

Вищий навчальний заклад «Український католицький університет»
Факультет суспільних наук

Кафедра державного управління

«Магістр»

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

Магістерська робота

на тему:

«Система Smart City, як ефективний інструмент в управлінні містом»

Виконала: студентка VI курсу, напряму
підготовки (спеціальності) 281
«Публічне управління та
адміністрування»

Івасько Л.М.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

к.е.н., доц. Чех М.М.

(посада, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Консультант:

Бережанський А.І

Консультант: Бережанський А.

Львів – 2020 рік

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАЖДЕННЯ СИСТЕМИ SMART CITY	8
1.1. Теоретичні основи системи управління містом.....	8
1.2. Загальна характеристика системи Smart City.....	13
1.3. Передумови для впровадження системи Smart City в Україні....	20
Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ SMART CITY В УПРАВЛІННІ МІСТАМИ.	30
2.1. Дослідження світової практики функціонування системи Smart City	30
2.2. Особливості впровадження та розвитку вітчизняної системи Smart City	41
2.3. Оцінка ризиків та загроз функціонування системи Smart City в Україні.....	52
Висновки до розділу 2.....	58
РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ SMART CITY У МІСТІ ЛЬВІВ	61
3.1. Оптимізація діючої системи Smart City у місті Львові.....	61
3.2. Інноваційні підходи до реалізації системи Smart City у місті Львові.....	67
Висновки до розділу 3.....	75
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	84
ДОДАТКИ	92

АНОТАЦІЯ

Івасько Лілія Михайлівна

«Система Smart City, як ефективний інструмент в управлінні містом».

У магістерській роботі розкрито суть концепції Smart City та компонентів системи розумного управління містом. Здійснено аналіз функціонування системи системи Smart City у світі та проаналізовано перспективи впровадження в Україні. Проведено аналіз ризиків та загроз, а також наведено пропозиції та інноваційні підходи щодо реалізації Smart City у місті Львів.

Ключові слова: Smart City, розумне місто, управління містом, розумні технології, електронні послуги, інтернет речей, врядування, інфраструктура, безпека, екологія, освіта, технології, енергоефективність.

Сторінок: 94 Рисуноків: 6 Таблиць: 1 Джерел літератури:78 Додатків:3

ANNOTATION

Ivasko Liliia Mykhailivna

«Smart City system as an effective tool in the city management».

The master's thesis reveals the essence of the concept of Smart City and the components of a smart city management system. An analysis of the functioning of the Smart City system in the world and analyzed the prospects for implementation in Ukraine. The analysis of risks and threats is carried out, and also offers and innovative approaches concerning realization of Smart City in the city of Lviv are resulted.

Keywords: Smart City, smart city, city management, smart technologies, electronic services, internet of things, government, infrastructure, security, ecology, education, technologies, energy efficiency.

Pages:94 Figures:6 Tables:1 References:78 Appendices:3

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогодні понад 3,9 мільярда людей проживають у міських районах, тобто понад 54% всього світового населення. За прогнозами науковців з Державного університету Нью-Йорка, урбанізація триватиме у найближчі роки, збільшивши міське населення до 6,0 млрд. людей до 2045 р. Значне збільшення міського населення збільшує попит на енергію, мобільність, воду та інші міські послуги у містах. Отже, міста мають стати розумнішими у наданні міських послуг.

Крім того, міста є найбільшими забруднювачами довкілля, які відповідають за понад 80% викидів парникових газів, 75% утворення відходів та 70% світового споживання енергії. Через глобальну обізнаність про негативні впливи таких забруднень на навколишнє середовище міста відчувають більший тиск для покращення екологічних показників, одночасно покращуючи рівень послуг.

Усі ці тенденції сходяться в той момент, коли формується нова тенденція: цифровізація. Зростаючий попит на стійку, всеосяжну, надійну та ефективну міську послугу ставить на нашу міську інфраструктуру величезний тиск, але цифровізація забезпечує потужний інструмент для вирішення цих питань та створює зміну парадигми в нашій концепції міст – створює концепцію Smart City (Розумне місто).

Застосування інформаційних технологій в управлінні сучасним містом є досить давно актуальною. Ще з 2000х років прогресивні компанії згадували Smart City як ефективний спосіб управління міськими ресурсами та рекомендували його для використання чиновниками. Проте, тоді про це лише розмовляли, а вже сьогодні бути Smart City хоче кожне місто, що вважає себе сучасним. Запроваджувати розумні технології варто і у секторі публічного державного управління, а не лише у сфері інфраструктури, безпеки та туризму.

Це спричинено як світовими глобалізаційними процесами, збільшення населення у містах і зростання ролі самих міст та системного росту урбанізації, так і зміни ролі самого міста – їх перетворення на сучасні інформаційні центри

з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у багатьох сферах життя місцевих жителів.

Сучасні міста кожного дня зіштовхуються з постійними протиріччями: поєднання соціальної привабливості міста та комфорту проживання мешканців, стрімке зростання виробництва та екологічні норми і зростання промислових відходів, транспортна і виробнича інфраструктура та сучасні інформаційні технології. Разом з тим варто зауважити, що міста є рушійними двигунами економіки, платформами для створення і реалізації соціальних інновацій, технологічних інновацій, осередками освіти і культури. Smart міста сьогодні стають основою суспільного прогресу та економічного зростання, адже інформаційні технології допомагають трансформувати традиційні функції у класичному розумінні через використання розумних технологій. Ці технології дають можливість вирішувати проблеми, що виникають, та якісно змінювати систему міського управління. В результаті забезпечується створення умов для розвитку кожного окремого жителя громади та міста в цілому. Smart рішення міської влади продукують зростання цінності самого міста через додаткові можливості, що з'являються, а також збільшують інвестиційну привабливість самого міста. Зростання сучасних рішень з використанням новітніх технологій, перш за все у сферу муніципального управління, підвищує ефективність використання ресурсів, забезпечує розвиток економічного потенціалу, започаткування нових окремих напрямків бізнесу, а також покращує якість і комфорт проживання громадян у місті.

Разом з тим, сучасні системи розвитку та управління містами повинні включати розумні технології та інформаційні системи для трансформації життєдіяльності в міських процесах, якіснішого управління та покращення життя в місті. Варто також зазначити, що сьогодні з поширенням інфекцій, таких як інфекція COVID-19, що стала всесвітньою пандемією, роль розумних технологій Smart City є не аби як запотребована у світі та Україні зокрема. Роль таких технологій буде збільшуватись з року в рік.

Тема особливо є актуальною для нашої країни, так як українські міста порівняно нещодавно розпочала впроваджувати систему Smart City. Також, з

врахуванням глобалізаційних та інтеграційних процесів у світі, система Smart City давно почали набирати популярності серед провідних країн з розвиненими економіками та Європейського Союзу. Smart City впливає як на побутове життя в місті, так на сферу державного та місцевого управління, громадську безпеку, промисловість, транспорт, екологію, медицину, енергетику, мобільність та інші сфери життя громадян, як на національному, так і на локальному рівнях.

Метою дипломної роботи є дослідження сутності системи Smart City та управління розумними містами, систематизація наукових, методологічних та практичних знань з функціонування Smart City та формування відповідних висновків і визначення інноваційних підходів до подальшого вдосконалення.

У даній науковій роботі застосовано підхід, який полягає у тому, щоб подивитися на міста як на технологічну систему.

Під час написання роботи вирішено такі **завдання**:

- визначено загальну характеристику управління містом;
- визначено загальну характеристику системи Smart City;
- проаналізовано передумови впровадження системи Smart City в українських реаліях;
- досліджено світову практику функціонування технологій розумного міста та особливості впровадження цих технологій в українських містах;
- проведено оцінку ризиків та загроз впровадження системи Smart City в Україні;
- наведено напрямки оптимізації Smart City у місті Львові;
- запропоновано інноваційні підходи до реалізації системи Smart City.

Об'єктом дослідження є система Smart City, її розвиток у світі та в Україні.

Предметом дослідження є управління містом з використаннями розумних технологій або «розумне управління» чи Smart Governance, як невід'ємна складова складова Smart City, особливості її застосування.

Практична цінність роботи полягає в розробці рекомендацій щодо оптимізації діючої системи Smart City у місті Львові та запропонованих інноваційних підходах в реалізації системи Smart City у місті Львові.

Дипломна робота є завершеною, самостійною науковою роботою, у якій висвітлено авторський підхід до визначення та впровадження системи Smart City. Сформульовані в роботі результати, висновки і пропозиції є власним науковим доробком автора.

Інформаційною базою при виконанні роботи були Закони України, нормативно-правові акти, зокрема постанови Кабінету Міністрів України, Верховної Ради України, Ухвали сесій Київської та Львівської міських рад; Концепції розвитку Smart City; офіційні статистичні дані Організації Об'єднаних Націй; національні та іноземні веб-сайти щодо розвитку Smart City; наукові праці та публікації за тематикою Smart City.

У роботі використано наступні методи збору і дослідження інформації: пошуковий, аналітичний, графічний, статистичний.

Структура роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Основний зміст дипломної роботи викладено на 83 сторінках комп'ютерного тексту. Робота містить 6 рисунків (на 6 сторінках), 1 таблицю (на 1 сторінці) і 3 додатків (на 3 сторінках). Список використаних джерел налічує 78 позицій та розміщений на 8 сторінках.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ SMART CITY

1.1. Теоретичні основи системи управління містом

Сучасні міста є центрами розвитку економіки та людського капіталу. Оскільки, центром уваги будь якої держави чи системи є людина – все, що робиться у містах робиться заради людей та для людей. Зростання населення з року в рік стимулює збільшувати кількість ресурсів, що використовуються. Зі зростанням населення, посилюється і вплив міст та їх роль у світі.

Міста відіграють провідну роль у загальному розвитку економік країн, як на локальному, так і на національному рівнях на сучасному етапі розвитку. Саме у містах виробляється ключова доля валової внутрішньої продукції, формуються споживчі потреби та налагоджуються міжнародні зв'язки. Там сконцентрована основна кількість населення, що зростає з кожним днем.

З огляду на це, сьогодні значно зростає та посилюється конкуренція між містами, оскільки розвиток комфортної для мешканців міської інфраструктури має прямий вплив на економічні показники міста, впливає на привабливість цього міста для зацікавлених осіб, кваліфікованих спеціалістів та інвестиційних компаній.

Для слідування глобальним тенденціям та адаптації під умови, що диктує ринок, основи управління сучасним містом залежать від багатьох чинників: національних інтересів країни, економічної ситуації, кількості населення, стратегічної мети міста, його роль у світі та світовій економіці.

В Україні сьогодні існує структура муніципальних органів влади, що включає в себе органи місцевого самоврядування і виконавчої влади, які наділені правами управління комунальним майном, земельними ресурсами, визначенні і затвердження програм соціально-економічного розвитку міст, утворення бюджету міста та впливають на вирішенні інших питань, відповідно до визначених компетенції. Діяльність органів місцевого самоврядування визначена і регулюється Законом України «Про місцеве самоврядування» та Законом України «Про місцеві державні адміністрації».

Управління містами передбачає поєднання інтересів місцевої громади, територіальної влади і суб'єктів економічної діяльності, тобто бізнес середовища, що одночасно розташовані на території цього міста, мешканців міста, як прямих учасників процесу управління та основних споживачів міських послуг та суспільних благ. В сучасних умовах становлення ринкових відносин, поєднання інтересів усіх суб'єктів міського розвитку є однією з важливих цілей і задач системи управління містом, враховуючи різний ступінь зацікавленості даних суб'єктів - стейкхолдерів.

Процес управління містом можна визначити як механізм сукупності методів, принципів, форм і засобів, що створені і використовуються з метою підвищення ефективності функціонування міста, як соціально-економічної системи, та отримання доходів для забезпечення самодостатності власного розвитку [34]. Іншими словами, під управлінням містом слід розуміти певний комплекс дій, що є спрямованими на якісну організацію, аналіз і прогнозування різних видів людської діяльності в межах території міста, який також передбачає раціональне використання людського, природно-ресурсного та матеріально-технічного потенціалів, забезпечення збереження і охорони навколишнього природного середовища та забезпечення зростання добробуту мешканців міста.

Процес управління містом складається з двох елементів: організаційного та економічного механізмів [34].

Організаційний механізм включає в себе нормативно-правове регулювання, а саме: розподіл повноважень і функцій, розмежування сфер впливу та відповідальності, налагодження вертикальних і горизонтальних зв'язків у межах самої організаційної структури управління містом ; визначення умов всіх видів діяльності на території міста; включає заходи з координування, що є запорукою узгодженості дій, поєднання управлінських рішень для отримання результату та засоби регулювання системи зв'язків між суб'єктами управління у місті [34].

Управління містом здійснюється за видами [32]:

- Концептуальне управління;

- Стратегічне управління;
- Оперативне або поточне управління.

Концептуальне управління містом включає ідею, певну парадигму розвитку міста. Ця ідея ілюструє стратегічне бачення розвитку міста, його перспективу.

Стратегічне управління передбачає створення стратегії розвитку міста. Втілення даної ідеї розвитку втілюється на етапі розробки міської стратегії, де визначаються конкретні стратегічні та операційні цілі, їх завдання та проекти, що будуть реалізовані. Реалізація таких стратегічних цілей забезпечує збалансований та комплексний розвиток міста, описує його візую та напрямок, куди місту рухатись.

Стадія оперативного або поточного управління передбачає безпосереднє управління певною конкретною сферою діяльності у межах території міста. Саме на цьому етапі відбувається безпосереднє управління певними видами діяльності міста, цілі оперативного управління стають умовою функціонування самої міської системи.

Для якісного та комплексного управління містом застосовуються чотири основні елементи механізму управління [32]:

- Стратегія соціально-економічного розвитку міста;
- Програма соціально-економічного розвитку міста;
- Бюджет міста, як інструмент фінансового планування;
- Генеральний план розвитку міста.

Стратегія – це довгостроковий курс розвитку управління, спосіб досягнення цілей місцевим муніципалітетом, який він визначає для себе, керуючись власними міркуваннями. Стратегія включає у себе стратегічні програми і план заходів органу місцевого самоврядування і органів виконавчої влади, спрямованих на запровадження і реалізацію економічної стратегії, яка реалізує концепцію економічної політики в місті [32].

Програма соціально-економічного розвитку міста – це документ, де відображено характеристику міста, інформацію про земельні та природні ресурси, населення та трудові ресурси, бюджет, фінансовий стан міста та

фінансову інфраструктуру в частині підтримки бізнесу, транспортну інфраструктуру і зав'язок, інфраструктуру стану торгівлі і послуг, ЖКГ та енергетичну інфраструктуру, соціальну інфраструктуру та стан навколишнього природного середовища, який лежить в основі прийняття ключових рішень при управлінні містом на формуванні його стратегії розвитку.

Бюджет міста або бюджетування - це важлива складова фінансового планування міста, адже перш ніж формувати будь-який оперативний чи поточний фінансовий план, важливо розуміти систему відповідних фінансових показників. Бюджет – це певний рахунок міста, де закумуляовані кошти для забезпечення основних потреб громадян. Як і поточне планування в цілому, бюджетування передбачає поетапну зміну фінансового стратегічного плану у окремий перелік поточних планів, послідовне їх виконання з метою досягнення стратегічних цілей підприємства. Основним завданням бюджетування є планування, координація та контроль [24].

Генеральний план міста - це офіційне рішення органу місцевого самоврядування. Генеральний план визначає основні напрямки міської політики щодо бажаного подальшого розвитку населеного пункту. В цьому документі визначаються місця, небезпечні для проживання людей, умови забезпечення екологічних і санітарно-гігієнічних стандартів, окреслюються зони житлової, громадської та промислової забудов, ареали історико-культурної спадщини, заходи з їх збереження та багато іншого.

Сьогоднішня система управління містом 3-рівнева, її схема зображена на рис.1.1.

На верхньому рівні – «Міська рада, Голова міста, Виконавчий комітет» здебільшого зосереджені усі міські ресурси.

На середньому рівні – «Районні адміністрації» зазвичай фінансових ресурсів закумуляовано в недостатніх обсягах, разом з тим недостатньо і матеріальних ресурсів щоб задовольняти потреби населення і вирішувати стратегічні завдання у місті. Через відповідні обставини та у силу свого статусу даний рівень недостатньо функціонує з громадянами, а відповідно є найменш ефективним з-поміж інших рівнів системи управління містом.

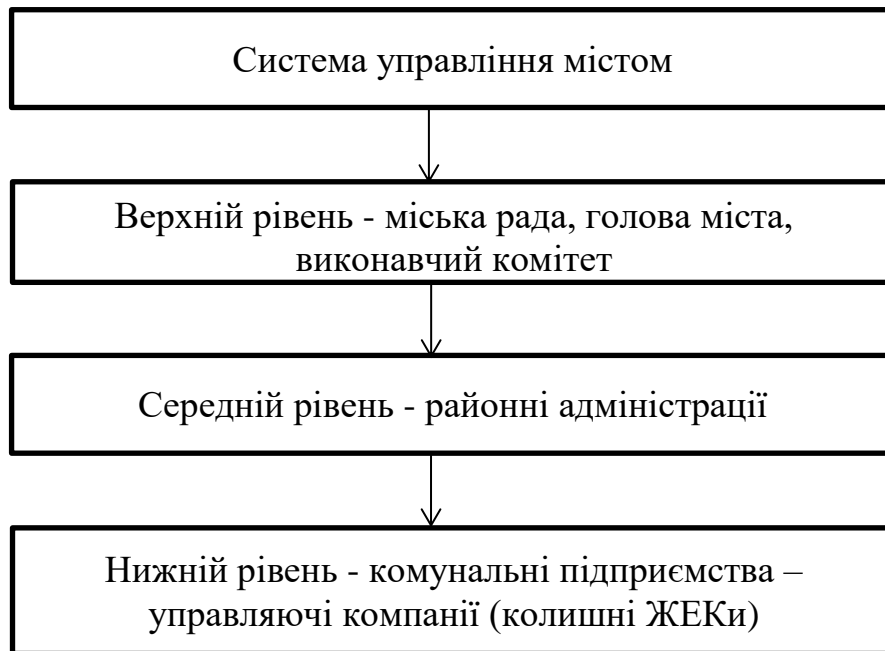


Рис.1.1. Рівні системи управління містом

Джерело: Розроблено автором на основі [32].

Нижній рівень – «Комунальні підприємства – управляючі компанії» також містить недостатні технічні та ресурсні можливості для реалізацій передбачених для нього функцій. Разом з тим, саме на цьому рівні відбувається найбільш тісний контакт з мешканцями міста, тому тут система має працювати найбільш ефективно. Відповідно до передбачуваних функцій у нормативних документах цього рівня, та враховуючи недостатність ресурсів, система управління цього рівня не справляється повністю зі своїми, а отже саме тут накопичується найбільша кількість скарг та негативних звернень мешканців.

У підсумку, система управління містом повинна орієнтуватись на досягнення кінцевих цілей управління – задоволення потреб мешканців та підтримувати якісне функціонування міського середовища. Для цього місту важливо здійснювати активний пошук та залучення ресурсів, розвиток управлінських навичок та здійснювати заходи з підвищення інвестиційної привабливості.

