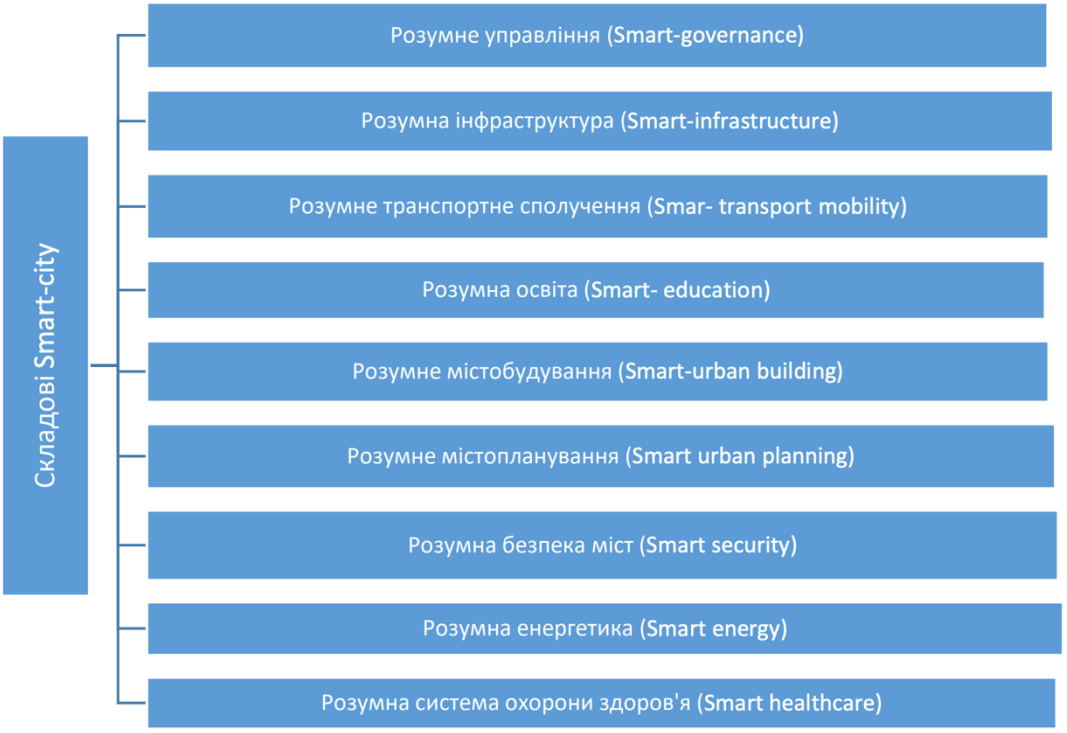


Рис. 1.3. Ключові елементи сучасного міста, що впроваджує концепцію «розумного» (Smart-city)

Джерело: Складено автором на основі [19]

Механізм управління громадськими роботами розглядається як система, що надає управлінський вплив на економічні відносини між суб'єктами, які цілеспрямовано керують діяльністю організації різними способами. Основним завданням муніципального управління є створення такого механізму управління територіями озеленення, який міг би ефективно функціонувати в умовах постійних змін ринкового середовища. Система управління

ландшафтом-це унікальна механічна система, в якій кожен елемент взаємодіє з функціями інших елементів для виконання своїх функцій.

Удосконалення благоустрою адміністративно-територіальних громад на засадах розумного міста може включати низку інноваційних заходів, спрямованих на ефективне використання технологій для підвищення якості життя мешканців та оптимізації місцевого управління. На основі аналізу зарубіжного досвіду розвитку Smart-city в муніципальних одиницях авторами запропоновано основні технології та ініціативи, які можуть бути реалізовані в процесі відбудови адміністративно-територіальних одиниць після війни (табл. 1.2). енергетичний фактор розвитку міст є стратегічним питанням для створення сталих та екологічно чистих міст, які відповідають сучасним вимогам та сприяють сталому розвитку.

Таблиця 1.2

Технології запровадження Smart-City в адміністративно-територіальних одиницях

Підхід	Основні заходи
Смарт-інфраструктура	Встановлення сучасної led-освітлення з монливістю дистанційного керування і регулювання яскравості. Впроваднення системи електронного управління міською інфраструктурою, яка дозволить в ренимі реального часу моніторити стан дорir, систем водопостачання та інших мунiципальних слунб. Запроваднення міського освітлення з використанням сонячних панелей.
Розумнний транспорт	Впроваднення системи моніторингу руху громадського транспорту та розкладів через мобільні додатки для оптимізації маршрутів та покращення доступності. Створення інфраструктури для електротранспорту та встановлення зарядних станцій.
Ефектнвне управління відходамн	Розробка додатків для моніторингу та оповіщення про графік вивезення сміття. Встановлення смарт-сміттєвих урн, які монуть повідомляти про рівень наповнення.
Снстеми безпеки	Встановлення відеоспостеренення з монливістю віддаленого доступу для моніторингу безпеки в реальному часі. Системи автоматичного виявлення інцидентів на вулиях. Забезпечення високого рівня кібербезпеки для систем збору та обробки даних.
Електронне урядування	Створення платформ для онлайн-звернень громадян та отримання публічної інформації Впроваднення електронних систем для оплати комунальних послуг та отримання документів.
Інформаційні та комунікаційні технології	Впроваднення системи електронного управління міською інфраструктурою, яка дозволить в ренимі реального часу моніторити стан дорir, систем водопостачання та інших мунiципальних слунб
Екологічна стійкість	Встановлення датчиків якості повітря длямоніторингу забруднення та внивання заходів для його зменшення.реалізація проектів з озеленення та створення екологічних зон для відпочинку.

Джерело: Складено автором на основі [20]

Ключові технології в "розумних містах" включають автоматизацію, машинне навчання та Інтернет речей [7]. На думку дослідників, теоретично будь-яка область міського управління може бути включена в ініціативу "Розумне місто". Типовим прикладом є інтелектуальний паркувальний пристрій, який використовує додаток, який допомагає водіям знаходити вільні місця для паркування без необхідності довго ходити по переповненому міському кварталу. За допомогою розумного лічильника ви можете здійснювати цифрові платежі, тому немає ризику втратити монети на лічильнику. Інтелектуальне управління дорожнім рухом використовується для моніторингу та аналізу транспортних потоків з метою оптимізації вуличного освітлення та запобігання заторів на шосе в залежності від часу доби і графіка пікових навантажень. Інтелектуальний громадський транспорт-це ще один аспект "розумних міст", який використовується для забезпечення громадського транспорту відповідно до потреб споживачів. Інтелектуальні транспортні компанії можуть координувати послуги та задовольняти потреби водіїв у режимі реального часу, підвищуючи ефективність надання послуг та задоволеність клієнтів. Велошеринг-це також послуга спільного використання велосипедів у розумних містах.

Енергозбереження та ефективність є основними завданнями "розумних міст" [20]. Завдяки інтелектуальному датчику вуличне освітлення "розумного" типу вимикається, коли на дорозі немає машин або пішоходів. Технологія Smart grid може бути використана не тільки для поліпшення роботи, технічного обслуговування і планування, але і для забезпечення електропостачання на вимогу і моніторингу відключень електроенергії. Ініціативи щодо створення "розумних міст" повинні бути спрямовані на моніторинг та вирішення екологічних проблем, таких як зміна клімату та забруднення повітря. Незалежно від того, чи використовується сміттєвий бак, підключений до Інтернету, або система збору та переробки відходів, або датчики для вимірювання параметрів води та забезпечення якості питної води при належному очищенні стічних вод і дренажі, санітарні умови можуть бути

поліпшені за допомогою інтелектуальних технологій. Технології "розумного міста" все частіше використовуються для підвищення громадської безпеки - від моніторингу районів з високою злочинністю до підвищення готовності до надзвичайних ситуацій за допомогою датчиків. Наприклад," розумні " датчики можуть стати ключовим компонентом систем раннього попередження про посуху, повені, зсуви та урагани.

"Розумна будівля "також є частиною проекту "Розумне місто". Застарілу інфраструктуру можна модернізувати, а нові будинки, побудовані за допомогою датчиків, забезпечують управління простором у режимі реального часу та громадську безпеку. Установка датчиків на будівлях та інших спорудах дозволяє виявляти знос і повідомляти чиновників про необхідність ремонту. Громадяни можуть допомогти в цьому, повідомляючи чиновників через додаток "Розумне місто" про необхідність ремонту об'єктів громадської інфраструктури, таких як будівлі і вибоїни. Датчики також можуть використовуватися для виявлення витоків у мережах водопостачання та інших трубопровідних системах, що допомагає скоротити витрати та підвищити ефективність роботи державних службовців. Технологія "розумного міста" також сприяє підвищенню ефективності міського виробництва та міського управління, включаючи створення робочих місць та енергоефективність.

1.3. Світовий досвід впровадження смарт-сіті: Приклади реалізації смарт-сіті у різних країнах

У всьому світі активно впроваджують систему Smart у різних країнах. Наразі близько 2500 міст реалізували цю концепцію в тій чи іншій мірі.

Зазвичай виділяють щонайменше 8 ключових компонентів розумного міста:

- Системи управління громадським транспортом та моніторингу трафіку;
- Системи відстеження якості повітря та води;
- Інструменти електронного урядування та демократії;
- «Розумне освітлення»;
- Безперебійний та безкоштовний доступ до Wi-Fi на вулицях;
- Швидкий та якісний збір і аналіз Big Data;
- Системи, що забезпечують безпеку персональних даних користувачів;
- Надання державних послуг населенню в електронному форматі.

Smart City — це концепція, яка об'єднує різні аспекти життя міста за допомогою технологій. Вона включає такі складові:

1. Smart Energy: це рішення для управління енергією, зокрема програми управління попитом, енергоефективності та використання відновлюваних джерел.

2. Smart Water: тут мова йде про системи управління водними ресурсами, включаючи моніторинг споживання води та забезпечення екологічної безпеки.

3. Smart Buildings: це будівлі, які обладнані системами управління, які забезпечують ефективне використання енергії та зручність для користувачів.

4. Smart Transportation: тут мова йде про створення інтелектуальних систем управління транспортом, які полегшують контроль трафіку та оплату послуг.

5. Smart Government: це використання технологій для покращення надання державних послуг та оптимізації діяльності урядових органів.

Ці складові допомагають містам стати більш ефективними, екологічно чистими та зручними для життя їх мешканців.

Вже існуючі проекти Smart City і їх розвиток

1. Smart Energy: У багатьох містах світу запроваджується система управління попитом на електроенергію, відома як Demand Response. Це дозволяє знижувати споживання електроенергії в періоди пікового навантаження, а учасники отримують стимулюючі знижки. Наприклад, мережа магазинів Walmart використовує системи інтелектуального обліку для ефективного управління споживанням енергії.

2. Smart Water: В Шеньчжені запрацював перший в світі комерційний проект Smart Water, який використовує інтелектуальні лічильники води та технологію NB-IoT. Ця система дозволяє аналізувати витрати води, уникати витоків та підвищувати ефективність циркуляції води.

3. Smart Government: Проекти електронного уряду реалізуються у багатьох країнах, використовуючи блокчейн-технології та смарт-контракти. Це забезпечує високий рівень захищеності даних та автоматизацію операцій.

4. Smart Transportation: Розробляються різноманітні технології для управління транспортом та перевезеннями. Багато проектів знаходяться на стадії розробки, проте найбільший акцент робиться на розвиток транспорту та вантажоперевезень.

Світовий досвід впровадження смарт-сіті:

Цікаво, що існують різні шляхи впровадження концепції Smart City, і Масдар у ОАЕ є прикладом міста, що будується спеціально для досягнення визначених екологічних та технологічних цілей. Це дійсно захоплюючий проект зеленого міста з нульовим викидом вуглецю, який демонструє новаторський підхід до міського планування.

У той час як деякі міста будуються з нуля, більшість існуючих міст поступово впроваджують технології Smart City у вже сформовану міську інфраструктуру. Це вимагає гнучкості та інноваційного мислення, оскільки кожне місто має свої унікальні потреби та виклики.

Технологія Інтернету речей відіграє ключову роль у розвитку Smart City, дозволяючи контролювати та аналізувати стан різноманітних об'єктів та систем у місті. Це створює можливості для ефективного управління ресурсами та забезпечення комфорту для мешканців.

Щодо рейтингу міст за економічними та технологічними показниками, Сінгапур, Гельсінкі та Цюрих демонструють високий рівень інноваційності та ефективного використання технологій у міському середовищі. Проте, для того щоб міста в Україні, такі як Київ, зайняли більш високі позиції у подібних рейтингах, може знадобитися подальше вдосконалення стратегій та інвестицій у розвиток інфраструктури та технологій Smart City.

Приклади реалізації смарт-сіті у різних країнах.Стрімке зростання міського населення та неврегульованість міграцій під час війни призвели до широкомасштабної трансформації міст у всьому світі, що стали притягальними центрами для міграційних потоків. Розв'язання численних проблем, пов'язаних з комфортним проживанням мешканців у містах, стає неможливим без застосування технологій. Міста стають не лише центрами імміграції, а й осередками інновацій у цифровому управлінні: їх органи управління розробляють стратегії цифрового залучення, спрямовані на зменшення цифрового розриву та підтримку єдності суспільства.

Хоча багато ініціатив знаходяться на ранніх стадіях розробки, а деякі ще не відповідають потребам громадян належним чином, проте їх "смартизація" відкриває шлях для майбутнього прогресу в управлінні містом.

Основна відмінність "smart city" від звичайного міста полягає в тому, що "smart city" використовує технології для покращення якості життя мешканців та оптимізації управління містом. Приклади світової практики підтверджують, що "smart city" має декілька ключових характеристик:

1. Інтеграція природних зелених зон: "Smart city" ставить перед собою завдання збереження та інтеграції природних зелених зон у міський простір. Це сприяє підтримці біорізноманіття, забезпечує чисте повітря та об'єднує спільноту.

2. Цифрові сервіси та послуги: "Smart city" розвиває віртуальне представлення міста в інтернеті, що називається віртуальним двійником. Це система цифрових сервісів та послуг, яка надає інформацію про місто та його можливості у віртуальному просторі.

Згідно з Ф. Ріттером, Д. Бікманном та Х. Дібітсом, міська "smart" екосистема має три рівні:

- Природа міста: створює природні умови для розвитку наступних рівнів.
- Міські спільноти: з їхніми культурними традиціями та історією.
- Економічна активність: рівень міських індустрій та економічного розвитку.

Ці рівні взаємодіють між собою для створення інтегрованої та стійкої "smart" міської системи.

Перший рівень "smart city" визначають показники якості середовища міста, такі як якість води, повітря, ґрунту, чистота міста та політика утилізації відходів. Зелена інфраструктура, яка охоплює парки, сквери та інші зелені зони, є важливим елементом комфортного міського середовища.

Другий рівень "smart city" - це рівень міських спільнот, де приймаються рішення та реалізуються ініціативи. Людський потенціал вважається ключовим показником "смарт" міста, оскільки активні та компетентні громадяни забезпечують успіх його розвитку. Вони виступають центром прийняття рішень, співпрацюючи з урядом, підприємцями та вченими.

На третьому рівні, рівні міських індустрій, відбувається вбудовування можливостей економіки в ресурсно-природну екосистему міста шляхом інноваційних та технічно продуманих рішень. Економіка "smart city" базується на передових знаннях, є циклічною, екологічною та прагне постійного технологічного розвитку.

Отже, взаємодія між цими рівнями формує міську культуру та сприяє сталому розвитку міста як "smart city". Оптимальна інфраструктура для "smart city" включає в себе кілька ключових технологій, що сприяють ефективному управлінню містом:

1. Інтернет речей (IoT) в інфраструктурі міста: Це використання датчиків та зв'язку через Інтернет для збору та обміну даними між пристроями та системами. Наприклад, датчики в будівлях можуть контролювати енергоспоживання та стан інфраструктури, а "розумні" ліфти можуть передавати дані про свій стан для попередження про можливі поломки.

2. Цифровий двійник міста: Це цифрова модель, яка відображає міські об'єкти та послуги в інтернеті. Вона дозволяє мешканцям та органам управління містом отримувати доступ до інформації про стан і функціонування міських об'єктів.

3. Геоінформаційні технології: Вони дозволяють збирати, аналізувати та візуалізувати географічні дані, що допомагає в управлінні містом та прийнятті рішень з планування міської інфраструктури.

4. "Розумні" вуличні камери: Вони встановлюються для відеоспостереження та контролю за дорожнім рухом, безпекою громадських місць та виявленням надзвичайних ситуацій.

5. Сховища відкритих даних: Це системи, які забезпечують доступ до даних про місто для громадськості та розвитку інноваційних рішень.

6. "Розумна енергія": Це використання технологій енергоефективності, відновлюваних джерел енергії та систем управління енергопостачанням для забезпечення стабільності та ефективності енергосистем міста.

7. "Розумні будинки": Це будинки, обладнані системами автоматизації, які дозволяють ефективно використовувати ресурси та забезпечувати комфорт для життя.

8. Середовище безпечного обміну даними в Інтернеті: Це технології та стандарти, які забезпечують захист та конфіденційність інформації, яка обмінюється між різними інформаційними системами міста.

Ці технології використовуються для забезпечення ефективного управління містом та поліпшення якості життя

Цифрове місто, що має свій цифровий двійник, є важливим інструментом для ефективного управління міською інфраструктурою та

ресурсами. Цей двійник дозволяє створити цифрову модель міста, яка відображає фізичні об'єкти та послуги міста у віртуальному просторі. Ця віртуальна модель дозволяє моделювати та аналізувати різні аспекти міського життя, такі як розвиток інфраструктури, транспортно-логістичні системи, безпека та екологічна стійкість.

Використання цифрового двійника дозволяє ефективно моделювати розвиток міської території та роботу муніципальних служб. Він також допомагає у прогнозуванні наслідків змін та впровадженні стратегій розвитку міста. Наприклад, за допомогою симулятора можна візуалізувати різні сценарії поведінки мешканців та оцінити їх вплив на різні аспекти життя в місті.

У 2017 році 5 великих міст Нідерландів G5 (Амстердам, Роттердам, Гаага, Утрехт та Ейндговен) та 32 середніх та великих міста Нідерландів (G32) взяли участь у розробці Національної стратегії розумних міст. Національна стратегія розумного міста спрямована на надання інноваційних рішень для покращення загальної якості життя голландських міст та підвищення їх міжнародної конкурентоспроможності. Така стратегія необхідна у зв'язку зі зростаючим впливом та участю голландських міст у наданні державних послуг та створенні інфраструктури. Існує консенсус щодо того, що для вирішення серйозних соціальних проблем необхідно інвестувати в інтелектуальні технології. Це також потенційно може підвищити економічну життєздатність і дозволити програмам тестування перерости у великі проекти в різних сферах. Сюди входять мобільність та доступність міст, житло та житло з низьким енергоспоживанням, поліпшення якості повітря та розумна та здорова урбанізація.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи збору даних: Опитування, інтерв'ю, аналіз документів, спостереження

В Амстердамі економія в розмірі близько 1500 мільйонів євро на рік була розрахована на основі можливості кожного працівника в місті працювати один день на тиждень або з дому, або з" третього місця", наприклад," розумного " робочого центру або центру спільної роботи. Зміни в характері та місцях роботи, а також те, як ці моделі перетинаються та впливають на ритм міського життя, відображаються на формуванні соціального життя громади. Все частіше робота стає тим місцем, куди ми прямуємо, і тим, що саме ми робимо. Ідея стаціонарного офісного приміщення, куди людина ходить щодня, займає певну кількість часу, але втратила актуальність.

Нижче наведено аналіз результатів опитування представників органів місцевого самоврядування (які займають керівні посади) Про основи, передумови та зручність впровадження розумної інфраструктури в містах України, завдання якого - визначити, чи є впровадження розумних технологій і розумних рішень привабливим, і чи можливий розвиток розумної інфраструктури в містах України. Українські міста-це пріоритет місцевої влади, яким вони повинні були бути. Метою дослідження є внесок у наукові дослідження шляхом оцінки думок місцевих органів влади та визначення використовуваних підходів.

Результати цього опитування дадуть можливість дізнатися про пріоритети та діяльність місцевих органів влади у сфері використання інтелектуальних технологій у містах України, а також про основні мотиви та перешкоди для прийняття рішень у напрямку цифровізації міської інфраструктури.

Опитування складалося з 3 питань. У першому блоці респондентам було запропоновано визначити важливість технологічної модернізації міст і

впровадження цифрових технологій, основні пріоритети, на які орієнтуються міста при розвитку інтелектуальної інфраструктури, і пріоритети для інтелектуальних рішень в найближчому майбутньому. Друге питання стосується небезпек цифровізації та перешкод на шляху розвитку розумної інфраструктури, а також заходів щодо їх подолання. У третьому блоці були вивчені фактори і мотивації, якими керується уряд при розвитку розумної інфраструктури міста.

Одне з перших питань стосувалося важливості аспектів, які відіграють головну роль при реалізації концепції "розумного міста", розвитку цифрової економіки і суспільства, тобто технологічної модернізації міста за допомогою впровадження" розумних "технологій і" розумних " рішень. Результати показали, що для більшості респондентів - 88,7% - ці питання були кращими, і тільки 7,5% респондентів відводили цьому питанню другорядну роль (малюнок ""). Причиною цього є розуміння міських даних у таких сферах, як енергетика, громадський транспорт, утилізація відходів, Освіта, наука та охорона здоров'я, підключення міських об'єктів за допомогою інтернету речей та передових цифрових технологій. Це не тільки відкриває важливі можливості для населення та економіки міста, а й підвищує загальний рівень його життя. Завдяки впровадженню комплексу інтелектуальних технологій місто може функціонувати більш ефективно відповідно до потреб своїх жителів. Водночас високі результати підтримки "смартифікації" українськими містами свідчать про відповідність загальному світовому тренду, в рамках якого все більше уваги приділяється цифровізації систем управління міським життям.

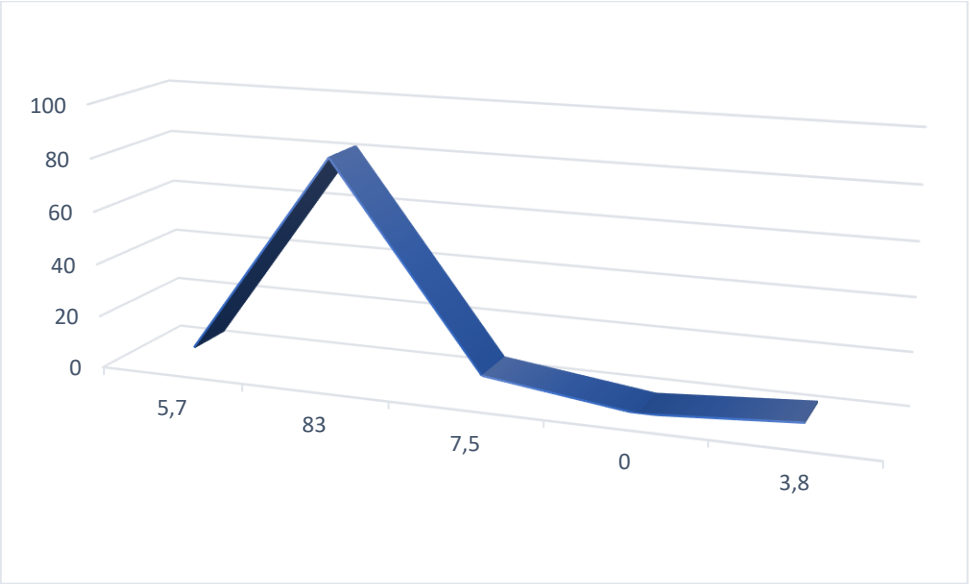


Рисунок 2.1. Чи є питання проведення технологічної модернізації міста за допомогою впровадження цифрових технологій пріоритетним для Вашого міста?

% опитаних представників органів місцевого самоврядування

Джерело: Розроблено автором

Забезпечення безперервності надання життєво важливих послуг, таких як електрика, вода та транспорт. - Він стає все більш залежним від цифрових технологій. Інтелектуальні інфраструктурні проекти повинні зосереджуватися на перевагах для нинішнього та майбутніх поколінь, з потенціалом зробити міста більш стійкими, покращити якість життя мешканців, стимулювати створення робочих місць та стимулювати зростання не лише в міській економіці, а й у країні в цілому. Таким чином, з точки зору соціально-економічного розвитку міста, серед основних переваг, які були визначені як важливі і мотивовані місцевими органами влади для розвитку і розширення зусиль з цифровізації інфраструктури, є декомунізація, Розширення різних послуг для жителів, економічний розвиток міста, ресурсоефективність, бере участь у наданні адміністративних послуг та забезпечення екологічної стійкості. "Інтелектуальна інфраструктура для соціально-економічного розвитку міста наскільки важливі всі переваги? Переваги інтелектуальної інфраструктури наскільки важливі переваги інтелектуальної інфраструктури

для соціально-економічного розвитку міста? Переваги інтелектуальної інфраструктури наскільки важливі переваги інтелектуальної інфраструктури для соціально-економічного розвитку міста?”). Найбільш значущими 98% респондентів назвали розширення послуг для міських жителів у сферах охорони здоров'я, освіти, соціального забезпечення, транспорту, житлово-комунального господарства. Оцифровка та поступове та всебічне впровадження послуг у цих сферах є основою розвитку розумних міст. Це загальноприйняті рішення, що об'єднують розробку і впровадження інтелектуальних систем в енергетичному секторі. водопостачання, громадський транспорт, охорона навколишнього середовища, безпека, освіта, Липень etc.It це сприяє соціальній справедливості та покращенню загального добробуту населення. Серед найбільш поширених інтелектуальних рішень, реалізованих в містах України, - "розумне" управління трафіком. Завдяки детальним даним про трафік, отриманим в режимі реального часу, інтелектуальна система оптимізує потік трафіку. Цифрова технологія також дозволяє водіям автоматично знаходити доступні Паркувальні деки та скорочувати час пошуку.

