

КРАЩІ ЗАРУБІЖНІ ПРАКТИКИ РОЗВИТКУ РОЗУМНИХ МІСТ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ В УКРАЇНІ

Шифр: «Знаємо як!»

Фещенко К.С.

Науковий керівник: **Чукот С.А.**, доктор наук з державного
управління, професор

Київ-2019

Анотація.

Тенденцією останнього десятиліття є розвиток розумних міст. Це зумовлено як загальносвітовими процесами урбанізації, зростанням кількості населення міст, так і перетворення міст на осередок сучасних інновацій та запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах міського життя. **Мета наукової роботи** – проаналізувати кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст та можливості їх імплементації в Україні. **Основні завдання:** розкрити сутність поняття «розумне місто»; дослідити основні технології розумного міста; проаналізувати кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст; проаналізувати проблеми та їх вирішення завдяки різноманітним технологіям розумного міста; дослідити перспективи розвитку розумних міст в Україні та розробити рекомендації щодо можливості імплементації кращих зарубіжних практик. У науково-дослідній роботі використані наступні **методи** дослідження: аналізу, синтезу, порівняльний, комплексний підхід, екстраполяції. Робота пройшла **апробацію** під час науково-практичної конференції «Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження» (2017, Київ); Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми управління: імперативи забезпечення сталого розвитку» (2017, Київ); Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка, фінанси, облік, менеджмент і право в Україні та світі» (2018, Полтава); II Науково-практичної конференції «Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження» (2018, Київ); Всеукраїнської науково-практичної конференції «Форум прямої демократії» (2018, Київ). Результати наукової роботи та запропоновані рекомендації можуть бути використані для удосконалення розвитку розумних міст в Україні (зокрема у діяльності Департаменту інформаційних технологій Вінницької міської влади).

Ключові слова: електронне урядування, розумне місто, технології інтернет речей, ІКТ, відкриті дані, інновації, міські живі лабораторії.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ РОЗУМНИХ МІСТ.....	10
1.1. Поняття та сутність розумних міст.....	10
1.2 Нормативно-правове забезпечення розвитку розумних міст в Україні.....	14
1.3. Основні технології розумного міста.....	16
Висновки до розділу 1.....	18
РОЗДІЛ 2. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ РОЗУМНИХ МІСТ.....	19
2.1. Досвід розвитку розумних міст в Сінгапурі.....	19
2.2. Досвід розумного міста Амстердам.....	22
2.3. Досвід розумного міста Чикаго.....	26
Висновки до розділу 2.....	30
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК РОЗУМНИХ МІСТ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ КРАЩИХ ЗАРУБІЖНИХ ПРАКТИК.....	31
3.1. Київ Смарт-сіті.....	31
3.2. Форум розумних міст України.....	33
Висновки до розділу 3.....	36
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39
ДОДАТОК 1. Основні складові розумного міста.....	43
ДОДАТОК 2. Сінгапур: HDB TOWN FRAMEWORK. Смарт-концентратор.....	44
ДОДАТОК 3. Сінгапур. Розумне планування.....	45

ДОДАТОК 4. Сінгапур: Smart Car Parks.....	46
ДОДАТОК 5. Амстердам смарт сіті: організація впливу на міські іновації. Факти за 2018 рік.....	47
ДОДАТОК 6. Амстердам смарт сіті.....	48
ДОДАТОК 7. Відкриті дані міста Амстердам.....	49
Додаток 8. Зелені дахи в Чикаго.....	50
ДОДАТОК 9. Ініціатива KYIV SMART CITY.....	51
ДОДАТОК 10. Мобільний додаток Clean City.....	52
ДОДАТОК 11. Довідка про впровадження.....	53

ВСТУП

Актуальність і доцільність обраної теми. В сучасних умовах перенаселеності міст, руйнування архітектурних пам'яток задля забудови під офісні центри, проблема оптимального розвитку міст є надзвичайно актуальною. Це насамперед зумовлено тим, що коли на вагах стоїть історія або благо громадян, погіршення криміногенної ситуації, тотальне екологічне забруднення, пробки і відсутність паркувальних мість, що призводить подекуди до трагічних інцидентів, саме розвиток розумних міст виглядає найперспективнішим.