Сучасні виклики для світових та українських міст зростають з кожним роком, стають ширшими та глобальнішими, це спричинює необхідність перегляду традиційних способів управління. Щоб відповідати сучасності, варто модернізувати системи управління, шукати нові підходи і рішень до

управління. Одним із та рішень є система Smart City, як розумне управління сучасним містом.

1.2 Загальна характеристика системи Smart City

Концепція Smart City (Розумне місто) згідно офіційного визнання Європейського Союзу – є концепцією, що включає в себе комплекс розумних електронних технологій для скісного управління містами. Smart City обов'язково включає в себе поняття «Інтернет речей». Інтернет речей (Internet of Things, IoT) – це певна сукупність пристроїв, в яких вбудовані датчики, що зчитують певну інформацію через дротові та бездротові мережі [45].

Перша згадка про термін Smart City в науковому колі датується 1999 роком. Дане поняття у науковий термін ввів британський вчений Кевін Ештон з Массачусетського технологічного інституту. Саме «Інтернет речей» багато вчених пов'язують з четвертою промисловою революцією. Складовою частиною Інтернету речей є Індустріальний (або Промисловий) Інтернет речей. Також варто зазначити, що вже існує термін «Інтернет всього (Internet of Everything, IoE), що прийде на зміну Інтернету речей у найближчому майбутньому. Саме технології, що дають можливість реалізувати Інтернет речей, здатні вирішити чотири основні задачі: засоби ідентифікації, збирання даних, зберігання та обробки даних, а також засоби обміну інформацією [45].

Засоби ідентифікації – передбачає наявність унікального ідентифікатора для кожного об'єкту фізичного світу, який бере участь в Інтернеті речей, нехай навіть не підключений до Мережі. Для автоматичної ідентифікації використовуються існуючі різноманітні системи: радіочастотна мітка, оптична мітка (штрих-коди, Data Matrix, QR-коди), інфрачервоні мітки тощо.

Завданням засобів збирання даних є забезпечення перетворення інформації про зовнішнє середовище в дані, придатні для передачі їх засобам обробки. Сюди належать різноманітні датчики температури, освітленості та ін., а також інші складні вимірювальні пристрої.

Засоби зберігання та обробки даних – це певні хмарні системи, що

забезпечують високу пропускну здатність і допомагають зберігати величезні потоки інформації.

Обмін інформацією та передача даних відбувається за використанням різноманітних існуючих технологій, це можуть бути дротові мережі або торгові автомати чи банкомати підключені до електромереж.

Повертаючись до системи Розумного міста, варто зазначити, що сьогодні немає єдиного визнаного тлумачення поняття щодо системи Smart City. Існує окремий підхід, що характеризує систему Smart City, як систему технологій та їх застосування для вирішення питань стрімкої урбанізації. Система Smart City заснована на знаннях та інноваціях, функціонує 24 години на добу/ 7 днів на тиждень при будь-яких умовах та забезпечуючи надання якісних послуг мешканцями і бізнес середовищу міста.

Експерти з питань архітектури Марк Декін і Хусам Аль Уеер виокремлюють такі технологічні знаки, що належить до системи Smart City – це певні прикладні електронні або цифрові технології, що працюють на місто чи міську громаду, їх розробка та впровадження використовує інформаційно-цифрові технології для перетворення та покращення умов роботи чи життя в певному місті.

Сьогодні Smart City є ключовим аспектом організації сучасного міського розвитку, управління та планування й поєднує різні виміри, такі, як ефективність, стабільність, екологічність, інноваційність та креативність управління. «Розумні Міста» стають сполучною організаційною ланкою між створенням середовища, яке сприяє удосконаленню інтелектуальних та освітніх навичок населення й інноваційною продуктивністю організацій, що перебувають у цьому середовищі.

На нашу думку, термін Smart City найточніше визначається, як система, що включає в себе набори інструментів, які, використовуючи інформативно-комунікаційні технології та елементи обчислювальних мереж фізичних предметів (Інтернету речей), об'єднують його комунікаційну та управлінську інфраструктуру в цифровому вигляді.

Метою створення Smart City є покращення та спрощення системи міського управління, покращення благоустрою міського середовища, забезпечення вищої безпеки та підвищення якості життя мешканців міста. Сучасні інформаційні технології Smart City виконують три важливі завдання:

- здійснюють збір, обробку та передачу даних, необхідних для служб управління міським господарством;
- забезпечують швидкі комунікаційні канали передачі інформації;
- є засобами зворотного зв'язку між органом місцевого самоврядування (міською радою чи адміністрацією міста) та мешканцями цього міста.

Згідно European Statistical Office (Європейської статистичної організації), система Smart City має шість основних складових (рис.1.1), які полягають у наступному [57]:

- smart economy (розумна економіка) – дана складова передбачає запровадження електронного ведення бізнесу та електронної торгівлі, інноваційне і технологічне виробництво товарів та надання послуг, збільшення продуктивності та ін.;

- smart mobility (розумне переміщення) – сюди входить розумна транспортна та логістична система, що заснована на інформаційно-комунікаційних технологіях; такі системи дозволяють мешканцям міста використовувати один, максимум два види громадського транспорту для добирання у будь-яку точку міста, що зменшує час добирання для мешканців та економить ресурси міській владі;

- smart people (розумні люди) – передбачає розвиток електронних компетенцій та навичок, підвищення рівня освіченості у людей, підвищення кваліфікації, а також розвиток креативних навиків та стимулювання інноваційних проривів у мешканців;

- smart living (розумне життя) – передбачає запровадження розумного способу життя, зміни поведінки та моделі споживання за використанням інформаційно-комунікаційних технологій, покращення здоров'я та культурний розвиток мешканців;

- smart governance (розумне врядування) – складова, що передбачає розумне, інтерактивне локальне управління, що у свою чергу забезпечує ефективне всеохоплююче функціонування самого міста.

- smart environment (розумне довкілля)- складова, що тісно пов'язана з енергетикою; основний акцент робиться на запровадженні принципів енергоощадності та енергоефективності, зменшенні кількості викидів парникових газів. Поряд із цим, в рамках «розумного навколишнього середовища» передбачається створення «розумної енергетики» за рахунок запровадження замкнених енергетичних мереж, систем контролю та моніторингу рівня забруднення, систематичного енергомоніторингу, реставрації та спорудження будинків з теплоізоляцією, підвищення енергоефективності через високий рівень ефективності процесів конгенерації.

Експерт у сфері урбаністики Білл Хатчінсон запропонував наступну Класифікацію Smart City :

- Smart City 1.0. У Smart City 1.0 немає загальної стратегії розвитку розумного міста, а впровадження розумних технологій та автоматизація впроваджена в окремі, не пов'язані між собою компоненти. Прикладом може служити запровадження безготівкового розрахунку за проїзд в окремих видах комунального транспорту.

- Smart City 2.0. Smart City 2.0 передбачає об'єднання, злиття і взаємозв'язок раніше незалежних компонентів: максимально великого числа різноманітних датчиків, що є джерелами інформації, а також інших розумних технологій. У такому місті можливий безготівковий розрахунок в усіх видах комунального транспорту, але не приватному чи будь якому іншому.

- Smart City 3.0. У Smart City 3.0 передбачено об'єднання всіх технологічних датчиків та компонентів, уся інфраструктура та життєдіяльність міста буквально просякнута розумними технологіями. У такому місті повноцінно працює електронний квиток, де можливий абсолютно безготівковий розрахунок в усіх видах транспорту через різноманітні системи оплати. Варто зазначити, що абсолютного рівня розумного управління за категорією Smart City 3.0. не ще досягнуто жодним містом у світі.

Визначення Smart City Європейським Парламентом (2014 р.) засновано на тих же шести пунктах. Згідно з ним, розумне місто прагне вирішити суспільні проблеми, використовуючи ІТ-рішення в діяльності різних муніципальних суб'єктів і їх партнерства.

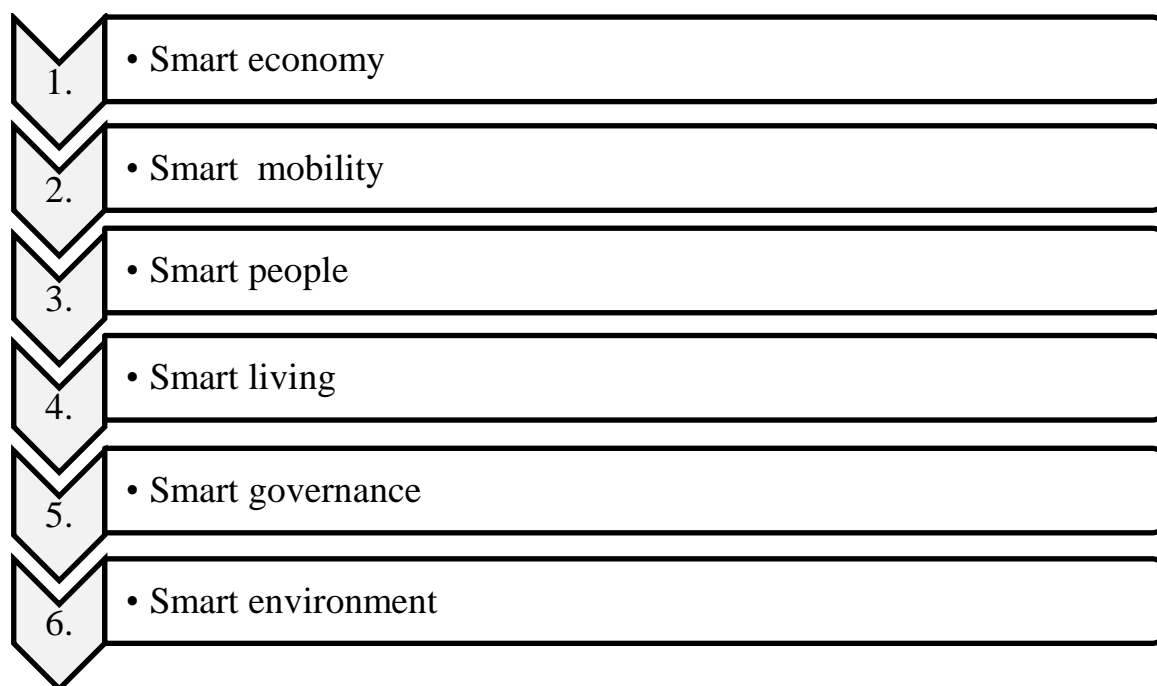


Рис.1.2. Основні складові системи Smart City

Джерело: розроблено автором на основі [57].

Разом з тим Європарламент вказує на проблемний контекст: розумні міста розглядаються як відповідь на виклики масштабної урбанізації (перенаселення, споживання енергії, розподіл ресурсів, захист навколишнього середовища). Міста перетворюються в стратегічні точки для 13 вирішення проблем бідності та нерівності, безробіття і управління енергопотокami.

Система управління Smart City передбачає фокус на управлінні якістю функціонування та організації об'єктів міського середовища з використанням сучасних технологій для задоволення потреб населення. Така система управління великим містом дає змогу:

– задовольняти потреби мешканців міста за рахунок підтримання на високому рівні організації та функціонування об'єктів міського середовища; при цьому буде забезпечена певні ситуації;

– коригувати управлінські дії залежно від фактичного рівня задоволення потреб населення, який буде визначатись опитуванням, анкетуванням та результатами обробки інформації, отриманої з різноманітних документів;

– задіяти мешканців міста, як джерело об'єктивної інформації про рівень задоволення своїх потреб, для цього потрібно, щоб мешканці відчували довіру до органів влади, а це буде тоді, коли органи влади будуть частіше і чесніше інформувати мешканців про результати своєї діяльності, радитись з мешканцями щодо доцільності тих чи інших управлінських рішень.

Система Smart City дає можливість на високому рівні управляти містом з використанням електронних ресурсів, впроваджувати новітні технології для покращення функціонування міста та робити механізм органів місцевої влади прозорішим, а мешканцям більше впливати на прийняття рішень у місті [39].

Отже, система Smart City – є системою управління муніципалітетом, яка використовує інформаційні та комунікаційні технології для збору, обробки та обміну інформацією з громадськістю, підвищення оперативності та ефективності, управління ресурсами задля покращення якості надання державних послуг та підвищення добробуту населення.

Впровадження проектів Smart City спонукало дослідницькі установи сформулювати індекси вимірювання Smart City, найбільш популярні з них представлені в Додатку А.

За даними компанії Gartner [35] до 2040 року 60% населення планує жити в містах. Міста сьогодні використовують основну частину світового споживання енергії, а густонаселені мегаполіси все ще продовжують зростати. На кінець 2018 року розумні міста разом з іншими світовими містами вже використовували 1,6 мільярда електронних підключених датчиків та пристроїв. Варто зазначити, що кількість пристроїв у місті не є запорукою ефективності їх застосування. Це спричинено тим, що повністю функціональне Smart місто у багатьох процесах є схожим на людський організм. У такому місті збір і обробка даних діють як живі клітини в людському організмі, що з'єднують різноманітні функції, аби вони могли ефективно взаємодіяти і працювати разом. Аби усі дані і процеси синхронізувались, кожна окрема система повинна

вміти працювати достовірно індивідуально, вміти об'єднуватися, а також бути здатною працювати разом задля створення цінності і їх додавання.

Використання такого підходу до розуміння Smart City передбачає щось більше, ніж лише встановлення і використання певної кількості розумних пристроїв, датчиків, лічильників та інших пристроїв задля збору, використання та аналізу даних.

Функціональною, оптимальною і розумною системою управління містом є система, що продукує дані, які є інтегрованими до детального рівня, можуть аналізуватись та дозволяти оптимізувати основні ресурси і функції міста, такі як: транспорт, енергія, інфраструктура, охорона здоров'я та безпека. У випадку якщо у розумному місті все зроблено належним чином, інтеграція даних з електронних датчиків, наприклад інтелектуальних світлофорів, дозволяє змінювати та оптимізувати моделі дорожнього руху в місті, з врахуванням таких речей як: розклад комунальних та приватних транспортних засобів (автобусів, трамваїв, тролейбусів та ін.), погода, об'єм і швидкість автомобіля, дані про затори, аварії та багато іншого. При використанні таких засобів збору даних, міста можуть і не розуміти напрямків та способів покращення функціонування міського середовища. Адже ці дані є практично невидимі, їх неможливо побачити фізично, але якщо місто запровадить розумних підхід до збору міських даних та прийматиме на їх основі рішення, рівень життя у місті значно покращиться. Тут також важливо аби такі дані об'єднувались на найменшому детальному рівні та систематизувались у загальну картину.

Саме інтеграція даних є запорукою забезпечення спроб міста стати розумним містом. Для того щоб міські дані могли інтегруватись та оброблятись, міським адміністраціям варто планувати заздалегідь. Одним із перших кроків у перетворенні звичайного міста на Розумне місто, є проведення пошук та вивченні вже розроблених і доступних систем розумних міст, а також і відповідних даних. Варто звертати увагу і на існуючі моделі збору та обробки джерел даних. На основі цього, міські адміністрації мають можливість визначати найоптимальніші програми та архітектури для зберігання даних,

об'єднання зібраних даних, а також їх використання згідно з цільовим призначенням та приймати стратегічно важливі рішення в управлінні, виходячи з очікуваних результатів.

Проводячи огляд та аналіз власних ресурсів, міські адміністрації можуть виявити, що у них є великий обсяг оперативних, високо структурованих даних з основних систем, що здійснюють управління енергією, сферою послуг чи транспортною інфраструктурою. Ці дані є тісно пов'язаним з вже існуючими системами, які у свою чергу використовуються містом для управління та реагування на потреби мешканців. Є й інші джерела, такі наприклад як датчики доріг чи соціальні медіа, або ж дані сторонніх виробників. Вони генерують велику кількість додаткових даних для міста, але не є настільки тісно пов'язаними із вже існуючими системами міста. Використання таких додаткових даних є новим джерелом у прийнятті управлінських міських рішень.

Загалом, головною метою Smart City – є збір та обробка даних, на основі яких приймаються управлінські рішення у місті, оптимізація функцій міста та стимулювання економічного зростання, з одночасним покращенням якості життя мешканців, використовуючи сучасні інформаційні технології та здійснюючи аналіз даних.

1.3. Передумови для впровадження системи Smart City в Україні

Розвиток електронного урядування, системи Smart City та розумного електронного управління є одним із ключових факторів на шляху до підвищення конкурентоспроможності та розвитку міст і країни. Сам процес управління в сучасних умовах передбачає широке використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Такі технології є запорукою оперативного, прозорого та підзвітного управління, а також необхідним інструментом для досягнення високого рівня управлінської ефективності та результативності. Саме інструменти електронного урядування та розумні технології здатні забезпечити зростання якості обслуговування фізичних і юридичних осіб та підвищити ефективність діяльності органів державної влади

та органів місцевого самоврядування (міських рад та адміністрацій). Разом з тим, запровадження і використання системи Smart City на рівні місцевого самоврядування та електронного урядування – на центральному рівні, є базовою передумовою для розбудови в Україні ефективної цифрової економіки і цифрового ринку, його подальшої інтеграції до єдиного цифрового ринку ЄС (EU Digital Single Market Strategy).

Згідно з останнім дослідженням ООН (Організація Об'єднаних націй), United Nations E-government Survey 2018 [58], у рейтингу щодо впровадження та розвитку електронного урядування (E-Government Development Index) Україна посіла 82 місце серед 193 країн. Варто зазначити, що у 2016 році Україна була у списку на 62 місці, тобто за два роки ми опустились на 20 пунктів. Це свідчить про відставання України від світових темпів розвитку електронного урядування та системи Smart City і необхідність удосконалення державної політики у даній сфері.

Для перетворення українських міст на Smart міста, в Україні прийнято усе необхідне законодавство. На центральному рівні для розбудови електронної демократії та впровадження Smart City на локальному рівні діє також і низка нормативно-правових актів, Постанов та Розпоряджень Кабінету Міністрів України. Також для запровадження і використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, українським законодавством визначено передумови наступними законодавчими актами: Закон України «Про Національну програму інформатизації», Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 - 2015 рр.», Закон України «Про захист персональних даних», Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020, Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, Концепція розвитку електронної демократії в Україні, Концепції розвитку електронного урядування в Україні та низка програм на локальному рівні такі як: Рішення Київської міської ради VIII скликання «Про затвердження Концепції «КИЇВ СМАРТ СІТІ 2020»N 500/3507 від 21.11 2017 та Ухвала Львівської міської ради «Про затвердження Програми цифрового перетворення м. Львова на 2016 – 2020 роки».

Одним з перших законів, що були прийняті, є Закон України «Про Національну програму інформатизації» [7]. Даний закон проголосований Верховною Радою України та прийнятий ще у 1998 році, а його мета полягає у створенні сприятливих умов для надання місту чи громаді достовірної та своєчасної інформації. А одним із останніх нормативно-правових актів, що були впроваджені а впливають на впровадження та розвиток системи Smart City є «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки», що була прийнята у 2017 році [15]. У даній Концепції пріоритетним завданням визначається такі сфери, як: життя та безпека людини, громадський спокій та правопорядок. У Концепції виділяються і напрямки розвитку, що безпосередньо впливають на розвиток системи Smart City, зокрема це, напрям безпеки, що є пов'язаним з контролем та спостереженням за дорожнім рухом та безпекою в громадських місцях міст (встановлення камер спостереження)[15].