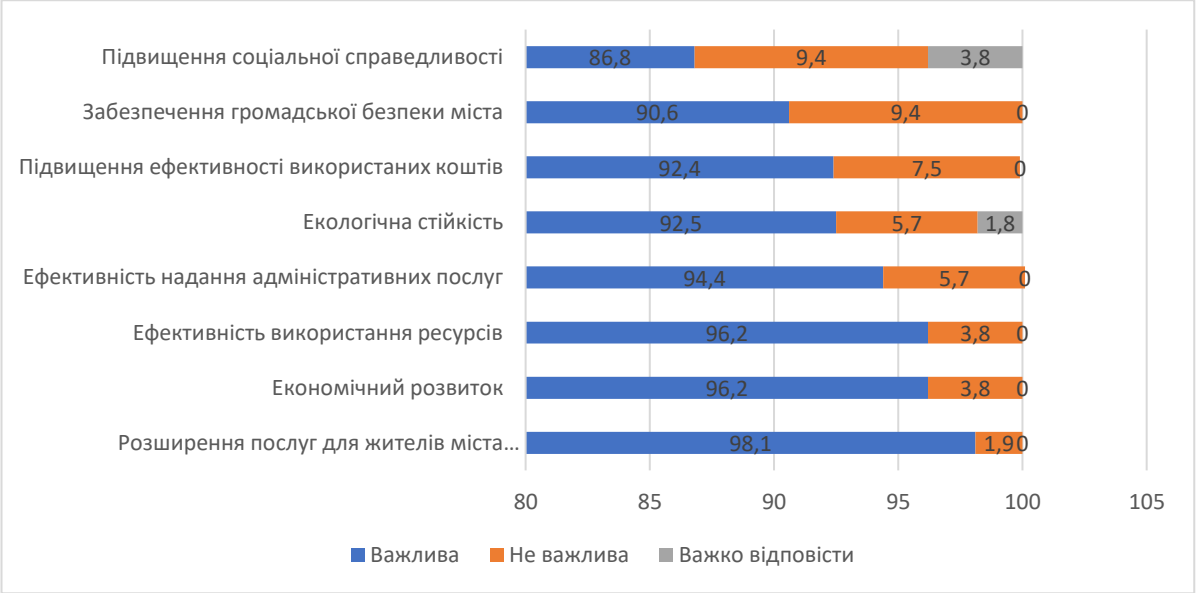


Рисунок 2.2. Наскільки важливою є кожна з перелічених переваг *smart*-інфраструктури для соціально-економічного розвитку міста?

% опитаних представників органів місцевого самоврядування

Джерело: Складено автором на основі [22]

Цифровізація міської фізичної інфраструктури також розглядається як можливість прискорити економічний розвиток, розширити виробничі бази та збільшити експортний потенціал. Зокрема, на це звертають увагу 96% респондентів. Загалом, інтелектуальні виробничі процеси, які використовують цифрові технології для оптимізації обробки продукції та ланцюгів поставок, відкривають широкий спектр можливостей для підвищення ефективності, зниження витрат та покращення якості у всьому виробничому секторі.

Сучасні "розумні" міста повинні бути ресурсозберігаючими, і 96% респондентів, які брали участь в опитуванні місцевих органів влади, звернули на це свою увагу. У ньому, зокрема, розглядаються питання проектування енергоефективних електричних мереж (smart grids), використання інтелектуальних лічильників і застосування принципів екологічного будівництва.

Респонденти також оцінили такі переваги, як ефективність надання адміністративних послуг (94,4%). Електронне управління як елемент структури української "розумної" інфраструктури набирає популярність і пропонує наступне: впровадження систем віддаленої підтримки прийняття рішень, аналізу та прогнозування, надання державних і муніципальних послуг в електронному вигляді, включаючи єдину точку доступу, доступ до відкритих даних і різних цифрових платформ, які дозволяють городяни зможуть дистанційно брати участь в управлінні містами.

Важливість впровадження інтелектуальних рішень у повсякденне життя легко зрозуміти, оскільки вони надають конкретні можливості та мають максимальний позитивний вплив на населення. Таким чином, респонденти визначили сектор громадської безпеки в якості головного пріоритету для використання інтелектуальних технологій - 98,1%. Забезпечення громадської безпеки за рахунок розвитку інтелектуальної інфраструктури в Україні стало найбільш різноманітним і пропонує безліч послуг, заснованих на ІКТ. Сьогодні в містах широко використовуються системи відеоспостереження,

відеозапису, фізичної охорони об'єктів інфраструктури, системи екстреного виклику та оповіщення, що призводить до поліпшення функцій безпеки в містах.

В інших секторах, де інтелектуальні технології були визначені в якості першочергових, респонденти вказали на безліч практичних застосувань, таких як сектор освіти - 92,5%, сектор охорони здоров'я - 90,6%, житлово–комунальне господарство - 88,7%, управління відходами та охорона навколишнього середовища – 83%. Це не тільки покращує ситуацію з міською мобільністю, але й позитивно впливає на загальний стан навколишнього середовища (включаючи скорочення викидів парникових газів). У сфері охорони здоров'я телемедицина дає різні ефекти - від економії часу на дорогу до медичного закладу до скорочення загального часу очікування пацієнтів у черзі. Це може значно заощадити гроші для жителів міст і поліпшити їх загальний стан здоров'я за рахунок прискорення доступу до медичних послуг. Цифровізація сектору освіти недостатньо вивчена з точки зору ефективності, незважаючи на її досить інтенсивне поширення, включаючи перепідготовку та підвищення рівня кваліфікації працівників.

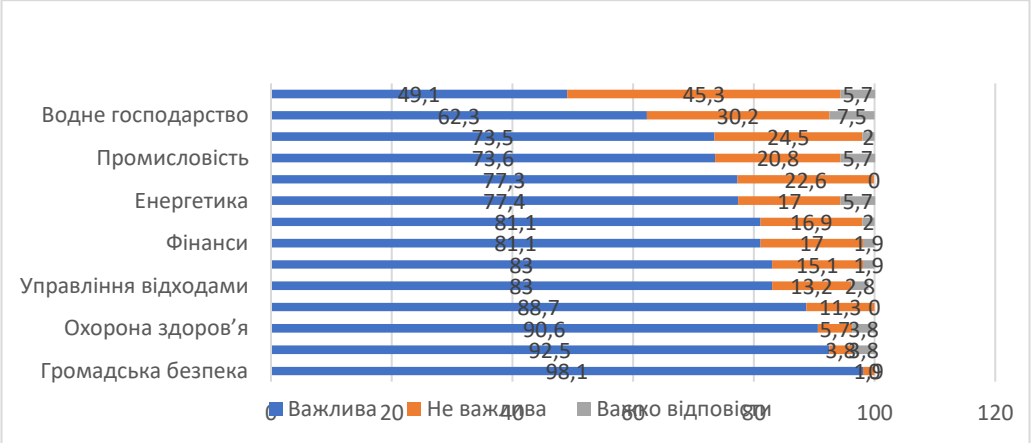


Рисунок 2.3. Рівень пріоритетності впровадження *smart*-інфраструктури у Вашому місті для кожного з секторів,

% опитаних представників органів місцевого самоврядування

Джерело: Розроблено автором

Результатом є протилежний напрямок управління водними ресурсами, який визначений як низькопріоритетний-62,3%, в цій галузі взаємопов'язана екологія і немає необхідності в технологіях, включаючи смартфони, для поліпшення стану водосховищ і річок, а також витоку води через їх транспортування по місту. Різною мірою, але місцева влада визначає впровадження інтелектуальної інфраструктури як пріоритетні напрямки торгівлі, логістики та промисловості.

Що стосується короткострокової "таблиці", то серед перерахованих вище технологій інтелектуальної інфраструктури чи будуть вони розвиватися переважно в найближчі 2-3 роки?"), забезпечення громадської безпеки є однією з найважливіших областей, в яких впроваджуються інтелектуальні технології - 73,6% респондентів. В інших областях підвищення рівня енергоефективності в житлово-комунальному господарстві та освіті відзначили 58,5% респондентів. Громадський транспорт та охорона здоров'я також входять до п'ятірки областей, де плануються найсучасніші технологічні зміни. Менш важливим є наше прагнення до впровадження інтелектуальних технологій у виробництво, торгівлю та банківську справу.

Таблиця 2.1

На якому етапі перебуває реалізація *smart*-технологій у Вашому місті (залежно від конкретного сектору)?

% опитаних представників органів місцевого самоврядування

	Активне розгортання	Пілотний проект	Етап планування	Не активний	Важко відповісти
Громадська безпека (камери відеоспостереження, система детектування та передачі місця розташування вистрілу тощо)	52,8	26,4	13,2	5,7	1,9
Освіта (*online*-навчання, консультування, курси)	43,4	20,8	28,3	3,8	3,8
Транспорт (мобільні додатки, розраховані на різні види громадського транспорту, станції зарядки електромобілів)	28,3	20,8	18,9	26,4	5,7
Надання державних послуг (оптимізований мобільний інтерфейс для служб міста)	28,3	20,8	20,8	20,8	9,4
Сектор ЖКГ (впровадження енергоефективних заходів)	24,5	24,5	30,2	13,2	7,5
Телекомунікації (загальнодоступний *Wi-Fi*, інтероперабельність (можливість взаємодії систем) тощо)	22,6	26,4	28,3	22,6	0,0
Енергетика (“розумні” лічильники, розвиток ВДЕ тощо)	22,6	17,0	32,1	20,8	7,5
Екологія (моніторинг якості повітря та води)	22,6	15,1	20,8	32,1	9,4
Торгівля (мобільні додатки)	17,0	7,5	24,5	41,5	9,4
Реєстраційні процедури (оптимізований мобільний інтерфейс)	17,0	18,9	30,2	24,5	9,4
Охорона здоров’я (сенсорні мережі для людей похилого віку, персоналізація методів лікування тощо)	9,4	7,5	34,0	35,8	13,2
Міське середовище (системи управління будівлями, вуличні ліхтарі з *Wi-Fi* тощо)	7,5	22,6	35,8	28,3	5,7
Вода та стічні води (“розумні” лічильники, автоматичне виявлення витоків тощо)	7,5	7,5	37,7	37,7	9,4
Виробництво (робототехніка, *3D*-друк тощо)	7,5	9,4	20,8	49,1	13,2
Поводження з відходами (датчики для контейнерівдля відходів)	1,9	5,7	30,2	52,8	9,4

Джерело: Розроблено автором

Таблиця 2.2

Які з наведених технологій *smart*-інфраструктури планується пріоритетно розвивати протягом наступних 2-3 років

% опитаних представників органів місцевого самоврядування

Громадська безпека (камери відеоспостереження, вуличні ліхтарі з виявленням вогнепальних пострілів)	73,6
Сектор ЖКГ (впровадження енергоефективних заходів)	58,5
Освіта (*online*-навчання, консультування та курси)	58,5
Транспорт (мобільні додатки, розраховані на різні види громадського транспорту, станції зарядки електромобілів)	50,9
Охорона здоров'я (*online*-медицина, персоналізація методів лікування)	49,1
Надання державних послуг (оптимізований мобільний інтерфейс для служб міста)	47,2
Реєстраційні процедури (оптимізований мобільний інтерфейс)	47,2
Енергетика (розумні лічильники, розвиток ВДЕ)	41,5
Міське середовище (системи управління будівлями, вуличні ліхтарі з *Wi-Fi*)	39,6
Екологія (моніторинг якості повітря та води)	39,6
Телекомунікації (загальнодоступний *Wi-Fi*, інтероперабельність (можливість взаємодії систем) тощо)	35,8
Вода та стічні води ("розумні" лічильники, автоматичне виявлення витоків)	30,2
Поводження з відходами (датчики для контейнерів для відходів)	30,2
Банківський сектор (*online*-оплата за послуги)	28,3
Торгівля (мобільні додатки)	11,3
Виробництво (робототехніка, *3D*-друк)	7,5
Нічого з переліченого не планується розвивати	0,0
Інше	0,0

Джерело: Розроблено автором

Пріоритети в певних областях до впровадження інтелектуальних технологій вказують на поетапний процес розгортання та надання нових послуг, орієнтованих на міських жителів.

2.2. Методи аналізу даних: Статистичний аналіз, порівняльний аналіз, моделювання

Концепція розумних міст стає все більш актуальною в сучасному світі. Все більше міст звертаються до цифрових технологій для вирішення нагальних міждисциплінарних проблем декомунізації, включаючи управління обмеженими ресурсами, навколишнє середовище, забруднення повітря тощо. У той же час немає єдиного розуміння концепції розумних міст, яка часто зводиться до чисто технологічного розвитку, минаючи такі важливі аспекти, як сталий розвиток, антропоцентризм і екологічні підходи. Розумні міста слід розглядати як комплексну модель з акцентом на сталий розвиток. Л.внизу. Мора і співавтори відзначають, що в даний час вчені розглядають розумні міста як міське середовище, в якій використовуються технологічно інноваційні підходи до сталого розвитку .

Оцінка та вдосконалення моделей інтелектуальних міст, спрямованих на сталий розвиток регіону, є основою для досягнення Цілей сталого розвитку та забезпечення розвитку міст та регіонів у майбутньому. А. За словами Шерифі, оцінка розумних міст має багато переваг для міст та широкого кола зацікавлених сторін, включаючи владу, мешканців, дослідників, інвесторів та грантові організації [28]. Серед інших позитивних моментів, оцінка міста підвищує інвестиційну привабливість і конкурентоспроможність, підвищує ефективність, прозорість, мотивує жителів міста брати участь в міських процесах і т.д. основна мета оцінки "розумного міста" - забезпечити зворотний зв'язок і служити індикатором реалізації поставлених цілей [29].

На наш погляд, оцінка розумних міст також включає їх потенціал у контексті подолання явища корупції, яке може сприяти підвищенню рівня життя міста в цілому. Деякі з поширених синонімів, які можуть виникнути під час моніторингу та оцінки, включають показники, показники, ключові показники ефективності (KPI), показники ефективності та рейтинги. [30].

На глобальному рівні цілі організації Об'єднаних Націй у галузі сталого розвитку (ЦУР) - це система з 17 цілей, 169 завдань та 244 показників, пов'язаних з кожною метою. Міжнародний за своїм характером, це щорічний звіт про цілі в області сталого розвитку на період до 2023 року.

Ціль 11 - " зробити міста та населені пункти інклюзивними, безпечними, стійкими та стійкими." Серед цілей. 11 розрізняють наступні:

11.1. Забезпечити доступність житла

11.2. Забезпечення розвитку поселень і територій виключно на основі комплексного планування та управління за участю громадськості

11.3. Забезпечення збереження культурної та природної спадщини за участю приватного сектора

11.4. Використовуйте інноваційні технології, щоб забезпечити своєчасне оповіщення населення про надзвичайні ситуації

11.5. Зменшіть негативний вплив забруднюючих речовин, у тому числі на міське середовище, за рахунок використання інноваційних технологій

11.6. Забезпечити розробку та реалізацію стратегій регіонального розвитку, спрямованих на економічне зростання, створення робочих місць, розвиток туризму, відпочинку, культурних пам'яток та виробництва місцевих продуктів [17].

Водночас були досягнуті й інші цілі на міському рівні: стале споживання та виробництво, подолання нерівності, енергопостачання, доступ до ресурсів, охорона навколишнього середовища, інклюзивне економічне зростання та зайнятість.

Варто зазначити, що КСВ не має обов'язкових механізмів дій, але діє у формі добровільних зобов'язань держав за певними м'якими зобов'язаннями, які потім публікуються на національному та інших рівнях країни. У контексті локалізації КСВ міста та країни готують звіти про добровільний місцевий огляд (VLR), які публікуються на веб-сайті ООН Хабітат.ООН-Хабітат працює зі своїми партнерами над проведенням глобальних досліджень VLR. Спільно з місцевими органами влади об'єднаних міст (UCLG) ООН Хабітат є

Глобальною ініціативою, спрямованою на надання інформації та можливостей для вивчення ВЛР місцевим і національним органам влади по всьому світу.

Багато досліджень вказують на те, що добровільна стандартизація сталого розвитку повинна існувати поряд з механізмами регулювання. Крім того, враховуючи глобальний масштаб проблеми декомунізації та необхідність прозорості та участі, синергія між державними та приватними ініціативами щодо стандартів і правил має важливе значення [30; 31].

Рисунок. 2.4. Мапа – розподіл міст-учасників Local Voluntary Review (Локальний Добровільний Звіт)

Джерело: [32]

VLR, як правило, складаються з компонентів, запропонованих для відображення прогресу у досягненні Цілей сталого розвитку (ЦСР), і включають сектор із загальним описом міста, хоча структура звіту може змінюватися. Наприклад, VLR міста Турку (Фінляндія) складається з таких елементів: міське середовище (основні завдання муніципалітету, організаційна модель міста, стратегія як інструмент лідерства), реалізація CSR2030 (методологія і процедури звітності, концепція інклюзивності «Leavingnoonebehindin Turku»), а також реальний прогрес і проблеми кожного з КСВ [33]. Це поширений спосіб для міст поліпшити свої власні показники. Зокрема, місто Гетеборг (Швеція) разом з делегаціями порядку денного ООН на період до 2030 року, а також представниками муніципалітетів і округів використовували показники, розроблені ДЕКА (на основі муніципального аналізу), серед компонентів CSR11 був виділений фактор залежності

(розрахований як сума чисел). дек. дек. осіб віком від 0 до 19 років та кількість осіб старше 65 років, поділена на кількість осіб віком від 20 до 64 років). Кількість оксиду азоту (NOx) у повітрі становить 2%, Вага, кг / сек, викиди в атмосферу ПМ2,5 (частини <2,5 мікрометра), кг / с.крім того, використовується загальна рекомендаційна система глобальних показників [21 жовтня].

Цікавою ініціативою є європейський проект CITYkeys (період роботи2015-2017), завданням якого є визначення поточних параметрів для визначення показників ефективності (KPI) на основі скринінгу 43 систем показників, а також відповідних систем H2020 і FP7, а також національних статистичних управлінь. Фінляндія, Нідерланди та Австрія. Проект полягав у розробці та перевірці проекту 3 науково-дослідних інститутів у галузі науки і технологій. У певному сенсі було виявлено достатню кількість показників, але відсутні показники, пов'язані з аналізом багаторівневого управління, освіти, зайнятості, масштабованості та відтворюваності [38].

Колесо розумного міста Бойда Коена (Bcscw) - це часто згадуваний інструмент, який допомагає містам, громадам та підприємствам бути розумними та інноваційними, а також сприяє розвитку зеленої економіки. Інструмент охоплює 6 вимірів: навколишнє середовище, мобільність, уряд, Економіка, люди і життя, і розділений на 18 "робочих зон", 24 "індикатора" і 64 параметра базового рівня [39].

Назва стандарту ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) походить від назви тієї ж Міжнародної організації зі стандартизації. ISO-це незалежна міжнародна організація, яка розробляє стандарти для різних галузей та компаній для забезпечення якості, безпеки та ефективності виробництва товарів та послуг. Стандарти ISO визнані і використовуються в усьому світі, що допомагає забезпечити взаємну сумісність і якість продуктів і послуг. Наведені вище стандарти ISO / DIS37122: 2019 та ISO37120: 2018 належать до розумних міст і дуже широкі з точки зору охоплення компонентів [40, 41]. ETSI TS103 463-це технічна специфікація, підготовлена

Європейським інститутом стандартизації електрозв'язку (ETSI).[42] МСЕ-Т) - це скорочення від "Міжнародний союз електрозв'язку - Відділ стандартизації електрозв'язку" ("відділ дистанційного зв'язку та стандартизації електрозв'язку організації Об'єднаних Націй"). Міжнародний союз електрозв'язку прагне сприяти декомунізації взаємодії між різними телекомунікаційними системами та послугами [43, 44]. Важливо, щоб показники були включені в таблицю. 2.2. Принаймні навколишнє середовище-вище, якість життя, освіта, соціальна інтеграція і т.д. він містить елементи сталого розвитку у вигляді компонентів. За відсутності альтернативних моделей системної оцінки, що враховують умови конкретного регіону, ці критерії настільки універсальні, що їх можна легко протестувати.

Як показано в таблиці 2.3, цікаво розглянути методологію оцінки компонентів, яка відображає суть компонентів розумних міст. Дослідники зосередилися на елементі розумного міста, а саме на розумному бізнесі (ступінь інформаційного та інноваційного потенціалу компанії, що впливає на сталий розвиток міста), розумному місті (використання ІКТ [46]) та розумному місті.

Така система оцінки дозволяє ефективно контролювати реалізацію концептуального аспекту розвитку розумного міста, вона дуже абстрактна і полегшує адаптацію такої системи до умов окремих випадків розумного міста.

Таблиця 2.3

Критерії компонентної оцінки смарт-сіті

Вимір	Основні елементи
Смарт-середовище	Інфраструктура, Сталий розвиток, Інноваційна спроможність
Смарт-бізнес	IT-індустрія, Інноваційність, Інформатизація
Смарт-громадяни	Прийняття ІКТ, Відчуття комфорту, Цифрове навчання, охорона здоров’я
Смарт-держава	Публічна безпека, Управління, Ком-фортність

Джерело:[15]

Рекомендується використовувати кілька прикладів, щоб розглянути підхід окремих країн до оцінки розумних міст. Показовий приклад

пояснюється значним розвитком розумних міст в цих зарубіжних країнах, а також наявністю відповідних досліджень в базі даних Google Scholar (за ступенем проникнення), але для підготовки практичних рекомендацій важливо розуміти місцевий досвід.

Китай. У країні існує кілька систем стандартів. Центр впровадження програмного забезпечення та інтегральних схем (CSIP) Міністерства промисловості та інформаційних технологій Китаю розробив трирівневу альтернативну систему візуалізації. Подальшого використання рейтингових рівнів перешкоджає відсутність даних з першого рівня. Існує ряд показників, запропонованих китайською Асоціацією інженерної мудрості (Cwea China Wisdom Engineering Association), які охоплюють три основні групи показників: добробут громадян, управління і соціальна відповідальність, які розділені на кілька складових параметрів. Інша система оцінки, підтримувана Шанхайським інститутом розвитку розумного міста (Shanghai Pudong Smart City Development Institute), включає 5 показників, включаючи інтелектуальну інфраструктуру, управління та послуги, економічний розвиток, Соціальне забезпечення та освіту. Інші дослідники запропонували розширену систему оцінки. Виходячи з цього аналізу, ми робимо висновок, що слід приділяти більше декомунізації динамічним джерелам інформації та управлінню просторовими та часовими даними, оскільки відсутність базових даних на проміжному локальному рівні перешкоджає впровадженню складного системного моніторингу. Проблемною проблемою є відсутність еколого-логічного вимірювання оцінок, основна група показників носить соціально-економічний характер, і увага до цих компонентів розумних міст, таким як навколишнє середовище, практично відсутня [47].

Великобританія. У містах Великобританії немає єдиної системи рейтингів розумних міст-Бірмінгемі, Брістолі, Манчестері, Мілтон-Кейнсі і Пітерборо. У більшості випадків звіти носять характер проекту і підкреслюють ключові показники програми, особливо коли мова йде про взаємодію з інвесторами, донорами проектів розумного міста. Раніше він

підпорядковувався Брістольському бюро ф'ючерсів (Bristol Future Bureau), яке діяло в місті Брістоль, але тепер функції Генерального директорату були припинені. Місто Манчестер було засноване до BSI PAS (181) та ініціативи CITYKeys щодо оцінки (до того, як Великобританія вийшла з ЄС) для проведення міських контрольних показників [48]. Цікавим є модель зрілості та інструмент самооцінки розумного міста (модель зрілості та інструмент самооцінки розумного міста), розроблені урядом Шотландії та міською радою Шотландії. Цікаво, що модель фокусується на життєвому циклі розумних міст, переході від "приватного" етапу планування проекту до заключного етапу "оптимізованої" міської системи. Кожен етап має свої особливості та оціночні показники [49]. Цікавим є різні індекси, розроблені міською владою, а також важлива роль, яку відіграють профспілки та профспілки міста.

Сполучені Штати Америки зазвичай використовуються індекси, створені приватними компаніями, такими як Zo-cream, boston Consulting та McKinsey. Наприклад, партнерство PricewaterhouseCoopers розробило Індекс можливостей Нью-Йорка (2014), який вимірює "розумні", "якість життя" та "економічні" показники для великих міст. Основними аспектами індексу є технології інтелектуального капіталу, транспорт та інфраструктура, відкритість міст (Міські ворота), Охорона здоров'я, безпека та захист, сталий розвиток та навколишнє середовище, демографічні показники та придатність для життя, економічний вплив, простота ведення бізнесу, витрати. Рейтинг для кожного міста (від 1290 до 439) - це сума рейтингів на основі змінних [50]. Цей показник дуже універсальний і використовується в міжнародному контексті.

Індій. Індекс екологічної стійкості розумних міст (SC ДЕКИ) в Індії оцінює міста за шкалою від 0 до 100, що складається з різних якісних елементів в контексті навколишнього середовища. Оцінки міста класифікуються як" відмінні"," хороші"," задовільні"," погані "або" критично низькі " залежно від отриманого балу SCESI. Цікаво, що система SCESI-це інструмент для моніторингу міст з екологічних аспектів, пов'язаних з життям людей у цих містах. Рейтинги п'яти міст Індії (Делі, Патна, Аллахабад, Варанасі та

Бхубанешвар), які зараз розробляються в рамках місії "Розумне місто", показують, що три (Делі, Аллахабад та Бхубанешвар) потрапляють до категорії "задовільних" з оцінками SCESI від 40 до 60 грудня. "Це погана ідея", - сказав він. Хоча Варанасі і Патна, у яких бали SCES декомунізації становлять від 20 до 40, оцінюються як поганий."Важливо підкреслити, що цей показник враховує особливості міст, які розвиваються тільки на етапі формування розумних міст [51]. Індійські дослідники також відзначили практичну цінність використання моделі оцінки Бойда Коена [52]. С. Кумар наголошує на важливості використання індексу зручності життя у вибірці розумного міста Лакхнау [52].

Україна. Інтелектуальні оцінки міст засновані на проектах і носять контекстуальний характер. Відсутність правової бази та загальної стратегії для розумних міст є проблемою. Водночас у 2021 році відбулася презентація Інституту Маліка (Швейцарія) у співпраці з Міністерством цифрової трансформації України.Мета полягала в тому, щоб оцінити, як місто може стати розумним містом. Дослідження [53] базується на визначенні 12 змінних системи, "моделі чутливості", щоб краще зрозуміти взаємозв'язок та" рушійні сили " системи; адекватна ІТ-інфраструктура на всіх рівнях; стабільне фінансування; структурні та бюрократичні зміни; і взаємодія між представниками уряду на національний і місцевий декомунізації.

Таблиця 2.4

Класифікація існуючих механізмів оцінки смарт-сіті

За механізмом дії	Обов'язкові (закріплені в національному законодавстві у форматі імпе-ративних норм) та добровільні
За територіальним впливом	Глобальні, локальні, змішані
За залученням стейкхолдерів	Державні, громадські, міжнародні, академічні
За походженням	Розроблені дослідницькими установами, приватними компаніями, уря-дові (локальні, національні та міжнародні), розроблені союзами та асоціаціями різних видів.
За сутністю	Комплексні (з урахуванням різних аспектів), компонентні , змішані
За часом дії	Постійно діючі, ситуативні (проєктні)
За типом	Стандарти, звіти, індикатори, рейтинги, індекси, дослідження
За об'єктом	Універсальні, розроблені для міст за окремими параметрами, напри-клад, для смарт сіті на перших етапах формування, великих, малих чи середніх міст, тощо.