За прогнозами до 2040 року 60% населення буде жити в містах. Зокрема сьогодні 80% населення США мешкає в мегаполісах проти 60% лише 50 років тому. Міські центри використовують більшу частину світового споживання енергії, а щільні метрополіси продовжують зростати. IDC спрогнозував, що у 2018 році глобальні витрати на розумні міські ініціативи сягнуть 80 млрд. доларів, з них - 22 млрд. лише у США; і зростуть до \$ 135 мільярдів до 2021 року.

Розумні міста сприяють сталому розвитку. Розумна технологія допоможе містам зберегти зростання та підвищити ефективність для забезпечення добробуту громадян та ефективності уряду в містах в найближчі роки. Разом з перевагами від запровадження розумних міст дослідники відзначають виклики і проблеми, які виникають під час масштабного використання різноманітних ІКТ, мобільних додатків та програм, великих даних. Саме тому, щоб ризики не перевершили позитивні надбання всі міські розумні ініціативи мають орієнтуватися на потреби споживачів: їх мешканців, бізнесменів і відвідувачів. Керівники міст повинні не тільки підвищувати обізнаність про переваги впроваджених технологій розумних міст, але й сприяти використанню відкритих даних для своїх громадян. Доступ до цих даних сприятиме більшій залученості громадян до цих процесів. Наразі міста стають розумними не тільки в тому, як вони можуть автоматизувати рутинні функції, що обслуговують конкретних людей, будівлі та системи руху, а й в тому,

як вони можуть контролювати, розуміти, аналізувати та планувати місто для підвищення ефективності, справедливості та якості життя для своїх громадян у режимі реального часу.

Опоненти розумного міста висловлюють острах щодо можливості не дотримання належного збереження конфіденційних та персональних даних, забезпечення їх безпеки. Крім того, наявність датчиків і камер може сприйматися як вторгнення в приватність або перетворити на державний нагляд подібний до «1984» Оруела.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота виконана на кафедрі теорії та практики управління факультету соціології і права Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» згідно з ініціативною темою «Сучасні тенденції впровадження електронного урядування в Україні: кращі практики» (ДР №0118U100305), в межах якої автором досліджено зарубіжний практики розвитку розумних міст та можливості їх імплементації в Україні.

Стан наукової розробки проблеми. Джерельну базу дослідження у науково-дослідній роботі складають наукові праці вітчизняних і зарубіжних дослідників розвитку розумних міст, наукові статті, нормативно-правові акти України [25-35], міжнародні звіти [1; 2; 17-20] та ґрунтовні дослідження заданої теми міжнародними та відчизняними дослідниками [4], [8-9], [14], [21]; [22-23]; [36-37].

Незважаючи на значну кількість досліджень зарубіжних науковців, присвячених розумінню сутності та проблемам розвитку розумних міст, в Україні відсутні поки що ґрунтовні дослідження цієї проблеми. Винятком може бути дисертаційне дослідження Дмитренка В.І. на тему «Механізми впровадження електронного урядування» [24], де вперше комплексно проаналізовано сутність розумних міст, сучасні тенденції та проблеми, які виникають на цьому шляху.

Однак, поза межами дослідження залишилися кращі практики розвитку розумних міст, таких як Сінгапур, Амстердам і Чикаго.

Мета роботи: проаналізувати кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст та можливості їх імплементації в Україні.

Реалізація поставленої мети зумовила вирішення наступних **завдань**:

- розкрити сутність поняття «розумне місто»;
- дослідити основні технології розумного міста;
- проаналізувати кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст;
- проаналізувати проблеми та їх вирішення завдяки різноманітним технологіям розумного міста;
- дослідити перспективи розвитку розумних міст в Україні та розробити рекомендації щодо можливості імплементації кращих зарубіжних практик.

Об'єктом дослідження є розумні міста.

Предметом дослідження є кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст та можливості їх імплементації в Україні.