Електронне урядування на національному рівні, як і система Smart City у містах - не повинно бути майбутнім, до якого варто прагнути, а має бути сталою реальністю, яку впроваджують, вдосконалюють та наближають до громадян. Та пори те, в Україні все ще залишається низка проблем, що потребують вирішення.

«Дій локально, думай глобально» - принцип, за яким повинно бути побудовано електронне урядування, адже розвиток виключно «згори» не є ефективним [36]. Тому українські міста самостійно почали розробляти та впроваджувати Концепції Smart City, але без врегулювання певних аспектів національного рівня, якісна «смартизація» українських міст не є можливою.

Сьогодні, згідно твердження науковця Чукута, С. А. для впровадження е-урядування на місцевому рівні та ефективного розвитку системи Smart City в Україні необхідно вирішити питання, пов'язані з [23]:

- нормативно-правовим забезпеченням розвитку електронного урядування та Smart City на місцевому рівні;
- розбудовою інфраструктури, що є необхідною для електронного урядування на рівні міста;
- безпечним містом – регулюванням камер спостереження;

- ефективним функціонуванням центрів надання адміністративних послуг (ЦНАПИ), у тому числі електронних послуг;
- створенням реєстру територіальної громади;
- налагодженням засобів спільної роботи та системи електронного документообігу;
- правовим регулюванням та підтримкою громадських ініціатив;
- участю громадян у виробленні та прийнятті управлінських рішень на місцевому рівні (електронні петиції, електронні консультації, електронні обговорення та інші інструменти електронної демократії);
- запровадженням муніципальної картки;
- забезпеченням доступу до відкритих даних;
- використанням соціальних мереж та інших каналів комунікації з громадянами та бізнесом.

При впровадженні електронного урядування, слід враховувати загрози які є актуальними як для місцевого, так і для загальнодержавного рівня.

Перша загроза – це проблема сумісності - усі технології Smart City та технології електронного урядування, разом з базами даних, повинні бути сумісні одна з одною. Це технології органів державної влади центрального рівня та органів місцевого самоврядування. Дані, що збираються у містах, повинні зводитись, систематизовуватись та автоматично передаватись до систем збереження даних національного рівня. На їх основі буде можливим прийняття управлінських рішень як органами Центральної влади, так і міськими адміністраціями. Якщо окремі технології збирають окремі дані, вони між собою не пов'язані та використовуються обмеженою кількістю людей, такі технології не є ефективними.

Загроза захисту приватності - ця проблема заслуговує окремої уваги та додаткових досліджень. Особливої ваги та актуальності ця проблема набуває в умовах активного розвитку Smart City. Сформовані різноманітні бази даних, створені органами державної влади та місцевого самоврядування повинні містити чітко визначені умови доступу інформації, що на них зберігається, а також умов її використання. Адже за відсутності таких засобів захисту,

персональна інформація про мешканців може потрапити в «чужі руки» та невідомо як буде використовуватись. Це може призвести до втрати довіри громадян до органів влади і несприйняття ними будь-яких нововведень в сфері електронного урядування.

Іншою проблемою – є проблема національної безпеки. Зростання електронного документообігу та збільшення кількості електронних даних збільшує і ймовірність різноманітних хакерських атак, зламів електронних пристроїв, поширення вірусів та знищення самих даних. Такі дії збільшують ймовірність використання персональної інформації, що є загрозою суверенітету нашої країни. Тут важливо збільшувати ступені захисту самих електронних систем, забезпечення резервних копій даних та захисту серверів зберігання інформації. Разом із збільшенням ступенів захисту, зростатимуть і витрати на сам захист, купівлю ліцензійного обладнання, постійне оновлення та ін..

Окремо варто виділити різноманітні кіберзлочини: хакерські атаки на сайти органів державної влади і місцевого самоврядування, віруси-шпигуни, які проникають на комп'ютери з даними, зчитують і передають інформацію зацікавленим особам з інших країн, видозмінюють їх або взагалі знищують, ведення інформаційних війн за допомогою сучасних ІКТ тощо. Ці загрози особливо гостро проявляються на фоні війни з Російською Федерацією (далі – РФ): РФ отримала доступ до багатьох баз даних і був використовувала цю інформацію на шкоду інтересам України. Так були створені збої в енергетичній системі, штучно створення "зависання" важливих систем життєзабезпечення для України тощо.

Іншою загрозою є проблема посилення відповідальності за збереження, використання і захист інформації персонального характеру. Більшість працівників органів державної влади і місцевого самоврядування, а також сфери обслуговування не несуть відповідальності про надання доступу зацікавленим організаціям і громадянам інформації про персональні дані інших громадян. Для прикладу, передавання чи продаж персональних даних набуває особливої уваги під час проведення виборчих кампаній, коли реєстри виборців

передаються кандидатам, які надсилають виборцям вітальні листівки, засоби реклами чи іншу поліграфію.

Окремий виклик - питання форс мажорів. Оскільки переведення усієї документації в електронний формат без резервних копій, а також навчання персоналу за допомогою ІКТ з різноманітних галузей знань, під дією форм мажорів, може призвести до повного державного колапсу. Іншими такими обставинами можуть бути збої з обладнанням, відключенням електричного струму чи неточності в роботі електронних систем, що призводить до зупинки та погіршення роботи державних органів. Враховуючи це, варто застосувати надійні засоби захисту та переводити систему документообігу в електронні ресурси поетапно з обов'язковими резервними копіями. Також варто врахувати системи державного кіберзахисту. Саме тому, найбільш оптимальним співвідношенням є співвідношення 80/20, де 80% - електронний режим, 20% - паперовий.

При реалізації стратегії розвитку Smart City варто виокремити питання - хто саме повинен стати драйвером для розвитку Smart City. Тут можемо окреслити кілька зацікавлених сторін чи груп впливу.

Місцевий муніципалітет (міська рада) – орган управління, який зосереджує у своїх руках потужний управлінський ресурс та адміністративний вплив у регулюванні функціонування міста та міського життя. Даний орган розвиває онлайн-сервіси надання адміністративних послуг, що дозволяють отримувати як муніципальні, так і державні послуги вчасно в термін та в електронному вигляді.

Представники представники бізнес-середовища – це підприємства та компанії, що здійснюють розробку і впровадження «розумних рішень» та «розумних технологій» у міське середовище. Такі рішення дозволяють системно застосувати існуючі інноваційні технології в окремих конкретних сферах міського життя.

Громадські організації та спільноти громадян, які є не лише засобом контролю місцевої влади, але і важливим джерелом ініціатив у сфері прийняття рішень щодо вирішення проблем міського середовища. Саме спільноти

громадян та громадські організації виступають у ролі каталізаторів змін знизу. Тут важливо підкреслити, що для цього необхідні і особливі передумови: розвинена самосвідомість громадян, високий рівень громадської свідомості та активності, реальна можливість брати участь у прийнятті рішень. Постійна комунікація кожного учасника з іншими стейкхолдерами, пошук взаємовигідних рішень з вирішення проблем, шляхом об'єднання та кооперації наявних ресурсів (в першу чергу інтелектуальних) і спільних інтересів, виступають основою формування розумного міського простору.

Загальні рекомендації щодо впровадження систем Smart City в Україні можна викласти наступним чином:

- перегляд ролі міста і муніципалітету в житті окремого індивіда, як потенційного користувача технологіями Smart City чи результатами їх роботи;
- виключення неефективних і застарілих рішень на користь використання і нових передових автоматизованих систем і технологій;
- залучення громадських організацій, бізнес середовища та активних громадян до розробки та впровадження систем Smart City;
- залучення ініціативних груп та організацій, які є розробниками інноваційних систем функціонування розумного сучасного міста та використання цих моделей;
- створення креативних просторів та лабораторій для стимулювання інноваційних розробок, що спрямовані на підвищення рівня комфорту і безпеки громадян та збереження екосистеми;
- створення Концепції і стратегій системи Smart City, а також стратегій даних і платформ даних для реалізації проєктів;
- захист та безпека даних;
- створення окремого координаційного органу, що здійснював би впровадження інноваційних технологій за спеціальної системи планування і прийняття рішень;
- розробка комплексних взаємопов'язаних підходів до реалізації проєктів Smart City з метою охоплення якомога більшої сфери життєдіяльності громадян у місті;

- забезпечення політичної підтримки окремих проєктів розумних технологій та забезпечення процесу їх інтеграції у суспільство.

Враховуючи загальний стан управління українськими містами та зміст складників розумного міста, що було наведено у питанні 1.2. даної роботи, можна констатувати їх взаємозв'язок із векторами розвитку будь-якого міста, оскільки переважна більшість викликів, які перешкоджають сталому функціонуванню, є спільними для вітчизняних міст. Надзвичайно важливим питанням є створення національної стратегії розвитку Smart City в Україні, яка б містила уніфіковані напрямки розвитку Smart City в усіх містах.

Отже, система Smart City - є тим інструментом розвитку сучасних міст, в результаті функціонування якої не просто вдосконалюються окремі процеси або функції, але що є особливо важливим, за її допомогою можливе формування якісної нової системи взаємодій суб'єкта і об'єкта управління.

Висновки до розділу 1

Управління сучасними містами передбачає поєднання інтересів місцевої громади, територіальної влади і суб'єктів економічної діяльності, тобто бізнес середовища, що одночасно розташовані на території цього міста. Мешканці міста є прямими учасниками процесу управління та основними споживачами міських послуг і суспільних благ, адже усі процеси здійснюються заради людей і для людей. В сучасних умовах становлення ринкових відносин, поєднання інтересів усіх суб'єктів міського розвитку є однією з важливих цілей і задач системи управління містом, враховуючи різний ступінь зацікавленості стейкхолдерів.

Традиційна структура управління українськими містами базується на трьох рівнях: міської ради – районних рад – управляючих компаній. В сучасних умовах цифровізації неабияке значення має введення в структуру управління сучасних розумних технологій, що допомагають робити міські послуги якіснішими, оперативнішими та прозорішими – такою системою є система Smart City.

Smart City – це система управління муніципалітетом, яка використовує інформаційні та комунікаційні технології для збору, обробки та обміну інформацією з громадськістю, підвищення оперативності та ефективності, управління ресурсами задля покращення якості надання державних послуг та підвищення добробуту населення.

Згідно European Statistical Office (Європейської статистичної організації), система Smart City має шість основних складових, які полягають у наступному:

- smart economy (розумна економіка) – дана складова передбачає запровадження електронного ведення бізнесу та електронної торгівлі, інноваційне і технологічне виробництво товарів та надання послуг, збільшення продуктивності та ін.;

- smart mobility (розумне переміщення) – сюди входить розумна транспортна та логістична система, що заснована на інформаційно-комунікаційних технологіях; такі системи дозволяють мешканцям міста використовувати один, максимум два види громадського транспорту для добирання у будь-яку точку міста, що зменшує час добирання для мешканців та економить ресурси міській владі;

- smart people (розумні люди) – передбачає розвиток електронних компетенцій та навичок, підвищення рівня освіченості у людей, підвищення кваліфікації, а також розвиток креативних навиків та стимулювання інноваційних проривів у мешканців;

- smart living (розумне життя) – передбачає запровадження розумного способу життя, зміни поведінки та моделі споживання за використанням інформаційно-комунікаційних технологій, покращення здоров'я та культурний розвиток мешканців;

- smart governance (розумне врядування) – складова, що передбачає розумне, інтерактивне локальне управління, що у свою чергу забезпечує ефективне всеохоплююче функціонування самого міста.

- smart environment (розумне довкілля)- складова, що тісно пов'язана з енергетикою; основний акцент робиться на запровадженні принципів

енергоощадності та енергоефективності, зменшенні кількості викидів парникових газів.

За світовою класифікацією Smart City поділяється на:

- Smart City 1.0. – передбачає, що у місті спроваджені окремі компоненти розумних технологій, але все ще немає загальної стратегії;
- Smart City 2.0. - передбачає злиття і об'єднання різних компонентів розумних технологій;
- Smart City 3.0.- передбачає об'єднання усіх можливих технологічних систем розумних технологій. У такому місті практично уся інфраструктура та життєдіяльність буквально просякнута розумними технологіями.

Розумне планування та управління є вимогою сучасності, тому ті міста і країни, які планують збільшувати власний вплив у світі, неодмінно використовують розумні технології Smart City. Цим шляхом вже рухаються і багато українських міст. Проте, сьогодні для ефективного розвитку системи Smart City в Україні необхідно вирішити питання, пов'язані з нормативно-правовим забезпеченням, розвитком електронного урядування на центральному і місцевому рівні, фінансовим забезпеченням кваліфікованими кадрами та стратегією впровадження розумних технологій. Адже система працює ефективно тоді, коли усі її сполучні ланки взаємопов'язані між собою.

Smart міста прагнуть вирішити суспільні проблеми, використовуючи IT-рішення в діяльності різних муніципальних суб'єктів та їх партнерства.

Впровадження системи Smart City в українських містах дає можливість на високому рівні управляти містом з використанням електронних ресурсів, впроваджувати новітні технології та робити механізм органів місцевої влади прозорішим, а мешканцям більше впливати на прийняття рішень.

Smart City сьогодні не є далеким майбутнім, а вже сталою реальністю.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ SMART CITY В УПРАВЛІННІ МІСТАМИ

2.1. Дослідження світової практики функціонування системи Smart City

Сьогодні стати Smart City прагне чи не кожне сучасне місто, впроваджуючи сучасні розумні технології не лише у секторі безпеки, інфраструктури, екології чи туризму, але і у сфері державного та муніципального управління. На прикладах декількох країн можемо побачити наскільки ефективно інновації сприяють якісному діалогу між громадою та місцевою владою.

Згідно даних шведського порталу «Smart City Sweden» [77] у 2000 році Швеція визначила за мету зміцнити демократію шляхом збільшення рівня залученості громадян у прийнятті рішень та підвищення прозорості. Уся система шведського електронного уряду та реалізовані проекти Smart City у столиці Стокгольмі, абсолютно орієнтовані на громадські інтереси у прийнятті рішень. Одним із прикладів Smart City є - Kista Science City – один із символів Стокгольму, варіант шведської «кремнієвої долини». Це окреме місто, у якому зосереджені представництва великих ІТ-компаній, таких, як і філії шведського Королівського інституту технологій і Стокгольмського університету. Ці структури створюють технології та інновації для розумного управління сучасними містами.

Крім того, Стокгольм має мету стати CO₂-нейтральним до 2030 року і для досягнення цього розробив документ «Зелена стратегія», що передбачає зменшення рівня негативного впливу на навколишнє середовище і зменшення загального споживання енергії.

Ще одним містом для вивчення досвіду запровадження Smart City є Барселона. Розроблена в місті демократична платформа Decidim.Barcelona, що сприяє налагодженні діалогу між мерією та громадянами, дозволяє залучити жителів до активної участі у житті міста, а також допомагає громадянам використовувати технології для розвитку активної демократії [72].

Smart Dubai Gov або SDG - розумний Уряд Дубаю (ОАЕ) [76]- є технологічним рухом Smart Dubai та загальноміської ініціативи перетворення Дубаю в найрозумніше і найщасливіше місто світу. Їх бачення у розвитку узгоджується із Smart Dubai Office (SDSD), метою якого є перетворення Дубаю на найщасливіше місто на Землі. Smart Dubai Gov офіційно контролює та керує впровадженням електронних та розумних перетворень в Уряді Дубаю. Їх місією є створення процесів, щоб впроваджувати розумні сервіси та розвивати розумну інфраструктуру світового рівня для створення щастя.

Ще за часів уряду Лі Куан Ю, наприкінці 1950- х років, стратегія економічного розвитку Сінгапуру почала спрямовуватися на перетворення Сінгапуру у фінансовий и торговельний центр Південно-Східної Азії. американські транснаціональні корпорації заклали Фундамент масштабної високотехнологічної промисловості у Сінгапурі заклали ще американські транснаціональні корпорації, що зумовило перетворення маленької держави на одного з найбільших виробників електроніки.

Розвиток Smart City в Сінгапурі відбувається відповідно до розробленої Національної стратегії «Smart nation of Singapore» (Розумна нація Сінгапур), основними напрямками розвитку якої є: цифровий уряд, цифрова економіка та цифрове суспільство[78].

Як відзначається у Стратегії Сінгапура, сутність цифрової економіки полягає у швидкій масовій цифровізації, яка у свою чергу трансформує галузеві структури, ділові операції та переглядає правила в усьому світі. Для підтримки конкурентоспроможності у цифровій економіці критичне значення мають талант підприємства. Добре розвинені технології у Сінгапурі сприяють залученню нового бізнесу і талантів. Бізнес середовище, добре розвинені технології та наявність інвестицій, а також якісна інфраструктура та зв'язок з іншими основними азійськими економіками - є чинниками розвитку нових видів бізнесу та якими точками притягання талановитих людей у країну.

Метою Smart nation of Singapore – є будівництво сильної економіки, що є та залишатиметься привабливою для іноземних інвесторів та даватиме гарні можливості для мешканців Сінгапуру.

Цифровий Уряд Сингапуру передбачає використання даних, обчислень і зв'язків задля зміни способу обслуговування громадян і бізнесу, а також зміни способу у який державні службовці мають можливість повною мірою реалізувати свої професійні компетенції та навички. Цифровий Уряд Сингапуру, що «служить серцем» - є тим Урядом, що здатен автоматизувати роботу, де це необхідно і можливо, задля забезпечення особистого контакту таким чином, аби збагатити власний досвід громадян. Метою Цифрового Уряду – є інтеграція послуг навколо потреб громадян та бізнесу, посилення інтеграції між політикою, операціями та технологіями, підвищення цифрової можливості Уряду для запровадження інновацій та співпраця з громадянами Сингапуру та бізнесом.

Одним із викликів для розвитку Сінгапуру є те, що маючи обмежену територію та кількість землі, Уряд Сінгапуру повинен постійно знаходити інноваційні рішення для вдосконалення міського середовища, садиб і будинків для мешканців, аби перетворити їх на більш безпечні, більш стійкі та життєздатні [78].

Основні напрямки розвитку Smart City у Сінгапурі наступні:

- Smart Environment (розумне середовище) – передбачає систематизацію зв'язків будинків з системою технічних датчиків для отримання інформації про навколишнє середовище в реальному часі. Наприклад отримання даних про температуру та вологість, які можуть використовуватись управліннями міста для перетворення міського середовища на більш приємне для мешканців.

- Smart Planning (розумне планування) – передбачає використання комп'ютерного моделювання та аналітики даних для покращення планування та проектування будівель, міст та районів. Інформація про реальний стан речей інтегрована в імітаційні технологічні моделі для отримання економічно ефективних та оптимальних рішень для технологій містобудування в містах Housing and Development Board (HDB).

- Smart Estate (розумна нерухомість) – передбачає використання розумних технологій для збору, обробки та аналізу даних про нерухомість, яка допомагає оптимізувати цикли обслуговування та попередження труднощів чи проблем.

- Smart Community (розумна спільнота) - передбачає використання інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та аналізу отриманих даних задля покращення розуміння потреб мешканців, збільшення ролі громади, збільшення залучення громадян та створення можливості мати більшу відповідальність за співпрацю у власному життєвому середовищі.