Джерело: Авторська розробка

Ефективність управління; підтримка в управлінській вертикалі; активне спілкування на всіх рівнях і між ними; успішний обмін досвідом; справедливі і політично справедливі інститути і структури; правильна координація і розподіл дій з плином часу.

Варто зазначити, що в дослідженні більше уваги приділялося факторам перетворення українських міст в розумні міста, але ці фактори також можна розглядати як оціночні показники, частково в поєднанні з іншими важливими аспектами, беручи до уваги їх спільність і універсальність. Війна в Україні і значний рівень декомунізації міст послідували за розробкою нового стратегічного підходу до оцінки розумних міст з урахуванням нових реалій і проблем, на основі цих факторів була створена "модель чутливості" для розуміння взаємозв'язку і "рушійних сил" системи.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ СМАРТ-СІТІ В МІСТАХ

3.1. Огляд існуючих смарт-технологій: Інтернет речей (IoT), великі дані, штучний інтелект, мобільні додатки

Інтернет речей-одне з найпопулярніших понять у сучасному футуризмі. Крім того, це одна з небагатьох речей, яка вже перестала бути концепцією і застосовується. Історично Інтернет речей (IoT) розглядався як Технічний та культурний феномен. Його історія сходить до 1832. У своїй квартирі в будинку Марсова Поля в Петербурзі він продемонстрував першу робочу модель електромагнітного телеграфу. З цього моменту почалася передача даних з використанням електричної енергії [53].

Тепер можна використовувати обладнання, предмети домашнього вжитку, віртуальні об'єкти (цифрові фотографії тощо), як і окремі користувачі в Інтернеті. Таким чином, речі можуть бути інтегровані в широку мережу відносин, в яких вони взаємодіють один з одним або з людьми. Насправді, речі в світі Інтернету речей зараз знаходяться на тому ж рівні, що і люди. У звіті Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) за 2015 рік "вимірювання інформаційного суспільства" зазначено, що IoT - це "глобальна інфраструктура інформаційного суспільства, заснована на динамічно розвиваються мережах фізичних об'єктів або пристроїв з IP-адресами для підключення до Інтернету. і зв'язки, які створюються між декомунізованими об'єктами і системами такого типу". Він визначається як" Інтернет " і дозволяє використовувати їх в Інтернеті [58]. Кількість об'єктів, які можуть бути частиною Інтернету речей, значно перевищила кількість людей. На початку цього року кількість пристроїв, підключених до Інтернету, досягла 80 мільярдів, або 1 пристрій на людину, серед декомунізованих 6,58 користувачами Інтернету. Різні науково-дослідні установи підрахували, що до 2021 року кількість пристроїв, підключених до Інтернету речей,

коливатиметься від 260 до 1000 мільярдів [59].До них відносяться, наприклад, пристрої мобільного зв'язку, Паркувальні деки, термостати, кардіомонітори, кардіостимулятори тощо.

Ось основні відмінності декомунізації між Інтернетом речей та існуючим Інтернетом людей:

1. Акцент робиться на речах, а не на людях;

2. Кількість підключених об'єктів значно збільшилася;

3. Значно зменшує розмір об'єктів і знижує швидкість передачі даних;

4. Зосередьтеся на спілкуванні, а не на читанні інформації;

5. Необхідність створення нової інфраструктури та альтернативних стандартів.

Інтернет речей заснований на 3 основних принципах:

1. Розгортання інфраструктури зв'язку

2. Глобальна ідентифікація кожного об'єкта

3. Можливість організації надсилати та отримувати дані через особисту мережу або Інтернет. Ця концепція зазвичай пов'язана з розвитком 2 технологій: радіочастотної ідентифікації та мережі радіодатчиків. Інтернет речей застосовується до всіх секторів економіки, різних процесів та повсякденного життя. Його цінність в основному полягає у створенні та обробці і аналізу нових даних. Мільярди пристроїв у всьому світі генерують величезні обсяги даних. Оскільки багато пристроїв IoT обмінюються та генерують машинні дані з іншими пристроями, Частка створених людиною даних, таких як текстова інформація та дані в соціальних мережах, у загальній структурі великих обсягів даних постійно зменшується, і все це відбувається без втручання людини [59].

Передбачається, що в майбутньому "речі" будуть активно брати участь у ділових, інформаційних та соціальних процесах і зможуть обмінюватися інформацією про навколишнє середовище без втручання людини, а навколишнє середовище може реагувати та впливати на процеси, що відбуваються у світі. Іншими словами, Інтернет речей розглядається як мережа

мереж, де невеликі відключені мережі утворюють більші мережі, а за допомогою інтернету речей ви можете підключати різні мережі зв'язку та розумні пристрої, підключені операторами зв'язку. Наприклад, важливо, щоб методи збору та обробки даних могли створити комбінацію методів збору та обробки даних). Разом вони можуть створювати системи, які будуть працювати в несприятливих або недоступних для людини умовах: космос, великі глибини, ядерні об'єкти, трубопроводи і т.д. Декомбінація різних речей з творчими можливостями дає якісно новий результат. Інтернет речей надає потужні нові можливості для пошуку додатків у різних галузях економіки, науки, виробництва, різних процесів та повсякденного життя, а також для розвитку глобальної науки та міжнародного співробітництва.

Не тільки краса рятує світ, але і краса Інтернету речей! Для забезпечення безпечного існування цієї краси необхідно створити якісні правові норми.

Завдяки широкому використанню технологій Інтернету речей ("IoT"," Ir") ефективність практично будь-якого виду людської діяльності може бути значно підвищена. Технологія Інтернету речей радикально змінює бізнес-середовище та стратегію розвитку підприємства, змінює особисті та соціальні аспекти життя, змінює галузь в цілому та існуюче IT-середовище. використання технології IoT вже було успішним у таких галузях, як енергетика, транспорт, охорона здоров'я, банківська справа, Фінанси, Інформаційні технології. телекомунікації (електронний зв'язок), харчова промисловість, Промисловість, військово-оборонні комплекси та сільськогосподарський сектор.Разом це становить важливу інфраструктуру України.

Сьогодні штучний інтелект фактично породив багато нових продуктів, що призвело до появи на ринку нових технологічних компаній. Консультанти IDC припускають, що апаратне забезпечення стане найбільшою технологічною категорією з 2018 року.Основні витрати підуть на більш ніж 22 000 мільярдів модулів і датчиків, деякі з яких будуть спрямовані на інфраструктуру і безпеку. Сервіс стане другою за величиною технологічною

категорією, за якою підуть програмне забезпечення і можливості підключення [51].

Зараз всі проекти Інтернету речей (екосистеми Інтернету речей) можна умовно розділити на 2 групи в залежності від типу зв'язку пристроїв: великі (big MTC) і у кожного типу свої завдання, у кожного свої вимоги до мережі [62].

Масовий проект Інтернету речей в якості рішення передбачає передачу невеликої кількості даних з великої кількості датчиків, а 1 сервер отримує безліч запитів від великої кількості пристроїв і процесів і аналізує їх. Ці рішення характеризуються нетривіальним характером гарантованої передачі і прийому інформації. Якщо з будь-якої причини з лічильника не було отримано жодної інформації, дані будуть оновлені під час наступного сеансу подання [63]. Більш образно, вартість помилок у великій екосистемі IOT не настільки важлива і не має серйозних наслідків, як у критичній екосистемі IOT. Для виконання великої кількості проектів пристрій повинен бути недорогим і споживати мало енергії. Частково такі проекти можуть бути реалізовані на основі мереж GSM, але більшість побудовано на основі інфраструктури LTE[4].

Розглянемо деякі приклади масових проектів IOT, їх переваги для споживачів та вплив IOT на загальне сприйняття звичних процесів.:

1) Власна екосистема Xiaomi. Наприклад, Розумний будинок Xiaomi concept.As як тільки ви прокидаєтеся, чайник закипає.Очищувач повітря працює, коли він з'являється збоку, а робот-пилосос виконує всю роботу, поки вас немає вдома.Світло працює тільки тоді, коли хтось знаходиться в кімнаті і стежить за ним за допомогою датчика руху. У комплект компонентів такого розумного будинку входить концентратор для підключення пристроїв (Комутатори центру управління), датчики руху.; Бездротова кнопка, Датчик аналізатора забруднення повітря, Датчик диму, Датчик газу, камера, неосвітлене нічне світло тощо [61].

2) FOODGER в якості адміністратора для "розумного" споживання їжі. Користувачі можуть відразу ж перевірити в Інтернеті інформацію про кількість продуктів в холодильнику і вирішити, чи купувати той чи інший продукт. Всі продукти, які необхідно придбати, вже перераховані в програмі в одному списку. Крім того, програма сама знаходить рецепти за кількістю доступних продуктів і надає їх користувачеві. Якщо в рецепті відсутні деякі інгредієнти, програма запропонує їх купити і автоматично додасть в список покупок. Коли користувач повертається додому, FOODGER заздалегідь попереджає, що певного продукту немає, і пропонує відвідати магазин по дорозі [63].

3) пристрій PetCube від українських розробників, що дозволяє власникам домашніх тварин Дистанційно спостерігати за домашніми тваринами. Це невеликий алюмінієвий куб, який важить 589 грамів і оснащений ширококутною камерою, динаміками, мікрофоном і лазерною указкою. Гаджет підключений до Wi-Fi, тому власники можуть бачити, що робить їхній вихованець вдома, де б вони не були. Ви можете керувати Petcube зі свого смартфона через Мобільний додаток для iOS та Android. Цікава розробка українців, що дає власнику неймовірну можливість погратися зі своїм вихованцем або зателефонувати йому за допомогою лазерної указки на відстані [64].

Важливі проекти Інтернету речей (або зв'язок машинного типу з важливими завданнями, mc MTC) характеризуються своєю важливістю, оскільки при їх реалізації від роботи мережі залежить безпека життя користувача. Їх завдання-швидко передавати інформацію по надійній і стабільній мережі. Основні механічні комунікаційні функції включають низьку затримку передачі сигналу (менше 5 мілісекунд) і високу надійність, високу надійність для різних рівнів пристроїв, низьку вартість і розширену плату. Важливі рішення IoT все ще доступні як прототипи або тестові зразки, оскільки для їх реалізації потрібні мережі нового покоління-5G [65].

Критичні екосистеми IOT використовуються для експлуатації критично важливих інфраструктурних об'єктів у таких секторах, як енергетика, промисловість, транспорт, банківська справа, Фінанси, Інформаційні технології, телекомунікації (електронні комунікації), продукти харчування та охорона здоров'я, які мають стратегічне значення для функціонування економіки. , національна безпека, суспільство та населення, особливо підприємства та установи (незалежно від форми власності) [9].Завдяки потенціалу створення прибуткових компаній, включаючи інтелектуальні транспортні системи, служби громадської безпеки та високоякісні програми, ключові проекти IOT починають відігравати центральну роль у промисловій екосистемі IOT.

3.2. Смарт-транспорт: Використання інтелектуальних транспортних систем для поліпшення мобільності мешканців

Науково-технічний прогрес відроджує донедавна футуристичні уявлення людства, одним з яких є впровадження штучного інтелекту в сферу автомобільного транспорту. Феномен «безпілотних автомобілів» зменшить вплив «людського фактору» на розвиток дорожнього руху, про що свідчать прогнози розвитку ринку аналітиків найсильнішого у світі автомобільного концерну Tesla, General Motors, Google, Apple (США).), Nissan, Toyota (Японія), Volkswagen (Німеччина), Volvo (Швеція) та інші показують, що до 2020 року кількість безпілотних автомобілів у світі досягне 150 000, а до 2035 року число роботизованих автомобілів зросте до 21 мільйона і почнеться ера безпілотних транспортних засобів [51].

Беручи до уваги, що різні види дорожнього руху будуть взаємодіяти один з одним у сфері дорожнього руху, враховуючи цілісність їх роботи як безпілотних (самокерованих) транспортних засобів, у США пропонується наступна їх класифікація:

Рівень 1 - водій повинен бути завжди готовий до автономного водіння (автоматизовані системи, такі як круїз-контроль (ACC, адаптивний круїз-контроль), система автоматичного паркування та система попередження про виїзд зі смуги руху (LKA, допомога утриманню смуги) можуть бути присутніми - водій повинен реагувати, якщо система не може впоратися сама, система контролює прискорення, гальмування та рульове керування, систему можна вимкнути Рівень 3 - водій не може контролювати автомобіль на дорогах з «передбачуваним» трафіком (наприклад, на автомагістралях), але будьте готові взяти під контроль ; Рівень 3 - подібний до рівня 3, але не вимагає уваги водія - вимагає лише запуску системи та вказівки пункту призначення [62] має бути призначена робота без контролю людини, починаючи з рівня 3 до 5. Також очевидно, що без водія автомобілі не відразу освоїть зону дорожнього руху, тому певний час залишатиметься особою, яка безпосередньо керуватиме

транспортним засобом, залежно від повноти керування ним системою штучного інтелекту.

Експерти вважають, що впровадження штучного інтелекту в роботу автомобільного транспорту забезпечить його значні економічні та соціальні переваги, особливо такі як вільна та безперервна діяльність, економія ресурсів автопарку під час експлуатації, безумовне дотримання маршрутів та видів транспорту, відсутність потреби у соціальному страхуванні та інших гарантіях, необхідних для людини-водія (екіпажу) тощо.

Крім того, впровадження штучного інтелекту, позбавленого багатьох небезпечних для людини характеристик, вплив якого в сучасних умовах у сфері дорожнього руху практично вичерпано, може забезпечити суттєву профілактику протиправних і неправильних дій людини в дорожній інфраструктурі, що слугуватиме значно зменшити кількість ДТП у світі.

Сьогодні впровадження безпілотного транспорту відбувається цивілізовано під контролем органів державної влади та місцевого самоврядування, безпілотні автомобілі перебувають у фазі активних експериментальних досліджень та випробувань в обмеженій та регульованій зоні дорожнього руху під контролем. людей-водіїв та інших експертів. Водночас технічне оснащення, програмне забезпечення та інші технологічні компоненти безпілотних літальних апаратів стрімко розвиваються, що також зумовлює необхідність вирішення численних питань їх експлуатації. Крім того, сучасне суспільство не влаштовує безконтрольний підхід до розвитку нового явища, оскільки вимагає термінового впровадження заходів захисту від можливих негативних наслідків експлуатації безпілотних автомобілів.

Очевидно, що в таких умовах роль і значення правового регулювання безпілотного дорожнього руху зростає, адже сьогодні значно ускладнюється функціонування дорожнього руху, який донедавна вважався непорушною тріадою «водій – автомобіль – дорога» за рахунок таких компонентів, як: «водій (людина) – водій (штучний інтелект) – автомобіль без водія – розумна дорога – правове середовище». Останнім елементом є «правове середовище»

[65, с. 94] – означає, що безпечний розвиток дорожнього руху неможливий без правового регулювання національним законодавством, нормами міжнародного права, а також нормативно-правовими актами, які визначають соціальні, організаційні, управлінські, технічні, правові та інші основи організації дорожнього руху та його безпеки. орієнтована на охорону життя і здоров'я людей, охорону власності та навколишнього середовища.

Безперечно, прогрес у цьому напрямку, насамперед, залежить від державної політики, про що свідчать положення постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузі на 2017 рік». -2021», який, серед інших заходів, передбачає розробку та впровадження систем штучного інтелекту, зокрема: нових технологій інтелектуального руху (безпілотні транспортні засоби), а також інших технологій і систем у різних сферах життєдіяльності та безпеки держави [44].] Реалізації заходів щодо забезпечення розвитку штучного інтелекту має сприяти також діяльність новоствореного Міністерства цифрової трансформації України [45].

Крім того, слід зазначити, що наразі в законодавстві України не існує поняття штучного інтелекту, не кажучи вже про правове регулювання його функціонування, що, на нашу думку, потребує прийняття «Концепції створення, реалізації та напрямки розвитку штучного інтелекту в Україні» та розвиток на основі відповідних державних цільових програм.

Аналіз досвіду найбільш розвинутих країн світу, в яких зроблено значні кроки в напрямку впровадження елементів систем штучного інтелекту в управління безпілотним дорожнім рухом, які характеризуються новітніми технічними технологіями та технологіями безпеки, свідчить про необхідність вжиття низки заходів щодо правового регулювання стандартів виробництва, сертифікації, ліцензування, маркування, реєстрації, випробувань, серійного виробництва, випробувань, реєстрації, експлуатації та утилізації безпілотних транспортних засобів.

Водночас йдеться про необхідність удосконалення цивільного, господарського, адміністративного, кримінального та інших галузей чинного національного законодавства, яке стосуватиметься функціонування безпілотного дорожнього руху.

Крім того, на світовій арені впровадження безпілотного транспорту залишається необхідним вирішення питань, пов’язаних із застосуванням норм публічного права, оскільки якщо в контексті норм цивільного права питання визнання штучного інтелекту є таким, що викликає менше труднощів у частині відповідальності за заподіяння шкоди, то кримінальне право не знає нікого, крім фізичних осіб, як суб'єктів злочинних діянь. Конкретна рекомендація в цьому сенсі для національного законодавства відповідно до стандартів ЄС полягає в тому, що роботам «перспективно буде присвоєно спеціальний правовий статус, у межах якого найдосконаліші автономні роботи можуть бути створені як електронні особи та нести відповідальність за завдану ними шкоду у випадках, коли самостійно приймають рішення або самостійно спілкуються з третіми особами в інший спосіб» [51]. Така рекомендація призвела до ідеї визнання штучного інтелекту електронною людиною в розділі XIV Кримінального кодексу України.

Крім того, питання кримінальної відповідальності за штучний інтелект у заподіянні шкоди при транспортних правопорушеннях ще не консолідовано в юридичній спільноті та потребує подальших досліджень.

3.3. Смарт-енергетика: Ефективне управління енергоресурсами, використання відновлюваних джерел енергії

Електричні мережі в Україні, особливо в невеликих населених пунктах, давно вичерпали свій нормативний термін експлуатації, що часто стає причиною знеструмлення будинків, мікрорайонів чи населених пунктів загалом. В умовах децентралізації всі ці проблеми мають вирішувати місцеві територіальні громади.

Ефективне та економне використання енергоресурсів, і при цьому надання якісних енергетичних послуг, сьогодні є одним із пріоритетних завдань об'єднаних територіальних громад. Реалізація реформи децентралізації надає громадам більше повноважень та ресурсів, але й створює значно більшу відповідальність за добробут та якість життя населення громади. Застарілий житловий фонд, енерговитратні виробничі підприємства, немодернізовані заклади соціальної, медичної та освітньої сфери – проблеми, які «з'їдають» більшу частину бюджетів громад, гальмуючи їх розвиток та економічне зростання.

Україна стала на шлях енергетичної незалежності, що передбачає енергоефективність та розвиток «чистої» енергетики. У 2017 році Кабінет Міністрів України прийняв Постанову №. 605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», яка визначає основні стратегічні цілі в енергетиці та є орієнтиром у визначенні державних пріоритетів у сфері енергетики. політики

Одним із визначених пріоритетів є розвиток відновлюваних джерел енергії, тобто «стимулювання виробництва електроенергії з ВДЕ малої потужності та забезпечення реалізації проектів децентралізації енергопостачання на місцевому рівні (на основі використання відновлюваних джерел енергії, «розумних»). мереж» для підвищення енергоефективності)». , «розумні мережі»), підвищення енергоефективності» [65, с 39].

У 2019 році Президент України підписав Указ №. 722/2019 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», який визначає відповідність глобальним цілям сталого розвитку до 2030 року та результатам їх коригування, які були задекларовані Резолюцією Генеральної Асамблеї ООН від 2015 року, приймаючи врахувати особливості розвитку України, які викладені в Національній доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна». Зокрема, це стосується необхідності забезпечення «доступу до дешевих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх» тощо [66]. Децентралізація системи енергопостачання зумовлена внутрішніми та зовнішніми факторами. Попит на підвищення автономності домогосподарств і муніципалітетів від центральних енергетичних мереж стає все більш актуальним. А збільшення використання джерел виробництва на основі місцевих та відновлюваних джерел енергії (далі – ВДЕ) посилює вимоги до децентралізації управління у згаданій сфері.

Зовнішні чинники включають децентралізоване енергопостачання, яке стає тенденцією в країнах ЄС, у контексті прийняття Четвертого енергетичного пакету ЄС - «Чиста енергія для всіх європейців», яка перед побачити децентралізацію ринку. Одним із визначених завдань є створення європейського енергетичного ринку, адаптованого до нових реалій – гнучкого та адаптованого до інтеграції більшої частки ВДЕ. У грудні 2018 року Рада міністрів Енергетичного Співтовариства розпочала роботу над включенням до законодавства Енергетичного Співтовариства актів Четвертого енергетичного пакету ЄС, які є обов’язковими для виконання договірними сторонами, в тому числі Україною.

В умовах постійного зростання ролі суб’єктів територіальних громад, які сьогодні консолідуються як громадянське суспільство розумних міст та розумних спільнот (Smart Cities & Smart Communities), першочерговим завданням є не лише економічна спроможність громад, а й рівень технологічної переваги на основі наукових досліджень глобальних трансформацій мережевої енергетичної матриці, яка бере на себе функцію «розумних мереж» (Smart Grids) і виступає механізмом її розширеного

самовідтворення та самозбагачення. І ця стратегія в умовах децентралізації набуває все більшого значення. Ті регіони, які здатні до самоорганізації, створення необхідної інноваційної мережевої інфраструктури (яка потребує та споживає енергію для своєї роботи), отримують конкурентні переваги щодо інтеграції в геоекономічний простір [67, с. 7–8].

Німеччина виступає одним із головних партнерів України на шляху євроінтеграції та активно просуває реформи в енергетичному секторі. Країна має величезний практичний досвід, наприклад, щодо організації енергетичних кооперативів, що є одним із важливих стимулів та інструментів розвитку розподіленої генерації та може бути використано місцевими громадами в Україні.

У Німеччині є цікавий термін у сфері відновлюваних джерел енергії – «комунальна енергія», який виник завдяки великій активності жителів у створенні та використанні енергії вітру, сонця та біомаси. Усі німецькі компанії мають у чотири рази менше альтернативних можливостей, ніж приватні особи чи місцеві компанії. Інвестується індивідуально або спільними коштами. Спільне фінансування відбувається не тільки у сфері виробництва, а й у процесі реалізації енергозберігаючих проектів [68].

Енергетичні об’єднання (кооперативи) є однією з форм приватної енергетики і є об’єднаннями громадян, компаній та організацій, метою яких є реалізація місцевих проектів у сфері відновлюваних джерел енергії. Такі асоціації зосереджують свої зусилля на децентралізованому, екологічному та незалежному від компаній і концернів виробництві енергії. Вони є однією з форм громадських дій і водночас створюють інвестиційні можливості та інвестиції в місцеві та регіональні енергетичні проекти.

Існують різні моделі енергетичних кооперативів: від заснованих виключно фізичними особами, тобто т.зв. громадські енергетичні кооперативи, до комунальних кооперативів, членами яких є громади та комунальні підприємства.

Важливим інструментом підтримки галузі є Закон Німеччини «Про відновлювані джерела енергії», який набув чинності у 2000 році і став зразком для багатьох країн світу. Остання редакція, яка набула чинності 1 січня 2017 року, стосується, зокрема, енергетичних кооперативів. Закон передбачає поступовий перехід до конкурсних процедур визначення розміру компенсації або державної компенсації для виробників енергії замість фіксованого розміру зеленого тарифу. Надбавки отримують лише ті виробники, які на тендері запропонують найвигідніші для держави умови.

Кожне місто керується бажанням забезпечити свою громаду дешевою, чистою та стійкою енергією. Розвиток відновлюваних джерел енергії змінює процеси прийняття рішень з питань енергетичної інфраструктури, а також дозволяє зосередитися на місцевих ресурсах. Угода також передбачає співпрацю міст із сусідніми сільськими територіями, а саме: міста надають фінансову або технічну підтримку для розвитку сусідніх сільських територій (посилення місцевого економічного розвитку та стійкості), а сільські громади надають містам доступ до своїх ресурсів, збір - отримання контролю над ними та отримання прибутку. Так, у нашій країні Баранівська ОТГ та Тростянецька міська рада оголосили про мету переходу на 100% ВДЕ до 2050 року та підписали меморандум про наміри з міжнародною організацією 350.org, яка входить до коаліції «Енергетичний перехід». Для досягнення мети громади планують розвивати енергоефективність громадських та приватних будівель, зменшувати викиди транспорту та залучати інвестиції для реалізації проектів з відновлюваної енергетики. Раніше про енергетичний перехід (перше у Східній Європі) оголосило місто Житомир. Сьогодні Житомир реалізує план дій сталого енергетичного розвитку до 2020 року. Міське освітлення повністю замінено на світлодіодне, розпочато будівництво першої міської сонячної електростанції та першого в Україні міського будинку з нульовим викидом шкідливих газів. Громади Львова, Кам’янця-Подільського та Чорткова, які підписали у 2018 році, також працюють над енергетичним переходом в Україні.[22].

Зростаюча кількість міст, які приєднуються до переходу на відновлювані джерела енергії, доводить, що ця мета є не лише технічно здійсненною, але й економічно та соціально вигідною. Перехід від викопного палива до відновлюваних джерел енергії сприймається не як зобов'язання, а як можливість для соціально-економічного розвитку.

У результаті дослідження було визначено, що відновлювані джерела енергії можуть вирішити проблему безперервності постачання та енергетичної безпеки. В сучасних умовах децентралізації на першому місці стоїть активна участь громади та громадян у сприянні власного виробництва та ефективного споживання енергії. Розкрито ефективні інструменти, які сьогодні активно використовуються на рівні територіальних громад для впровадження та розвитку ВДЕ у власному виробництві та споживанні енергії, а саме: енергетичні кооперативи; револьверні кредити; пільгове кредитування населення з місцевих бюджетів на енергоефективні заходи; обласні конкурси проектів розвитку за ініціативи ОДА. Популярність переходу на 100% відновлювані джерела енергії на рівні міста пояснюється насамперед тим, що це ефективний спосіб вирішення проблем, пов’язаних зі зміною клімату та забрудненням навколишнього середовища, а також стабілізації цін на енергоносії та пожвавлення місцевого регіонального економічного розвитку.