Перелік використаних методів дослідження. Для розв'язання поставлених завдань було використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів: теоретичного узагальнення, семантичний, порівняння, аналізу та синтезу для з'ясування сутності розумного міста; системний аналіз для розкриття особливостей розвитку розумних міст; порівняльного аналізу та екстраполяції для визначення переваг і проблем розвитку розумних міст з відповідними українськими практиками; логічного узагальнення для розроблення висновків та рекомендацій щодо розвитку розумних міст в Україні згідно із сучасними загальносвітовими тенденціями.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що науковий розгляд розвитку розумних міст вийшов за межі лише технологічних складових або суто управлінських рішень, в роботі акцентувалася увага на кращих практиках

вирішення повсякденних проблем сучасного міста за допомогою різноманітних технологій розумного міста, проблем збору і обробки великих даних, зберігання персональних даних. Також було надано рекомендації щодо можливості імплементації досвіду розумних міст Сінгапуру, Амстердам та Чикаго в Україні.

Практичне значення роботи полягає в комплексному підході до наукового дослідження, що дозволило систематизувати всі сучасні наукові напрацювання в цій темі й виробити практичні рекомендації щодо імплементації кращих зарубіжних практик розвитку розумних міст в Україні. Особливої уваги заслуговує досвід міста Амстердам, в якому налагоджено ефективне партнерство між бізнесом, владою, науково-дослідними установами та мешканцями з метою перетворення міста в розумне місто з акцентом на теми життя, роботи, мобільності, громадських об'єктів та відкритих даних. В Довідці про впровадження відзначається, що адаптація до використання у діяльності Вінницької міської ради досвіду Амстердама дозволить удосконалити існуючу міську інформаційно-комунікативну інфраструктуру та сприяти подальшому перетворенню міста в розумне місто.

Апробація роботи: основні результати наукового дослідження були представлені під час Науково-практичної конференції «Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження» (2017, Київ); Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми управління: імперативи забезпечення сталого розвитку» (2017, Київ); Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка, фінанси, облік, менеджмент і право в Україні та світі» (2018, Полтава); Другої науково-практичної конференції «Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження» (2018, Київ); Всеукраїнської науково-практичної конференції «Форум прямої демократії» (2018, Київ).

Публікації.

1. Фещенко К.С. Інтернет речей-майбутнє інформаційного суспільства. *Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження*: матеріали наук.-прак. конференції. Київ, 2017. С. 55-57.
2. Фещенко К.С. Проблеми впровадження стратегічних рішень у державному управлінні. *Сучасні проблеми управління: імперативи забезпечення сталого розвитку*: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2017. - К.: Видавництво “Політехніка”, 2017. С.
3. Фещенко К.С. Проблеми впровадження стратегічних рішень у системі державних комунікацій України. *Економіка, фінанси, облік, менеджмент і право в Україні та світі*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, 2018. С.
4. Фещенко К.С. Тренди ХХІ століття: Інтернет речей. *Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження*: матеріали ІІ наук.-прак. конференції. Київ, 2018. С.
5. Фещенко К.С. Електронна демократія: шлях від влади до народу. Форум прямої демократії: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ, 2018. URL: http://ipk.edu.ua/krugli_stoli/materials/

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів з двома підрозділами у кожному, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний обсяг – 30 стор., повний обсяг роботи - 53 стор., з них додатків – 11 стор. Список використаних джерел налічує 37 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ РОЗУМНИХ МІСТ

1.1. Поняття та сутність розумних міст

Тенденцією останнього десятиліття є розвиток розумних міст. Це зумовлено як загальносвітовими процесами урбанізації, зростанням кількості населення міст, так і перетворення міст на осередок сучасних інновацій та запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах міського життя.

Насамперед слід відзначити, що при розгляді сутності поняття «розумне місто», обов'язково згадується термін «інтернет речей». Інтернет речей - це певна сукупність пристроїв, в яких вбудовані датчики, які зчитують певну інформацію через дротові та бездротові мережі [6]. Вперше даний термін був введений в науковий обіг у кінці 90-х рр. відомим британським вченим Кевіном Ештоном, крім того, саме «Інтернет речей» вчені пов'язують з четвертою промисловою революцією. Технології, які дозволяють реалізувати Інтернет речей, вирішують чотири основні задачі: ідентифікацію, збирання даних, зберігання даних та обмін інформацією [6].