- Smart Living (розумне життя) – передбачає встановлення цифрової інфраструктури у квартирах, щоб створити систему розумних будинків. У цій парадигмі мешканці квартир мають можливість користуватись розумними домашніми додатками, розробленими комерційними компаніями. Це можуть бути додатки з безпеки, такі як: датчики споживання електроенергії чи газу, камери спостереження, термостати, електрозамки, дистанційне відкриття чи закриття дверей. Ці технології дозволяють віддалено контролювати все, що відбувається у квартирі та отримувати повідомлення кожного разу, коли активується обладнання безпеки. Іншими такими технологіями можуть бути дистанційні прилади годування домашніх тварин.

Іншим прикладом діяльності Уряду Сінгапуру щодо підтримки сталого технологічного розвитку, завдяки якому громадяни можуть розраховувати на стабільні ініціативи, є програми:

«Розумне освітлення» - програма, що включає освітлення, оснащене датчиками та попереджувальним програмним забезпеченням, встановлених у загальних приміщеннях. Така програма допомагає HDB розуміти систему рухів людей та оптимізувати освітлення: зменшення рівня освітлення там, де зафіксовано найменше рухів людей та збільшувати його там, де люди ходять найбільше. Це допомагає підходити до споживання енергії розумно, раціонально її споживати та економити ресурси.

Програма SolarNova [75] – передбачає поширення встановлення сонячних панелей та фотоелектричних систем на комунальних будівлях, урядових установах та інших будівлях Сінгапуру. Дана програма сприяє зростанню сукупного попиту на сонячні панелі, фотоелектричні установки та допомагає досягати значної економії у використанні енергоресурсів, а також стимулює зростання і розвитку сонячної енергетики у Сінгапурі.

«Пневматична система транспортування відходів» - це програма, що передбачає автоматизовану систему збору відходів, яка для збору побутових відходів використовує підземні трубопроводи вакуумного типу, що згодом транспортуються через підземні труби до герметичного контейнера. Після цього вантажівки періодично забирають відходи для утилізації. Перевагами такої програми є: зменшення потреби фізичної праці; підвищення комфорту житлового середовища, адже система дозволяє усувати неприємні запахи, що виділяють сміттєзвалища, і тим самим сприяє більш гігієнічному та чистішому середовищу; екологічна чистота, адже система знижує потреби у промиванні сміттєвих контейнерів, зменшує поширення шкідників та мінімізує розкладання відходів; заохочує переробку, оскільки дана програма використовує роздільні відділення для відходів для їх подальшої переробки.

Smart Hub HDB Town Framework [75] – програма, яка передбачає використання розумних технологій у плануванні, розробці та управлінні містами HDB, допомагає створити кращі життєві умови для жителів. Smart HDB Town Framework, запроваджена у вересні 2014 року визначає як будуть впроваджуватись розумні ініціативи у 5ти ключових сферах (Smart City у Сінгапурі, ми перерахували їх вище). HDB Town Framework схожий на «мозок» для операцій з нерухомістю HDB, ця програма містить сховище даних, збирає, обробляє та інтегрує численні джерела інформації в реальному часі (це дані про енергію що використовується спільними службами у власності HDB. Програма допомагає забезпечити краще розуміння того, що сприятиме кращому плануванню міст та будівництва, а також допомагає місцевим муніципалітетам покращити якість управління нерухомістю.

Деякі технології програми розумного планування включають: інструмент моделювання складних систем - інструмент прийняття рішень, який допомагає планувальникам зрозуміти компроміси, пов'язані з впровадженням нових стабільних функцій у містах. Наприклад, цей інструмент дозволяє оцінювати ефективність різних ініціатив (наприклад, світлодіодне освітлення, сонячна енергія, небосхил і вертикальна зелень, збирання дощової води, утилізація,

збирання пневматичних відходів), а також приймати рішення щодо найкращої комбінації для досягнення сталості цілей економічно ефективним чином [75].

Smart Car Parks – програма розумного паркування. Відповідно до ініціативи Smart Nation, за цією програмою водії автомобілів можуть завантажувати та використовувати новий мобільний додаток Parking.sg, Цей додаток допомагає водіям сплачувати плату за паркування на всіх 1100 громадських автостоянках в Сінгапурі. Водії просто повинні ввести номер свого транспортного засобу, ввести код автостоянки, вказати тривалість паркування та оплатити кредитною чи дебетовою картою. Додаток також сповіщатиме користувачів про закінчення сеансів паркування, дозволяючи водіям віддалено продовжувати свої сеанси паркування та переглядати історію їх паркування.

За цією програмою кожна автостоянка матиме інтелектуальну систему моніторингу попиту на паркування, яка автоматично збільшуватиме кількість паркомісць під час непікових годин для відвідувачів, і навпаки – зменшуватиме кількість наявних ділянок для відвідувачів на короткочасних стоянках у вечірній час, аби забезпечити достатню кількість паркомісць для мешканців, які повернулися додому.

Ще одним прикладом розумного управління є робота лікарень у Сінгапурі. Лікарі мають можливість дистанційно контролювати пацієнтів за допомогою сенсорів і бездротового зв'язку, адже робота більшості лікарень налаштована так, що може працювати в дистанційному режимі. Комп'ютерна система міста контролює також і енергосистему лікарень, стан газопроводу та водопостачання і швидко реагує на аварії у медичних закладах.

Зарубіжні дослідники, зокрема М. Бетті [68], наводять приклад розумного міста Амстердама в контексті того, що міста стають розумними не тільки в тому, як вони можуть автоматизувати рутинні функції, що обслуговують конкретних людей, будівлі та системи руху, але і у тому, як вони можуть розуміти, контролювати, аналізувати та планувати місто для підвищення справедливості, ефективності та якості життя громадян у режимі реального часу.

Нідерландська столиця – місто Амстердам почало розробляти та запроваджувати концепцію Smart City ще у 2009 році. Проте перші спроби запровадити розумні технології в місті та розробити допоміжні програми для життя громадян були невдалими та діяли зовсім навпаки. У перших таких додатках, які розробила влада Амстердаму, програма визначала який будинок знаходиться в найтемнішому районі міста і якнайдалі від поліцейського відділку.

Сьогодні Амстердам є прикладом сучасного розумного підходу до управління містом. У місті діє розроблений портал Amsterdam Smart City (amsterdamsmartcity.com) [78], який надає доступ до різноманітних ініціатив та проектів з покращення життєдіяльності, функціонування та благоустрою міста, залучення громадян та бізнес середовища до цих процесів. Амстердам позиціонує себе як «міська жива лабораторія», що дає можливість мешканцям, громадським організаціям та підприємствам тестувати і демонструвати інноваційні продукти та послуги для міста. Така взаємодія і партнерство створює інфраструктуру для обміну знаннями та навчання між усіма зацікавленими суб'єктами, а також є платформою для конкретних проектів.

Нові ідеї, розроблені на базі Amsterdam Smart City спрямовані на більшу (цифрову) участь громадян, стали енергетику, кращий транспорт та інноваційні рішення в галузі охорони здоров'я. Одним з таких напрямків є відкриті дані, на основі яких регулюється міська мобільність, функціонують лабораторії, на базі яких створюються інновації, зростає попит на здоровий спосіб життя населення.

Проекти, які розробляються в межах розумного міста зосереджені відповідно до напрямів: цифрове місто; енергетика; мобільність; безвідходне місто (місто-коло); управління та освіта; громадяни та життя. На основі цього в Амстердамі для уникнення заторів, потік транспорту регулюється у реальному часі за допомогою GPS навігаторів. Освітлення на вулицях залежить від насиченості потоку людей, що дозволяє здійснювати надмірну економію енергоресурсів. В місті функціонує Департамент досліджень Амстердаму, який

бачить усі проблеми міста за допомогою статистичних даних, і вчасно в термін може приймати оптимальні рішення для вирішення проблем.

Окремої уваги заслуговує проєкт City Data [78], що мстить великі масиви даних, такі як: бази даних з усіма адресами Амстердаму, кадастрові дані, топографічні дані, та багато інших. Інноваційні програми збору та обробки даних створюють нові можливості, такі як поліпшення якості надання послуг, сприяють участі в суспільстві місцевих жителів та покращують роботу патрулів City Street. Ці вдосконалення стали можливими завдяки обміну великої кількості даних між усіма зацікавленими сторонами через портал City Data.

Через City Data Амстердам може збирати багато різноманітних даних про місто: дані про будівлі та ділянки землі, громадський простір, охорону здоров'я, трафік, життєздатність, навколишнє середовище, життєздатність, дозволи та інші дані.

Програма Data.amsterdam.nl - спрямована на зміцнення економіки Амстердамської агломерації шляхом розблокування доступних (публічних) джерел даних для громадян і підприємств. Відкриваючи ці дані громадянам, підприємствам, науково-дослідним установам та іншим стейкхолдерам, місто забезпечує розвиток нових програм і послуг, що не були б можливими раніше та були б занадто дорогими для цих організацій.

Далі розглянемо досвід впровадження Smart City у Нідерландах. У 2017 році п'ятірка найбільших міст Нідерландів G5 (Амстердам, Роттердам, Гаага, Утрехт і Ейндховен) і 32 інших середніх і великих нідерландських міст (G32) долучилися до розробки Національної стратегії розумного міста. Національна стратегія розумного міста спрямована на поліпшення загальної якості життя у нідерландських містах та впровадження інноваційних рішень для підвищення міжнародної конкурентоспроможності.

Інвестиції в сучасні розумні технології є необхідними для реагування на основні соціальні проблеми великих міст. У перспективі це також сприяє зростанню економічно життєздатності, дозволяє перетворювати пілотні програми на масштабні національні проєкти у різноманітних сферах. До розумних технологій Національної стратегії розумного міста Нідерландів

відносяться проекти з мобільності і доступності міст, житлових будинків та будинків з низьким енергоспоживанням, розумна, здорова урбанізація та покращення якості повітря.

Окрему вагу у розвитку розумних міст заслуговує американське місто Чикаго, яке входить в п'ятірку найбільш розвинених розумних міст світу.

В рамках Концепції Smart City у Чикаго розвивається програма Array of Things. Дана програма пов'язує в єдину мережу усі електронні пристрої міста і створює фактично повноцінну віртуальну мапу Чикаго.

Система гідролокаційних пристроїв міста дозволяє контролювати увесь «підземний світ» міста: тунелі метрополітену, водопровідні та газові труби, електро- і телекомунікації. Такі технології оптимізують роботу і дозволяють оперативно реагувати навіть на найменші несправності.

У Чикаго працює спільна програма City Tech – організація, в основу діяльності якої покладено державно-приватне партнерство, яке «використовує Чикаго як випробувальний майданчик для нових, розумних, масових покращень інфраструктури, орієнтованих на дані про місто, які підвищують якість життя жителів та ефективність міста» [71].

Іншою програмою Smart City є портал відкритих даних Windy City. Дана програма надає користувачам дані про місто та його околиці, має можливість створювати карти та будувати різноманітні графіки про місто, які мешканці можуть завантажувати та використовувати у своїх аналізах. Ці дані систематично оновлюються щодня або і кілька разів на день. Також такі дані для міста є прогнозованою аналітикою, на основі якої влада міста може приймати управлінські рішення, забезпечувати якісніші та доступніші послуги. Ці дані використовують різними способами: від перевірки ресторанів та елеваторів, до перевірки наявності різноманітних вірусів та швидкості їх поширення. Такі програми є особливо актуальні сьогодні, в час світової пандемії COVID-19 та дозволяють оперативно моніторити швидкість руху вірусу, рівень заражуваності та рівень тестування мешканців.

Чикаго є також містом «зелених дахів». У 2000 році міська адміністрація вирішила озеленити дах, а сьогодні такі «зелені дахи» займають понад 500

тисяч квадратних метрів площі міста. Поширення таких ідей допомагає знижувати рівень CO₂ у місті і позитивно впливати на клімат.

Чикаго, як і більшість великих міст, має багато будівель, доріг, твердих поверхонь. Вода потрапляє в каналізаційну систему, яка часто не може впоратися з випадінням опадів, і вода переливається в річки, чим викликає забруднення, або збирається у підвальних приміщеннях мешканців. Для вирішення цієї проблеми Чикаго вкладає великі інвестиції в місцеві каналізаційні мережі. Однак, саме зелена інфраструктура дає можливість зменшувати вплив на каналізаційну систему та уникнути потрапляння води в каналізацію [71]. Місто Чикаго співпрацює з UI Labs City Digital для використання технології, що включатиме сенсори та хмарні аналітичні дані для оцінки ефективності зеленої інфраструктури для управління штормовими водами в місті.

У 2017 році IT-компанія EasyPark році провела рейтинг та визначила «найрозумніше» місто планети, ним експерти назвали столицю Данії - Копенгаген.

Сьогодні у Копенгагені спостерігається вибуховий розвиток розумних сервісів. Це пояснюється тим, що влада протягом десятиліття збирала дані про громадян, нерухоме майно, бізнес тощо. Кілька років тому чиновники відкрили безкоштовний доступ до цього джерела, що пришвидшило впровадження інновацій. Жителі міста мають можливість використовувати різноманітні мобільні додатки для покращення життєдіяльності в місті, такі як:

- Journey Insight - дозволяє стежити за власним використанням транспорту та його впливом на екологію.
- Energy Insight - дозволяє домогосподарствам та компаніям контролювати ефективність використання та витрати енергії.
- Mind My Business - дозволяє бізнесу в реальному часі бачити, як він впливає на оточення, наприклад, як будівництво нового магазину заважає трафіку на вулицях поряд.

У Додатку Б ми навели рейтинг Smart City «Провідні міста за оцінками різних рейтингів за 2017р.».

Приклади розробки та розвитку системи Smart City у вищезгаданих країнах та містах демонструють розвиток та перехід до розумного управління світовими сучасними містами. Локальні уряди розуміють, що в цифрову еру, спосіб проживання у містах не омине тема цифровізації, розумних гаджетів та електронних систем. Зі зростанням кількості населення та обмеженими ресурсами, ті міста, які швидше запровадять розумні технології до життєдіяльності та управління, будуть попереду інших. А розвиток технологій прямо впливає на збільшення кількості кваліфікованих працівників та жителів, збільшення інвестицій та глобального впливу міста на світ.

Інноваційні зміни впливають також і на економіку міст та держав, чим більше будуть використовуватись розумні технології мешканцями, тим кращий ефект буде для економіки. Наприклад розумна мобільність міського транспорту впливає на скорочення обсягу часу перебування мешканця в дорозі, зекономлений час мешканець може інвестувати в роботу, що дасть можливість заробити більшу кількість коштів, які цей же громадянин інвестує в економіку (купить певні товари чи послуги, сплатить більше податків, започаткує новий бізнес тощо).

Водночас для розвитку таких інновацій і розумних систем місто у свою чергу повинно створити сприятливий клімат, ефективно організовувати власну роботу, стимулювати та заохочувати мешканців, запозичувати успішні практики від інших світових міст та обмінюватись досвідом..

Приклад світових успішних Smart міст показує, що державний сектор, орієнтований на інновації, може не тільки зробити державні послуги швидкими, а життя в містах якіснішим і комфортнішим, але стати рушійною силою інноваційного та економічного прогресу. Усе, що для цього потрібно - це політична воля, підприємницька ініціатива і невгамовна зацікавленість.

Варто зазначити, що українські міста також не відстають від світових тенденцій та починають запроваджувати елементи системи Smart City у різних напрямках функціонування міського середовища. Детальніше про особливості впровадження та розвитку національної системи Smart City розглянемо у питанні 2.2.

2.2. Особливості впровадження та розвитку вітчизняної системи Smart City

В Україні передумовою для розвитку Smart City стають світові тенденції у розвитку, процеси урбанізації та міграції населення. З поширенням цифровізації іноземних країн, життя у їхніх містах стало комфортнішим та безпечним, це стимулює молоде покоління людей все більше мігрувати за кордон, працювати на іноземні компанії та планувати життя поза межами України.

Саме тому розвиток розумних технологій Smart City в українських містах є неабияким важливим чинником для розвитку цих міст, покращення якості життя населення, розвитку економіки та «виживанні» у світовій конкуренції. Проте, для запровадження Smart City в Україні повинні бути і певні передумови. Використовуючи технологію SWOT-аналізу, ми проаналізували ресурси, що впливають на розвиток процесів розбудови Smart City у нашій країні, таблиця 2.1.

Багато українських міст вже сьогодні запроваджують окремі елементи системи Smart City і стосується це не лише великих міст (таких як Київ, Львів чи Вінниця) але і невеликих населених пунктів (таких як Дрогобич).

Стрімкий розвиток розумних технологій та цифровізації суспільства забезпечує систему передачі даних. Запровадження в Україні четвертого покоління мобільного зв'язку 4G значно пожвавив розвиток «розумних міст». Для збору, обробки та зберігання великих обсягів даних «розумної» інфраструктури важливо мати швидку та надійну комунікацію. Зі зростанням кількості розумних технологій, датчиків, смартфонів та інших підключених до мережі інтернет пристроїв, зростають і вимоги до надійності та швидкості зв'язку, доступу до мережі та її фактичної наявності.

Зростання розвитку системи Smart City в українських містах у більшості розпочалось «знизу вгору». Ініціативні групи населення розробляли різноманітні технології покращення життя в місті, контролю діяльності та підзвітності влади, збільшення рівня залученості мешканців до прийняття

управлінських рішень. Так виникли розумні ініціативи: Громадський бюджет, Електронні петиції та інші міські ініціативи.

Таблиця 2.1.

SWOT-аналіз ресурсів для впровадження Smart City в Україні

<p>Сильні сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - людський потенціал, креативні та талановиті люди, які мають на меті змінити країну; - висококваліфіковані ІТ-спеціалісти; - високий рівень комп'ютерної та мобільної грамотності населення міст; - наявність непоганої базової матеріальної інфраструктури. 	<p>Слабкі сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - відсутність уніфікованого підходу до впровадження Smart City на локальному та національному рівнях; - недостатня кількість методів ідентифікації, технічних засобів, ІКТ інфраструктури тощо; - недостатня кількість кваліфікованих спеціалістів на управлінському рівні; - недостатня кількість фінансових ресурсів; - брак успішних національних прикладів розвитку Smart City; - слабка політична воля.
<p>Можливості:</p> <ul style="list-style-type: none"> - активний розвиток стартапів та ІТ підприємництва; - глобалізація нових економічних ринків та збільшення можливостей; - розвиток та заохочення моделі управління, орієнтованої на людину; - світові пандемії в інших країнах та містах, що збільшить увагу до українських міст. 	<p>Загрози:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розроблена національна Концепція Smart City, що містить окремі центри даних та не поєднується між собою; - підміна понять простої автоматизації процесів реальною смартифікацією міст; - питання інформаційної безпеки та захисту приватної інформації; - розгортання війни на Сході та втрата національного суверенітету; - стрімкий розвиток пандемій, що матиме загрозливий характер; - масова еміграція молоді з України.

Нижче розглянемо приклади розвитку елементів системи Smart City в українських містах.

Kyiv Smart City – проект трансформації Києва на розумне місто, що розпочався у 2015 році та містить 3 ключові зміни [39]:

1) суспільні зміни – передбачають розвиток соціальності інфраструктури, збільшення кількості залучення громадян у прийнятті міських рішень та вплив на реалізацію міської політики, забезпечення фінансової стійкості та сталого економічного розвитку міста, рух до соціальної рівності для підвищення рівня життя киян.