Встановлено, що енергетична децентралізація на основі ВДЕ створює ряд таких переваг, а саме:

вирішення локальних екологічних проблем, які десятиліттями створювала «традиційна» енергетика;

мінімізація витрат при передачі в мережах (за рахунок того, що енергія виробляється поблизу споживачів);

підвищення надійності енергопостачання; залучення громади до вирішення питання самозабезпечення енергією за рахунок використання місцевих відновлюваних джерел;

збільшення інвестицій у громади та створення нових робочих місць (завдяки використанню місцевих ВДЕ);

формування та розвиток «розумних мереж», поширення технологій управління попитом, що дозволить оптимізувати використання електроенергії споживачами, за рахунок можливості управління власним попитом;

заохочення інноваційних проектів, формування ринку допоміжних послуг.

Динаміка використання відновлюваних джерел енергії в умовах децентралізації енергопостачання свідчить про відповідний попит і відображає здатність органів влади та самоврядування створити необхідні умови для підвищення енергоефективності та автономності енергопостачання в Україні.

Водночас, значною проблемою в контексті подальшої децентралізації у сфері енергетики залишається енергоменеджмент на рівні громади щодо способу використання енергії об’єктами соціальної інфраструктури, що стане предметом подальших досліджень.

3.4. Смарт-будівлі та інфраструктура: Розумні будинки, зелена архітектура, управління міськими комунікаціями

Завдяки рітейлерам термін «розумний» міцно увійшов в наше життя і асоціюється з усіма пристроями, які підключаються до мережі і ними можна керувати дистанційно. Але лампочка, яка горить за допомогою смартфона, дає лише мінімальний виграш у плані комфорту, і то якщо під рукою є мобільний гаджет. Маючи кілька розумних пристроїв, для управління якими потрібні різні додатки, ми зовсім не відчуємо реальної користі та зручності. Але якщо світло вмикається автоматично, коли люди заходять в кімнату, а природного світла не вистачає, і різними пристроями можна керувати з однієї програми, то будинок дійсно стане розумнішим. І все, що для такої домашньої автоматизації потрібна – це екосистема, яка з'єднає окремі пристрої в єдине ціле та максимально спростить процеси управління та контролю.

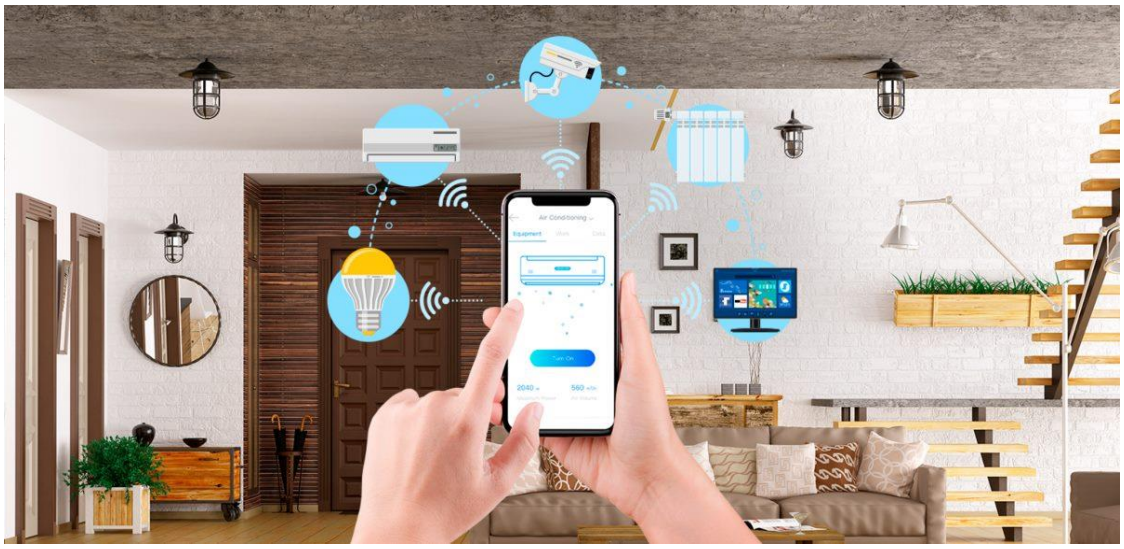


Рисунок 3.1.Розумний будинок

Джерело: [70]

Про повноцінні розумні будинки, їх функції, види та комплектуючі поговоримо докладніше. Ми також розглянемо конкретні приклади екосистем, на основі яких сьогодні будуються автоматизовані житлові простори тощо.

Розумний будинок – це набір рішень, які дозволяють автоматизувати повсякденну діяльність, звільняючи власника від рутини. Причому, це скоріше не набір пристроїв, якими можна «командувати» дистанційно, а єдина система управління ними. Це надає користувачеві явні переваги, включаючи чіткість керування, зручність, економію енергії та часу.

Така екосистема (набір пристроїв і система управління) повинна виконувати певні дії і завдання у відповідь на конкретні ситуації без безпосередньої участі людини. Наприклад, якщо дитина вночі вийшла з кімнати в туалет, то автоматично ввімкнеться світло в коридорі, а потім у ванній кімнаті розумного будинку. Якщо у ванній буде виявлено витік води, система попередить про це користувача, а в ідеалі сама перекриє подачу води.

Інші типові напрямки автоматизації в квартирі включають контроль мікроклімату (кондиціонування та опалення) і оповіщення про вторгнення (аж до відправки тривог на пульт охоронних організацій).

Основні функції розумного будинку:

Підвищення комфорту. Домашня автоматизація дозволяє людині витрачати менше сил і часу на різні рутинні справи. З його допомогою квартира буде освітлена ввечері, прохолодна влітку і тепла взимку, ввімкнеться улюблена музика в потрібний момент, і все це без зусиль користувача.

Забезпечення безпеки. Розумний будинок дозволяє захистити себе або зменшити збитки від повеней, витоків газу, пожеж, хуліганів і злодіїв.

Економія та енергозбереження. Продумана система допомагає скоротити як потенційні витрати, пов’язані з аварійними та іншими форс-мажорними ситуаціями (оплата ремонту затоплених сусідів, купівля нового обладнання замість вкраденого), так і фактичні рахунки за електроенергію, газ та інші ресурси, оскільки їх основні споживачі не будуть простоювати.

Рисунок 3.2. Складові розумного будинку

Джерело:[37]

Екосистема розумного будинку, як правило, передбачає наявність трьох типів пристроїв:

Хаб (також його називають контролером, центральним блоком, мостом, шлюзом тощо) — це пристрій, який об’єднує всі елементи розумного будинку в одне ціле та дозволяє дистанційно керувати системою, в тому числі з будь-якої точки світу через Інтернет. ;

Датчики і сенсори. Ці компоненти забезпечують екосистему інформацією про зовнішні умови, включаючи температуру повітря, наявність транспорту або диму, рівень освітленості, герметичність вікон і дверей;

Виконавчі пристрої (приводи). Найчисленніша група пристроїв, яка відповідає за виконання різноманітних команд і управління тими чи іншими побутовими приладами. До активаторів відносяться розумні розетки, вимикачі та елементи керування освітленням, вентилі труб, різні реле, клімат-контроль тощо.

Серед додаткових компонентів – пристрої зворотного зв’язку (універсальні кнопки, пульти дистанційного керування, тачпади тощо), хоча

завдяки підтримці голосового керування деякі екосистеми можуть обходитися і без них.

Сама побутова техніка, якою може керувати екосистема, не обов'язково має бути розумною. Наприклад, припустимо, що спеціальний клімат-контролер «вміє» передавати команди від хаба до кондиціонера попередніх поколінь (тих, що не підтримують Wi-Fi, але керуються традиційними пультами). Так само розумна розетка дозволить гнучко керувати роботою звичайного котла та зменшити його енергоспоживання завдяки графіку включення/вимкнення.

Просто в деяких випадках спочатку розумна побутова техніка дозволяє обійтися без зайвих «прокладок», а також спростити налаштування, управління та контроль.

Підсистеми розумного дому часто ізольовані в загальній екосистемі. Найпоширеніші з них включають наступні елементи керування світлом. Включає датчики світла та руху, розумні лампочки. Останній можна замінити розумними перемикачами з диммерами (які також відповідають за регулювання яскравості) і контролерами RGB (керують світлодіодним освітленням і кольором світла);

Системи безпеки. До їх складу входять датчики (руху, присутності, розбиття скла, відкриття, вібрації тощо), електронні замки та сирени. При додаванні відеокамер або домофонів можна також організувати систему контролю доступу;

Клімат контроль. У таку підсистему входять датчики температури і вологості, терморегулятори і терморегулятори, клімат-регулятори і т. д., крім забезпечення приємного мікроклімату в приміщенні, важливим завданням цих пристроїв є зниження споживання енергії;

Мультикімнатна мультимедійна система Доповнення до розумного будинку для відтворення відео та музики в приміщенні. Його легко сформувати з розумних колонок або цілого набору обладнання, включаючи аудіо- та відеосистеми, а також окремі контролери, блоки управління тощо.

Такі елементи часто представлені в одній екосистемі. При цьому сучасні розумні будинки стають все більш гнучкими, тому власник може самостійно вирішувати, які підсистеми йому потрібні, де і скільки пристроїв встановити, додатково детально налаштовуючи серію завдань і сценарії їх роботи.

Типи розумних будинків

Індустрія розумних будинків активно розвивається, і кількість систем на ринку сьогодні зростає. Тому, не розділяючи їх на види і види, легко заплутатися. Можна виділити кілька основних ознак класифікації:

1. За універсальністю:

Системи вузького профілю або орієнтовані на окремі сектори (наприклад, охорона або освітлення);

Широкі: Такі розумні будинки, в рамках яких можна створювати та керувати більшістю раніше описаних підсистем – кондиціонування повітря, розваг, освітлення, безпеки тощо.

Спеціалізовані екосистеми трохи більше затребувані в професійному середовищі, але для побутових потреб оптимальні широкі рішення.

2. За способом передачі даних:

Провідний зв'язок між основними компонентами системи забезпечується проводами;

Бездротові компоненти розумного будинку взаємодіють один з одним за допомогою радіосигналів.

Провідна система «розумний дім» більш надійна і правильна в експлуатації. Він майже усуває затримку сигналу, вважається більш безпечним і захищеним від втрати даних. Головний мінус організаційний. На виготовлення піде більше часу і зусиль, тому що потрібна розводка, що ускладнює її реалізацію в будівлях, де всі ремонти вже зроблені.

Бездротові екосистеми легко встановлювати, модифікувати та оновлювати. Сучасні технології такої передачі даних стають все більш економічними, безпечними і стабільними, що є причиною великої популярності таких рішень для побутових потреб.

Z-Wave і ZigBee вважаються найпопулярнішими стандартами бездротового зв'язку в розумних будинках, поряд з усім відомими Wi-Fi і Bluetooth. Останні два протоколи мають значні переваги:

- прямий зв'язок між усіма вузлами, скажімо, між двома датчиками системи, а не через маршрутизатор або концентратор;

- низьке енергоспоживання;

- мінімальні затримки за часом;

- стабільність роботи при наявності великої кількості вузлів в системі (до 1000 елементів);

- дешеві модулі (мається на увазі в першу чергу ZigBee, а використання Z-Wave істотно здорожує пристрої).

Z-Wave і ZigBee спочатку були створені для подолання проблеми несумісності пристроїв різних виробників. Але на практиці єдності ще не досягнуто. Частиною вирішення проблеми є універсальні хаби (мости), які дозволяють об’єднати в один розумний дім пристрої, які працюють на ZigBee і Z-Wave, а також добре відомі обивателям Wi-Fi і Bluetooth. екосистема. Без таких мостів система повинна буде складатися тільки з пристроїв одного стандарту.

3. За типом управління:

централізовані системи мають унікальну систему управління;

децентралізовані - включають незалежні одна від одної підсистеми або навіть складаються з кількох окремих систем.

Більшість домашніх екосистем передбачає централізоване управління. Він зручний і простий в установці.

Більш надійними вважаються децентралізовані рішення: вихід з ладу одного важливого компонента не призведе до збою всієї системи. Наприклад, у випадку з підсистемами безпеки децентралізація часто вважається виправданим кроком.

4. Відповідно до використовуваних протоколів:

- екосистема з відкритими протоколами. Пристрої для них може виготовити будь-який виробник, що збільшує загальні можливості та універсальність;

- закриті системи. У такий розумний будинок інтегруються лише ті пристрої, які створив і придумав його виробник.

Відкриті розумні будинки характеризуються більшою різноманітністю та доступністю гаджетів порівняно із закритими. Але в останніх менше проблем із сумісністю, а за якість тих чи інших компонентів відповідає безпосередній творець екосистеми: як правило, ситуація з відправленням підозрілих пристроїв з Піднебесної виключена.

Сьогодні найпопулярнішим варіантом побудови розумного дому є ставка на широкі централізовані бездротові екосистеми з відкритими протоколами. Хоча є винятки, у вигляді вузькоспеціалізованих закритих рішень. Останні в першу чергу затребувані в сфері безпеки.

Випуск розумної колонки Amazon Echo у 2014 році розглядається як поштовх для розвитку бездротових екосистем. Це стало першим портативним аудіообладнанням, оснащеним голосовим помічником. Окрім вміння слухати музику, колонка «вміє» відповідати на побутові питання та керувати побутовою технікою.

Екосистема спочатку позиціонувалася як відкрита, тому сьогодні на ринку є безліч пристроїв, які підтримують Amazon Alexa. Сьогодні його супроводжують лампочки Philips Hue і TP-Link, розумні розетки Belkin, термостати та відеокамери Nest, перемикачі Ecobee, детектори руху і навіть автомобілі Ford і BMW Mini.

Центральним виступає дебютна версія колонки Echo, її офіційні оновлення та модифікації (наприклад, міні-версія Echo Dot, яка коштує близько 30-40 доларів США), а також сторонні аналоги з підтримкою Amazon Alexa. центр екосистеми. Для зв'язку з іншим обладнанням використовуються Wi-Fi і Bluetooth, а команди системі найкраще подавати голосом. Переваги також включають легкість налаштування за допомогою мобільного додатку на

Android або iOS. Все це робить Smart Home, створений на базі Alexa, одним з найпопулярніших у світі.

У США екосистема дозволяє швидко замовити піцу, зателефонувати в Uber, поповнити банківський рахунок, купити квитки тощо, але серйозною перешкодою для використання екосистеми в нашій країні є не тільки відсутність цих функцій сервісу, але також підтримка лише англійської мови.

Екосистема пошукового гіганта дебютувала в 2016 році як конкурент Alexa. Спочатку компанія представила свою версію розумної колонки з однойменною назвою Google Home і підтримкою голосового помічника Google Assistant (мабуть, найдосконалішого з усіх існуючих). За допомогою цього пристрою можна було керувати голосом різними пристроями розумного будинку.

У 2018 році компанія оновила мобільний додаток Google Home для Android та iOS. І в ньому з'явилася можливість керувати пристроями різних виробників, підключеними до помічника, тобто навіть без колонок.

Якщо ви все ж хочете мати один хаб, то в його ролі можуть виступати не тільки аудіоколонки (стандартна і міні версія), але і медіаплеєри Chromecast, смарт-дисплеї Google і т.д. численні смарт-пристрої сторонніх виробників, зокрема TP-Link, Xiaomi (включаючи Yeelight), Nest тощо, легко додаються до екосистеми через додаток. Це різноманітні лампочки та лампи, розетки та замки, відеокамери, терморегулятори.

На відміну від Amazon Alexa, голосовий помічник Google «вивчив» російську мову в кінці 2018 року, що вже підвищило привабливість екосистеми на пострадянському просторі.

До недоліків Google Home відносяться затримки в 1-2 секунди для команд, що надсилаються на смарт-пристрої через додаток, а також все ще обмежені можливості керування в порівнянні з Alexa та іншими аналогами.

Рисунок 3.3. Google Home

Джерело:[58]

Створена в 2017 році широка екосистема білоруського виробника Nero ще не дуже популярна і відома. Він працює на двох бездротових протоколах: власному запатентованому Intro lll з частотами 433,05-434,79 МГц і відкритому Z-Wave plus, але з частотою 869 МГц (інші частоти використовуються в ЄС і США). Як наслідок, одним із поточних недоліків Nero є обмежений вибір сумісних пристроїв. Але також можна автоматизувати опалення та кондиціонування, освітлення, двері та віконниці, захистити від проникнення, витоку тощо з уже запропонованого.

Для створення екосистеми потрібен хост-сервер Oledo 7767 (штаб-квартира) вартістю близько 300 доларів США. Він підключається до дротової або бездротової мережі Інтернет і спілкується з усім інтелектуальним обладнанням через підтримувані протоколи. Все керування здійснюється через безкоштовний додаток NeroHome на iOS або Android.

Набір гаджетів екосистеми представлений такими елементами:

- фірмові виконавці стандартних команд Intro lll: реле та модулі, що дозволяють автоматизувати освітлення, кондиціонери, теплу підлогу, замки, жалюзі та інші пристрої;

- панелі управління та кнопки власного виробництва Nero;

- датчики (100% сумісність забезпечується з продуктами Fibaro, що працюють на Z-Wave, в тому числі з універсальною моделлю FIBARO Motion Sensor. Ціна від 2799 грн до 3199 грн.

Екосистема Nero також сумісна з більшістю відеокамер HiWatch і Hikvision. У додатку є можливість переглядати відео онлайн.

До приємних бонусів білоруського розумного будинку можна віднести простоту установки і використання завдяки підтримці російської мови, а також привабливість більшості фірмових пристроїв (їх дизайн розроблений студією Артемія Лебедєва).

Не обов'язково створювати Розумний будинок на основі однієї екосистеми. Комбінуючи різні відкриті рішення або розширюючи закриті за допомогою спеціальних мостів і шлюзів, можна досягти синергічного ефекту, отримавши, наприклад, російськомовного голосового помічника і найширший спектр недорогих датчиків та інших пристроїв. Але такий варіант підійде лише тим, хто досконально вивчив принципи хоча б однієї екосистеми. Інакше замість комфорту та економії збільшуються ризики розчарування та непотрібних витрат.

У будь-якому випадку, щоб дім став по-справжньому розумним, він повинен спочатку бути його господарем.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ СМАРТ-СІТІ НА ЖИТТЄВИЙ РІВЕНЬ МЕШКАНЦІВ

4.1. Соціальний аспект: Поліпшення доступу до послуг, підвищення рівня безпеки, залучення громадян до управління містом.

Процес урбанізації є важливою особливістю сучасного етапу розвитку суспільства. Швидко зростаюче місто набуло функції економічного та культурного центру, що стимулює зміни навколишнього середовища та форми економічної діяльності. Однією з динамічних тенденцій останніх років є рух людства до створення міст для комфортного проживання шляхом впровадження інноваційних рішень в області управління міським господарством. Впровадивши комплекс різних технологій в рамках "розумних міст", можна вирішити нагальні проблеми і забезпечити більш ефективне функціонування сучасних мегаполісів відповідно до потреб жителів. Найамбітнішим проектом, що реалізується в цьому напрямку, є проект "Розумне місто", або "Smart City". В основі проекту лежить ідея створення інтегрованого інформаційного сховища, використання якого дозволяє управляти містом, забезпечувати безпеку жителів і стежити за станом основних міських об'єктів. Проект "Розумне місто" спрямований на поступову модернізацію і реконструкцію існуючих інженерних мереж для створення єдиного інформаційного простору, в якому будуть підключені служби різних міських об'єктів адміністративної, господарської, житлової, громадської та корпоративної діяльності, з метою забезпечення ефективного використання наявних ресурсів і підвищення рівня сервісу для жителів. Сама концепція "розумного міста" повинна забезпечити розвиток потенціалу адміністративного центру, поєднуючи стратегічний підхід до управління, новітні технології і стимулюючи жителів до формування нового і кращого рівня життя в місті."Розумні" міста 21 століття стали основою економічного зростання і соціального прогресу, оскільки їх функції змінюються в

традиційному розумінні завдяки використанню інформаційних технологій, що дозволяє якісно змінити систему управління, яка дозволить вирішувати найскладніші проблеми і в кінцевому підсумку забезпечить створення умов для розвитку міста. для розвитку суспільства і кожної людини. Рішення "розумного міста" для місцевих органів влади створюють додаткові можливості для підвищення цінності міста і привабливості його інвестицій. Значне поширення сучасних технологічних рішень, головним чином в області муніципального управління, підвищує ефективність використання ресурсів, забезпечує розвиток економічного потенціалу, відкриває нові напрямки бізнесу, а також покращує якість життя міських жителів.Як описано в [72]. Але концепція " розумного міста "стосується всіх сфер діяльності людини, його взаємин з навколишнім середовищем і т.д. в цілому, модель" розумного міста " складається з шести основних панелей, як показано на малюнку 4.1.

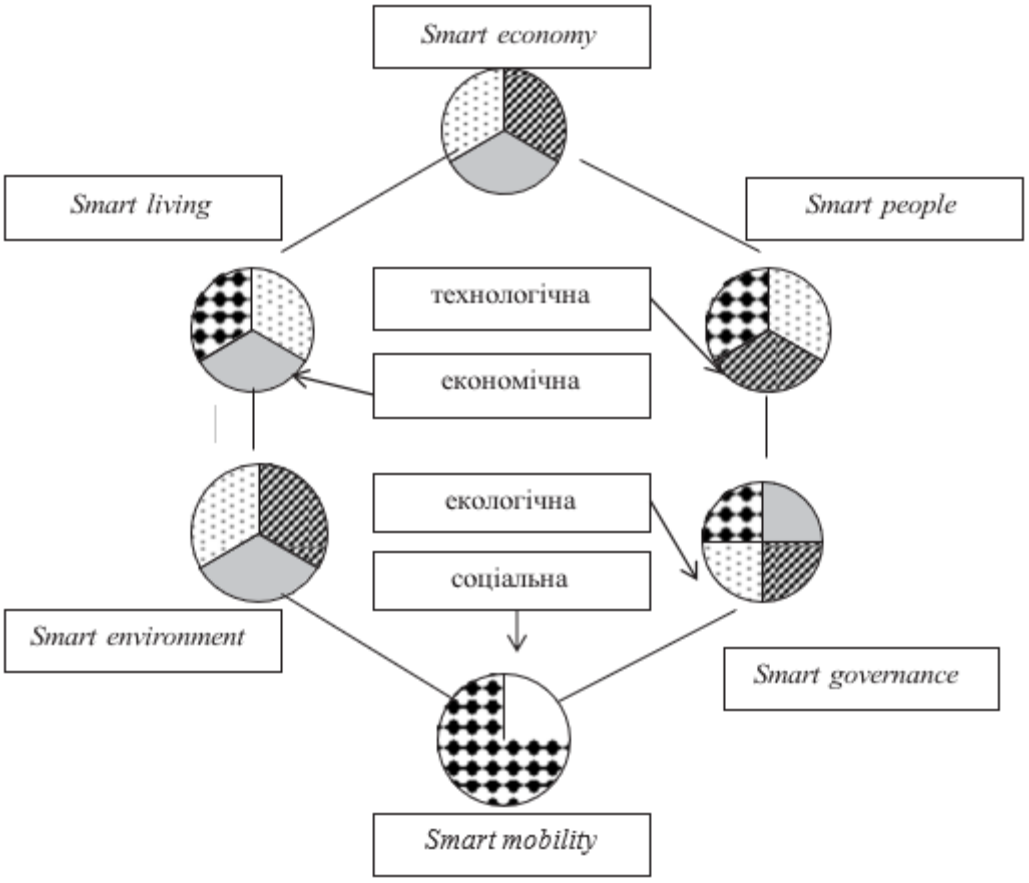


Рисунок. 4.1. Складові моделі «розумного міста»

Джерело: [12]

Технічні, економічні, екологічні та соціальні цілі слід розглядати як складову рівня або компонент концепції "розумного міста". Отже, модель "розумного міста" може бути реалізована в умовах формування [52].:

- "Розумна економіка" ("Smart economy") - досягнення стану конкурентоспроможності міста, яке досягається за рахунок розвитку інтелектуальної економіки та підприємництва, створення коворкінг-центрів;;

- "Розумні люди-за рахунок підвищення рівня доступу до професійного навчання для різних груп міських жителів, формування високоінтелектуальних кадрів, створення системи безперервного навчання".;

- "Розумний спосіб життя" ("Smart Living") - підвищення якості життя жителів міста за рахунок розширення культурних можливостей міста, вдосконалення систем освіти та охорони здоров'я, підвищення безпеки і т. д.;

- "Розумне управління" - інтелектуальне управління не тільки покращує функціонування державних і місцевих органів влади, а й забезпечує реальну участь громадян в процесі прийняття рішень в місті.;

- Розвиток "розумної мобільності" в транспортному секторі за рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечить модернізацію громадського транспорту, доступ до високоякісних послуг міської інфраструктури та розширення зон Wi-fi.;

- "Розумне середовище" для моніторингу якості навколишнього середовища, сучасних систем виробництва енергії, термомодернізації будівель, збільшення міських зелених насаджень та розвитку сучасних систем водопостачання та каналізації.

Основний сенс створення концепції "розумного міста" пов'язаний з необхідністю забезпечити якість життя суспільства в найближчому майбутньому за рахунок використання передових технологій і, головним чином, забезпечити безпечні, економічні та екологічні функції всіх підсистем міської життєдіяльності. Досягнення статусу розумного міста вимагає системних реформ у таких сферах, як комунальні послуги, транспорт, будівництво, житлово-комунальне господарство, енергетика, охорона

здоров'я, торгівля, соціальна підтримка громадян, безпека та фінанси. На практиці концепція розумних міст-Це застосування нових технологій при будівництві будівель і споруд, використання нових матеріалів, трансформація методології і процесів міського управління, використання сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності діяльності місцевих органів влади.

Основною умовою реалізації цілей "розумного міста" є виявлення областей, що вимагають модернізації.Обгрунтування набору інструментів, їх впровадження дозволить досягти поставленої мети.Реформа системи управління міським розвитком.

Основним завданням, яке в основному було вирішене, було підвищення рівня інформатизації діяльності всіх підсистем міста. Враховуючи концепцію "розумного міста" з точки зору інформаційних технологій, виникає необхідність в організаційній підтримці обміну даними між об'єктами міської інфраструктури, жителями, представниками адміністрації міста та співробітниками організацій, що працюють у сфері міського господарства, управлінських і наглядових служб. Формування та доступ до даних, якими обмінюються учасники міського середовища, з використанням автоматизованої системи дозволяє здійснювати оперативне реагування всіх відповідних структур на запит Користувача. Таким чином, сформовано єдине інформаційне середовище "розумного міста".