На сьогодні загальновідомими стали такі девайси як пристрої розумного будинку, фітнес браслети, розумні годинники, пет кубби тощо, саме ці речі є тими пристроями, які будують мережу Інтернету речей, і покликані вдосконалювати та покращувати якість нашого повсякденного життя. Кількість таких розробок невпинно зростає, науковці-дослідники намагаються впроваджувати новинки у всі сфери суспільного життя, починаючи з повсякденного харчування і завершуючи управлінням снами, мотивацією та екологічним станом навколишнього середовища. Мережа «інтернет речей» - це пристрої, що пов'язані між собою обробляють, аналізують, чи обмінюються інформацією, внаслідок чого виникає можливість прийняти самостійні рішення.

Слід відзначити, що наразі відсутнє єдино визнане тлумачення поняття «розумне місто». Також існує підхід, який розглядає концепцію «розумного міста» з точки зору технологій та їх використання для вирішення питань урбанізації. Хоча визначення залежать від рівнів розгортання, масштабу, прагнень громади та географічних особливостей, певні основні функції його чітко характеризують. Смарт Сіті заснований на знаннях та інноваціях, функціонує двадцять чотири години на добу / сім днів на тиждень за будь-яких умов, забезпечуючи надання якісних послуг громадянам та бізнесу. Фахівці з питань архітектури Mark Deakin і Husam Al Waer виділяють такі ознаки технології, яку можна віднести до Smart City руху: це повинна бути прикладна електронна або цифрова технологія, яка працює на міську громаду або місто; розробка може використовувати інформаційно-цифрові технології для трансформації житлових і робочих умов в регіоні.

На думку науковців Чукут С.А. та Дмитренка В.І. [36] «розумне місто – це місто, де гармонійно поєднано інтереси громадян, бізнесу та влади завдяки використанню сучасних новітніх технологій та різноманітних розумних рішень задля вирішення нагальних проблем та оптимізації процесів муніципального управління», а «поняття «розумне урядування» – це процес вироблення та прийняття управлінських рішень за допомогою сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, зокрема технологій Інтернет-речей, для об'єднання та інтеграції інформації, процесів, інститутів і місцевої інфраструктури для задоволення потреб громадян і бізнесу» [24].

Розумне місто (смарт-сіті) безпосередньо пов'язують із автоматизацією життєдіяльності міста, навіть її роботизацією. Низка дослідників сутність «розумного міста» зводить переважно до використання інформаційно-комунікаційних технологій [21], а саме: «розумне місто» визначають як використання інтелектуальних обчислювальних технологій для створення компонентів та послуг для критично важливої інфраструктури міста, що включає управління містом, освіту, охорону здоров'я, громадську безпеку, нерухомість,

транспорт та комунальні послуги, більш інтелектуальні, взаємопов'язані та ефективні [14].

На думку Грінфілда А., завдяки масовому доступу до мережі інтернет та мініатюризації електроніки, розвитку нанотехнологій, поняття «розумне місто» переважно зводиться до розуміння міста як ефективного робота [8]. Це розуміння любіюється та просувається насамперед розробниками пристроїв з технологіями Інтернет речей - IBM, Cisco, Майкрософт, Software AG та інші, які зацікавлені підписати угоду з муніципалітетами на постачання своєї продукції. Отже як відзначає науковець: «поняття розумного міста в його повній сучасній формі, схоже, походить скоріше від цих компаній, ніж від будь-якої партії, групи чи особи, відомої своїм внеском до теорії чи практики містобудування» [9].

Інший дослідник Ігітканлар Т. вважає, що існує домовленість про те, що державна політика має відігравати вирішальну роль у заохоченні розумних міст, вирішення суспільних проблем – це не просто питання розробки належної політики, але насамперед управлінське питання про організацію співпраці між урядом та іншими зацікавленими сторонами [22; 23].