2) технологічні зміни – передбачають створення ефективної сучасної платформи управління міською інфраструктурою, ефективне управління послугами житлово-комунального господарства, використання технологій для забезпечення безпеки, швидкого реагування на екстрені виклики, своєчасного реагування на проблеми киян тощо;

3) зміни в управлінні містом – передбачають зростання прозорості адміністрування та управління містом, розроблення прозорої та конструктивної моделі державно-приватного партнерства, поліпшення інвестиційного клімату та умов для розвитку підприємництва, розумна інтеграція інформації між міськими департаментами, використання сучасних систем управління даними та запровадження якісної аналітики подій і процесів у місті;

Першими результатами впровадження технологій Smart City є відкритий електронний бюджет, он-лайн закупівлі, прозоре проведення тендерів, безкоштовний Wi-Fi в центрі Києва, столичному метрополітені та деяких парках.

Kyiv Smart City – є платформою що поєднує інтереси зацікавлених сторін: влади, бізнесу та громадян, має на меті перетворити місто Київ на технологічно розвинений, соціально відповідальний та комфортний для життя мегаполіс [49].

За даними порталу Kyiv Smart City станом на грудень 2018 р. вже реалізовано такі проекти, як: відкритий бюджет або бюджет участі, запроваджена система електронних державних закупівель, електронні петиції та система інформування киян, реєстр територіальної громади Києва, інформаційно-аналітична система «Майно», розвивається міська мережа Wi-Fi, працює контактний центр міста Києва [49].

Окрім цього, у Києві працює програма «Безпечне місто», в рамках якої в Києві встановлено близько 6 тисяч камер та систем відеоспостереження, які в режимі реального часу передають дані до міського Центру обміну даними.

Також запроваджено 610 тисяч карток киянина, визначення прибуття транспорту, безконтактний прохід у метро, електронний запис на прийом до лікаря та до дитячого садочка [49].

Створюється перша в країні «розумна вулиця» за всіма правилами урбаністики і smart системами. На Хрещатику встановлено перші маячки для орієнтування сліпих людей, створено відповідний мобільний додаток. Відбувається встановлення датчиків аналізу стану атмосферного повітря.

Іншим прикладом успішного впровадження розумних технологій є місто Львів. Система Smart City у Львові передбачає розумний підхід до управління містом та міськими ресурсами. Як і Kyiv Smart City, розумні технології у Львові об'єднують зацікавлених сторін до управління містом та спрямовані на покращення життя населення з використанням розумних сервісів, які можна використовувати у міських установах. У місті представлено шість напрямів в яких така співпраця будується (рис.2.1.).



Рис. 2.1. Напрямки впровадження Smart City у Львові

Джерело: розроблено автором.

За даними Управління ІТ Департаменту розвитку Львівської міської ради, першим напрямком розвитку Smart City у Львові є напрямок безпеки (safe city). У цій сфері у Львові вже зроблено чимало. Одним із прикладів є автоматизовані комп'ютерні центри для звернення громадян в окремі служби міста. Наприклад звернення у поліцію за телефоном 102: раніше диспетчер, що приймав

звернення мешканців, записував дані про звернення в журнал вручну, сьогодні ж – завдяки автоматизації та комп'ютеризації даних, звернення вноситься в електронну систему, що дозволяє правоохоронним органам швидше реагувати на виклики та запобігати правопорушенням.

Ще одним напрямком Smart City в частині безпеки є встановлення камер спостереження. Сьогодні з процесами децентралізації та створення об'єднаних територіальних громад (ОТГ) межі міста Львова збільшуються утворюючи Львівську міську ОТГ. Разом з тим зростає територія міста, а відповідно і площа для встановлення безпеки. Через це місто планує встановлювати камери зовнішнього спостереження, дані з яких будуть зводитись в один Оперативний Центр. Мешканці міста матимуть можливість стати співавторами таких нововведень, адже багато хто з них має встановлені камери спостереження на власних будинках і територіях навколо них. Підключення камер мешканців до загальної системи відеоспостереження міста дасть можливість збільшити площу моніторингу, та разом з тим і зекономити ресурси місту (не встановлювати додаткових камер або уникнути їх дублювання).

Також місто має ідею разом із встановленими камерами підключати камери приватних установ та бізнесу.

Впровадження камер спостереження, згідно статистики, забезпечує зменшення правопорушень на 30%. Адже камери спостереження дають можливість ідентифікації правопорушника та фіксують момент самого злочину. Для правопорушників це слугує стримуючим фактором з, адже вони розуміють про невідворотність покарань за свої дії, що в свою чергу мотивує їх бути законслухняними. Згідно плану, у Львові у 2020 році мають встановити до 200 камер відеоспостереження.

Іншим напрямком безпеки є оповіщення населення в разі надзвичайних ситуацій. На адміністративних будівлях Сихівської та Личаківської районних адміністрацій міста Львова вже встановлено 2 комплекти сучасних електронних сирен. Також затверджено «Програму вдосконалення і розвитку територіальної (місцевої) системи централізованого оповіщення цивільного захисту у м. Львові

на 2019–2022 роки». Вона передбачає встановлення ще 5 сучасних електронних сирен та 240 шт. IP вуличних гучномовців.

В рамках медицини (e-health) у Львові започатковується проект Emergency Center – об'єднання різноманітних сервісів в одну загальну систему для швидкого реагування на звернення та виклики, а також покращення координації між різноманітними медичними відомствами. Проект міститиме назву – «112» - це буде і єдиний номер для мешканців, зателефонувавши на який мешканця з'єднають із відповідною службою: поліцією чи швидкою медичною допомогою. Телефонуючи на єдиний номер, громадяни зможуть як зекономити свій час не телефонувавши в кілька служб, так і оперативніше отримають необхідну допомогу. Оскільки у стресовий момент складно оцінити, які дії необхідно робити та кому дзвонити. Emergency center «112» - буде єдиним центром контакту, де мешканці зможуть отримати різноманітні типи допомоги.

Освіта (smart education) – це інноваційні підходи до освіти, впровадження нових методологічних і технологічних рішень у школах Львова, концепції lifelong learning та інклюзивної освіти. Включає в себе цикл зустрічей освітян, майстер – класи та тренінги з користування технікою, навчання комп'ютерної грамотності, обговорення освітніх проблем та напрацювання стратегій їх вирішення. Проведення масштабних заходів: конференцій, форумів, акцій та безпосереднє впровадження технологій в навчальних закладах.

Сьогодні у Львові вже функціонує електронна система з запису дітей у дитячі садочки - «EDU Lviv Smart City» [74]- це портал, де батьки мають змогу ознайомитись з інформацією про перелік закладів дошкільної освіти (далі – ЗДО) , слідкувати за статусом поданих заявок, подавати документи на прийом у ЗДО без їх фізичного відвідування, переглядати відкриті списки та звертатись до Управління освіти у разі виникнення запитань.

Е-бібліотека – спільний проект Львівської міської ради, міських бібліотек, Центру Митрополита Андрея Шептицького Українського католицького університету та інших університетських бібліотек, а також громадського сектору, які мають на меті створення єдиного електронного

сервісу та читацького квитка у м. Львові, що може стати платформою для розвитку всеукраїнської електронної бібліотечної системи.

Також у рамках е-освіти Львів проводить різноманітні форуми та конференції на тему Smart Governance, Smart Economy, Smart People та Smart Living.

Що стосується планування міської мобільності та розвитку транспортної системи (smart mobility) – існуюча транспортна система Львова не є досконалою та потребує покращення. Зростання кількості населення у місті стимулює і зростання кількості транспорту та розширення дорожньої інфраструктури. Сьогодні Львів в рамках розумного планування визначає пріоритетними пішоходів, далі велосипедистів, громадський транспорт та автомобілі мешканців. Така пріоритетність дає розуміння які області інфраструктури та під кого покращувати. Для координації мобільності у міста працює Львівський Центр управління транспортом. У даному Центрі є можливість автоматизовано аналізувати дорожній потік та управляти світлофорами, контролювати роботу комунального транспорту і диспетчерів, автомобільних перевізників і всього транспорту. Більшість трамвайних зупинок у мсті обладнані електронним табло з інформацією про комунальні маршрути і графіком прибуття комунального транспорту. Графік руху транспорту можна також побачити і в додатку Lviv Transport Tracker.

Варто відмітити електронний спосіб оплати за проїзд у трамваях, який функціонує через сканування QR коду та системи електронного банкінгу Приват24. Окрім цього, в рамках smart mobility планують впровадження повноцінного електронного квитка, а також вирішити проблеми із паркуванням.

З метою покращення екологічної ситуації забруднення повітря у Львові розроблено Концепцію електромобільності, що передбачає зменшення шумового навантаження, залучення інвестицій на проекти з електромобільності та поступового зменшення використання транспортних засобів на двигунах внутрішнього згорання. На основі цієї Концепції планується розробити комплексну програму розвитку електромобільності м. Львова.

Для зростання попиту у населення до використання екологічно чистих видів автомобілів, Львівська міська рада та Офіс ефективного регулювання BRDO підписали Меморандум про співробітництво з питань розвитку інфраструктури зарядних станцій для електричних транспортних засобів. Збільшення кількості зручної інфраструктури для електрокарів є запорукою збільшення використання екологічно чистих видів транспорту у місті. Що також є елементом розумного планування системи Smart City.

Електроенергія (smart energy): Енергоефективність – один з ключових напрямків Smart City, що включає питання ефективного використання електроенергії містом, застосування альтернативних джерел відновлюваної енергії, обговорення державної програми з енергоефективності тощо.

Львівська міська рада в рамках Smart City встановлює сучасне освітлення на магістральних вулицях, здійснює енергомоніторинг комунальних установ, встановлює сонячні електростанції у комунальних школах.

Формування міста як креативного центру (creative hubs) – тут розглядається у Львові питання формування креативного класу у місті, створення креативних просторів та інклюзивної екосистеми, яка сприяє розвитку творчого потенціалу мешканців.

Дніпро – одне з перших міст за швидкістю впровадження E-Gov – програми - агрегатора всеукраїнських та регіональних електронних сервісів на основі відкритих даних [65] і кількості електронних адміністративних послуг.

У Дніпрі створено додаток «Моя поліція», метою якого є можливість екстреного виклику поліції. Поряд з ним працює програма «Активний свідок», яка дозволяє громадянам відправляти в поліцію зафіксовані факти правопорушень. До того ж мобільний додаток «Е-контакт» дозволяє мешканцям Дніпра залишати прямі звернення на конкретні проблеми місцевій та обласній владі. У місті активно впроваджується сервіс електронної інвентаризації доріг Navizor, що дозволяє оцінювати стан доріг, їхній ремонт та стежити за якістю виконання робіт підрядниками [67].

Також у Дніпрі почали впроваджувати електронний екомоніторинг eco.dp.gov.ua, що дозволяє городянам дізнатися про екологічну безпеку конкретного району.

У місті Чернівці впроваджують кращі практики елементів Smart City з інших міст України. Зокрема, у місті працює міський колл-центр, що приймає звернення та скарги мешканців в режимі реального часу – онлайн та через соціальні мережі (наприклад сторінку мерії та мера у мережі Facebook). Це економить місту ресурси, громадянам покращує комунікацію з владою та швидкість подання звернення. Окрім того, надання статусу публічності певних проблем міста, є запорукою їх вирішення.

Місто Харків розробило пішохідно-екскурсійний маршрут по місту з використанням покажчиків і QR-кодів, що є корисним та зручним для використання туристами [62].

Крім того, за даними Міського інформаційного центру Харкова, у місті функціонує наймасштабніша геоінформаційна система (ГІС) управління міським господарством. На її інтерактивних картах можна побачити усі дані про комунальне майно та його стан, генеральний план міста, містобудівельні норми та правила, правила розвитку територій, інформацію щодо землевідведення, плани комунікацій, вартість земельних ділянок та ін [63].

Система ГІС дає можливість:

- виявляти нові ринки і нові перспективні галузі збуту товарів і послуг та якісніше обслуговувати замовників;
- найуспішніше проводити рекламні кампанії та контролювати і оптимально перерозподіляти матеріальні і фінансові ресурси;
- використовувати сучасний інструмент пошуку оптимальних рішень і стратегічного аналізу ситуації, що склалася;
- збільшувати інвестиційну привабливість та підвищувати економічну привабливість міста [63].

Існує у Харкові і єдина мапа звернень громадян, що працює в онлайн режимі, та на якій доступні дані про звернення громадян, ремонті роботи, аварії

та ін. Також місто має мапу рекламних конструкцій, що дає можливість замовити комунальну оренду онлайн.

Мобільний додаток «Активний харків'янин» дає можливість проводити онлайн-голосування серед мешканців з різних питань життєдіяльності міста: розвиток інфраструктури, озеленення міста, парковки і т.д., та є ефективним способом комунікації мерії міста з громадянами.

У місті Вінниця також є ряд розумних електронних сервісів для громадян: дистанційна оплата комунальних послуг через інтернет, онлайн-реєстрація дітей у заклади дошкільної освіти (ДНЗ), графік руху громадського транспорту та пошук необхідного маршруту, ознайомлення з інформацією про всі гуртки і секції міста, електронний калькулятор субсидій, мапа звернень громадян та ін.

У Вінниці також одним з перших працює міський сервісний центр, що надає можливість швидкої реєстрації транспортного засобу, оперативного укладання угод та договорів купівлі-продажу, складання іспитів з водіння та отримання водійського посвідчення.

Для вінницьких ОСББ та ЖЕКів доступний сервіс онлайн-контролю комунальних послуг з їх оцінкою, вибором підрядників, розрахунками онлайн через сайт і додатком ВІН ДІМ.

Окремим прикладом впровадження розумних технологій є місто Дрогобич Львівської області. Місто не є обласним центром, проте має власну розроблену платформу «Каталог сервісів та послуг Смарт Сіті» [60]. Сервіс пропонує 106 різноманітних послуг розумного міста для трьох категорій населення: громадянину, активісту, бізнесу.

Каталог містить чат-бота з надання послуг містянину, можливість електронного запису дитини у дитячий садочок, школу чи гурток, можливість отримання закордонного паспорту, запис до лікаря, веб-камери міста, відкриті дані міста, планові закупівлі міста, перевірка забудовників та ряд інших послуг.

Загалом, сьогодні Україна не стала винятком у глобальному прагненні світових міст стати смарт містами. Незалежно чи таке прагнення є відповіддю на ініціативи мешканців, чи стратегією міської влади. Якщо мешканці можуть зорганізуватись та створити інноваційні технології для покращення міських

послуг та власного функціонування у місті, місцевій владі слід підтримувати такі ініціативи та масштабувати на усі територію міста . Проте, сьогодні існує кілька перешкод у досягнення високих показників українських міст на шляху «смартизації», а саме: фінанси, спеціалісти та час.

Спеціалісти: сьогодні в Україні є велика кількість креативних спеціалістів, ІТ працівників, а рівень користування комп'ютерними технологіями та смартфонами в Україні один з найвищих у світі. Проте, для залучення таких фахівців до розробки та впровадження розумних рішень в управління необхідна взаємодія влади та громадян.

Час: для впровадження якісних розумних технологій потрібен час. За оцінками багатьох експертів триває від 10 до 15 років, але щоб стати в один ряд із провідними смарт містами світу, асу необхідно ще більше. Варто зазначити, що 10-15 визначені з розрахунку, якщо у міському розпорядженні будуть достатні фінансові ресурси, сприятливий інвестиційний клімат та високий професіоналізм співробітників, які займаються смарт-рішеннями у містах що є дуже важливим. До цих чинників варто віднести і прозорість роботи державних органів влади.

Фінанси: усім відомо, що будь які проекти потребують витрат на технології і спеціалістів. Тому для розробки і запровадження як окремих елементів, так і усієї системи Smart City, необхідно, в першу чергу, знайти фінансування: через національні фонди, приватний сектор, міжнародні організації. Європейським містам важливу допомогу надають структурні та інвестиційні фонди ЄС. Наприклад, Валенсія на період реформ з 2014 по 2020 рік має бюджет у 1,140 млрд євро. І половину цих коштів виділяє ЄС – на розвиток «розумних» технологій, енергоефективності, малого і середнього бізнесу в регіоні. Зважаючи на це, українським містам варто не лише залучати кошти самостійно, але і вміти це робити (наприклад писати гранти чи брати участь у різноманітних програмах транскордонного співробітництва та інших фондах).

Отже, для впровадження системи Smart City в українських містах, важливим є об'єднання зусиль муніципалітетів та приватного сектору – бізнес

середовища, дослідницьких інститутів, громадянського суспільства для створення єдиного спільного бачення стратегії міста, необхідності розбудови міської інфраструктури, створення власної платформи розумного міста для комунікації, публікації проектів та організації заходів.

Загалом підсумувавши, можемо зробити висновок, що Україна вже рухається в правильному напрямку впровадження Smart City. Основними проблемами недостатнього розвитку проектів «Smart city» у містах України є брак фінансових ресурсів. З реформою децентралізації українські міста отримали у розпорядження значно більшу бюджету розвитку, ніж були до того, проте із зростанням повноважень міст, зросла і зона відповідальності. Тож навіть після цього, практично усі українські міста не здатні забезпечити вирішення основних проблем, не враховуючи розробки елементів Smart City. Більшість галузей управління міст потребує системної реорганізації та комплексного підходу. Тому більшість міст впроваджує інноваційні системи розумного міста в окремі елементи, але ще не може інтегрувати їх у всю систему управління.

2.3. Оцінка ризиків та загроз функціонування системи Smart City в Україні

Основними критеріями оцінки цифрових міст, що використовуються у світовій практиці, є: мобільний зв'язок 4G, велика кількість точок доступу Wi-Fi, смартфони як універсальний засіб управління сервісами, розумна парковка автомобілів, послуги з обміну автомобілями (каршерінг), оптимізована система руху транспорту, онлайн-доступ до державних послуг, переробка сміттєвих відходів, активна громадянська позиція городян; екологічно чисті джерела енергії [69]. Вважається, що прогрес у розвитку Smart City стався завдяки поширенню швидкісного веб-з'єднання та впровадження інтернету речей. Сьогодні в світі існує більш, ніж 200 розумних міст. За прогнозом Міжнародної консалтингової компанії McKinsey їх кількість виросте до 600 міст вже у 2020 році.

Проникливість Smart City та здатність вбудовуватись і перебудовувати міські системи управління пов'язана також і з великою кількістю ризиків. Так, І. Ільїна пише про небезпеку «смартизації». Адже кожна технологія вразлива – відключення електроенергії, збій у банківській системі, злом хакерами можуть привести до великого збитку. До того ж впровадження в людське життя новітніх технологій змінює рівень свободи людини. Так, мобільний зв'язок дозволяє відстежувати місцеположення людини, а сучасні гаджети розкривають конфіденціальну інформацію про власника [45]. Запровадження Smart City в структурі міської системи управління з її основними компонентами і ризиками наведено на рис. 2.1.