Для того щоб впровадити концепцію "розумного міста" в повсякденне життя городян і адміністрацій, необхідно забезпечити створення управлінських та організаційних умов. Найбільш логічним і ефективним побудовою системи управління є формування головної ланки так званого операційного центру - "розумного міста". Основною функцією такого центру має бути накопичення інформації від усіх підсистем і перетворення її в інформаційну базу для всіх зацікавлених сторін. А це вимагає організаційної підтримки різноманітних систем генерації інформації на всіх рівнях

господарських функцій, що передають відповідну інформацію в операційний центр.

На рисунку 4.2 давайте представимо вітчизняну багаторівневу структуру "розумних" міст, які вже успішно зарекомендували себе на території України і спрямовані на формування інформаційних баз даних.

Рис. 4.2. Структура центрального міського диспетчерського центра

Джерело: складено авторами на основі [55; 56]

Забезпечити реалізацію представленого підходу на практиці дуже складно, оскільки окремі підсистеми міста працюють більш-менш відокремлено і мають свою власну інформаційну базу, якою не обмінюються. Саме тому рекомендується вивчити зарубіжний досвід міста, який певним чином може бути віднесений до категорії "розумних міст". У 2017-11 роках в Барселоні пройде Всесвітня конференція Smart City World Conference, на якій будуть представлені найкреативніші досягнення світових лідерів в контексті створення умов для формування розумних міст. Цей досвід, заснований на впровадженні найбільш інноваційних рішень, допомагає як у формуванні загальної системи управління, так і у вирішенні окремих фрагментарних проблем. Наприклад, в рамках концепції "розумне місто", згідно з результатами аналітичних досліджень [57], в Барселоні використовуються інтелектуальні паркувальні системи і системи моніторингу дорожнього руху,

але слід також зазначити, що місто дуже енергоефективний. У Барселоні більше сонячного світла, ніж в інших європейських містах, і вона використовує його дуже ефективно. У 2000 році барселонська "постанова про сонячну теплову енергію" вимагала, щоб великі будівлі забезпечували власне гаряче водопостачання.

Сінгапур демонструє найкращі практики, які вже більше 1 року є підтвердженням того, що він є одним з центральних фінансових центрів світу. Таким чином, громадяни країни претендують на звання першої в світі "інтелектуальної держави", оскільки практично всі сфери міського життя контролюються датчиками, які не тільки поглинають всі дані, але і забезпечують їх перерозподіл користувачами. Ці дані контролюються програмою "Віртуальний Сінгапур", яка дозволяє державам знаходити найефективніший спосіб управління своїми містами. Ці системи варіюються від більш типових "розумних" міських ініціатив, таких як моніторинг паркування, дорожнього та міського освітлення в цілому та утилізація відходів, до нових інноваційних систем, таких як добровільне використання датчиків у закладах для престарілих для оповіщення сімей, якщо родичі перестають пересуватися протягом тривалого періоду часу. Телемедицина-це ще одна інноваційна система, яка дозволяє пацієнтам легко передавати медичні дані або спілкуватися зі своїм медичним працівником через екран комп'ютера або планшета, не виходячи з дому [41] (Таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Переваги та недоліки міст по впровадженню інноваційних технологій «розумного міста»

Міста	Переваги	Недоліки
Барселона	інтелектуальні парковочні системи; системи моніторингу трафіку заторів; сонячні панелі; гібридний автотранспорт	не досить зручне використання системи прокату транспорту для гостей міста; каскадні збої в електромережі
Лондон	використання альтернативних джерел енергії; модернізація застарілої системи метрополітену; зменшення затрат населення	технологічна проблема модернізації; фінансові затрати містян на модернізацію помешкань щодо нових стандартів житла
Сінгапур	повна автоматизація міста; контроль всіх сфер життя; прогресивна сфера медицини	велика вірогідність крадіжки персональних даних; акумулювання всіх даних в одних «руках»

Джерело: складено авторами на основі [44]

В цілому, на основі узагальнення досвіду розвитку найпопулярнішого в світі "розумного міста", можна зробити наступні висновки:

1) єдиної моделі успіху не існує, тому стратегія міста повинна адаптуватися до кожної ситуації і вирішувати проблему в першу чергу;

Навіть у тих, хто очолює рейтинг найрозумніших міст світу, є слабкі сторони, тому головне завдання полягає у впровадженні більш ефективних методів управління містами і створенні більш здорових і комфортних умов життя для всіх городян;

3) Концепція "розумного міста" не тільки вирішує поточні проблеми, а й визначає стратегічні цілі розвитку міст, які роблять позитивний вплив на всі сфери життя населення.

Проекти "розумного міста" повинні враховувати різні аспекти, від поведінки людей до управління ресурсами та інфраструктурою. По суті, це повинна бути мережа взаємопов'язаних механізмів з інститутами, які охоплюють не тільки міські структури різного рівня, а й прилеглі населені

пункти і навіть інші міста. З точки зору інформаційно-комунікаційних технологій особливо важливо домогтися загальної оптимізації в різних областях, а саме балансу матеріальних (матеріальні ресурси, продукти харчування, відходи і т.д.) і нематеріальних потоків (енергія, інформація і т. д.). На рівні всіх підсистеми.

Отже, ми розглянули суть та концепцію інтегрованої системи smart city ("розумне місто"), проаналізували та узагальнили результати закордонного досвіду впровадження інтелектуальних технологій для забезпечення ефективного функціонування сучасних міст та покращення життя містян, виявили переваги та недоліки, визначили необхідні умови для розвитку "розумних міст" в Україні. Засновані на узагальненні досвіду реалізації проектів у містах інших країн, заходи включають розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та технологій інноваційних систем автоматизації в містах України.

4.2. Економічний аспект: Створення нових робочих місць, зниження витрат на комунальні послуги, розвиток бізнесу

У рамках проекту "Розумне місто" створюються відкриті дані, коли громадяни автоматично надають певну інформацію місцевим органам влади, наприклад, відстежують своє місцезнаходження за допомогою GPS, аналізують звуки навколо смартфона, в ручному режимі, наприклад, відправляють фотографії з ямами на дорозі або фіксують порушення громадського порядку на відео. Під відкритими даними розуміються всі загальнодоступні дані, які поширюються без обмежень. Це спонукає владу діяти як відкрита система, взаємодіяти з навколишнім середовищем, приймати протилежні думки та вимагати зворотного зв'язку. Відкриті дані застосовуються у багатьох сферах, таких як транспорт, погода, розподіл місцевих бюджетних коштів та туристична інформація.

Однак публікація відкритих даних автоматично не призводить до участі громадян, оскільки вимагає значних перетворень у державному секторі та розвитку навичок громадян, які використовують ці дані. Відкриті дані зазвичай публікуються в" сирому " форматі, тобто в тому вигляді, який генерується програмно або вводиться вручну. Цей тип даних не полегшує їх аналіз, наприклад, дані з декількох джерел повинні бути попередньо зведені до єдиного формату, щоб їх можна було об'єднати в єдиний набір даних. Також виникають проблеми з візуалізацією даних. Незважаючи на описані проблеми, найактивніші громадяни створюють веб-сервіси або Програми з відкритим кодом, які використовують відкриті дані для сприяння співпраці між владою та громадянами у вирішенні проблем будь-якого масштабу (районів, міст і навіть країн).

Далі ми пропонуємо розглянути модель участі громадян у реалізації ініціативи "Розумне місто" з урахуванням вищезазначених підходів до участі та критеріїв оцінки участі. На малюнку 4.3 показана структура моделі.

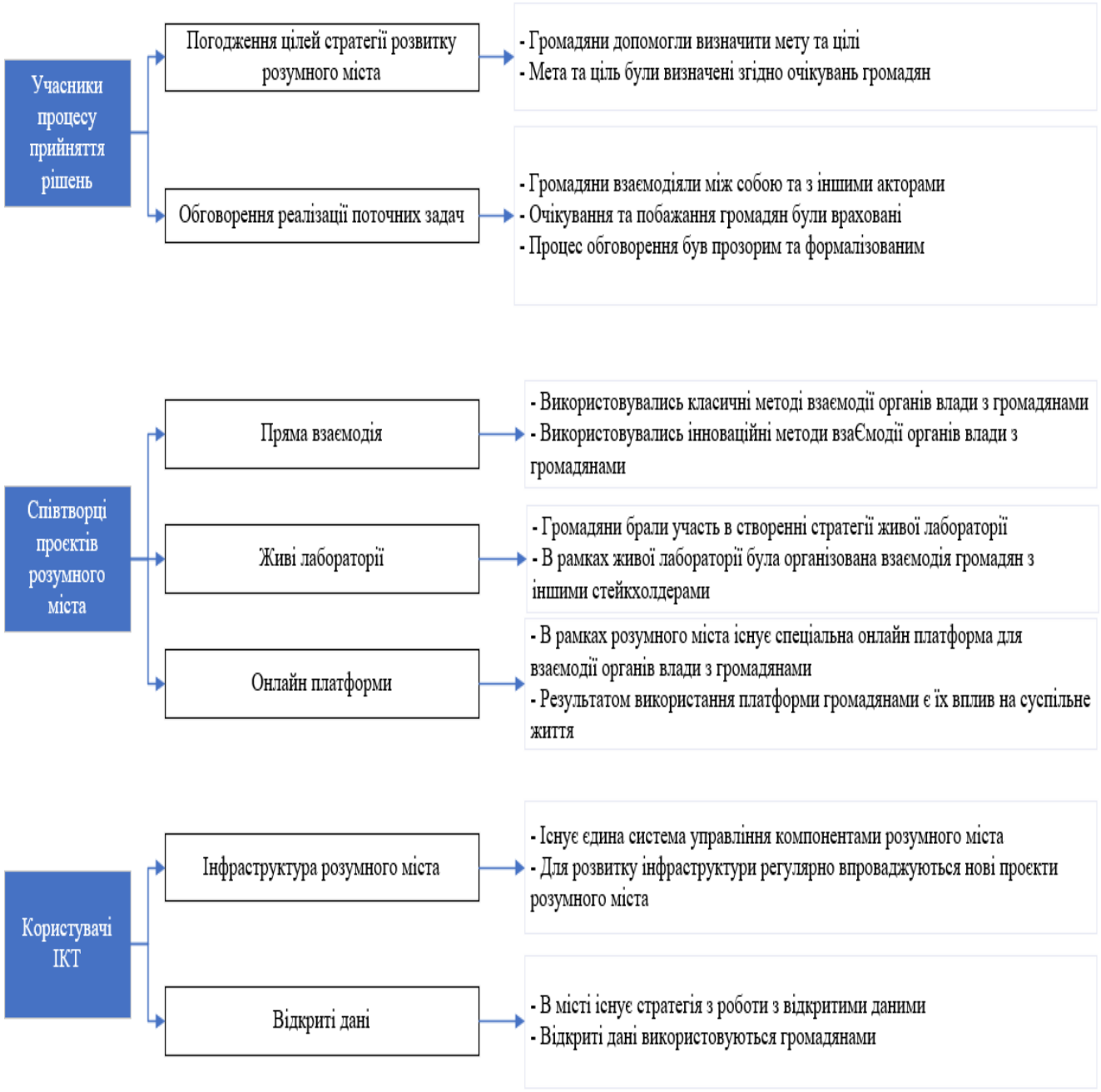


Рис. 4.3. Модель участі громадян в реалізації концепції розумного міста

Три типи моделей участі громадян у реалізації ініціативи "Розумне місто" є прикладами конкретних методів участі та критеріїв, за якими вони оцінюються. Таким чином, модель є інструментом управління участю громадян і може використовуватися як інструмент оцінки, управління та порівняння. Участь громадян у процесах, пов'язаних з розумними містами, насправді зачіпає не тільки їх, а й багатьох інших зацікавлених сторін, таких як державні службовці, представники політичних сил, люди, залучені до впровадження ІКТ в різних районах міста.

Щоб гарантувати, що інтеграція громадян до органів влади не буде проблемою, державні службовці повинні переглянути внутрішні процеси. Місцеві органи влади зазвичай мають ієрархічну вертикаль управління, яка може бути несумісною з мережевим підходом до роботи з громадянами. Тому нерідко проекти щодо участі громадян зазнають невдачі, оскільки внутрішні процеси муніципалітету не можуть інтегрувати додатковий рівень управління.

На додаток до рідкісного позитивного погляду на активну участь городян в проектах "розумного міста", представники політичних сил мають деякі негативні і більш загальні погляди на таку участь. Вони, швидше за все, підштовхнуть місцеву владу до запуску проектів з активною участю громадян, щоб створити видимість проектів, пов'язаних з розвитком розумних міст. Вони також вважають, що участь громадян буде обмежена скаргами і особистими коментарями на адресу політиків, тому вони, можливо, взагалі не мають наміру враховувати думки громадян. Тому необхідно переконати представників політичних сил в інтересах громадянської участі.

За реалізацію стратегії "розумного міста" люди, залучені до впровадження ІКТ в різних районах міста, поділяють відповідальність. Це створює для них як можливості, так і загрози. Її потенціал полягає в тому, що ви можете повторно використовувати кращі практики, які впроваджують елементи "розумного міста" в подібних ситуаціях. Загроза полягає в тому, щоб розширити можливості для формування вузького і технологічно орієнтованого погляду на концепцію "розумних міст".

Запропонована модель може бути використана в якості інструменту для оцінки реалізації Концепції "розумних міст". Оцінка повинна бути актуальною для конкретного міста та її аналізу відповідно до певних критеріїв. Ця оцінка важлива, оскільки концепція участі, описана Арнштейном, передбачає, що участь складається з 3 основних етапів.Неучасть; консультації - збір ідей, але не впливають на прийняття рішень; спільне прийняття рішень [54]. Дотримання цієї категорії стандартів показує, чи дійсно думка громадян впливає на прийняття рішень.

Основна проблема залучення громадян до процесу прийняття рішень часто полягає виключно в інструментальному аспекті. Влада може залучати громадян до процесу прийняття рішень тільки для того, щоб уникнути протидії при реалізації обговорюваного проекту [50]. Так само влада може використовувати участь громадян для прийняття рішень, які не можуть бути прийняті в односторонньому порядку.

Ця концепція може призвести до" рутинної " участі, яка служить лише маркетинговим цілям. Цей ризик важливий для" розумних міст", оскільки участь громадян є важливою складовою" раціональності "в"розумних містах". Стратегії реалізації Концепції "розумних міст" повинні бути продумані і зведені до мінімуму. Наприклад, це можна зробити шляхом оцінки участі громадян. Щоб уникнути участі громадян, яка не призводить до реальних змін, необхідно встановити причинно-наслідковий зв'язок між заходами програм участі та досягненням цілей.

У зазначеній моделі вся інформація, що вказує на виконання критеріїв, може використовуватися в якості вхідної інформації. Кожному критерію може бути присвоєна оцінка 0, 0,5 або 1 для кількісної оцінки прогресу конкретного розумного міста. Загальне правило для підрахунку балів таке: "0" означає, що місто не має критеріїв і не впливає на участь городян. Під "0,5" ми маємо на увазі, що стандарти в місті з'явилися, але, наприклад, у проекту є бюджет, немає конкретних наслідків, що впливають на участь громадян, і він знаходиться на стадії планування або на початку життєвого циклу. "1" означає, що стандарти мають очевидний вплив на участь громадян.

Модель також може бути використана як інструмент оцінки, що дозволяє зацікавленим сторонам аналізувати стратегію під час її реалізації. Крім того, потенційно можливо автоматизувати оцінку критеріїв, наприклад, щоб полегшити роботу в реальних лабораторіях, які не пов'язані один з одним, і ідентифікувати різні компоненти "розумного міста". Ви також можете розробити проект для свого проекту. Живі лабораторії також впливають на статус стандартів, наприклад, при виборі не тільки проектів для участі, а й

міст, в яких проект повинен бути реалізований, і зацікавленим сторонам важливо перевіряти поточний статус.

Що стосується використання моделей для управління, то в цьому плані стандарти можна розглядати як рекомендації щодо впровадження певних змін. Щоб зробити розумні міста максимально орієнтованими на громадян, для кожного стандарту може бути складений план дій, який допоможе їх впровадити. Зацікавлені сторони, такі як менеджери "розумного міста", можуть заздалегідь використовувати різні критерії, такі як контрольні списки, для управління діями влади щодо участі громадян.

Дотримання критеріїв участі змусить зацікавлені сторони задуматися про організацію, репрезентативності, присутності фасилітаторів і т.д. беруть участь заходів. І ефективно організовувати процеси участі, які, в результаті, впливають на прийняття рішень і не виявляють ознак маніпулювання. Що стосується спільної творчості, то в рамках моделі ми можемо розробити методи спільної творчості для керівництва зацікавленими сторонами. Коли справа доходить до використання ІКТ, зацікавленим сторонам важливо інвестувати або перенаправляти свої інвестиції в розвиток інфраструктури ІКТ, щоб збільшити потенційну цінність, яку вони представляють для своїх громадян.

Використовуючи цю модель як інструмент порівняння, можна порівняти найкращі практики за одним критерієм або категорією критеріїв у різних розумних містах. Проведення такого аналізу дозволить точно визначити, як забезпечується участь громадян в різних стратегіях "розумного міста", і на основі цього порівняння, а також після проведення безлічі проектів в порівнюваних містах, можна буде визначити, які види участі громадян виявилися найбільш ефективними в контексті реалізації концепції "розумного міста"., а також визначити, які види участі громадян найбільш ефективні в контексті реалізації концепції "розумного міста". Ви можете зробити такі висновки, як, наприклад, Чи було проігноровано участь даного типу, і чи

призвело це до негативних наслідків, який тип виявився найбільш популярним.

Як результат, участь громадян у містобудуванні та розробці політики може покращити управління та стійкість "розумних міст", просуваючи підхід "знизу вгору" до розробки політики та прийняття рішень, тим самим приділяючи більше уваги ініціативам, орієнтованим на громадян, у міському розвитку.Як згадувалося вище, ІКТ можуть допомогти у вирішенні проблем, пов'язаних з підвищенням рівня участі громадян. Вони не тільки надають важливу можливість політикам та міським планувальникам вчитися один у одного, але й є ефективним інструментом для політиків та містобудівників.

4.3. Екологічний аспект: Зниження рівня забруднення, ефективне управління відходами, розвиток зелених зон

Концепція "розумних міст" вперше з'явилася на початку 2000 року. Основна мета "розумного міста" - вирішувати проблеми міського життя за допомогою передових технологій для поліпшення якості життя. З цих причин міські жителі все активніше взаємодіють з міським середовищем і виявляють інтерес до створення "розумних міст". Створення "розумних міст" передбачає комплексні перетворення, які на основі інноваційних технологій підвищують якість надання послуг, знижують вартість і споживання ресурсів, а також покращують комунікацію з жителями. 1. Одним з принципів "розумного міста" є наявність синергії, завдяки якій всі сервіси функціонують як єдиний злагоджений механізм.

У таблиці 4.2 представлені основні напрямки "розумних міст" на прикладах 3 розвинених міст.

Таблиця 4.2

Основні сфери європейських розумних міст

Місто	Рейтинг за Smart City Index	Згідно класифікації Білла Хатчінсона	Smart програма та Smart стратегія	Напрями реалізації Smart стратегія	Цифрові платформи чи додатки
Сінгапур	1	Smart City 3.0	Smart Nation Smart economy	1. Стратегічні національні проекти. 2. Міське життя. 3. Транспорт. 4. Здоров'я. 5. Державні цифрові послуги. 6. Стартапи і бізнес.	CODEX, NDI, SNSP, AMR, myENV,URA, TeleHealth, HealthHub, Parents GatewayLifeSG, CorpPass,Networked Trade Platform, SafeEntry
Гельсінкі	2	Smart City 3.0	Proactive, not just reactive OmaStadi	1. Швидке обслуговування. 2. Активне використання даних. 3. Відкритість даних. 4. Open data для всіх. 5. Кооперація з іншими організаціями. 6. Здоров'я. 7. Робота місцевої влади.	Health Benefit Analysis, NeRo, Helsingin ilmastovahti
Цюріх	1	Smart City 3.0	Digital economy GreenCity	1. Відкритість даних. 2. Створення акаунту жителя. 3. Створення акселератора. 4. Підтримка та фінансування стартапів. 5. Розвиток міського транспорту. 6. Цифрові послуги.	Smart City Hub, Digital Twin, Smart Villages, Intelligent Transport System

Джерело: складено авторами

Більшість дослідників виділяють 6 областей "розумних міст". Це "розумна економіка", "розумна мобільність", "розумне управління", "розумні люди", "розумне життя" і "розумний уряд". "Розумна економіка" включає розвиток підприємництва та урбанізму, мобільність, бізнес-аналітику, економіку спільного використання та економічні експерименти. Smart mobility-це, по суті, інтелектуальна інфраструктура. У цій області за допомогою сучасних технологій місто збирає дані про транспортні потоки, людей і пробках. На основі результатів отриманої інформації проектується зручна і швидка транспортна інфраструктура. Розумне управління передбачає залучення спільноти до процесу прийняття рішень. В його рамках важливо враховувати інтереси міських жителів, підприємців і організацій, що займаються поліпшенням міського середовища. Розумні люди є найважливішим елементом розумного міста, оскільки ефективність функцій

інших структурних елементів розумного міста залежить від інтелектуального потенціалу, освіти, соціальної кваліфікації та їх бажань. Розумне життя включає в себе різноманітні культурні заходи, створюючи можливості для всіх людей добре відпочити і збагатитися культурою. Це впливає не тільки на жителів міста, а й на привабливість міста для туристів. Розумне середовище означає дбайливе ставлення до навколишнього середовища і постійне заохочення жителів піклуватися про неї.

Дослідники Інституту просторового планування [53] довели, що розумні міста - це міста, які добре працюють у 6 ключових сферах розвитку міст. Вони розробили графік, на якому можна постійно порівнювати показники розвитку різних міст європейських держав в розрізі основних важливих напрямків. Фрагменти його використання та конфігурації показані на рисунку 4.4.

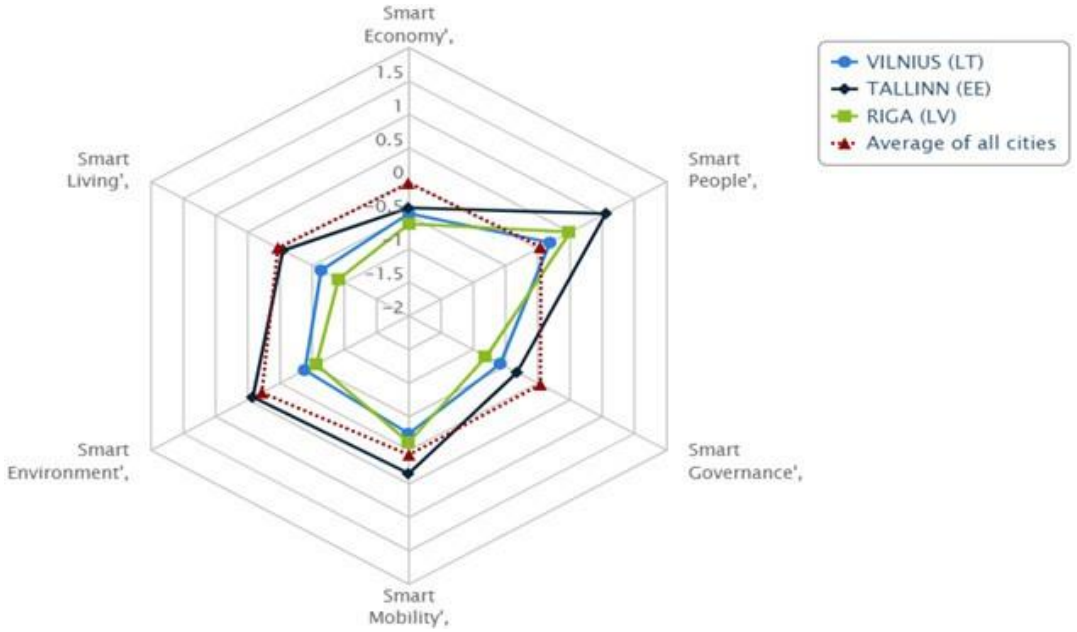


Рис. 4.4. Порівняння європейських міст за основними сферами розумних міст
Джерело: [53]

Створення "розумних міст" засноване на прагненні використовувати технології для поліпшення якості життя. Існують різні моделі будівництва "розумних міст", в тому числі ті, які вже впроваджені в європейських країнах і засновані на концепції" зеленого відновлення", які можуть адаптуватися до умов функціонування української економіки.

Європейський союз активно підтримує ініціативи з екологічного розвитку міст. Європейський курс, започаткований Європейською Комісією у 2019 році, є прикладом стійкого переходу до "зеленої" економіки, спрямованого на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Досвід європейських міст показує, що вони оволоділи інструментами для створення маркетингових кампаній, які не тільки підвищують обізнаність, але й надихають громадськість на участь у зелених ініціативах. Європейські міста все частіше впроваджують зелені ініціативи у свої системи планування міської логістики. Це пов'язано з тим, що гармонійне поєднання інструментів "зеленого" маркетингу і "зеленої" логістики може створити основу для побудови екологічно стійкого і технологічно просунутого міста. У цьому контексті "зелений" маркетинг повинен забезпечувати задоволення потреб городян з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище.

Дослідження європейських підходів до створення та розвитку розумних зелених міст доводить, що успіх полягає в активному використанні маркетингових комунікацій, які здатні сформувати інформаційну екосистему, яка об’єднає жителів, компанії та владу для ефективного використання цифрових методів та інструментів.

Реалізація зелених ініціатив у розумних містах – це багатогранний процес, кожна фаза якого включає гармонійне поєднання зеленого маркетингу та логістичних рішень у процесі адаптації до зміни клімату, впровадження енергоефективних заходів, використання відновлюваних джерел енергії, досягнення нульового забруднення, сприяння належному управлінню відходами, забезпечення розумної та стійкої мобільності. Крім того, створення розумних зелених міст потребує стратегічного підходу, здатного поєднувати комунікацію, освіту, залучення та співпрацю. Стабільний розвиток розумних зелених міст вимагає застосування гармонійного системного підходу, поваги до можливостей та інтересів усіх зацікавлених сторін. Розумні зелені міста повинні зосереджувати маркетингові зусилля на потребах і бажаннях жителів, щоб ефективно просувати та впроваджувати екологічні ініціативи.

Впровадження стратегічного менеджменту зеленого маркетингу та зеленої логістики створить умови для дотримання зелених ініціатив, що сприятиме розвитку зелених розумних міст.