Розумне місто - це муніципалітет, який використовує інформаційні та комунікаційні технології для підвищення оперативної ефективності, обміну інформацією з громадськістю та поліпшення якості державних послуг та добробуту громадян [7]. До 2040 року 60% населення планує жити в містах. Міські центри використовують більшу частину світового споживання енергії, а густонаселені метрополіси продовжують зростати. За даними компанії Gartner [2] наприкінці 2018 року міста вже використовували 1,6 мільярда підключених пристроїв. Кількість приладів ще не означає якості їх застосування. Це зумовлено тим, що повністю функціональний розумне місто багато в чому схоже на здоровий людський організм, де дані діють як жива клітина, яка з'єднує різні функції, щоб вони могли працювати разом. Щоб все синхронізувалося, кожна система повинна

працювати індивідуально, а також об'єднуватися і працювати разом для створення та додавання цінності.

Застосування цього підходу до розуміння розумного міста означає набагато більше, ніж просто встановлення декількох розумних лічильників і інтернет-пристроїв для використання даних для аналізу даних. Функціональним, оптимальним розумним містом є система, яка виробляє дані, що, коли вони інтегровані на детальному рівні та аналізуються, дозволяють оптимізувати основні функції міста та ресурси, такі як енергія, транспорт, охорона здоров'я, інфраструктура та безпека. Якщо все зроблено належним чином, інтеграція даних з інтелектуальних світлофорів може оптимізувати моделі руху, враховуючи такі речі, як погода, об'єм і швидкість автомобіля, розклад автобусів, дані про аварії та багато іншого. Без використання ширококутних даних доступних даних, міста можуть пропустити очевидні покращення, які практично невидимі, якщо системи та дані не будуть об'єднані на детальному рівні.

Саме інтеграція даних є запорукою забезпечення спроб міста стати розумним містом. Для досягнення цього керівники міст повинні планувати заздалегідь те, як вони хочуть, щоб їхні дані інтегрувалися і оброблялися. Першим кроком щодо перетворення міста на розумне місто, є інвентаризація доступних систем розумних міст та відповідних даних, а також інших навіть зовнішніх або сторонніх джерел даних. На підставі цього, очільники міст можуть визначити найкращу архітектуру для зберігання, об'єднання та використання кожного типу даних на основі можливих випадків використання та очікуваних результатів.

Здійснюючи огляд своїх ресурсів, місто може виявити, що в нього є великий обсяг високо структурованих, оперативних даних з основних систем, які управляють енергією, послугами та транспортною інфраструктурою. Такі дані вже тісно пов'язані з існуючими системами, які використовуються для управління та реагування на потреби громадян. Інші джерела, такі як датчики доріг, соціальні медіа та дані сторонніх виробників, такі як Waze, генерують величезну кількість

застосовних і додаткових даних, але не настільки тісно пов'язані з існуючими міськими системами. Успіху управління таким діапазоном даних сприяє вироблення детального плану, який дозволить як масштабування в майбутньому, так і збереження деталізованих даних з невивченим значенням, оскільки обидва види є життєво важливими для майбутнього потенціалу зростання. Зокрема, британські вчені провели підрахунки, де зазначили, що технології розумного міста економлять час громадян, в середньому, близько ста двадцяти п'яти годин в рік. Науковці стверджують, що досягти такого ефекту можна, лише є поєднання чотири найголовніших компоненти: безпеки, здоров'я, транспорту та механізму надання якісних послуг. Таким чином, головна мета розумного міста - оптимізувати функції міста та стимулювати економічне зростання, одночасно покращуючи якість життя своїх громадян, використовуючи інтелектуальні технології та аналіз даних.

1.2 Нормативно-правове забезпечення розвитку розумних міст в Україні

В Україні діє низка нормативно-правових актів, які впливають на використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та можуть визначати і закладати передумови для розвитку розумних міст: закон «Про Національну програму інформатизації»; «Про захист персональних даних»; «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 рр»; Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020; Концепція «Київ смарт сیتی 2020» (Київської міської ради); Концепція розвитку електронної демократії в Україні; Концепції розвитку електронного урядування в Україні; Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та інші.