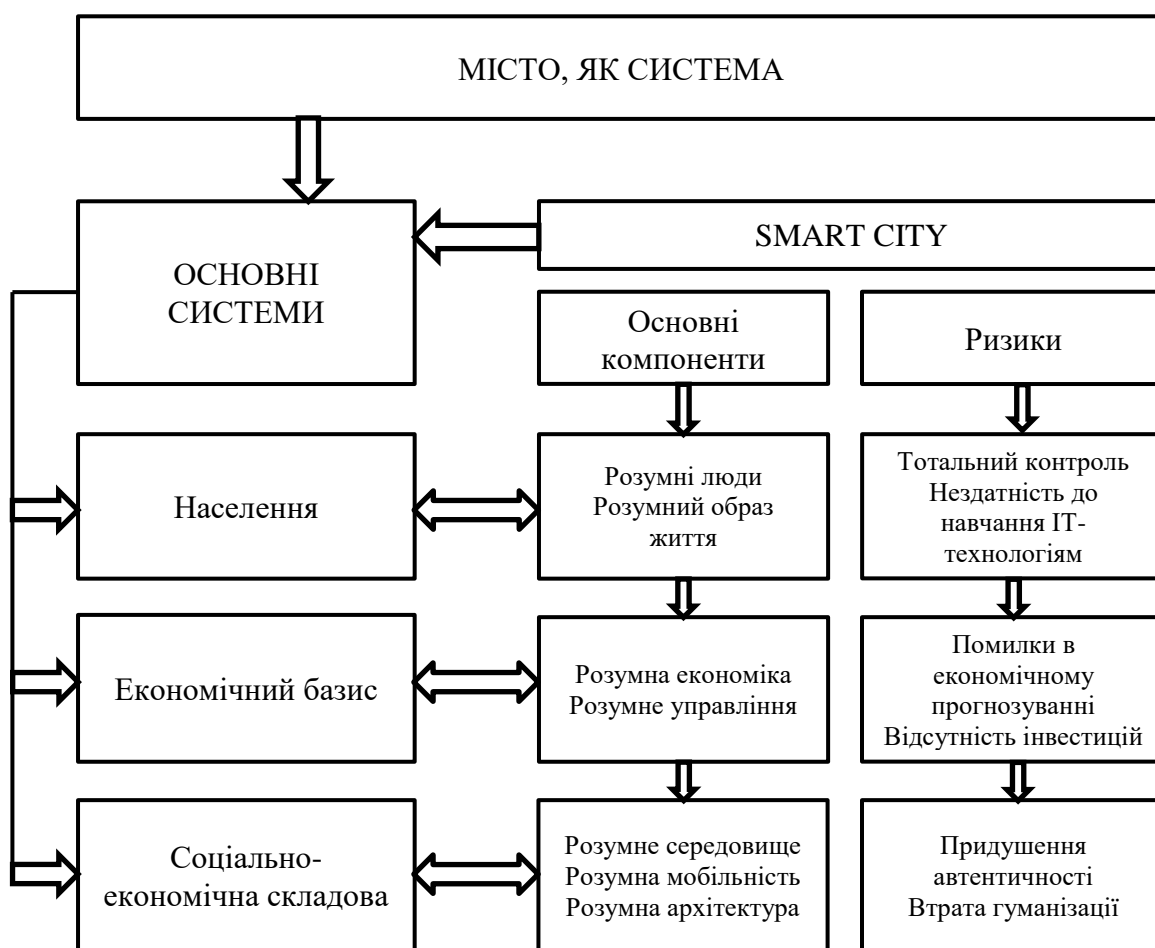


Рис. 2.2. Система Smart City в структурі міста

Джерело: розроблено автором на основі [23].

Ще одна класифікація загроз від впровадження системи Smart City виглядає наступним чином [23]:

- відкритість – загроза для міської безпеки (кіберзлочини, інформаційні війни);

- втрата приватності (несанкціонований збір персональних даних);

- публічна демонстрація інформації та звітів – загроза для економічної безпеки міста, що робить і без того кволе українське місцеве самоврядування ще більш вразливим;

- єдина державна база даних містить загрозу електронного колапсу в державі, у випадку виключення електроенергії або «зависання» електронної системи;

- навчання пенсіонерів та великої кількості мешканців у містах вмінню користуватись електронними послугами досить складне та фінансово витратне.

Оскільки міста досить складні системи, їх життєдіяльність завжди супроводжується факторами, що неможливо врахувати в процесі проектування, а впровадження пропозицій щодо перспективного формування міських поселень та їх окремих підсистем ніколи не закінчується повною реалізацією. В таких умовах важливо визначитися хоча б із основними зонами ризику, що утворюються в процесі розвитку нової «Smart-підсистеми», і зробити це на основі аналізу вже існуючих ситуацій.

Згідно прогнозів Pricewaterhouse Coopers (PwC) [48] – міжнародної мережі компаній, що пропонують професійні послуги в галузі консалтингу та аудиту, ринок технологій для Smart City до 2025 року сягне позначки в 2,5 трильйони доларів. Аналітики відзначають, що smart cities схильні до загроз з боку всього арсеналу кіберзлочинців, починаючи від «традиційного» шкідливого програмного забезпечення, Ddos-атак (DdoS-атака (Distributed Denial of Service attack) – комплекс дій, що здатний повністю або частково вивести з ладу і закінчуючи потайним проникненням з метою розкрадання даних або втручання в роботу 11 інформаційних систем [48].

Сьогодні розроблено безліч стандартів у створенні технологій та електронних систем розумного міста. Хоча більшість з них розробляються кожним містом окремо під власні потреби, принципи їх роботи є досить подібними. Виробники електронного устаткування та датчиків збору

інформації для Smart City, виробляючи найсучасніші рішення у сфері роботи з даними, передбачають установку повністю автоматизованих складних систем безпеки зберігання та передачі даних, які запобігають втручанню зовнішніх осіб. Такі технології розробки застосовуються не лише для комунальних і інфраструктурних систем, але і для медичних чи безпечових систем.

Загрози використання розумних технологій є як для влади, так і для мешканців.

Багато розумних технологій, які передбачаються до використання мешканцями, містять як позитивні сторони, так і вагомні недоліки. Наприклад, побутові інтелектуальні лічильники (що здійснюють моніторинг споживання електрики та газу в приміщенні з бездротовим підключенням мають високу ймовірність проникнення вірусів та подальших збоїв у системі. Якщо місто прийме рішення для встановлення таких лічильників в усіх домогосподарствах міста, уразливість таких комунальних систем є закладеною вже на етапі впровадження [47].

Одними із найбільш поширених заходів захисту даних є контроль цифрового доступу до даних і систем (наприклад цифровий підпис чи відбиток вказівного пальця), впровадження організаційних та операційних процедур та керівних принципів, створення backup та резервних копій даних аварійне відновлення, а також моніторинг несправностей апаратного та програмного забезпечення.

Найбільш ефективними засобами та заходами безпеки даних вважаються: система контролю і управління доступом, навчання персоналу, подвійна аутентифікація користувачів, шифрувальне програмне забезпечення, система управління інформаційною безпекою, керування записами, пісочниця механізм для безпечного виконання програм), мережевий екран та ін.

Для підвищення рівня кібербезпеки рекомендується:

- Використовувати такі платформи, що дозволяють оперативнo виявляти загрози та ризики, а також зберігають резервні копії даних і містять запобіжні чинники. Важливо щоб місцеві муніципалітети також були обізнаними щодо роботи таких платформ.

-Проведення систематичного навчання усіх осіб, що задіяні у системі розумного міста (оператори ІТ, муніципалітети, виробники, інтегратори, кінцеві користувачі) щодо правильності збирання, обміну та обробки даних. Це забезпечить краще знання прав кожного для захисту даних та підвищення безпеки в Smart City.

Шляхами вирішення проблем від навмисних нападів на системи даних Smart City є:

1) Написання приватних віртуальних мереж під окремих муніципалітет: приватні віртуальні мережі зберігання та обробки даних є власністю окремого органу влади, через що є можливість контролю та захисту таких даних, чітко прописаних функціонал та спосіб використання. Такі мережі можуть бути адаптовані під індивідуальні конкретні вимоги.

2) Контроль доступу – передбачає регулювання доступу до системи зберігання даних. При такому підході уповноважена особа, яка має право входу в систему, здійснює комбінацію фізичних чи логічних заходів. Контроль доступу також включає повільну аутентифікацію користувача та вирішальні чинники схвалювати чи відмовляти у доступі до системи;

3) Шифрування даних – передбачає певний алгоритм дій, що призначений для захисту даних і не може передаватись, змінюватись, видалятися чи відновлюватись без певного ключа доступу. Його метою є захист та запобігання передаванню вихідної інформації третім особам (це особливо важливо для фінансових розрахунків та роботи з банківськими картками).

4) Запис журналів активності – заходи, що передбачають відтворення логіки подій у системі та фіксують помилки. Вони є доказами помилок чи несправності у системі та є хорошими показниками ситуацій, що трапились у системі і ступеня їх загрози.

Що стосується інформаційної безпеки у Smart City – для її захисту необхідно враховувати конструкційні та архітектурні особливості. Сьогодні все ще не існує єдиної універсальної моделі для забезпечення безпеки елементів та систем розумного міста на національному рівні. Багато країн та компаній здійснюють важливі зусилля для того, аби розпочати цей процес, як через

фінансування локальних проєктів розумних міст, так і за допомогою проєктів перехресного обміну даними через об'єднані робочі групи і аналітичні центри обміну інформацією [38].

Зменшити ризики пов'язані із запровадженням системи управління Smart City допомогли б також і наступні кроки [40].

1) Поступове запровадження електронних послуг поряд із заздалегідь проведеним вчасним інформуванням потенційних користувачів на місцях, надання цих послуг у паперовому вигляді, поширення інформації у ЗМІ та шляхом зовнішньої реклами.

2) Забезпечення всього населення доступом до мережі Інтернет на локальних рівнях.

3) Залишок невеликого відсотку публічних установ «старого формату» для надання можливості старшому поколінню людей не змінювати традиційні для них методи отримання державних послуг.

4) Створення незалежної системи контролю за якістю програм та технологій Smart City.

5) Підтримка та розвиток ІТ сектору: освіти та створення інноваційної інфраструктури для забезпечення кваліфікованого персоналу, який буде займатися розробкою та безпекою у сфері розумних технологій та електронного врядування.

б) Залучення активних громадян та громадських організацій до запровадження розумних технологій Smart City, шляхом різноманітних конкурсних проєктів, грантових проєктів та ін. [40].

Для перспектив розвитку системи Smart City важливим є з боку держави сприяння інновацій у державному та приватному секторі та перетворення українських міст Smart City на необхідно впроваджувати відповідальну політику та законодавство у таких сферах:

- Відкриті дані - набори даних, зібрані державними установами, мають стати відкритими та доступними для населення через Інтернет-портали, щоб кожен міг брати участь та спільно створювати рішення, орієнтовані на громадян.

- Жива лабораторія - інвестування в наукові дослідження та інновації, з метою каталізування нових проривів та стимулювання нових сфер економічного зростання. Ці ініціативи включають дослідження, інновації та підприємництво.

- Кібербезпека та конфіденційність даних. Кібербезпека є ключовим фактором розумного міста. Пріоритет надається конфіденційності даних та їх (поводвійна аутентифікація, відбитки пальця).

- Транскордонна співпраця. Важливо, щоб міста збиралися разом, щоб ділилися гарними ідеями та найкращими практиками, налагоджували співпрацю та розумні рішення, орієнтовані на людей. Це допоможе містам приймати ідеї та найкращі практики, які можуть принести користь не лише одному місту, але і регіону та світу.

Загалом, запровадження системи розумних технологій Smart City містить як позитивні сторони, так і ряд загроз та небезпек. Сьогодні багато міст та країн працюють над вдосконаленням систем збору, обробки та використання даних, створених на їх основі технологій та способів функціонування. Проте, як би не було автоматизовано процеси міського управління, в кожній системі присутня людина. Він її аналізу, вчинків та прогнозів залежатиме майбутнє розвитку міст. Так як в усіх процесах присутній людський фактор, так і в системі Smart City є фактор загроз та ризиків. Важливо аби додана корисність від використання Smart City була значно вищою за ті загрози чи небезпеки, що вона собою несе.

Висновки до розділу 2

Багато українських міст вже сьогодні запроваджують окремі елементи системи Smart City і стосується це не лише великих міст (таких як Київ, Львів чи Вінниця) але і невеликих населених пунктів (таких як Дрогобич).

Стрімкий розвиток розумних технологій та цифровізації суспільства забезпечує систему передачі даних. Запровадження в Україні четвертого покоління мобільного зв'язку 4G значно поштовхнув розвиток «розумних міст». Для збору, обробки та зберігання великих обсягів даних «розумної» інфраструктури важливо мати швидку та надійну комунікацію. Зі зростанням

кількості розумних технологій, датчиків, смартфонів та інших підключених до мережі інтернет пристроїв, зростають і вимоги до надійності та швидкості зв'язку, доступу до мережі та її фактичної наявності.

Разом з тим, сьогодні існує кілька перешкод у досягнення високих показників України з запровадження системи Smart City, а це: спеціалісти, час та фінанси.

Спеціалісти: сьогодні в Україні є велика кількість креативних спеціалістів, ІТ працівників, а рівень користування комп'ютерними технологіями та смартфонами в Україні один з найвищих у світі. Проте, для залучення таких фахівців до розробки та впровадження розумних рішень в управлінні, необхідна взаємодія влади та громадян.

Час: для впровадження якісних розумних технологій потрібен час. За оцінками багатьох експертів Україні необхідно 10 до 15 років щоб стати в один ряд із провідними смарт містами світу. Варто зазначити, що 10-15 років визначені з розрахунку, якщо у міському розпорядженні будуть достатні фінансові ресурси, сприятливий інвестиційний клімат та високий професіоналізм співробітників, які займаються смарт-рішеннями у містах. До цих чинників варто віднести і збільшення прозорості роботи державних органів влади та зменшення корупції.

Фінанси: усім відомо, що будь які проекти потребують витрат на технології і спеціалістів. Тому для розробки і запровадження як окремих елементів, так і усієї системи Smart City, необхідно, в першу чергу, знайти фінансування: через національні фонди, приватний сектор, міжнародні організації. Зважаючи на це, українським містам варто не лише залучати кошти самостійно, але і вміти це робити (наприклад писати гранти чи брати участь у різноманітних програмах транскордонного співробітництва та інших фондах).

У світовій практиці є безліч розумних міст. Одні з перших місць в рейтингу Smart City посідають Копенгаген, Сингапур, Барселона, Стокгольм та інші. Приклад світових успішних Smart міст показує, що державний сектор, орієнтований на інновації, може не тільки зробити державні послуги швидкими, а життя в містах якіснішим і комфортнішим, але стати рушійною силою

інноваційного та економічного прогресу. Усе, що для цього потрібно - це політична воля, підприємницька ініціатива і невгамовна зацікавленість.

Разом із рядом позитивних змін, Smart City також мають свої виклики та загрози. Викликами для системи Smart City є: безпека даних, надійність збору інформації та правильність на її основі прийняття рішень, надійність джерел постачання енергії, сприйняття суспільством впроваджуваних змін та рівень користування розумними технологіями.

Для зменшення або нівелювання загроз, Smart містам разом із розвитком технологій, варто запроваджувати надійні засоби безпеки. Найбільш ефективними засобами та заходами безпеки даних вважаються: система контролю і управління доступом, навчання персоналу, подвійна аутентифікація користувачів, шифрувальне програмне забезпечення, система управління інформаційною безпекою, керування записами, пісочниця механізм для безпечного виконання програм), мережевий екран та ін.

Загалом на основі аналізу ризиків та загроз при впровадженні системи Smart City, можна зробити такі висновки:

- єдина універсальна успішна модель системи Smart City відсутня, а тому кожне місто повинно самостійно створювати чи адаптовувати її під себе;
- при впровадженні системи Smart City найбільшу роль відіграє якість збору та обробки даних та прийняття на її основі управлінських рішень;
- що більше кількість мешканців користуються розумними гаджетами та технологіями, тим легше та ефективніше буде запровадження системи Smart City у місті;
- концепція Smart City дає змогу не лише вирішувати поточні проблеми, але й визначати стратегічні цілі розвитку міста, що позитивно впливає на усі сфери життєдіяльності мешканців.

Системний аналіз досвіду впровадження системи Smart City свідчить про її безсумнівну безальтернативність, затребуваність, перспективність і соціальну акцептованість в управлінні сучасними містами. Ця модель гармонійно забезпечує синергію можливостей інформаційного суспільства та прагнень територіальних громад розбудувати комфортний і безпечний життєвий простір.

РОЗДІЛ 3. ПРОПОЗИЦІЇ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ SMART CITY У МІСТІ ЛЬВІВ

3.1. Оптимізація діючої системи Smart City у місті Львові

Smart City Львів – це розумне місто, яке впроваджує різноманітні інформаційні технології для покращення ефективності функціонування та управління ресурсами у відповідності до потреб мешканців. Завдяки збору інформації через технології Smart City в режимі реального часу, усі наявні ресурси міста міська влада може використовувати більш продуктивно, що у свою чергу дозволяє раціонально використовувати міські ресурси, економити кошти, та надавати міські послуги вищої якості, що у свою чергу покращить рівень життя населення.

Місто Львів та Львівська міська рада зокрема, вже здійснила вже багато кроків, реалізувала і продовжує впроваджувати проекти з системи розумного управління містом Smart City. Проте місто тільки на початку шляху до смартизації. Наші пропозиції щодо оптимізації діючої системи Smart City у місті Львів, відповідно до ключових 6-ти напрямків, уніфіковані та зображені на рис.3.1. Пропозиція складників Smart City для міста Львова.

Діюча система Smart City все ще не містить самої Концепції Львів Smart City. Львівська міська рада впроваджує елементи Smart City, але загальної концепції розумного міста, на якому зібрані усі розумні технології та відбувається формування його архітектури поки не розроблено. Для створення такої концепції виокремимо дві важливі складові:

Люди - при запровадженні розумних технологій варто впевнитись, що критична кількість населення є готовою до використання цифрових сервісів. Необхідно забезпечити людей та установи доступом до інтернету, а також необхідними технічними засобами. Окрім того, важливо бути впевненим, що населення вміє та здатне користуватись smart сервісами.

Інфраструктура - розумні технології, додатки та сервіси не будуть мати жодного змісту, якщо у місті не буде 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 спеціалістів, які обслуговують та розвивають нові напрямки, а також якісна комунікація та можливість зворотного зв'язку. Етапи розвитку концепції Smart City з відповідними критеріями наведено у Додатку В.

Варто зауважити, що саме на основі таких даних управлінці міста приймають стратегічно важливі рішення міського управління.



Рис.3.1. Пропозиція оптимізації діючої системи Smart City у м. Львові
Джерело: Розроблено автором.

Ще однією нашою пропозицією є перехід до безпосереднього формування спільного бачення всіма стейкхолдерами процесу.

1) Співробітництво на основі моделі Quadruple Helix [21]. Усі зацікавлені сторони у розвитку розумних технологій у місті мають узгодити і напрацювати спільне бачення майбутнього розвитку міста. На цьому етапі доцільно залучати бізнес середовище, громадській сектор, академічний сектор та міську владу для обговорення. Важливо сформулювати майбутню картинку міста, визначити основні можливості, загрози, слабкі та сильні сторони міста. Для міста важливо рухатись у напрямку формування смарт-спеціалізації. Адже, немає єдиної уніфікованої моделі, яку можна запозичити та імплементувати у рідному місті, тому свою модель необхідно виробити, базуючись на наявному комплексі вихідних умов. голосування тощо.

2) Постійне публічне висвітлення інформації про зустрічі та робочі групи, в рамках розробки міської стратегії Smart City. Це можна робити на основі електронних ресурсів міста чи соціальних мереж. Постійна звітність та інформування приверне увагу більшої кількості осіб, а також збільшить довіру до влади. Адже, колективне напрацювання та прийняття рішення, робить таке рішення більш легітимним. Після публікації інформації та привернення уваги, важливо залучати у робочі групи найбільш активні групи населення, котрі містять конкретні пропозиції.