РОЗДІЛ 5. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВПРОВАДЖЕННЯ СМАРТ-СІТІ

5.1. Стратегії та політики: Розробка місцевих стратегій з впровадження смарт-сіті

Мегаполіс завжди був центром розвитку цивілізації. Перед сучасними містами стоїть безліч завдань, і, мабуть, найскладніша з них - поєднати комфорт і соціальну привабливість городян з розвиненою інфраструктурою, екологічною безпекою і стрімким технологічним розвитком. Сучасні міста є рушійною силою економіки країни, центром культури і освіти, майданчиком для впровадження технологічних і соціальних інновацій. З огляду на це, важливо відзначити, що розвиток комфортної інфраструктури безпосередньо впливає на економічні показники міста і визначає привабливість для кваліфікованих фахівців та інвесторів.

Київ-місто з тисячолітньою історією, він завжди знаходиться в центрі подій, які змінюють історію європейської цивілізації. У той же час це місто з талановитими людьми і неабияким творчим потенціалом. Це місто, яке прагне забезпечити економічне благополуччя своїх громадян та приєднатися до найуспішнішої столиці світу. Все це вимагає збалансованого стратегічного підходу до поліпшення економічних, соціальних та екологічних факторів міста, що можливо тільки при ефективній інтеграції інфраструктури та міських служб. Очевидно, що для цього потрібні сучасні інтелектуальні рішення і фундаментальна трансформація системи управління містом.

Концепція Kiev Smart City покликана створити можливості для розвитку столиці, поєднуючи стратегічний підхід, технологічний прогрес і широку участь громадськості у створенні нової якості життя. Концепція "Kiev Smart City" закладає фундамент для подальшого інфраструктурного, технологічного і соціального розвитку міста і визначає новий вектор трансформації міського простору.

Концепція Kiev Smart City враховує інтереси городян, підприємців і некомерційних організацій і визначає нові ролі і функції міського уряду. Реалізація цієї концепції та її стратегічних цілей сприятиме перетворенню української столиці на технологічно просунутий, соціально відповідальний і придатний для життя Східноєвропейський мегаполіс.

Концепція "Київ Смарт Сіті" передбачає розвиток міста за такими важливими напрямками:

- Підвищення якості життя городян

- Модернізація та розвиток технологічної інфраструктури міста

- Використання технологій для ефективного управління міським господарством

- Дотримання екологічних стандартів, сталий економічний розвиток та соціальна інтеграція

- Активна участь громадськості

Інтелектуальні міські рішення створюють додаткові можливості для підвищення цінності міста. Інтеграція технологій дозволяє підвищити ефективність, економічний потенціал використання ресурсів, створювати і розвивати нові напрямки бізнесу, послуги і, найголовніше, поліпшити якість життя городян. Створення розумних міст забезпечує комплексну соціальну та технологічну трансформацію, яка стає можливою завдяки розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, розробці нових стандартів енергоефективності та появі нової якості відносин між громадами та місцевими органами влади. Жителі сучасних міст більше не є ексклюзивними користувачами, а перетворюються на постачальників міських послуг.

Стратегія впровадження концепції Kiev Smart City передбачає активну співпрацю всіх учасників процесу, а саме:

- Політичних лідерів, депутатів Київської міської ради, керівників міських департаментів і служб і співробітників

- Державні та приватні оператори житлово-комунального господарства, телекомунікаційні оператори, освітні та наукові установи

- Кінцеві користувачі-громадяни та представники місцевого бізнесу

- Інвестори-українські та міжнародні банки, інвестиційні фонди, міжнародні організації

- Постачальники рішень-технології, Фінанси та інвестиції.

Концепція Kiev Smart City була розроблена за участю громадськості, експертів, міської влади, представників українських технологічних компаній і міжнародного бізнесу, державних установ, наукових і технологічних організацій.

Kiev Smart City - це сучасна модель міського управління, заснована на передових знаннях і впровадженні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для створення комфортного міського середовища, стійкого, успішного і процвітаючого майбутнього для киян.

Рисунок 5.1. Керівні принципи концепції «КИЇВ СМАРТ СІТІ»

- KYIV SMART CITY – це стратегічний підхід до використання переваг міста та пом’якшення негативних факторів для забезпечення сталого розвитку та трансформації міста відповідно до реалій XXI.

- KYIV SMART CITY – це сучасна формула трансформації міста, де збалансовані інтереси городян, міської влади та місцевого бізнесу; перехід до нового, людиноорієнтованого типу управління містом; ефективне та прозоре управління містом з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій

- KYIV SMART CITY – це новий рівень життя, заснований на новітніх технологіях; безпечне та приємне міське середовище, що забезпечується ефективним управлінням ресурсами міста та постійним підвищенням рівня життя громадян

- KYIV SMART CITY – це реалізація потенціалу громадянського суспільства, презентація міста як середовища для розвитку громадян та соціального партнерства в спільних інтересах громади.

- KYIV SMART CITY – це розвинена інноваційна міська екосистема з розвитком економіки знань та сучасних інноваційних індустрій.

Виклики, які визначають необхідність впровадження концепції SMART CITY в Києві:

- складні проблеми міста – старіння та руйнування інфраструктури, скорочення міського бюджету, нестабільність економічного розвитку, деіндустріалізація, зростання населення за рахунок внутрішньо переміщених осіб.

- підвищення вимог громадян до влади – перехід до управління, що враховує потреби громадян, підвищення якості пропонованих послуг, прозорість і відкритість влади

- суспільний запит на активізацію участі громадян у вирішенні проблем міста та управлінні містом

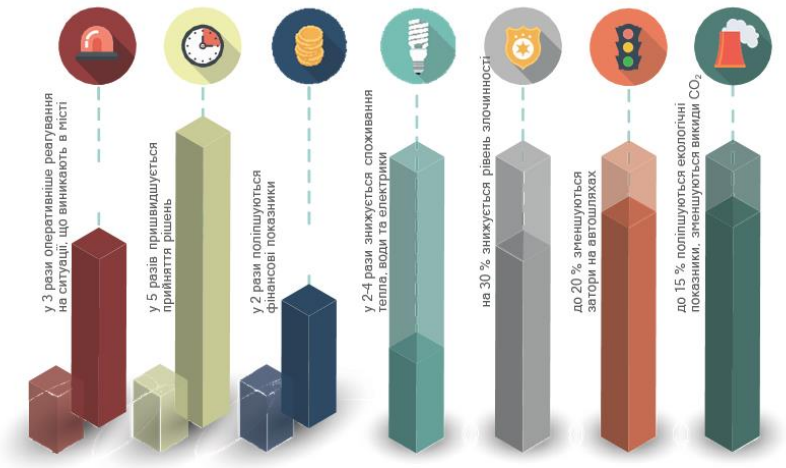


Рисунок 5.2. Переваги сучасних смарт технологій для міст.

Сьогодні Київ є одним із найбільших і найперспективніших міст Центрально-Східної Європи. Місто з розвиненою інфраструктурою, значними ресурсами, великим кадровим та освітньо-науковим потенціалом, поступово зростаючим інноваційним сектором, насамперед у сегменті інформаційно-комунікаційних технологій.

Майбутнє Києва пов’язане з його трансформацією з індустріального в постіндустріальний, з пострадянського в сучасний з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та розвитком інновацій, що неможливо без накопичення соціального капіталу – активного залучення громадян у трансформації міста як ключовий рушій його розвитку, економічного та соціального зростання.

Київ – демократичне місто, жителі якого вимагають активної участі та участі в управлінні містом, визначення стратегії його розвитку, прозорості та контролю міської політики.

Рисунок 5.3. Київ Смарт Сіті

У сучасному світі концепція "розумного міста" (smart city) стає дедалі важливішою. Для Києва, як і для багатьох інших мегаполісів, актуальним є питання розвитку інфраструктури, яка сприяє зростанню економічних показників, покращенню якості життя та підвищенню безпеки. Однією з основних складових смарт сіті є розвиток інформаційних технологій, що включає широкосмуговий зв’язок, Інтернет речей, хмарні обчислення та аналіз великих даних.

Київ має добре розвинену інфраструктуру оптоволоконного зв’язку, проте рівень Wi-Fi покриття ще не відповідає потребам сучасного міста. Для

перетворення Києва на смарт сіті, необхідно забезпечити широкосмуговий зв'язок по всій території міста. Це не лише підвищить якість життя мешканців, але й сприятиме розвитку бізнес-середовища та інновацій. З 2017 до 2020 року планується значно збільшити покриття міста, що надасть вільний доступ до Інтернету для більшості мешканців та гостей столиці. Це, в свою чергу, позитивно вплине на економічні показники міста.

Концепція Інтернету речей (IoT) включає в себе комунікаційну мережу фізичних та віртуальних об'єктів, що взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем. Використання сенсорів, відеокамер, GPS-пристроїв, термостатів та інших пристроїв дозволяє здійснювати контроль транспортного руху, погодних умов, відстеження громадського транспорту, контроль за безпекою та інше. Проект "КИЇВ СМАРТ СІТІ" передбачає інтеграцію всіх цих пристроїв у єдину міську операційну платформу, що дозволить оперативно реагувати на ситуації та якісно управляти міською інфраструктурою.

Розумні персональні пристрої (смартфони, планшети) стають невід'ємною частиною життя киян та гостей столиці. Розробка міських додатків надає можливість швидко та зручно отримувати електронні послуги, інформацію про туристичні маршрути, відстежувати рух громадського транспорту, затори, вільні місця для паркування, а також брати участь у голосуваннях та подавати петиції. Це сприяє підвищенню комфорту мешканців та поліпшенню міської інфраструктури.

Хмарні обчислення є важливим елементом смарт сіті. Це набір технологій для зберігання та опрацювання даних, які надаються клієнтам у вигляді послуг. У Києві розпочато впровадження міського дата центру та хмарних обчислень, які використовуються для проекту он-лайн бюджету. Це дозволяє ефективно зберігати та обробляти великі обсяги даних, що є необхідним для якісного управління міською інфраструктурою.

Аналіз великих даних є потужним інструментом для прийняття рішень та оптимізації процесів. У Києві великі дані використовуються для опрацювання та аналізу даних про міський бюджет, а також у сфері

комунального господарства. Використання великих даних дозволяє переходити до вищої якості управління та оперативного реагування на потреби мешканців міста. Інвестиції у ці технології та розвиток IT-інфраструктури є необхідними для успішного впровадження концепції смарт сіті.

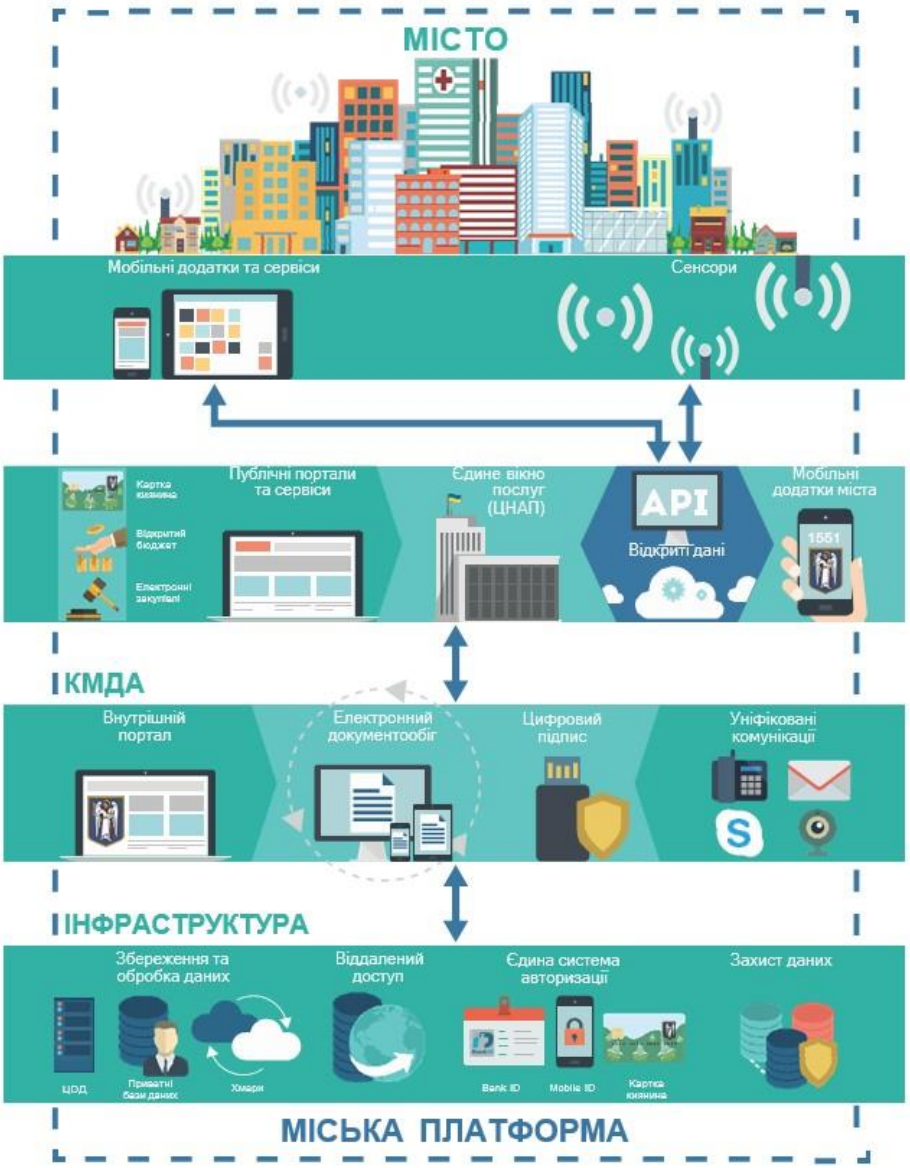


Рисунок 5.4.Технологічна модель Київ Смарт Сіт

Рисунок 5.5. Соціальна модель Київ Смарт Сіті

Використання інноваційних смарт-технологій у Києві базується на принципах залучення штучного інтелекту та великої кількості різноманітних даних. Це дозволяє ефективніше управляти міською інфраструктурою та забезпечувати високу якість життя мешканців. Інтеграція штучного інтелекту у міські системи сприяє автоматизації процесів, підвищенню точності прийняття рішень та оперативному реагуванню на зміни в місті.

КИЇВ СМАРТ СІТІ – це місто з розумним управлінням, що орієнтоване на потреби мешканців та ефективне використання інноваційних технологій. Впровадження смарт-технологій, зміна моделі управління та активне залучення громадськості та бізнесу сприяють підвищенню якості життя, прозорості управління та стимулюванню економічного розвитку міста. Інвестиції у сучасні технології та розвиток партнерських моделей є ключовими для успішної трансформації Києва на справжнє смарт сіті.

5.2. Інструменти та платформи: Огляд інструментів, які можуть бути використані для реалізації смарт-сіті

Кожен громадянин повинен мати доступ до якісних послуг, як-от освіта, житло, медичні, соціальні та комунальні послуги. Особливо гостро ця потреба постає у період війни, кризи та надзвичайних ситуацій. Широкомасштабне вторгнення росії в Україну не стало винятком: до наявних запитів мешканців додалися нові — виплати для ВПО чи забезпечення їх житлом.

Зараз люди потребують послуг, які можна отримати онлайн, без суттєвих часових затрат та пошуків потрібних установ у незнайомим їм містах. Так, 3 із 5 дорослих протягом 2022 року користувалися електронними державними послугами.

«Під час війни ми зрозуміли, що електронні послуги – це пріоритет. Нам є багато чого вчитися у системи надання адміністративних послуг, які знаходять точки спілкування з громадянами, і за якістю таких послуг можна говорити про те, як держава справляється з викликами», – стверджує Міністр юстиції України Денис Малюська.

Електронними є адміністративні або інші публічні послуги, що надаються громадянам в електронній формі. Вони не тільки про зручність як для влади, так і для мешканців, а й про зниження корупційних ризиків через дебюрократизацію послуг та мінімізацію кількості людей, залучених до їх надання.

Надавачами послуг можуть бути як органи державної влади, так і місцевого самоврядування. Водночас більшість запитів мешканців найефективніше вирішується саме на місцях, з огляду на близькість до заявників та виконавців. Наприклад, електронну реєстрацію в садочки здійснює не МОН, а місцеве управління освіти чи безпосередньо навчальні заклади, адже вони найкраще обізнанні з кількістю вільних до зарахування місць чи наповнюваністю груп.

Тож як українські міста використовують цифрові сервіси, якими електронними практиками користуються закордонні муніципалітети та як цифрові послуги допомагають долати виклики війни? Розберемося детальніше.

У 2022 році команда програми «Прозорі міста» Transparency International Ukraine дослідила прозорість 70 типових міст в умовах війни на основі критеріїв про організацію роботи міськрад, публікації інформації на офіційних ресурсах, забезпечення доступу до сервісів та баз даних.

Серед іншого, ми аналізували міські ради на предмет наявності електронних інструментів, які дозволяють подати заяву на житло, замовити місце або послугу в міських установах соціальної допомоги, зареєструвати дитину в заклад освіти, а також залишити скаргу щодо роботи питань благоустрою чи ЖКГ.

Такі критерії ми обрали через основні виклики воєнного часу.

Спровокована війною психологічна, фізична чи матеріальна шкода призводить до збільшення кількості людей, які потребують соціальної допомоги. Окрім того, залишаються категорії людей, які потребували такого роду послуг і до широкомасштабної війни.

Мільйони переселенців лишили свій дім і вимушені шукати нову роботу, а також навчальні заклади для дітей. Так, освіта входить до десятки проблем, що найбільше турбують переселенців.

Значна частина населення потребує житла, зокрема тимчасового та соціального, з балансів муніципалітетів. Адже за рік повномасштабної війни росія пошкодила або знищила понад 150 тисяч житлових будинків, а 10 міст повністю зруйнувала.

Обстріли українських міст руйнують об’єкти інфраструктури та благоустрою, що впливає на надання комунальних послуг населенню.

Рисунок 5.6. Е-Інструменти в містах під час війни

Серед 70 досліджуваних міст лише 12 забезпечили можливість електронної реєстрації заяв на житло. Міські ради у різний спосіб втілювали цей критерій: у половині міст з них розроблено складніші технологічні рішення, а десь муніципалітети створювали спеціальні онлайн-форми чи приєднувалися до наявних сервісів. Так, у Хмельницькому, Вінниці та Дрогобичі заяву на житло можна подати через кабінет мешканця. Водночас Дубно та Біла Церква розробили спеціальні онлайн-форми, а в Шостці для того, щоб стати на квартирний облік можна відправити документи та заяви на електронну скриньку. Натомість Дніпро та Кам'янське використовують загальнонаціональний ресурс IGOV.

Рисунок 5.7. Втілення Е-Інструментів

Електронні сервіси покликані сформувати інфраструктуру електронних послуг, і допомагають:

Оптимізувати ресурси. Електронні рішення дозволяють зменшити кількість залучених працівників, час на прийняття заявок та обсяги ручної (паперової) роботи.

Відчути безпеку та соціальну згуртованість. Онлайн-послуги покликані допомогти конкретним людям, які перебувають у вразливому становищі. Окрім того, можливість отримати у зручний спосіб послуги, особливо вразливим категоріям людей, сприяє інклюзивності послуг, адже до розподілу ресурсів мають доступ усі соціальні групи, незалежно від їх статусу чи фінансових можливостей.

Водночас електронні послуги нерівномірно та неоднаково розвинені в ЄС. Ситуація спровокована різноманітністю між державами-членами та їхніми політичними системами, недостатнім фінансуванням та відсутністю стандартів якості послуг. Попри це, ЄС прагне покращити наявну ситуацію. Так, у рамках партнерства “Міський порядок денний для ЄС щодо цифрової

трансформації" міста, країни ЄС та Європейська Комісія працюють разом, щоб надавати більш ефективні державні послуги, підтримувати міста у використанні цифрових інструментів у сфері охорони здоров'я та соціальному забезпеченні, е-врядуванні, міському плануванні тощо. Окрім цього, сфера електронних послуг дедалі частіше дерегулюється та передається на виконання регіональним та місцевим органам влади. Тож окремі муніципалітети сприяють якомога ширшому доступу населення до електронних послуг.

Міська рада Барселони розробила сервіс для реєстрації дітей до закладів дошкільної, початкової, середньої та спеціальної освіти. Суттєвою його перевагою є те, що на одному окремому сайті розміщено всю необхідну інформацію про всі освітні установи міста та особливості освітнього процесу в них — терміни подачі заявок, умови зарахування дітей та отримання стипендій, шаблони документів, особливості навчання для тих, хто через хворобу не може відвідувати освітні заклади і навіть путівники по навчальних закладах. Фактично на рівні міста створена окрема освітня "екосистема".

Схожий е-портал планують запустити і в Україні. Так, за словами міністра цифрової трансформації України Михайло Федорова, наразі формуються реєстри школярів, вчителів та всіх шкіл, а також розробляється електронна можливість для переходу з одного заклад в інший.

Електронні послуги є складовою електронного врядування, покликаною забезпечити зручність, швидкість, універсальність та прозорість надання послуг населенню. Необхідними такі цифрові інструменти стають саме зараз, під час великої війни, коли різко зростає кількість тих, кому терміново потрібна соціальна допомога, житло чи освіта.

Крім того, забезпечення людей доступом до е-сервісів — це не завжди про складні технологічні рішення. Іноді достатньо створити онлайн-форму або електронну адресу, і це вже дозволить містянам у зручний спосіб замовляти послуги, а муніципалітетам — ефективніше використовувати наявні ресурси та швидко реагувати на локальний контекст.

5.3. Етапи впровадження: Поетапний план реалізації смарт-сіті у місті Полтава

Smart City Poltava – розумне місто, яке впроваджує різні інформаційні технології для підвищення ефективності роботи та управління ресурсами відповідно до потреб мешканців. Завдяки збору інформації за допомогою технологій Smart City в режимі реального часу міська адміністрація може більш продуктивно використовувати всі наявні ресурси міста, що, у свою чергу, дозволяє раціонально використовувати ресурси міста, економити кошти та надавати кращі міські послуги, що, у свою чергу, покращує якість життя людей. рівень життя.

Місто Полтава, а особливо Полтавська міська рада вже зробили багато кроків, реалізували та продовжують реалізовувати проекти з системи управління Smart City. Проте місто лише на початку шляху розуму.

У діючій системі Smart City ще немає самого поняття розумного міста Полтава. Полтавська міська рада впроваджує елементи розумного міста, але загальна концепція розумного міста, де зібрані всі розумні технології та сформована його архітектура, ще не розроблена. Для створення такої концепції виділимо дві важливі складові:

Люди – впроваджуючи розумні технології, варто переконатися, що критична маса населення готова користуватися цифровими сервісами. Необхідно забезпечити доступ до мережі Інтернет для людей та установ, а також необхідні технічні засоби. Крім того, важливо переконатися, що населення знає та вміє користуватися смарт-сервісами.

Інфраструктура – розумні технології, програми та послуги не матимуть сенсу, якщо місто не матиме розвиненої якісної матеріальної інфраструктури (трубопроводів, доріг, будівель тощо). Крім того, необхідно забезпечити технічну інфраструктуру для збору, зберігання, обробки, аналізу та передачі даних. Нематеріальна інфраструктура передбачає наявність кваліфікованих

експертів, які обслуговують та розвивають нові напрямки, а також якісну комунікацію та можливість зворотного зв’язку.

Слід зазначити, що саме на основі таких даних керівники міста приймають стратегічно важливі рішення міської адміністрації.

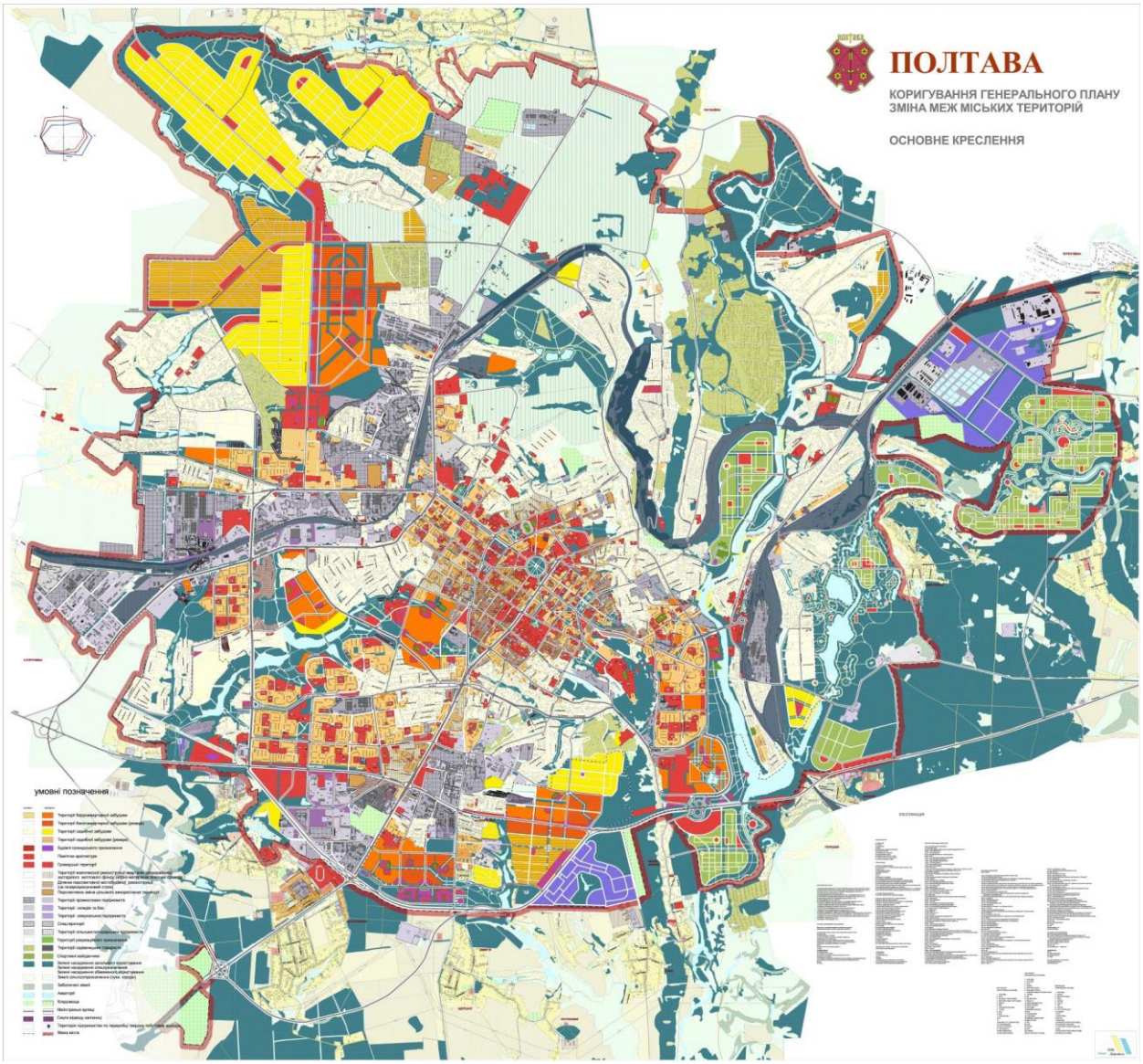


Рисунок 5.8. Генеральний план м. Полтава

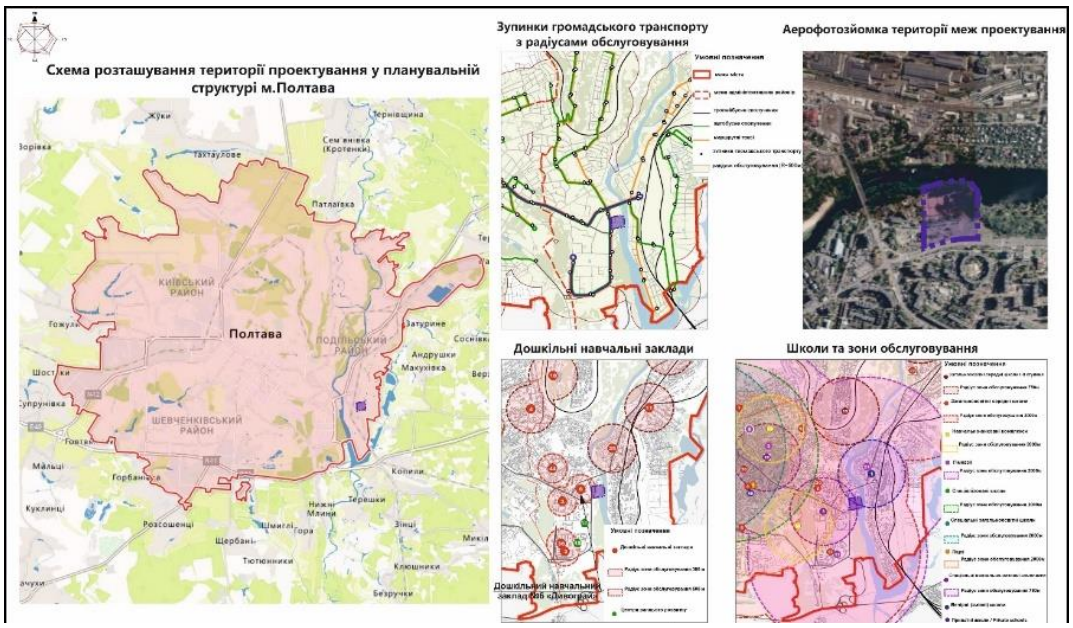


Рисунок 5.9. Схема розташування території проектування м.Полтава.