Одним з перших законів є закон «Про Національну програму інформатизації» [29], прийнятий ще в 1998 р., мета якого полягала у створенні належних умов для надання громаді своєчасної, достовірної інформації із залученням ІКТ. Одним із останніх нормативно-правових актів, які впливають на розвиток розумних міст стала прийнята у 2017 році «Концепція розвитку цифрової

економіки та суспільства України на 2018—2020 роки» [35], в якій пріоритетним завданням визначається життя людини та її безпека, правопорядок та громадський спокій. Як відзначається, складним завданням та організаційно-технологічним викликом є використання потужних можливостей цифрових технологій для забезпечення необхідного рівня загальної безпеки громадян. Це використання цифрових технологій має запровадити новий рівень координації діяльності оперативних, чергових, диспетчерських та муніципальних служб, відповідальних за громадську безпеку та повсякденну життєдіяльність місцевих громад, а також запровадити механізми швидкого реагування відповідних служб з метою усунення наслідків правопорушень та надзвичайних ситуацій [35].

В Концепції виділяється низка напрямів, які мають безпосереднє значення для розвитку розумних міст. Зокрема, напрям безпеки, який пов'язаний з контролем та спостереженням за дорожнім рухом. Кількість дорожньо-транспортних пригод можна потенційно зменшити втричі за умови використання технологій та значного світового досвіду щодо зменшення аварійності на дорогах. Моніторинг небезпечних перехресть та транспортних магістралей, паркувальних майданчиків, автоматичної фіксації порушень правил дорожнього руху, керування інфраструктурою світлофорів потребують впровадження цифрових технологій, відповідних систем, програмного забезпечення. Завдяки отриманню та аналізу інформації, яка надходить із систем відеоспостереження, дорожніх контролерів, телеметрії, датчиків та інших спеціалізованих засобів, забезпечується оперативне реагування на аварії та управління ситуаціями. Технології надають можливість диспетчерам командних та контрольних центрів координувати рух транспортних потоків, звільняти вулиці для машин швидкої допомоги та аварійних служб, здійснювати оперативне спостереження за транспортними засобами [35].

Окрема увага має приділятися сучасним цифровим системам управління транспортними потоками, що здатні збільшити пропускну спроможність існуючих доріг та здійснювати керування дорожнім рухом. Їх використання зменшує

кількість заторів, покращує екологічну ситуацію та має економічний ефект. Головна спеціалізація таких цифрових систем полягає в генерації оперативних сигналів щодо неправильно припаркованих транспортних засобів, вчинення порушень правил дорожнього руху, перевищення швидкості та недотримання технічних параметрів транспортних засобів, нестандартних ситуацій [35].

Наступним напрямом – має стати покращення доступу громадян до екстрених служб реагування, це є пріоритетним завданням Кабінету Міністрів України. Саме система екстреної допомоги населенню за єдиним телефонним номером 112 згідно Концепції має стати основою для покращення доступу до екстрених служб і відповідного реагування як єдиний номер та сервіс оперативної допомоги. Мета створення такої системи 112 полягає в тому, щоб усі екстрені виклики гарантовано приймалися через усі можливі канали звернення та доступу, а послуги екстрених служб контролювалися комплексними командними центрами та диспетчерськими центрами єдиної служби [35]. Швидкість реагування на надзвичайні ситуації повинна відповідати світовим стандартам щодо швидкості та комплексності надання таких послуг. Так, наявність відповідних електронних процедур міжвідомчої взаємодії та єдиної технологічної платформи використання абонентом інтернет-технологій (електронна пошта, соціальні засоби, месенджери) повинна стати нормою, має бути забезпечена можливість у разі необхідності ідентифікувати місцезнаходження абонента, потребує нових підходів система оперативного оповіщення громадян про екстрені ситуації [35].

1.3. Основні технології розумного міста.