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

- розбудова необхідної інфраструктури елементів системи SmartCity;
- нормативно-правове забезпечення розвитку Smart City на місцевому рівні;
- творенням реєстру міста;
- налагодження системи електронного документообігу;
- активніша підтримка громадських ініціатив;
- запровадження муніципальної картки львів'янина;
- забезпечення доступу до відкритих даних мешканцям міста;
- забезпечення систем безпеки даних.

- збільшення участі громадян у вироблені та прийнятті управлінських рішень на місцевому рівні (електронні петиції, електронні консультації, електронні обговорення та інші інструменти електронної демократії);

Також давайте розглянемо виклики, що перешкоджають функціонуванню запровадження Smart City у місті. Їх можна розцінювати як передумову та одночасно і складник процесу розроблення стратегії розвитку Smart City. Виокремлення кола проблемних аспектів виступає основою формулювання місії та візії Smart City.

Слід зазначити, що місія, відповідно до найбільш поширеного тлумачення, відображає мету функціонування будь-якого об'єкта (організації, установи, підприємства, адміністративно-територіальної одиниці та ін.) і є сукупністю базових цінностей або принципів, на яких планується та здійснюється діяльність [30]. Місія також формулюється у вигляді стратегічних орієнтирів, зокрема як досягнення певного рівня будь-якого критерію у процесі здійснення об'єктом своєї діяльності.

Що стосується візії міста, то її визначення передбачає обґрунтування системи стратегічних та операційних цілей розвитку, формування переліку стратегічних напрямів, формулювання та уточнення візії з урахуванням місії міста [29].

З урахуванням вищевикладеного, можна запропонувати рекомендації щодо організації розроблення стратегії розвитку Lviv Smart City 2030, які полягають в організаційно-методичному забезпеченні цього процесу, зо у свою чергу повинно містити такі етапи:

- створення у місцевих органах влади структурного підрозділу, відповідального за розроблення і реалізацію проектів щодо впровадження складників розумного міста;

- систематичне опитування громадської думки з метою виокреслення основних проблемних аспектів функціонування міста;

- розробка проекту стратегії розвитку Smart City;

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

Для напрацювання стратегії Smart City, згідно методології Європейського Союзу, важливими є послідовність здійснення етапів її розробки, що полягає у наступному:

- проведення соціально-економічного аналізу розвитку міста;
- визначення стратегічних та операційних цілей;
- визначення основних напрямків впровадження складників розумного міста, відповідно до загальних стратегічних цілей місцевого розвитку;
- обґрунтування умов формування системи Smart City;
- формулювання місії та візії Smart City;
- розробка відповідних проєктів та програм Smart City, за участі стейкхолдерів процесу формування розумного міста.

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

- Затверджені Україною принципи сталого розвитку: Положення Національної доповіді «Цілі сталого розвитку: Україна» [46], а також проєкту «Стратегії сталого розвитку України до 2030 р.»[43].
- Європейська хартія сталого розвитку міст (Лейпцизької хартії) [42].
- Міжнародні стандарти, такими стандартами, є розроблені Міжнародним союзом електрозв'язку – спеціалізованою установою ООН за інформаційно-комунікаційними технологіями, що визначає ключові показники ефективності для розумних сталих міст [20].

При створенні стратегії Smart City у Львові, важливо врахувати такі принципи її створення, згідно Світової стратегії розвитку розумних міст:

- принцип координації та кооперації зусиль міської влади, приватного сектору, громадянського суспільства та дослідницьких інститутів;
- принцип забезпечення відкритості даних і їх доступності;
- принцип пріоритетності інтересів мешканців (принцип інклюзивності, залученості, захисту);
- принцип ефективності управління міськими ресурсами;
- принцип дотримання загальних стандартів під час розроблення та імплементації розумних рішень;

- принцип пріоритетності розвитку цифрового лідерства та навичок у населення;

- принцип надання та забезпечення можливостей обміну досвідом та знаннями на національному та міжнародному рівнях [52].

Разом з тим, у Львівській міській раді з появою додаткових ресурсів через реформу децентралізації збільшилась грошова база на розвиток міста, що дозволяє започаткувати нові напрямки з вдосконалення управління містом, залучення компетентних осіб, впровадження нових електронних механізмів врядування Smart City. Збільшення ресурсів також потребує і покращення шляхів їх використання. Такими шляхами можуть бути:

- збільшення міжнародних обмінів для працівників Львівської міської ради та кооперація з міжнародними організаціями для обміну досвідом успішних проектів;

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

- впровадження елементів Smart City поетапно з тестуванням ефективності (наприклад встановлення камер спостереження громадської безпеки варто розпочати з однієї вулиці, проаналізувати ефективність та масштабувати на все місто);

- оцінка ефективності впровадження елементів Smart City на різних етапах впровадження;

- популяризація та стимулювання розробки елементів Smart City серед студентів та вищих навчальних закладів Львова та використання таких розробок на практиці;

- пошук грантових можливостей для розробки нових елементів Smart City та інше.

Отже, у сучасних умовах зростання ролі міст та збільшення чисельності міського населення, міста виступають тими чинниками, що зумовлюють необхідність розроблення нових науково обґрунтованих підходів до вирішення проблем міського управління – запровадження системи Smart City. Оптимізація діючої системи Smart City у Львові передбачає перетворення

міста на комфортний простір, з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних розумних технологій задля підвищення якості життя мешканців та покращення функціонування міського середовища. Для покращення та вдосконалення елементів системи Smart City у Львові, необхідно розробити стратегію розвитку Lviv Smart City 2030. Дана стратегія дасть можливість поглянути на розвиток міста ширше та з довготривалою перспективою, зрозуміти які напрямки слід вдосконалювати та розвивати задля досягнення сталого міського розвитку.

Загалом, враховуючи світовий досвід запровадження систем Smart City та особливості функціонування окремих елементів розумного міста у Львові, варто підсумувати, що місто у своєму розвитку має виділяти ключові напрямки розвитку. За нашою пропозицією їх є 6, відповідно до світових стандартів. Реалізація цих напрямків та запровадження технологій у цих сферах дасть можливість місту трансформуватись до розумного управління та оптимізувати те, що вже зроблено.

Для комплексного розвитку міста в системі Smart City та планування наперед, Львову слід розробити стратегію розвитку Lviv Smart City 2030. У цій стратегії місто визначить основні стратегічні та операційні цілі, виходячи з діючої практики функціонування розумних технологій та бачення міста у майбутньому.

3.2. Інноваційні підходи до реалізації системи Smart City у місті Львові

Перехід до пріоритетного інноваційного розвитку – це складний і багатогранний процес, що потребує, зокрема, запровадження інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери життєдіяльності суспільства, створення розумних електронних інформаційних ресурсів, які повинні використовуватись в інформаційному обміні, запровадження механізмів органами місцевого самоврядування юридичним і фізичним особам інформаційних послуг із використанням мережі Інтернет.

На сьогодні концепція Smart City є актуальною та важливою для міста Львова, адже розумні міста стрімко розвиваються по всьому світу, що свідчить про зручність використання розумних ІТ-технологій в усіх аспектах міської життєдіяльності. У Smart містах важливою є не лише інформація, але і інноваційні підходи до її збору, обробки та використання. Інформація, зібрана розумними технологіями, дає багато можливості для міста та його громадян, саме тому є такою цінною. Розвиток системи Smart City у Львові нерозривно пов'язаний з міською стратегією. Розуміючи куди місто прямує, зможемо визначити інноваційні підходи до розвитку Smart City.

Актуальна стратегія розвитку Львова 2027 р., що містить назву - «Стратегія прориву» [44] передбачає, що Львів є центром креативності та інновацій. Стратегія прориву включає чотири основні пріоритети розвитку міста – виховання, збереження, концентрації та залучення креативних людей. Нижче ми проаналізуємо їх на включення елементів системи Smart City.

Згідно Стратегії, для виховання креативності передбачається ряд освітніх, пізнавальних ініціатив. Заходи спрямовані на розвиток у молодшого покоління навиків критичного мислення, медіаграмотності, медичної, екологічної та підприємницької грамотності, підтримки інклюзії. Усі ці аспекти містять елементи системи Smart City [44].

Для збереження креативності Стратегія прориву передбачає збільшення комфортності проживання у Львові. Для ліквідації бюрократичних процедур ініційовано впровадження Е-врядування, картки львів'янина та особистого кабінету мешканця, що є ключовими елементами системи Smart City. Для збільшення безпеки в місті Стратегія передбачає впровадження відеоспостереження на вулицях. Значна увага приділена вирішенню транспортних проблем міста, що також включає smart технології [44].

Для концентрації креативності Стратегія передбачає підтримку та розвиток мережі хабів для генерації ідей та проектів. Ініціативи не обмежуються лише сферами бізнесу та ІТ, передбачено розвиток культурних та мистецьких кластерів [44]. Таким чином ми бачимо, що місто Львів вже розуміє важливість креативного та інноваційного підходу у міському управлінні.

Враховуючи визначені містом пріоритети та загальне декларування рухатись в сторону інновацій та креативності, ми пропонуємо місту Львові три основні інноваційні підходи до реалізації системи Smart City у місті Львові.

Першим підходом є розробка та впровадження Концепції Smart City. Дана концепція повинна містити цілі, як складові компоненти, вони можуть бути: економічні, технологічні, екологічні чи соціальні. Сама концепція повинна містити наступні складові Smart City:

- розумна економіка - складові інтелектуальної економіки або досягнення стану конкурентоспроможності міста; цей напрямок передбачає розвиток підприємництва, створення коворкінг-центрів, формування інфраструктури для поширення економічної інформації тощо;

- розумні працівники – формування високоінтелектуальних людських ресурсів за рахунок підвищення рівня доступу до професійної підготовки для різних груп мешканців міста, розвитку міських бібліотек, створення системи безперервного навчання (місто як центр обміну знаннями), забезпечення всеохоплюючого доступу до комп'ютерів та Інтернету тощо;

- розумний спосіб життя – допомагає підвищити рівень якості життя мешканців міста за рахунок збільшення та розширення культурної пропозиції міста, розвитку міських бібліотек та вдосконалення системи освіти та охорони здоров'я, тощо;

- інтелектуальне управління - передбачає не тільки вдосконалення процесів роботи органів державного та місцевого управління, але й реальне забезпечення участі громадян у процесі прийняття управлінських рішень;

- інтелектуальна мобільність - стосується сфери транспорту за рахунок застосування розумних технологій, що забезпечить модернізацію громадського транспорту, доступу до високоякісних послуг міської інфраструктури;

- інтелектуальне навколишнє середовище - передбачає моніторинг якості стану навколишнього середовища, сучасних систем виробництва енергії, збільшення міських зелених зон, розвитку сучасних систем водопостачання та каналізації.

Основною метою створення Концепції Smart City є необхідність забезпечити у майбутньому високої якості життя суспільства за рахунок використання розумних технологій. Такі технології передбачають економічне, безпечне, екологічне функціонування всіх підсистем життєдіяльності міста. На практиці Концепція розумного міста – це застосування нових технологій у будівництві будинків і споруд, застосування нових матеріалів, трансформація методології і процесів управління містом, використання сучасних інформаційних технологій для зростання ефективності місцевих органів влади. Такі процеси неможливі без зміни підходів у роботі і органів центральної влади, а тому повноцінна Концепція Smart City буде вимагати системних реформ у секторі державних послуг, будівництва, медицини, житлово-комунальних послуг та транспорту.

Для впровадження концепції Smart City в повсякденне життя мешканців міста Львова та адміністрацій необхідно забезпечити створення управлінських та організаційним умов. Для цього є вкрай важливі інноваційні підходи, адже старі системи вже віджили своє та не є конкурентоздатними.

Якщо розглядати систему Smart City у Львові з точки зору інформаційних технологій, то вона вимагає організаційного забезпечення обміну даними між жителями, об'єктами міської інфраструктури, представниками міської адміністрації, співробітниками організацій, що працюють в сфері міського господарства, контрольно-наглядовими службами. На цьому етапі ми рекомендуємо Другий інноваційний підхід – створення Центрального міського диспетчерського центру (Рис.3.2), який би здійснювати збір, систематизацію та обробку міських даних, які б у свою чергу використовувались міським управлінням. Формування та доступ до даних, якими обмінюються учасники міського середовища за допомогою автоматизованих систем, дають можливість здійснювати оперативне реагування всіх відповідних структур на запити користувачів.

Запровадження такого центру є інноваційним рішенням для українських міст, що дало б можливість вивести роботу місцевих органів влади на новий рівень. Дані, які б систематизувались в такому центрі, охоплювали б такі сфери

життя жителів міста: транспорт, безпека, медичні послуги, транспорт, комунальне господарство тощо. Джерелами даних служитимуть відеокамери, різні датчики, сенсори, інформаційні системи, які вже впроваджено у місті Львові та плануються до впровадження у повсякденне життя.



Рис. 3.2. Структура центрального міського диспетчерського центру

Джерело: розроблено автором на основі [54; 56].

Основними функціями існування Міського диспетчерського центру є збір та акумулювання інформації від усіх підсистем міста та перетворення цієї інформації в інформаційну базу для всіх зацікавлених сторін. Такі процеси потребують організаційного забезпечення диверсифікованої системи формування інформації на всіх рівнях функціонування міського господарства, які будуть передавати відповідну інформацію до операційного центру.

Для досягнення Львовом статусу розумного міста, ми пропонуємо 10 інноваційних напрямків до реалізації системи Smart City у місті Львові:

1) Інтелектуальні системи управління дорожнім рухом. У таких системах міська адміністрація п передбачає підвищення безпеки в міста та покращення транспортного процесу, збільшення комфортності для мешканців - користувачів транспорту та самих водіїв.

На цьому напрямку місто повинно встановлювати камери спостереження, контролювати стан автомобільних доріг, завантаженість міських паркінгів та інформувати пасажирів про графік прибуття маршрутів. Разом з тим місту варто працювати над іншими програмами, такими як:

- встановлення камер спостереження у громадському транспорті, що дасть можливість збільшити безпеку мешканців та пасажирів, а також уникнути злочинів та крадіжок, що часто здійснюються у транспорті;

- встановлення датчиків фіксації кількості пасажирів у транспорті;

- запровадження електронного квитка;

- встановлення розумних світлофорів: такі світлофори містять спеціальні датчики, що реагують на завантаженість автомобілями доріг та можуть перемикати світло в залежності від величини кількості автомобілів; це допоможе уникнути заторів та розвантажить проїзні частини у разі виникнення аварій.

2) Розумний підхід до вуличного освітлення. Тут особливої популярності набувають датчики руху, які вмикають світло лише коли фіксують певні рухи чи присутність людини, і вимикають його, коли ви, приміром залишаєте приміщення. Так само працює і вуличне освітлення. Крім того значним попитом користуються LED-лампи (Light Emitting Diode – світлотехнічні вироби для побутового, промислового та вуличного освітлення, у яких джерелом світла є світлодіоди), оскільки вони зменшують використання електроенергії до 80% у порівнянні зі звичайними лампами, що встановлювались у місті. Такий розумний підхід не лише значно економить фінансові ресурси місту, а і розвиває енергоощадливість.

3) Залучення жителів міста до управління. Важливою складовою залучення жителів до міського управління є комунікація і співпраця з якомога більшою кількістю населення. Прикладами розумних технологій у сфері залучення громадськості є Громадський бюджет та Електронні петиції, проте варто запроваджувати та вдосконалювати інші інноваційні підходи, такі як:

- грантові програми для міських ініціатив, чат-боти, та ін..

4) Розумний будинок. Ця технологія передбачає використання системи високотехнологічних пристроїв в оселі для найбільш комфортного проживання людей. Варто звернути увагу на існування кількох напрямків технологій розумного будинку:

- безпека: такими можуть бути датчики руху, присутності, вібрації, розбиття скла, відкриття вікна або дверей, відеоспостереження, електронні замки і модулі управління воротами, сирени;

- управління освітленням: модулі управління шторами та ролетами, розумні вимикачі, контролери для управління світлодіодними світильниками, датчики руху і присутності);

- управління кліматом: датчики вологості і температури, термостати для підтримки постійної температури або її автоматичного регулювання, терморегулятори для управління потужністю батарей опалення, гігостати для підтримки постійної вологості або її регулювання).

У напрямку «розумного будинку» перш за все важливим є розвиток культури «розумного користування» та навчання самих мешканців. Але функція міської влади – всіляким чином заохочування населення через навчальні програми та фінансові компенсації використовувати високотехнологічні пристрої.

5) Впровадження міської мережі Wi-Fi. Сьогодні доступ до мережі Wi-Fi у громадському транспорті (трамваї, тролейбуси), у центральних площах та публічних місцях має бути нормою для міста Львова.

6) Розумний громадський транспорт. Він передбачає контроль за усім, що відбувається в салоні та зовні протягом руху і здатен передавати інформацію про порушення в органи влади. У розумному автобусі працює Wi-Fi, встановлено камери внутрішнього та зовнішнього відеоспостереження. Водій зможе оцінювати ситуацію за допомогою датчиків: наприклад, якщо загорілося червоне світло - це означає, що в салоні сталася надзвичайна подія. Також є можливість використовувати геолокацію: це дозволить відслідковувати рух транспорту та в разі потреби - швидко з'ясувати, де знаходиться автобус.

7) Сповіщення про надзвичайні ситуації . Персональна мережа оповіщення, що відправляє звичайні SMS-повідомлення на телефони абонентів, які знаходяться в зоні надзвичайної ситуації, надзвичайно ефективно вже працює у багатьох країнах. Таким чином вдається запобігти збільшенню кількості жертв, а також нападам паніки, що у таких ситуаціях нерідко приносить не менше шкоди при надзвичайних ситуаціях.

8) Кнопки екстреного реагування. Такі засоби допомагають правоохоронним органам швидше зреагувати на певні і події і прибути на місце оперативніше. Така практика має місце у США і показує позитивні результати. Такі кнопки можна встановлювати в парках та площах Львова, де спостерігається підвищений рівень злочинів чи насильства.

9) Використання сонячних батарей. Ця категорія передбачає встановлення на дахах чи фасадах будівель сонячних батарей, що можуть забезпечити автономне електропостачання для окремих квартир чи будинків загалом. У багатьох містах та країнах світу, така практика є невід'ємною складовою містобудівних вимог.

10) Безготівкові платежі. Сьогодні з розвитком розумних технологій паперовими грошима люди користуюся все менше, на їх заміну прийшли банківські платіжні картки та мобільні системи оплати. У концепції розумного міста передбачається повсякчасне використання мобільних платежів, щоб жителям не доводилося носити з собою великі суми чи безліч карток, встановлюються спеціальні прилади, які можуть проводити оплати за допомогою мобільного телефону та спеціального застосунку до нього.

Дані рекомендації спрямовані на підвищення ефективності діяльності Львівської міської ради, як публічного органу, та відповідно сфери його впливу.

Загалом, мешканці міста Львова та громадяни України в цілому, використовують розумні міські системи різними способами, використовуючи смартфони чи інші мобільні пристрої. Поєднання систем та даних з фізичною інфраструктурою та службами міста можуть скоротити витрати та підвищити стійкість системи управління, покращити використання енергії, оптимізувати

збирання сміття, зменшити завантаженість трафіку та навіть покращити якість повітря.