Рис.5.10. Пропозиція оптимізації діючої системи Smart City у м. Полтава

Джерело: Розроблено автором.

Друга пропозиція – перейти до безпосереднього формування спільного бачення всіх зацікавлених сторін процесу.

1) Кооперація на основі моделі Quadruple Helix. Усі зацікавлені у розвитку смарт-технологій у місті мають домовитися та виробити спільне бачення майбутнього розвитку міста. На цьому етапі доцільно залучити до обговорення бізнес-середовище, громадський сектор, науковий сектор та міську владу. Важливо сформулювати майбутній образ міста, визначити основні можливості, загрози, слабкі та сильні сторони міста. Важливо, щоб місто почало формувати розумну спеціалізацію. Адже універсальної моделі, яку можна було б запозичити та реалізувати у рідному місті, не існує, тому необхідно розробляти власну модель, виходячи з наявного набору початкових умов. голосування тощо

2) Постійне оприлюднення інформації про зустрічі та робочі групи, в рамках розробки міської стратегії Smart City. Це можна зробити на основі електронних ресурсів міста або соціальних мереж. Постійна звітність та інформація приверне увагу більшої кількості людей і підвищить довіру до влади. Адже колективна робота і прийняття рішень робить таке рішення легітимнішим. Після оприлюднення інформації та привернення уваги, важливо залучити найбільш активні групи населення до робочих груп, які містять конкретні пропозиції.

Разом з тим, для оптимізації розвитку системи Smart City в Полтаві необхідно забезпечити вирішення наступних питань:

- розвиток необхідної інфраструктури елементів системи SmartCity;
- нормативно-правове забезпечення розвитку розумного міста на місцевому рівні;
- підготовка міського реєстру;
- адаптація системи електронного документообігу;
- більш активна підтримка громадських ініціатив;
- запровадження муніципального посвідчення мешканця Львова;
- забезпечення доступу мешканців міста до відкритих даних;

- забезпечення системи безпеки даних.

- підвищення участі громадян у прийнятті та прийнятті управлінських рішень на місцевому рівні (електронні петиції, електронні консультації, електронні дебати та інші інструменти електронної демократії).

Також давайте розглянемо проблеми, які заважають впровадженню Smart City у місті. Їх можна вважати передумовою, але водночас і складовою процесу розробки стратегії розвитку розумного міста. Акцентування низки проблемних аспектів є основою для формулювання місії та бачення Smart City.

Слід зазначити, що місія, згідно з найбільш поширеним тлумаченням, відображає мету функціонування будь-якого об’єкта (організації, установи, компанії, адміністративно-територіальної одиниці тощо) і являє собою сукупність базових цінностей або принципів щодо які заходи плануються та реалізуються . Місія також формулюється у вигляді стратегічних орієнтирів, особливо як досягнення певного рівня будь-якого критерію в процесі виконання діяльності об'єкта.

Щодо візії міста, то її визначення включає роз’яснення системи стратегічних та операційних цілей розвитку, формування переліку стратегічних напрямків, формулювання та уточнення візії з урахуванням місії міста .

Враховуючи вищевикладене, можна запропонувати рекомендації щодо організації розробки стратегії розвитку «Poltava Smart City 2030», які полягають у організаційно-методичному забезпеченні цього процесу, який у свою чергу має включати наступні етапи:

- створення в органах місцевого самоврядування організаційного підрозділу, відповідального за розробку та впровадження проектів, пов’язаних із впровадженням компонентів smart city;

- систематичне опитування громадської думки з метою окреслення основних проблем функціонування міста;

- створення проекту стратегії розвитку Smart City;

- розробка методології оцінки реалізації стратегії Smart City, шляхом визначення рівня основних індикаторів стану місцевого розвитку.

Для створення стратегії розумного міста, згідно з методологією Європейського Союзу, важливим є порядок фаз її розробки, який полягає в наступному:

- створення соціально-економічного аналізу розвитку міста;

- визначення стратегічних та операційних цілей;

- визначення основних напрямів реалізації складових розумного міста, відповідно до загальних стратегічних цілей місцевого розвитку;

- обґрунтування умов формування системи Smart City;

- формулювання місії та бачення Smart City;

- розробка відповідних проектів та програм Smart City із залученням зацікавлених сторін у процесі формування розумного міста.

Також слід зазначити, що теоретико-методологічною основою створення Стратегії Smart City є:

- Принципи сталого розвитку, затверджені Україною: Положення Національної доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна» , а також проект

«Стратегії сталого розвитку України до 2030 року» .

- Європейська хартія сталого розвитку міст (Лейпцигська хартія) [42].

- Міжнародні стандарти, такі стандарти, розроблені Міжнародним союзом електрозв'язку - спеціалізованою агенцією ООН з інформаційно-комунікаційних технологій, яка визначає ключові показники ефективності для розумних стійких міст .

Розробляючи стратегію Smart City у Полтаві, важливо враховувати наступні принципи її створення, згідно Всесвітньої стратегії розвитку розумних міст:

- принцип координації та співпраці зусиль міської влади, приватного сектору, громадянського суспільства та наукових інститутів;

– принцип забезпечення відкритості даних та їх доступності;

- принцип пріоритету інтересів мешканців (принцип інклюзивності, включеності, захисту);

- принцип ефективності управління міськими ресурсами;

- принцип дотримання загальних стандартів при створенні та реалізації розумних рішень;

- принцип пріоритетності розвитку цифрового лідерства та навичок серед населення;

- принцип забезпечення та забезпечення можливості обміну досвідом та знаннями на національному та міжнародному рівнях .

Водночас, з появою додаткових коштів завдяки реформі децентралізації, Полтавська міська рада збільшила грошову базу для розвитку міста, що дає змогу започаткувати нові напрямки вдосконалення управління містом, залучити компетентних людей та запровадити нові електронні механізми управління розумним містом. Збільшення ресурсів також вимагає покращення способу їх використання. Такими способами можуть бути:

- збільшення міжнародного обміну працівниками Полтавської міської ради та співпраці з міжнародними організаціями для обміну досвідом успішних проектів;

- активізація роботи з мешканцями, залучення мешканців до прийняття управлінських рішень;

- впровадження елементів розумного міста поетапно з тестуванням ефективності (наприклад, встановлення громадських камер відеоспостереження має початися з однієї вулиці, проаналізувати ефективність і поширитися на все місто);

- оцінка ефективності впровадження елементів smart city на різних етапах впровадження;

- популяризація та заохочення розвитку елементів smart city серед студентів та вищих навчальних закладів м. Полтава та використання таких розробок на практиці;

- пошук можливості надання грантів на розвиток нових елементів розумного міста тощо.

Тому в сучасних умовах зростання ролі міст і збільшення чисельності міського населення міста є чинниками, які зумовлюють необхідність розробки нових науково обґрунтованих підходів до вирішення проблем управління містом – впровадження Smart. Міська система. Оптимізація діючої системи Smart City у Полтаві передбачає перетворення міста на приємне місце, використання сучасних інформаційно-комунікаційних смарт-технологій для покращення якості життя мешканців та покращення функціонування міського середовища. Для вдосконалення та вдосконалення елементів системи Smart City в Полтаві необхідно розробити стратегію розвитку Poltava Smart City 2030. Ця стратегія дасть можливість поглянути на розвиток міста ширше і з довгостроковим планом термінову перспективу, щоб зрозуміти, які сфери потребують покращення та розвитку для досягнення сталого розвитку міст.

Загалом, враховуючи світовий досвід запровадження системи Smart City та особливості функціонування окремих елементів smart city у Полтаві, варто резюмувати, що у своєму розвитку місто має акцентувати увагу на ключових напрямках розвитку. За пропозицією цієї роботи їх 6, за світовими стандартами. Реалізація цих напрямків та впровадження технологій у цих сферах дасть можливість місту трансформуватися у розумне управління та оптимізувати вже зроблене.

Для комплексного розвитку міста в системі Smart City та планування на перспективу Полтаві необхідно розробити стратегію розвитку Poltava Smart City 2030. У цій стратегії місто визначить основні стратегічні та операційні цілі, виходячи з існуючої практики розумних технологій та бачення міста в майбутньому.

Полтава, як і інші міста України, стикається з низкою проблем розвитку. Дедалі актуальнішими стають складні проблеми міста, серед яких старіння та зношеність інфраструктури, застарілі підходи до управління комунальними підприємствами, нестабільність економічного розвитку тощо.

Водночас зростають вимоги до влади з боку громадян, які бажають, щоб влада побудувала систему управління містом з урахуванням їхніх потреб, покращила якість послуг, була відкритою, відповідальною та прозорою. Дедалі відчутнішим стає суспільний запит на участь мешканців у вирішенні міських проблем та управлінні містом.

Ми живемо в час, коли розумні технології можуть вирішити складні проблеми міст і змінити якість і комфорт життя городян. Полтава має бути в тренді інновацій та готова до цифрових трансформацій, які наразі визначені на рівні державної політики.

Сьогодні керівництво міста, мешканці міста та представники бізнесу Полтави спільне розуміння необхідності зміни підходів до організації муніципального управління. Шляхом до цього є інтеграція сучасних розумних технологій і систем, які створюють можливість побудови екосистеми цифрового управління містом.

Розумні міські рішення створюють додаткові можливості для підвищення цінності міста. Інтегруючи сучасні технології, підходи та рішення, можна відкрити доступ до великої кількості міських даних, підвищити ефективність і раціональність споживання ресурсів, покращити комунікацію та рівень безпеки, розвинути розумну міську інфраструктуру, запровадити онлайн-сервіси та просувати розвиток економічного потенціалу. Створення розумного міста передбачає комплексні технологічні перетворення всіх служб міста – освіти, медицини, житлово-комунального господарства, економічної та соціальної сфер, адміністративних послуг тощо.

Концепція інформаційної екосистеми «Полтава – розумне місто» – це комплексний документ, який, з одного боку, визначає загальне бачення та основні підходи, а з іншого – конкретні кроки та етапи, пов’язані з побудовою, впровадженням та подальшим розвиток інформаційної екосистеми Полтава – розумне місто, яка спрямована на підвищення якості та комфорту життя громадян, перетворення Полтави на цифрове та прогресивне місто.

Метою концепції є формування бачення побудови, впровадження та подальшого розвитку інформаційної екології.

Системи Полтава – розумне місто для перетворення Полтави на цифрове, інноваційне та передове місто.

Концептуальні завдання:

- Визначення основних концепцій, принципів і підходів, пов'язаних із впровадженням і функціонуванням інформаційної екосистеми

«Полтава – розумне місто».

- Визначення структури та змісту інформаційної екосистеми

«Полтава – розумне місто».

- Формування етапів впровадження інформаційної екосистеми «Полтава – розумне місто» з визначенням конкретних варіантів функціонування та умов їх реалізації.

- Окреслення наступних кроків керівництва міста, бізнесу та громадської спільноти, спрямованих на створення сприятливих умов для впровадження, функціонування та подальшого розвитку інформаційної екосистеми «Полтава – smart city».

Концепція інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті» (далі – Концепція) формує основні підходи та засади, які забезпечують перетворення Полтави на сучасне смарт місто. Вона включає визначення основних понять, структури, змісту, етапів та версій впровадження, а також набір необхідних дій та рішень для реалізації цієї амбітної ініціативи.

Основу Концепції складає принцип «золотого трикутника партнерства», що передбачає активну взаємодію між владою, бізнесом та громадськістю. Цей підхід вже продемонстрував свою ефективність у втіленні багатьох успішних ініціатив та реформ в Україні. Співпраця трьох ключових учасників дозволяє забезпечити всебічний підхід до розвитку міської інфраструктури, враховуючи різноманітні потреби та можливості всіх залучених сторін.

Важливим елементом побудови екосистеми «Полтава – смарт сіті» є збір та обробка великого масиву даних. Це дозволяє отримувати актуальну

інформацію про стан міської інфраструктури, потреби мешканців та ефективність роботи міських служб. Аналіз великих даних допомагає приймати обґрунтовані рішення, планувати розвиток міста та оперативно реагувати на виникаючі проблеми.

Центральним елементом Концепції є житель та відвідувач міста, які виступають основним чинником розвитку. Усі ініціативи та впроваджені технології орієнтовані на покращення якості життя мешканців, забезпечення їх комфорту та безпеки. Це включає покращення доступу до міських послуг, підвищення ефективності комунальних служб, забезпечення зручності та безпеки пересування містом.

Для ефективного перетворення Полтави у смарт місто пропонується поетапна побудова та впровадження екосистеми «Полтава – смарт сіті». Цей підхід дозволяє поступово розширювати функціональні можливості екосистеми, мінімізуючи ризики та забезпечуючи швидку та ефективну роботу над усуненням недоліків. Поетапне впровадження також сприяє комфортній інтеграції жителів у роботу нової системи, дозволяючи поступово звикати до змін та нововведень.

Екосистема «Полтава – смарт сіті» є відкритою платформою, побудованою з використанням сучасних технологій. Відкритість системи дозволяє легко інтегрувати нові рішення та адаптувати існуючі під потреби міста. Крім того, така платформа може бути поширена в інших містах, перетворюючи їх на території майбутнього. Це забезпечує можливість масштабування та адаптації концепції для інших міських середовищ.

Для детального аналізу методики та розробки з подальшим та впровадженням смарт-сіті технологій, був обраний новий мікрорайон "Лазурний" у Полтаві. Повоєнна відбудова України має відбуватися технологічно, залучаючи найкращі світові технології. Подальше проєктування цього мікрорайону за концепцією смарт-сіті є важливим кроком для підвищення якості життя мешканців, покращення екологічної ситуації, а також забезпечення сталого розвитку міста.

Стратегія передбачає комплексний підхід, який включає інфраструктурні, технологічні, соціальні та екологічні аспекти.

Стратегічні цілі:

1. Покращення якості життя мешканців. Впровадження новітніх технологій для підвищення комфорту, безпеки та зручності життя.
2. Екологічна сталість: Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище через впровадження енергоефективних та екологічно чистих рішень.
3. Ефективне управління ресурсами: Оптимізація використання міських ресурсів та зменшення витрат.
4. Соціальна інтеграція: Залучення громадськості до процесу розвитку через відкриті дані та громадські ініціативи.
5. Інтелектуальна інфраструктура: Смарт-ліхтарі: Використання енергоефективних світильників з датчиками руху та автоматичним регулюванням яскравості.
6. Інтелектуальні транспортні системи: Оптимізація руху транспорту через встановлення сенсорів та камер, впровадження системи управління трафіком у реальному часі.
7. Системи моніторингу та управління. Моніторинг якості повітря: Встановлення станцій моніторингу для вимірювання рівня забруднення та інформування населення.
8. Системи управління енергією: Використання смарт-лічильників для моніторингу та зниження споживання енергії в житлових та комерційних будівлях.
9. Інтерактивні сервіси для громадян. Мобільні додатки: Розробка додатків для оплати комунальних послуг, отримання інформації про роботу транспорту та інші міські сервіси.
10. Платформи участі громадян: Впровадження платформ для участі громадськості в прийнятті рішень та обговоренні міських проєктів.

11. Розумні будівлі та житлові комплекси. Енергоефективні будівлі: Будівництво та реновація будівель з використанням енергоефективних матеріалів та технологій.
12. Системи управління будівлями: Встановлення систем автоматизації управління енергією, водопостачанням та безпекою.
13. Інтернет речей (IoT) та великі дані. Збір та аналіз даних: Впровадження IoT пристроїв для збору даних про стан міської інфраструктури та аналіз цих даних для прийняття обґрунтованих рішень.
14. Відкриті дані: Створення платформ для публікації даних про роботу міста та доступ громадян до цієї інформації.

Концепція «Полтава – смарт сіті» є системою поглядів щодо побудови, впровадження та подальшого розвитку міської екосистеми. Вона визначає основні напрями розвитку, засоби досягнення цілей та механізми управління процесами трансформації міста. Це є вихідним застереженням, яке підкреслює необхідність дотримання визначених принципів та підходів для досягнення успішної реалізації проекту.

Впровадження інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті» є амбітним проектом, який вимагає комплексного підходу та активної співпраці між владою, бізнесом та громадськістю. Збір та обробка великого масиву даних, орієнтація на потреби мешканців, поетапне впровадження та відкритість платформи є ключовими елементами цієї Концепції. Дотримання визначених принципів та підходів забезпечить успішну трансформацію Полтави у сучасне смарт місто, що відповідає викликам та потребам майбутнього.

Poltava Smart City – це інформаційна екосистема, яка об’єднує громаду, бізнес та адміністрацію, яка застосовує сучасні технології, підходи та рішення для побудови цифрової системи муніципального управління, розвитку інфраструктури розумного міста, використання сучасних систем управління даними та впровадження власних сервісів.

Він спрямований на підвищення якості та комфорту життя громадян, задоволення їхніх потреб, покращення рівня зв’язку та безпеки, ефективну інтеграцію та раціональне споживання ресурсів, перетворення Полтави на цифрове та прогресивне місто.

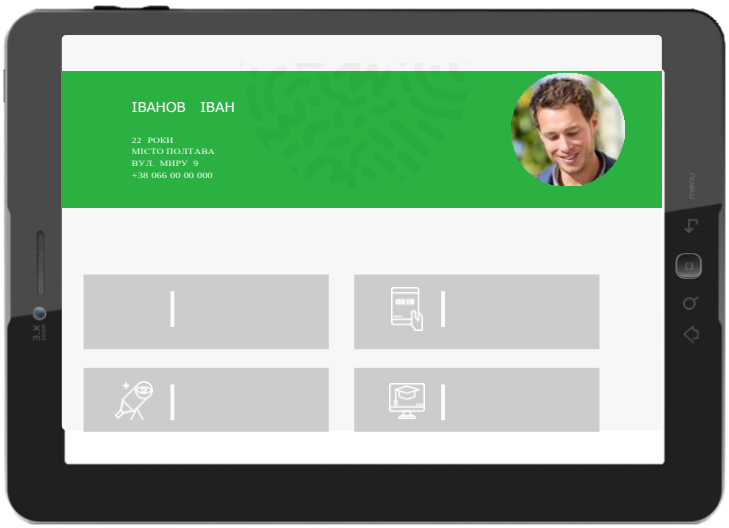


Рисунок 5.11. Портал управління системою.

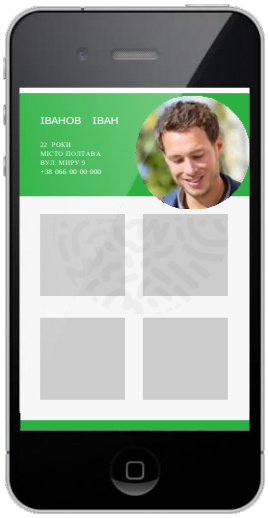


Рисунок 5.12. Мобільний додаток полтавця

Проєкт «Смарт Полтава» передбачає впровадження низки інноваційних сервісів і технологій для підвищення ефективності взаємодії між мешканцями міста та органами місцевої влади, а також для покращення якості життя в місті. Нижче наведено опис основних функціональних можливостей, які становлять базову версію (1.0) цього проєкту.

1. Кабінет полтавця

Це універсальний онлайн-портал, що забезпечує мешканців міста доступом до різноманітних адміністративних послуг та інформації. Він дозволяє жителям взаємодіяти з органами влади, подавати заявки, отримувати необхідні документи та брати участь у прийнятті рішень. Завдяки широкому функціоналу користувачі можуть отримувати послуги без необхідності особистої присутності у владних структурах, що підвищує зручність та ефективність комунікації.

2. Карта проблем міста

Ця система призначена для збору та обробки повідомлень від громадян щодо проблем у сфері житлово-комунального господарства (ЖКГ). Мешканці можуть подавати звернення, скарги чи заявки з приводу різних міських проблем, таких як несправні вуличні ліхтарі, проблеми з водопостачанням, стан доріг тощо. Це забезпечує оперативне реагування відповідних служб та покращує якість комунальних послуг.

3. Транспорт GPS (онлайн-карта громадського транспорту)

Ця система надає користувачам актуальну інформацію про міський транспорт у реальному часі. Мешканці можуть відстежувати рух громадського транспорту, отримувати інформацію про маршрути та час прибуття транспорту на зупинки. Це сприяє зручності пересування містом та підвищує загальну мобільність.

4. Новини та події

Один додаток або веб-портал об’єднує всі основні новини та події міста, що дозволяє мешканцям бути в курсі важливих подій, заходів та нововведень. Це підвищує рівень інформованості та активної участі громадян у житті міста.

5. Електронна черга в садочок

Ця функція дозволяє батькам подати заяву для постановки дитини на облік у відділі освіти для отримання місця в дошкільному навчальному закладі. Система також забезпечує можливість прийняття або відхилення запрошення

до садочка та підбір закладу за місцем реєстрації дитини, що спрощує процес і робить його прозорішим.

6. Електронна петиція

Система дозволяє громадянам публікувати колективні ініціативи та пропозиції, а також голосувати за них для розгляду органами місцевого самоврядування. Це сприяє розвитку громадянської активності та залученню мешканців до процесів управління містом.

7. Опитування

Функціонал для проведення опитувань дозволяє збирати думки громади з актуальних питань, що стосуються розвитку міста. Громадяни можуть впливати на рішення, що приймаються владою, висловлюючи свою думку щодо різних міських ініціатив та проектів.

8. Мобільний туристичний сервіс

Цей сервіс забезпечує туристів та мешканців міста швидким доступом до детальної інформації про визначні пам'ятки, готелі, кафе, ресторани тощо. Він допомагає планувати туристичні маршрути та робить перебування в місті комфортнішим та приємнішим.

9. Міські сповіщення

Система push-сповіщень інформує жителів про важливі події в місті, небезпечні ситуації або інші важливі новини, що стосуються конкретного району. Це підвищує рівень безпеки та інформованості громадян.

10. Звернення до влади

Ця функція дозволяє громадянам підготувати та подати електронне звернення до органів місцевого самоврядування. Мешканці можуть легко спілкуватися з владою, вирішувати нагальні проблеми та отримувати зворотній зв'язок.

Функціонал 1.0 для проєкту «Смарт Полтава» охоплює широкий спектр послуг та сервісів, спрямованих на покращення взаємодії між громадянами та органами місцевої влади. Ключовими аспектами цього функціоналу є зручність, доступність та прозорість.

Реалізація цих функцій сприятиме підвищенню якості життя мешканців, забезпеченню оперативного вирішення міських проблем, зростанню громадянської активності та розвитку міста в цілому. Завдяки впровадженню сучасних технологій та інноваційних рішень Полтава має змогу стати прикладом успішного смарт-міста, де мешканці мають всі необхідні інструменти для комфортного та безпечного життя.

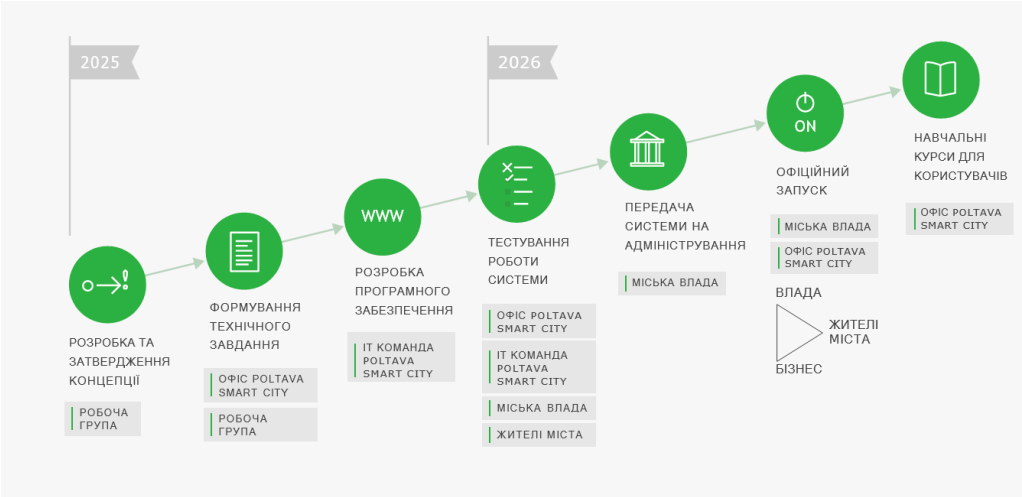


Рисунок 5.13. Етапи впровадження версії 1.0

Проєкт «Смарт Полтава» продовжує розвиватися, впроваджуючи нові сервіси, які сприяють покращенню якості життя мешканців міста. Функціонал 2.0 включає наступні ключові елементи:

1. Електронна медична картка Це єдина база даних, яка містить всю інформацію про пацієнтів. Вона включає реєстраційні дані, результати оглядів лікаря, антропометричні виміри, лабораторні обстеження та різноманітні графічні дані (УЗД, рентген тощо). Завдяки електронній медичній картці лікарі можуть швидко отримувати повну історію хвороб пацієнтів, що покращує якість медичних послуг і забезпечує більш точну діагностику та лікування.