До основних технологій розумного міста слід віднести: автоматизацію, машинне навчання та Інтернет речей [7]. Як відзначають дослідники, теоретично, будь-яка сфера управління містом може бути включена в ініціативу розумного міста. Класичним прикладом є розумний парковочний прилад, який використовує додаток, щоб допомогти водіям знайти вільні місця для паркування без тривалого обходу переповнених міських кварталів. Інтелектуальний вимірювач дозволяє

здійснювати цифрову оплату, тому немає ризику відсутності монети для лічильника. Розумне управління трафіком використовується для моніторингу та аналізу транспортних потоків, щоб оптимізувати вуличні ліхтарі, щоб запобігти перевантаженню автомобільних доріг на основі часу доби або графіків пік-години. Розумний громадський транспорт є ще одним аспектом розумних міст, які використовуються для забезпечення громадського транспорту відповідно до потреб споживачів. Інтелектуальні транзитні компанії здатні координувати послуги та задовольняти потреби водіїв у реальному часі, підвищуючи ефективність надання послуг та задоволеність споживачів. Спільне користування велосипедами також є спільними послугами в розумному місті.

Енергозбереження та ефективність - це головні фокуси розумних міст [7]. Використовуючи розумні датчики, розумні вуличні ліхтарі вимикаються, коли на дорогах немає автомобілів або пішоходів. Технологія Smart grid може бути використана для поліпшення операцій, технічного обслуговування та планування, а також для забезпечення живлення за запитом та моніторингу відключень енергії. Розумні міські ініціативи мають спрямовуватися на моніторинг та вирішення екологічних проблем, таких як зміна клімату та забруднення повітря. Санітарія може бути вдосконалена за допомогою інтелектуальних технологій, будь то використання сміттєвих баків, підключених до Інтернету, і систем з можливостями для збору та видалення відходів, або з використанням датчиків для вимірювання параметрів води і гарантії якості питної води, з правильним видаленням стічних вод і дренажем.

Технологія розумного міста все частіше використовується для поліпшення громадської безпеки, від моніторингу зон високого рівня злочинності до поліпшення готовності до надзвичайних ситуацій за допомогою датчиків. Наприклад, інтелектуальні датчики можуть бути важливими компонентами системи раннього попередження перед посухою, повеннями, зсувами або ураганами.

Розумні будівлі також є частиною розумного міського проекту. Успадковану інфраструктуру можна модернізувати, а нові будинки, побудовані з датчиками, не тільки забезпечують управління простором у реальному часі та забезпечують громадську безпеку, а й контролюють конструктивне здоров'я будівель. Приєднання датчиків до будівель та інших споруд може виявити знос і повідомити посадових осіб, коли необхідні ремонтні роботи. Громадяни можуть допомогти в цьому, повідомивши посадових осіб через додаток для розумного міста, коли потрібні ремонтні роботи в будівлях і громадській інфраструктурі, наприклад, вибоїнах. Датчики також можуть бути використані для виявлення витоків у водопровідних мережах та інших трубопровідних системах, що сприяє зниженню витрат і підвищенню ефективності роботи державних службовців. Розумні технології міста також сприяють підвищенню ефективності міського виробництва та міського господарства, включаючи створення робочих місць, енергоефективність тощо.

Висновки до розділу 1:

Проаналізовано сучасні підходи до визначення розумного міста. На нашу думку, найбільш адекватне визначення «розумного міста – це місто, де гармонійно поєднано інтереси громадян, бізнесу та влади завдяки використанню сучасних новітніх технологій та різноманітних розумних рішень задля вирішення нагальних проблем та оптимізації процесів муніципального управління» [24]. Проаналізовано нормативно-правове забезпечення розумних міст в Україні, відзначено, що наразі відсутня державна Стратегія розвитку розумних міст в Україні, яка потребує своєї розробки. Визначена головна мета розумного міста - оптимізувати функції міста та стимулювати економічне зростання, одночасно покращуючи якість життя своїх громадян, використовуючи інтелектуальні технології та аналіз даних.

РОЗДІЛ 2. МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД РОЗВИТКУ РОЗУМНИХ МІСТ

2.1. Досвід розумних міст в Сінгапурі.

Розвиток розумних міст в Сінгапурі відбувається у відповідності до Національної стратегії «Розумна нація Сінгапур», основними напрямками розвитку якої є: цифрова економіка, цифровий уряд та цифрове суспільство [15].