Сьогодні, в час розпалу пандемії COVID-19, елементи системи Smart City у Львові є запотребовані як ніколи. Безготівкові розрахунки в громадському транспорті, безготівкова оплата комунальних послуг, електронні пристрої вимірювання температури, доставка товарів та ліків, енергоощадність та енергоефективність, розумні технології запису до лікаря та приймальні у медичних центрах, дистанційне навчання та перевірка дотримання обсервації, аналіз даних щодо захворювання - це все елементи розумних технологій, що поєднуються у глобальну мережу Smart City.

З розвитком сучасних технологій та інформатизації населення, традиційні системи управління у Львові та світі відходять у минуле, тому важливо іти в ногу з часом та розвивати розумні системи управління – розвивати Львів Smart City.

Висновки до розділу 3

Smart City Львів – це розумне місто, яке впроваджує різноманітні інформаційні технології для покращення ефективності функціонування та управління ресурсами у відповідності до потреб мешканців. Завдяки збору інформації через технології Smart City в режимі реального часу, усі наявні ресурси міста міська влада може використовувати більш продуктивно, що у свою чергу дозволяє раціонально використовувати міські ресурси, економити кошти, та надавати міські послуги вищої якості, що у свою чергу покращить рівень життя населення.

Місто Львів та Львівська міська рада зокрема, вже здійснила вже багато кроків, реалізувала і продовжує впроваджувати проекти з системи розумного управління містом Smart City. Проте місто тільки на початку шляху до смартизації.

З метою оптимізації діючої системи Smart City у місті Львові варто створити саму концепцію Львів Smart City. Для створення такої концепції виокремимо дві важливі складові:

Люди - при запровадженні розумних технологій варто впевнитись, що критична кількість населення є готовою до використання цифрових сервісів. Необхідно забезпечити людей та установи доступом до інтернету, а також необхідними технічними засобами. Окрім того, важливо бути впевненим, що населення вміє та здатне користуватись smart сервісами.

Інфраструктура - розумні технології, додатки та сервіси не будуть мати жодного змісту, якщо у місті не буде 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 спеціалістів, які обслуговують та розвивають нові напрямки, а також якісна комунікація та можливість зворотного зв'язку.

Враховуючи визначені містом пріоритети та загальне декларування напрямку руху в сторону інновацій та креативності, ми пропонуємо місту Львові три основні інноваційні підходи до реалізації системи Smart City у місті Львові.

Першим підходом є розробка та впровадження Концепції Smart City, яка стосувалась би розумного підходу до громадян у місті Львові. Дана концепція повинна містити цілі, як складові компоненти, вони можуть бути: економічні, технологічні, екологічні чи соціальні. Сама концепція повинна містити наступні складові Smart City: розумна економіка, розумні працівники, розумний спосіб життя, інтелектуальне управління, інтелектуальна мобільність, інтелектуальне навколишнє середовище .

Другим підходом є 10 інноваційних підходів до реалізації системи Smart City у місті Львові, які б стосувались розумних змін у міському середовищі: інтелектуальні системи управління дорожнім рухом, розумний підхід до вуличного освітлення, залучення жителів міста до управління, розумний будинок, впровадження міської мережі Wi-Fi, розумний громадський транспорт, сповіщення про надзвичайні ситуації, кнопки екстреного реагування, використання сонячних батарей, безготівкові платежі.

Третьою пропозицією є створення центру збору даних - Міського диспетчерського центру, основна функція якого полягає у зборі та акумулюванні інформації від усіх підсистем міста та перетворення цієї інформації в інформаційну базу для всіх зацікавлених сторін.

Сьогодні, в час розпалу пандемії COVID-19, елементи системи Smart City у Львові є запотребовані як ніколи. Безготівкові розрахунки в громадському транспорті, безготівкова оплата комунальних послуг, електронні пристрої вимірювання температури, доставка товарів та ліків, енергоощадність та енергоефективність, розумні технології запису до лікаря та приймальні у медичних центрах, дистанційне навчання та перевірка дотримання обсервації, аналіз даних щодо захворювання - це все елементи розумних технологій, що поєднуються у глобальну мережу Smart City. З розвитком сучасних технологій та інформатизації населення, традиційні системи управління у Львові та світі відходять у минуле, тому важливо іти в ногу з часом та розвивати розумні системи управління - розвивати Львів Smart City.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі розкрито теоретичні підходи до вивчення системи Smart City та її роль в економіці міста і держави, наведено приклади світової практики та проаналізовано перспективи впровадження в Україні, а також відображено інноваційні пропозиції для впровадження та розвитку Smart City у місті Львові. За результатами дослідження дослідження можемо зробити наступні висновки.

1. Розвиток електронних пристроїв та розумних технологій призвів до переосмислення ролі світових міст, як центрів скупчення людей та їх повсякчасного функціонування. Ті принципи та стандарти, що використовувались у підходах до управління містами ще років 20-30 тому, сьогодні є ефективними. А тому все більше світових міст впроваджують розумні технології та покращення життєдіяльності міста та зростання його ролі у світовій економіці. Однією з таких розумних систем управління є система Smart City.

2. Система Smart City – це система управління муніципалітетом, яка використовує інформаційні та комунікаційні технології для збору, обробки та обміну інформацією з громадськістю, підвищення оперативності та ефективності функціонування міста та управління ресурсами задля покращення якості надання державних послуг та підвищення добробуту населення.

3. Згідно European Statistical Office (Європейської статистичної організації), система Smart City має шість основних складових:

- smart economy (розумна економіка) – дана складова передбачає запровадження електронного ведення бізнесу та електронної торгівлі, інноваційне і технологічне виробництво товарів та надання послуг, збільшення продуктивності та ін.;

- smart mobility (розумне переміщення) – сюди входить розумна транспортна та логістична система, що заснована на інформаційно-комунікаційних технологіях; такі системи дозволяють мешканцям міста

використовувати один, максимум два види громадського транспорту для добирання у будь-яку точку міста, що зменшує час добирання для мешканців та економить ресурси міській владі;

- smart people (розумні люди) – передбачає розвиток електронних компетенцій та навичок, підвищення рівня освіченості у людей, підвищення кваліфікації, а також розвиток креативних навиків та стимулювання інноваційних проривів у мешканців;

- smart living (розумне життя) – передбачає запровадження розумного способу життя, зміни поведінки та моделі споживання за використанням інформаційно-комунікаційних технологій, покращення здоров'я та культурний розвиток мешканців;

- smart governance (розумне врядування) – складова, що передбачає розумне, інтерактивне локальне управління, що у свою чергу забезпечує ефективне всеохоплююче функціонування самого міста.

- smart environment (розумне довкілля)- складова, що тісно пов'язана з енергетикою; основний акцент робиться на запровадженні принципів енергоощадності та енергоефективності, зменшенні кількості викидів парникових газів.

4. За прийнятою світовою класифікацією Smart City поділяється на:

- Smart City 1.0. – передбачає, що у місті спроваджені окремі компоненти розумних технологій, але все ще немає загальної стратегії;

- Smart City 2.0. - передбачає злиття і об'єднання різних компонентів розумних технологій;

- Smart City 3.0. - передбачає об'єднання усіх можливих технологічних систем розумних технологій. У такому місті практично уся інфраструктура та життєдіяльність буквально просякнута розумними технологіями.

5. У світовій практиці є безліч розумних міст. Одні з перших місць в рейтингу Smart City посідають Копенгаген, Сингапур, Барселона, Стокгольм та інші. Розумні технології таких міст буквально просякнуті в усі сфери повсякденного життя (розумні паркінги світлофори, розумний транспорт та житло, розумна медицина та екологія), а міські адміністрації на основі

зібраних даних, через різноманітні датчики та технології, приймають стратегічні управлінські рішення. Інтернет речей та Big Data є основою розумних технологій. Приклади світових успішних Smart міст показують, що державний сектор, орієнтований на інновації, може не тільки зробити державні послуги швидкими, а життя в містах якіснішим і комфортнішим, але стати рушійною силою інноваційного та економічного прогресу. Усе, що для цього потрібно - це політична воля, підприємницька ініціатива і невгамовна зацікавленість.

6. Впровадження системи Smart City в українських містах дає можливість на високому рівні управляти містом з використанням електронних ресурсів, впроваджувати новітні технології для покращення функціонування міста та робити механізм органів місцевої влади прозорішим та якіснішим, а мешканцям більше впливати на прийняття рішень. Багато українських міст, таких як Київ, Львів, Вінниця та Харків вже впроваджують розумні технології у міському функціонуванні, запроваджуючи: громадські бюджети, електронний запис дітей в садочок чи школу, відкриті дані та онлайн реєстри, розумні заходи з енергоощадності та енергоефективності.

7. Попри існуючі позитивні приклади, сьогодні в Україні є і перешкоди у досягнення високих показників Smart міст, а це: спеціалісти, час та фінанси.

8. Поряд із великою кількістю переваг, існують також ризики і загрози, пов'язані з впровадження розумних технологій. На основі аналізу ризиків та загроз при впровадженні системи Smart City, можна зробити такі висновки:

- єдина універсальна успішна модель системи Smart City відсутня, а тому кожне місто повинно самостійно створювати чи адаптовувати її під себе;

- при впровадженні системи Smart City найбільшу роль відіграє якість збору та обробки даних та прийняття на її основі управлінських рішень;

- що більше кількість мешканців користуються розумними гаджетами та технологіями, тим легше та ефективніше буде запровадження системи Smart City у місті;

- концепція Smart City дає змогу не лише вирішувати поточні проблеми, але й визначати стратегічні цілі розвитку міста, що позитивно впливає на усі сфери життєдіяльності мешканців.

8. Для зменшення або нівелювання загроз, Smart містам разом із розвитком технологій, варто запроваджувати надійні засоби безпеки. Найбільш ефективними засобами та заходами безпеки даних вважаються: система контролю і управління доступом, навчання персоналу, подвійна аутентифікація користувачів, шифрувальне програмне забезпечення, система управління інформаційною безпекою, керування записами, пісочниця механізм для безпечного виконання програм), мережевий екран та ін.

9. Для перспектив розвитку системи Smart City важливим є з боку держави сприяння інновацій у державному та приватному секторі та перетворення українських міст Smart City на необхідно впроваджувати відповідальну політику та законодавство у таких сферах:

- Відкриті дані - набори даних, зібрані державними установами, мають стати відкритими та доступними для населення через Інтернет-портали, щоб кожен міг брати участь та спільно створювати рішення, орієнтовані на громадян.

- Жива лабораторія - інвестування в наукові дослідження та інновації, з метою каталізування нових проривів та стимулювання нових сфер економічного зростання. Ці ініціативи включають дослідження, інновації та підприємництво.

- Кібербезпека та конфіденційність даних. Кібербезпека є ключовим фактором розумного міста. Пріоритет надається конфіденційності даних та їх (поводвійна аутентифікація, відбитки пальця).

- Транскордонна співпраця. Важливо, щоб міста збиралися разом, щоб ділилися гарними ідеями та найкращими практиками, налагоджували співпрацю та розумні рішення, орієнтовані на людей. Це допоможе містам приймати ідеї та найкращі практики, які можуть принести користь не лише одному місту, але і регіону та світу.

10. Місто Львів одним із перших запроваджує розумні технології у міському управлінні. Проте, більшість розумних ініціатив є точковими та не містять комплексного підходу. З метою оптимізації діючої системи Smart City у місті Львові варто створити саму концепцію Львів Smart City. Для створення такої концепції виокремимо дві важливі складові:

Люди - при запровадженні розумних технологій варто впевнитись, що критична кількість населення є готовою до використання цифрових сервісів. Необхідно забезпечити людей та установи доступом до інтернету, а також необхідними технічними засобами.

Інфраструктура - розумні технології, додатки та сервіси не будуть мати жодного змісту, якщо у місті не буде розвиненої якісної матеріальної інфраструктури. Нематеріальна інфраструктура передбачає наявність кваліфікованих спеціалістів, які обслуговують та розвивають нові напрямки, а також якісна комунікація та можливість зворотного зв'язку.

11. Враховуючи визначені містом Львовом пріоритети та загальне декларування напрямку руху в сторону інновацій та креативності, ми пропонуємо місту Львові три основні інноваційні підходи до реалізації системи Smart City у місті Львові.

Першим підходом є розробка та впровадження Концепції Smart City, яка стосувалась би розумного підходу до громадян у місті Львові. Дана концепція повинна містити цілі, як складові компоненти, вони можуть бути: економічні, технологічні, екологічні чи соціальні. Сама концепція повинна містити наступні складові Smart City: розумна економіка, розумні працівники, розумний спосіб життя, інтелектуальне управління, інтелектуальна мобільність, інтелектуальне навколишнє середовище .

Другим підходом є комплекс з 10 пропозицій до реалізації системи Smart City у місті Львові, які б стосувались розумних змін у міському середовищі: інтелектуальні системи управління дорожнім рухом; розумний підхід до вуличного освітлення; залучення жителів міста до управління; розумний будинок; впровадження міської мережі Wi-Fi; розумний громадський

транспорт; сповіщення про надзвичайні ситуації; кнопки екстреного реагування; використання сонячних батарей; безготівкові платежі.

Третьою пропозицією є створення центру збору даних - Міського диспетчерського центру, основна функція якого полягає у зборі та акумулюванні інформації від усіх підсистем міста та перетворення цієї інформації в інформаційну базу для всіх зацікавлених сторін.

12. Сьогодні, в час розпалу пандемії COVID-19, елементи системи Smart City у світі, та у Львові зокрема, є запотребованими як ніколи. Безготівкові розрахунки в громадському транспорті, безготівкова оплата комунальних послуг, електронні пристрої вимірювання температури, доставка товарів та ліків, енергоощадність та енергоефективність, розумні технології запису до лікаря та приймальні у медичних центрах, дистанційне навчання та перевірка дотримання обсервації, аналіз даних щодо захворювання - це все дозволяє людству взаємодіяти та функціонувати в умовах «нової реальності». З розвитком сучасних технологій та інформатизації населення, традиційні системи управління у Львові та світі відходять у минуле, тому важливо іти в ногу з часом та розвивати розумні системи управління – розвивати Львів Smart City.

13. Загалом, розвиток електронного урядування, розвиток Smart City та розумного електронного управління - є одним із ключових факторів на шляху до підвищення конкурентоспроможності та розвитку міст і країни. Сам процес управління в сучасних умовах вже не може не використовувати сучасні інформаційно-комунікаційних технології. Такі технології є запорукою конкурентоздатності міст та можливостей їх подальшого розвитку.

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/SITE2/1_docki2.nsf/2cb81fc6e918119e422569b20056482%20e/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/\(SearchForWeb\)/F5AAAA4163C74BBEC2257F7E0052E61F?OpenDocument](https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.nsf/(SearchForWeb)/F5AAAA4163C74BBEC2257F7E0052E61F?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., Філіпов В.Ю. // Харків, УДК 656:316.422 В 33. – 2018 р. – Режим доступу: http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/8363/1/Bashynska_monografia_smart_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 the Smart City [Електронний ресурс] / Adam G.. – 2013. - Режим доступу: http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_Digital_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-nashlyahu-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/YYYYYYYYYY_YYYYYYY_2027%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/YYYYYYYYYY_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 р. - [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/E_U-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 Techopedia/ 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>

ДОДАТКИ
Додаток А

Таблиця
А.1.

Індекси вимірювання «розумних міст»

Індекси вимірювання	Відповідальна організація	Рік/ Частота	Число міст	Критерії вимірювання
Arcadis sustainable city index	Arcadis та Центр Академічних і Бізнес досліджень (Cebr)	2015/ щорічно	100	Оцінюється за 3-ма категоріями - соціальні (люди), екологічні (планета) та економічні (прибуток).
Cities in motion index	Іспанська Бізнес-школа IESE	2013/ щорічно	180	Оцінює міста за 10 ключовими аспектами: економіка, людський капітал, технології, навколишнє середовище, міжнародна пропаганда, соціальна згуртованість, мобільність і транспорт, управління, міське планування і державне управління.
Networked society city index	Ericsson	2011/ щорічн	41	Оцінює наступні характеристики: стійкість, співпраця, участь і мобільність.
City prosperity index	UN-Habitat	2012	60	Оцінюються за наступними 6-ма категоріями: продуктивність, розвиток інфраструктури, якість життя, соціальна залученість, екологічна сталість, управління та законодавство

Додаток Б

Таблиця Б.1.

Рейтинг Smart City «Провідні міста за оцінками різних рейтингів за 2017р.»

Arcadis sustainable city index	Cities in motion index	Networked society city index	City prosperity index
Гонконг	Нью-Йорк	Стокгольм	Осло
Цюріх	Лондон	Лондон	Копенгаген
Париж	Париж	Сінгапур	Стокгольм
Сеул	Сан-Франциско	Париж	Гельсінкі
Прага	Бостон	Копенгаген	Париж
Відень	Амстердам	Гельсінкі	Відень
Лондон	Чикаго	Нью-Йорк	Мельбурн
Сінгапур	Сеул	Осло	Монреаль
Стокгольм	Женева	Токіо	Торонто
Франкфурт	Сідней	Сеул	Сідней

Додаток В

Таблиця В.1

Етапи розвитку концепції Smart City

Критерії	Smart City 1.0	Smart City 2.0	Smart City 3.0
Мережі та комунікація	GIS-інформування. Провідні канали наземного зв'язку	Розумні мережі, бездротові точки доступу до мережі Інтернет, 3G / 4G, оптичні мережі (wireless broadband service)	Семантичні мережі, об'єднані дані Відкриті дані з різних джерел для розпізнавання патернів, генерації оповіщень, візуалізації інформації, прогностична аналітика (semantic web, predictive analytics)
Транспорт	Централізовані системи моніторингу та управління транспортом	Інтелектуальний транспорт (гібридні системи для транспорту) - автоматизовані системи управління трафіком (intelligence transport, GIS map)	Пов'язаний транспорт (відновлювальна енергія для транспорту) - безпілотне управління, автономне обслуговування (Connected transport, autonomous vehicle)
Зберігання та обробка даних	Вертикально ізольовані системи збору даних на основі RFID технологій обчислень	Інтернет речей: інтеграція сенсорних і ідентифікаційних технологій і стандартів і протоколів між машинної взаємодії. Комп'ютерні обчислення і аналітика (Big Data)	Повсюдне обчислення (ubiquitous computing) зібраних даних (впровадження керуючих мікропроцесорів в самих різних видах побутового та промислового обладнання). Хмарні обчислення, сенсорні мережі в комбінації з Веб 2.0, соціальними мережами, краудсорсінгові платформи для колективних обчислень
Електронні сервіси	Електронна оплата міських сервісів	Міські платформи сервісів (e-parking, e-ticketing, e-commerce)	Стандартизація платформ міських сервісів на основі Інтернету речей
Розвиток інфраструктури	Сталий розвиток інфраструктури і будівель	Системи переробки і розподілу відходів, «Зелені» будівлі, енергоефективні будівлі	Інтелектуальні автоматизовані будівлі і інфраструктура
Проектування будівель	CAD BIM 1.0 (3D, visualization)	BIM 1.0 (3D, visualization)	BIM 2.0, 3.0 (Intelligent building, simulation)