2. Електронний щоденник учня Цей сервіс охоплює всі аспекти шкільного та позашкільного життя учнів. Він включає оцінки, плани роботи, можливості для контролю з боку батьків, а також спілкування та статистичну звітність для адміністрації навчального закладу. Спеціальне програмне

забезпечення дозволяє учням вивчати будь-які шкільні предмети, що сприяє індивідуалізації навчання та покращенню освітнього процесу.

3. Бюджет участі Ця система надає можливість будь-якому мешканцю міста подати проєкт, спрямований на покращення життя в Полтаві. Жителі можуть брати участь у конкурсі, голосувати за проєкти та спостерігати за їх реалізацією в режимі онлайн. Це сприяє активній участі громадян у розвитку міста та забезпечує прозорість у використанні бюджетних коштів.

4. Електронні закупівлі Цей інструмент призначений для оцінки та моніторингу державних замовників і постачальників на місцевому рівні. Електронні закупівлі забезпечують прозорість і ефективність у процесі державних закупівель, що сприяє зменшенню корупції та покращенню якості товарів і послуг, які закуповуються за державні кошти.

Функціонал 2.0 розширює можливості проєкту «Смарт Полтава», впроваджуючи сервіси, які охоплюють критично важливі аспекти життя міста, такі як охорона здоров'я, освіта, громадська участь та прозорість державних закупівель.

Електронна медична картка є ключовим елементом для підвищення якості медичних послуг. Вона дозволяє лікарям оперативно отримувати доступ до медичної інформації пацієнтів, що зменшує час на обробку даних та покращує точність діагностики.

Електронний щоденник учня полегшує процес навчання, надаючи учням та батькам інструменти для контролю та взаємодії з навчальними закладами. Це сприяє підвищенню успішності учнів та активному залученню батьків до освітнього процесу.

Бюджет участі залучає громадян до активної участі у житті міста, дозволяючи їм вносити свої пропозиції щодо покращення міської інфраструктури та інших аспектів життя. Це сприяє розвитку громадянського суспільства та підвищує довіру до місцевої влади.

Електронні закупівлі забезпечують прозорість та ефективність у використанні державних коштів. Це допомагає зменшити корупцію та

покращити якість закупівель, що в кінцевому результаті позитивно впливає на життєдіяльність міста.

Впровадження функціоналу 2.0 для проєкту «Смарт Полтава» підвищує рівень інтеграції сучасних технологій у повсякденне життя міста, сприяє його розвитку та робить Полтаву прикладом успішного смарт-міста.

Проєкт «Смарт Полтава» продовжує далі розширюватися, впроваджуючи нові сервіси для покращення якості життя мешканців міста. Функціонал 3.0 включає наступні ключові елементи:

1. Розрахунковий центр (комунальні послуги) Цей сервіс дозволяє мешканцям міста здійснювати оплату за житлово-комунальні та інші послуги онлайн, а також вносити показання засобів обліку. Це спрощує процес управління комунальними платежами, робить його зручнішим та доступнішим, забезпечуючи точність та своєчасність оплати.

2. Адміністративні послуги Цей інструмент надає можливість жителям та бізнесу отримувати послуги від місцевих органів влади онлайн. Автоматизація процесів надання державних послуг включає прийом заяв з можливістю прикріплення необхідних документів, що значно спрощує бюрократичні процедури, зменшує час очікування та підвищує ефективність взаємодії з органами влади.

3. Електронний квиток Система призначена для оплати і контролю оплати проїзду в громадському транспорті через додаток. Вона забезпечує зручний спосіб оплати для пасажирів і прозорий фінансовий контроль, що дозволяє здійснювати достовірний розрахунок розмірів відшкодування збитків перевізникам, які забезпечують перевезення громадян пільгових категорій. Це сприяє зменшенню шахрайства та покращує фінансову прозорість.

4. Вакансії міста Цей інструмент дозволяє мешканцям ознайомлюватися з відкритими вакансіями в місті від місцевої влади та бізнесу. Він забезпечує зручний доступ до інформації про можливості працевлаштування, сприяє зменшенню рівня безробіття та підтримує економічний розвиток міста.

Функціонал 3.0 значно розширює можливості проєкту «Смарт Полтава», впроваджуючи сервіси, які охоплюють ключові аспекти повсякденного життя та підвищують зручність взаємодії громадян з місцевою владою.

Розрахунковий центр для комунальних послуг робить процес оплати простішим та зручнішим, зменшуючи необхідність фізичної присутності в установах та забезпечуючи своєчасне внесення показань засобів обліку. Це підвищує ефективність управління комунальними ресурсами та знижує адміністративні витрати.

Адміністративні послуги онлайн спрощують бюрократичні процедури та роблять їх доступнішими для громадян та бізнесу. Автоматизація процесів надання державних послуг зменшує час обробки заявок, покращує точність і знижує ймовірність помилок, що сприяє підвищенню рівня задоволеності населення.

Електронний квиток впроваджує сучасну систему оплати проїзду в громадському транспорті, що забезпечує зручність для пасажирів і прозорість фінансових операцій. Це сприяє покращенню якості транспортних послуг, зменшує ризики шахрайства та забезпечує справедливий розподіл компенсацій для перевізників.

Система «Вакансії міста» створює зручну платформу для пошуку роботи, що сприяє зменшенню безробіття та підтримує економічне зростання. Вона забезпечує доступ до актуальних вакансій та полегшує процес працевлаштування, як для мешканців міста, так і для бізнесу.

Впровадження функціоналу 3.0 для проєкту «Смарт Полтава» демонструє прагнення до подальшого розвитку смарт-технологій та підвищення рівня життя мешканців міста. Це сприяє створенню ефективного, прозорого та зручного середовища для всіх учасників міської екосистеми.

У наступних версіях проєкту «Полтава – смарт сіті» функціональні можливості будуть поетапно розширюватися, відповідно до визначених концепцією напрямків. Середньострокова перспектива передбачає впровадження таких ключових проєктів:

1. Геоінформаційна система (ГІС) ГІС надасть інтегровану платформу для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації просторових даних. Це дозволить покращити управління міськими ресурсами, планування територій та розвиток інфраструктури. ГІС може бути використана для моніторингу земельних ділянок, управління транспортом, водопостачанням та іншими комунальними послугами.

2. Інвестиційний портал Цей портал стане основним інструментом для залучення інвестицій в місто. Він надасть інвесторам доступ до інформації про потенційні проєкти, економічні показники та бізнес-можливості. Інвестиційний портал також сприятиме прозорості і покращенню комунікації між бізнесом та місцевою владою.

3. Система моніторингу якості доріг Система дозволить постійно оцінювати стан доріг у місті, ідентифікуючи проблемні ділянки та плануючи необхідні ремонти. Використовуючи датчики та інші технології, система буде забезпечувати своєчасне обслуговування інфраструктури, що покращить безпеку дорожнього руху та знизить витрати на ремонт.

4. Телемедицина Телемедицина забезпечить доступ жителів до медичних консультацій та послуг через онлайн-платформи. Це дозволить скоротити час очікування, підвищити доступність медичних послуг, особливо для віддалених районів, та покращити загальну якість медичної допомоги.

5. Дистанційне навчання Система дистанційного навчання створить умови для отримання освіти з використанням сучасних технологій. Вона включатиме онлайн-курси, вебінари, відеолекції та інтерактивні завдання, що дозволить забезпечити безперервне навчання, навіть у випадках надзвичайних ситуацій або обмежень, пов'язаних з пандемією.

Запровадження зазначених проєктних напрямків у рамках концепції «Полтава – смарт сіті» дозволить суттєво покращити якість життя мешканців міста, підвищити ефективність управління міськими ресурсами та залучити нові інвестиції. Кожен з напрямків спрямований на вирішення конкретних

проблем міста та покращення комунікації між владою, бізнесом і громадянами.

Геоінформаційна система покращить управління міськими територіями, що дозволить більш раціонально використовувати ресурси та планувати розвиток міста. Інвестиційний портал відкриє нові можливості для бізнесу та сприятиме економічному зростанню. Система моніторингу якості доріг забезпечить своєчасний ремонт та підвищить безпеку дорожнього руху. Телемедицина і дистанційне навчання зроблять медичні та освітні послуги більш доступними. Система управління ресурсами закладів освіти підвищить ефективність використання ресурсів у школах, що сприятиме покращенню якості освіти.

Загалом, реалізація цих проєктів стане значним кроком вперед у трансформації Полтави в сучасне, інноваційне та комфортне для життя місто.

Полтава знаходиться на початковому етапі впровадження екосистеми розумного управління містом. Цифрова трансформація міста потребує ефективної взаємодії всіх зацікавлених сторін – міської влади, представників бізнесу та активних жителів. Для створення сприятливих умов впровадження, функціонування та подальшого розвитку інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті» пропонується здійснити комплексно наступні кроки.

Міська влада має сформувати проектний офіс «Полтава – смарт сіті» на базі Полтавської міськради, який сприятиме формуванню та реалізації політики цифрового (смарт) управління містом, а також здійснюватиме заходи, направлені на впровадження інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті». Спільно із представниками бізнесу, громадськості, експертами у сфері ІКТ, міська влада повинна розробити та прийняти комплексну міську програму «Полтава – цифрове місто», яка забезпечить стійкість курсу цифрової трансформації міста та інтеграцію смарт технологій і рішень у міське середовище. Також необхідно провести аналіз та розробити проекти нормативних документів, необхідних для впровадження інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті». Важливим кроком є налагодження

співпраці із містами України, що вже почали впровадження смарт технологій і рішень, а також іноземними містами – світовими лідерами у впровадженні сучасних смарт систем задля обміну досвідом, проектними рішеннями, організацією навчальних візитів тощо. Міська влада має провадити ефективну інформаційну політику, направлену на інтеграцію жителів до роботи майбутньої екосистеми «Полтава – смарт сіті», окреслення її основної ідеї, роз'яснення переваг, а також підвищення інвестиційної привабливості Полтави, як розумного, цифрового та прогресивного міста, що використовує передові смарт технології.

Бізнес, у свою чергу, повинен надавати власні пропозиції щодо цифрової трансформації міста, побудови екосистеми «Полтава – смарт сіті», направлені на покращення умов ведення бізнесу та інвестиційної привабливості міста. Представники ІТ-бізнесу можуть надавати експертну та консультативну підтримку в розробці та імплементації проектних рішень для побудови інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті», сприяти залученню фінансових ресурсів для розбудови функціональних можливостей екосистеми, а також популяризувати серед представників бізнесу майбутню екосистему Полтава – смарт сіті, окреслюючи її основну ідею та переваги. Бізнес має брати активну участь у заходах та проектах, пов'язаних із впровадженням інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті».

Громадськість також відіграє важливу роль у цьому процесі. Вона повинна сприяти залученню фінансових ресурсів, зокрема міжнародної технічної допомоги, задля розбудови функціональних можливостей екосистеми «Полтава – смарт сіті». Інституту аналітики та адвокації варто розробити технічне завдання на основі Концепції та забезпечити створення версії 1.0 інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті». Громадськість має популяризувати ідею цифрової трансформації міста та основні переваги від впровадження екосистеми Полтава – смарт сіті, готуючи жителів до інтеграції в роботу екосистеми та її сервісів. Важливою є активна участь у побудові та

впровадженні екосистеми, взаємодія з міською владою та бізнесом у напрямку цифрової трансформації міста.

ВИСНОВКИ

Smart City Poltava – розумне місто, яке впроваджує різні інформаційні технології для підвищення ефективності роботи та управління ресурсами відповідно до потреб мешканців. Завдяки збору інформації за допомогою технологій Smart City в режимі реального часу міська адміністрація може більш продуктивно використовувати всі наявні ресурси міста, що, у свою чергу, дозволяє раціонально використовувати ресурси міста, економити кошти та надавати кращі міські послуги, що, у свою чергу, покращує якість життя людей.

Місто Полтава, а особливо Полтавська міська рада вже зробили багато кроків, реалізували та продовжують реалізовувати проекти з системи управління Smart City. Проте місто лише на початку шляху розуму.

Для того, щоб оптимізувати діючу систему Smart City в місті Полтава, варто створити саму концепцію Poltava Smart City. Для створення такої концепції виділимо дві важливі складові:

Люди – впроваджуючи розумні технології, варто переконатися, що критична маса населення готова користуватися цифровими сервісами. Необхідно забезпечити доступ до мережі Інтернет для людей та установ, а також необхідні технічні засоби. Крім того, важливо переконатися, що населення знає та вміє користуватися смарт-сервісами.

Інфраструктура – розумні технології, програми та послуги не матимуть сенсу, якщо місто не матиме розвиненої якісної матеріальної інфраструктури (трубопроводів, доріг, будівель тощо). Крім того, необхідно забезпечити технічну інфраструктуру для збору, зберігання, обробки, аналізу та передачі даних. Нематеріальна інфраструктура передбачає наявність кваліфікованих експертів, які обслуговують та розвивають нові напрямки, а також якісну комунікацію та можливість зворотного зв’язку.

Узагальнені основні висновки дослідження щодо впровадження інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті» вказують на значний

потенціал цього підходу для покращення управління містом, підвищення якості життя громадян та стимулювання економічного розвитку. Проаналізовано впровадження смарт-технологій у різних сферах міського життя, включаючи управління комунальними послугами, транспортом, освітою, охороною здоров’я та громадськими послугами. Виявлено, що успішне впровадження цих технологій можливе лише за умови тісної співпраці між міською владою, бізнесом та громадськістю, а також при наявності ефективної комунікації та обміну даними між усіма залученими сторонами. Позитивний вплив цифрової трансформації міста проявляється у підвищенні прозорості влади, зручності надання послуг та участі громадян у прийнятті рішень.

Цілі та завдання дослідження були здебільшого досягнуті. Було проведено глибокий аналіз поточного стану та перспектив впровадження смарт-технологій у місті Полтава, розроблено комплексний підхід до створення інформаційної екосистеми «Полтава – смарт сіті». Основні завдання дослідження включали визначення ключових компонентів та функціональних можливостей майбутньої екосистеми, оцінку необхідних ресурсів та партнерств для її реалізації, а також розробку рекомендацій для міської влади, бізнесу та громадськості. Всі ці завдання були виконані, що дозволяє зробити висновок про високий ступінь реалізації поставлених цілей дослідження.

Для подальшого розвитку у галузі смарт-сіті та урбаністики існує кілька перспективних напрямків. По-перше, варто зосередити увагу на вивченні успішного досвіду інших міст, що вже впровадили подібні екосистеми, з метою адаптації їхніх рішень до локальних умов Полтави. По-друге, необхідно проводити подальші дослідження з інтеграції новітніх технологій, таких як штучний інтелект та Інтернет речей (IoT), для покращення управління міськими ресурсами та інфраструктурою. По-третє, варто розробляти та тестувати інноваційні моделі залучення громадян до процесів прийняття рішень та управління містом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80.
2. Закон України «Про місцеве самоврядування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80.
3. Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17.
4. Закон України «Про адміністративні послуги» від 06.09.2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5203-17.
5. Закон України «Про доступ до публічної інформації» від 13.01.2011 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2939-17.
6. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09.01.2007 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/537-16. 35.
7. Закон України «Про Національну програму інформатизації» . Закон України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80/ed19980204.
8. Указ Президента України Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» від 12.01.2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015.
9. Постанова Верховної Ради України від 31 березня 2016 року «Про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Реформи галузі

інформаційно- комунікаційних технологій та розвиток інформаційного простору України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1073-19.

10. Постанова Кабінету Міністрів України «Про деякі питання проведення моніторингу соціально-економічного розвитку малих міст» від 18 липня 2012 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/235-2010-%D0%BF.

11. Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін та визнання такими, що втратили чинність, деяких актів Кабінету Міністрів України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/499-2015-%D0%BF.%D0%BF.

12. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання електронної взаємодії органів виконавчої влади» від 18.07.2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/670-2012-%D0%BF.

13. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо створення Єдиного державного порталу адміністративних послуг» від 11.09.2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/718-2013-%D1%80.

14. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.09.2017 р. «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250287124.

15. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 р. «Про схвалення Концепції розвитку електронної демократії в Україні та плану заходів щодо її реалізації» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/250417925.

16. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні» від 15.05.2013 р.

[Електронний 36 ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013- %D1%80.

17. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку електронного урядування в Україні» від 13.12.2010 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2250-2010-%D1%80.

18. Рішення Київської міської ради VIII скликання «Про затвердження Концепції «КИЇВ СМАРТ СІТІ 2020»N 500/3507 від 21.11 2017р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/l_docki2.nsf/2cb81fc6e918119e422569b20056482%2 0e/7bc3bc24dc0d6752c2258212006de8e1?OpenDocument.

19. Ухвала Львівської міської ради «Про затвердження Програми цифрового перетворення м. Львова на 2016 – 2020 роки» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.nsf/(SearchForWeb)/F5AAAA4163C74BBEC2257F7E 0052E61F?OpenDocument

20. Джемма П. Открытая и объединяющая архитектура «умного» устойчивого города / Джемма П., Антопулос Л.. // № 2. – 2016р. 24–26с.

21. Мужанова Т.М. «Розумне місто» як інноваційна модель управління. Економіка. Менеджмент. Бізнес. [Електронний ресурс] / Мужанова Т.М. // № 2(20). – 2017. 116–122с.

22. Чукут С.А. Інституційні та організаційні засади впровадження електронного урядування: кращі зарубіжні практики / Чукут С.А., Загвойська О.В., 2011. – (К.: НАДУ — К.). – с. 172

23. Чукут С. А. Смарт-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні / Чукут С. А.,

Дмитренко В. І., 2016. – 89-93 с.

24. Шелудько В.М. Фінансовий менеджмент / Шелудько В.М., 2013. –

375 с.

25. Lee J.H. An integrated service-device-technology roadmap for smart city

development. Technological Forecasting & Social Change / Lee J.H., Phaal R., Lee S.-H., 2013. – 286 с. – 286–306р.

26. Апалькова В.В. Концепція розвитку цифрової економіки в Євросоюзі та перспективи України / Апалькова В.В.. // Вісник Дніпропетровського університету, 2015. – Вип. 4. [Електронний ресурс]. – Режим

доступу:

file:///C:/Users/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D0%B8%D0%BD/Desktop/simp/52- 1-93-1-10-20160316.pdf

27. Баришніков К. М. Реалізація проектів електронного урядування в органах місцевого управління України [Електронний ресурс] / Баришніков К. М., Лук'яненко Є. В.– Режим

доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dums_2014_2_28

28. Башинська І.О. Розумна система міського пасажирського транспорту як складова SmartCity [Електронний ресурс] / Башинська І.О., Філліпов В.Ю. // Харків, УДК 656:316.422 В 33. – 2018 р. – Режим доступу: http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/8363/1/Bashynska_monografia_smar t_split-range.pdf

29. Квятковські Я. Стратегія розвитку – принципи побудови і впровадження. Опис методу [Електронний ресурс] / Квятковські Я., Одзімек В., Кшижак Я. – Режим доступу:

http://regionet.org.ua/files/Strategy_

development_MISTIA_2004_ua.pdf

30. Кравченко А.И. Понятие организационной миссии

[Електронний ресурс] / Кравченко А.И. Режим доступу: http://www.univer5.ru/sotsiologiya/sotsiologiyaupravleniya-teoreticheskiy-razdel-a.i.-kravchenko/Page174.html

31. Огородник І. Особливості управління сучасним містом [Електронний ресурс] / Огородник І. // УДК 65. 011 – Режим доступу: http://vlp.com.ua/files/20_17.pdf

32. Сальдо В.В. Формування стратегії соціально-економічного розвитку міста [Електронний ресурс] / Сальдо В.В, Тищенко Т.О. – Режим доступу: http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/77819/16-Saldo.pdf?sequence=1

33. Соколовська О.О. Smart City: використання інформаційно-комунікативних технологій у місцевому самоврядуванні [Електронний ресурс] / Соколовська О.О. // УДК 351.82:34– Режим доступу: file:///C:/Users/User/Downloads/aplup_2014_11-12_12.pdf

34. Стеценко Т.О. Управління регіональною економікою [Електронний ресурс] / Стеценко Т.О, Тищенко Т.О. – Режим доступу: http://uchebnik- online.com/soderzhanie/ua_textbook_18.html

35. Чукут С. А. Смарт сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні [Електронний ресурс] / Чукут С. А., Дмитренко В. І. // УДК 35.075:004– Режим доступу: http://www.investplan.com.ua/pdf/13_2016/17.pdf

36. Adam G. Against t he Smart City [Електронний ресурс] / Adam G.. – 2013. - Режим доступу: http:// www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_8Digital_Economy_Building_ Trust_in_the_Virtual_World_032_

37. Leo H. Cities Are Good for You. The Genius of the Metropolis [Електронний ресурс] / Leo H.. – 2015. - Режим доступу:

http://citiesaregoodforyou.com/about/

38. Галузі майбутнього «розумні» міста та будинки: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mind.ua/publications/20188390-galuzi-majbutnogo-rozumni-mista-tabudinki

39. Комплексна міська цільова програма «Електронна столиця» на 2015-2018 роки: затверджена рішенням Київської міської ради від 02 липня 2015 №654/1518: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kmr.gov.ua/uk/municipal-target-programs

40. Кибербезопасность способствует развитию умного город : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://rb.ru/story/kiberbezopasnost-sposobstvuet-razvitiyugoroda

41. Наукова доповідь «Модернізація державного управління та європейська інтеграція України» [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.academy.gov.ua/doc/komentinter_prezident/wystup_2013_04_25.pdf

42. Європейська хартія сталого розвитку міст: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.auc.org.ua/novyna/leypcyzka-hartiya-mistayevropy-na- shlyahu-stalogo-rozvytku-neoficiynyypereklad-amu

43. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. Проект – 2017р.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://igu.org.ua/sites/ default/files Стратегія-сталого-розвитку.pdf

44. Стратегія розвитку Львова: Стратегія прориву 2027р.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: file:///C:/Users/User/Downloads/YYYYYYYYY_YYYYYYY_2027%20(2).pdf

45. Офіційний сайт Європейського Союзу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: веб-сайт. URL: http://europa.eu

46. Цілі сталого розвитку: Україна: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http:// un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf

47. EPIC Roadmap for Smart Cities : European Platform for Intelligent Cities (EPIC): [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://epiccities.eu/sites/default/files/documents/20Cities.pdf

48. Creating the smart cities of the future: smart cities development gather pace around the world: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.pwc.com/us/en/industries/capital-projectsinfrastructure/library/future- smart-cities.html

49. Kyiv Smart City: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kyivsmartcity.com

50. Kyiv Smart City Forum 2018р.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kyivsmartcity.com/news/forumrewarding/

51. Smart cities - Ranking of European medium-sized cities: final report Vienna UT, 2007.-26 p. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report. Pdf

52. Smart city strategies. A Global Review 2017р. : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://futurecities.catapult.org.uk/wp-content/ uploads/2017/11/GRSCS-Final-Report.pdf

53. Smart Cities in China [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.cbbc.org/cbbc/media/cbbc_media/KnowledgeLibrary/Reports/EU– SME–Centre–Report–Smart–Cities–in–China–Jan–2016

54. Офіційний портал журналу Gartner: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.gartner.com/en

55. Офіційний портал журналу E-Gov/by/ Швеція: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://e-gov.by/bestpractices/shveciya-cifrovaya-naciya

56. Офіційний портал журналу Techopedis/ Govcloud : What does Govcloud mean: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.techopedia.com/definition/28218/govcloud

57. Офіційний сайт Європейської Статистики (Євростату): [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/eurostat

58. Офіційний сайт ООН: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.un.org/en/

59. Офіційний сайт Вінницької міської ради: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.vmr.gov.ua/default.aspx

60. Офіційний сайт Дрогобицької міської ради: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://drohobych-rada.gov.ua/smart-city/

61. Офіційний сайт Львівської міської ради: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://cityadm.lviv.ua/news/government/259477-e-osvita-smart- city-e-posluhy-ta-einfrastruktura-upravlinnia-it-prozvituvalo-pro-tsohorichnu-diialnist

62. Офіційний сайт Харківської міської ради : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.city.kharkov.ua/

63. Офіційний сайт Харківського міського інформаційного центру: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.infocity.kharkov.ua/uk/static/geoinformatsionnye-sistemy-53.html

64. Офіційний сайт Чернівецької міської ради: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://chernivtsy.eu/portal/

65. Офіційний сайт Платформи E-GOV: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://egov.in.ua/

66. Офіційний портал International Open Data Charter: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://opendatacharter.net

67. Офіційний сайт програми Navizor: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://navizor.com/#map/8/48.9478/32.3383

68. Amsterdam smart city: Governance and Education: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://amsterdamsmartcity.com/themes/governance- education

69. Australian Government: Smart Cities and Suburbs : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://infrastructure.gov.au/cities/smart-cities/

70. Coursera: Smart Cities – Management of Smart Urban Infrastructures: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.coursera.org/learn/smart- cities

71. Chicago Smart City: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mobility.here.com/learn/smart-city-initiatives/chicago-smart-city-shaping- future-data

72. Decidim Barcelona : Decidim la Barcelona que volem: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.decidim.barcelona

73. European Smart Cities (europeansmartcities 4.0 (2015) [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http:/ /www.smart8cities.eu./?cid=2&ver=4

74. EDU Lviv Smart City: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://edu.city-adm.lviv.ua/site/index?region_id=1

75. Singapore Government Agency Website: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.hdb.gov.sg/cs/infoweb/about-us/our-role/smart-and- sustainable-living/solarnova-page

76. Smart Dubai Gov: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.smartdubai.ae/

77. Smart City Sweden: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://smartcitysweden.com/

78. Smart Nation Singapore: Digital Government Services :

[Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://www.smartnation.sg/what-is-smart- nation/initiatives/Digital-GovernmentServices