Як відзначається в Стратегії, сутність цифрової економіки полягає в швидкій цифровізації, що трансформує ділові операції, галузеві структури та переглядає правила в усьому світі. Талант і підприємства мають критичне значення в цифровій економіці для підтримки конкурентоспроможності. Сінгапурське бізнес-середовище, якісна інфраструктура та зв'язок з основними азійськими економіками, а також наявність інвестицій та добре розвинені технології продовжуватимуть сприяти залученню бізнесу і талантів. Мета - побудувати сильну економіку, яка залишатиметься привабливою для іноземних інвестицій, з гарними можливостями для сингапурців. Цифровий уряд передбачає використання даних, зв'язків і обчислень, для зміни способу обслуговування громадян і підприємств, а також спосіб, у який державні службовці мають можливість повною мірою реалізувати свої професійні навички та вміння. Цифровий уряд, який «служить серцем» - це той, який здатний автоматизувати роботу, де це можливо, щоб забезпечити особистий контакт таким чином, щоб збагатити досвід громадян. Мета цифрового уряду - інтегрувати послуги навколо потреб громадян та бізнесу, посилити інтеграцію між політикою, операціями та технологіями, підвищити цифрові можливості уряду для впровадження інновацій та співпрацювати з громадянами та бізнесом.

Постійним викликом для розвитку Сінгапура є те, що маючи обмежену кількість землі, уряд Сінгапура повинен постійно знаходити інноваційні рішення для вдосконалення міського середовища, садиб і будинків для мешканців, щоб зробити їх більш безпечними, більш стійкими і життєздатними [15].

Основними напрямками розвитку розумних міст в Сінгапурі є:

Розумне планування - використання комп'ютерного моделювання та аналітики даних для покращення планування та проектування міст, районів та будівель. Інформація про реальний час інтегрована в імітаційні моделі для отримання оптимальних та економічно ефективних рішень для технологій містобудування в містах HDB.

Розумне середовище – налагодження зв'язку будинків з мережею датчиків для отримання інформації про навколишнє середовище в реальному часі, наприклад, температури та вологості, які можуть бути використані для створення більш приємного середовища для мешканців.

Smart Estate – використання розумних технологій для збору та аналізу даних про нерухомість для оптимізації циклів обслуговування та попередження проблем.

Розумне життя - цифрова інфраструктура в квартирах, щоб прокласти шлях для розумних будинків. Мешканці зможуть скористатися розумними домашніми додатками, розробленими комерційними компаніями.

Smart Community - використання аналізу даних та інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), для кращого розуміння потреб мешканців та їх залучення, зростання ролі громади, а також надання громадам можливість брати більше відповідальності за співпрацю у своєму життєвому середовищі.

Окрім того, на рівні міста запроваджуються наступні проекти:

Національне агентство водних ресурсів Сінгапуру у липні 2018 року започаткувало програму SMART PUB, спрямовану на цифровізацію всієї водної системи Сінгапуру з метою поліпшення оперативності та якості задоволення потреб у воді. Була розроблена дорожня карта [16], що дозволяє цифровізувати всю систему водопостачання Сінгапуру, щоб поліпшити операційну досконалість і задовольнити майбутні потреби у воді. Дорожня карта спрямована на досягнення більш якісного управління якістю води, вдосконалення мережі, інтегрованих зобов'язань з клієнтами та розумніших робочих процесів.

Уряд Сінгапуру докладає зусилля щодо підтримки сталого розвитку завдяки чому мешканці можуть розраховувати на стабільні ініціативи, такі як:

Програма «Розумне освітлення» - освітлення, оснащене датчиками та попереджувальним програмним забезпеченням, встановленим у загальних приміщеннях, може допомогти HDB зрозуміти структури руху людей та оптимізувати освітлення; освітлення в загальних приміщеннях з невеликим або зовсім не виявленим рухом людини може бути зменшено і допоможе зменшити споживання енергії.

Програма SolarNova передбачає прискорення розгортання сонячних фотоелектричних систем у Сінгапурі, а також сприяння та сукупний попит на сонячні фотоелектричні установки в урядових установах для досягнення значної економії, а також стимулювання зростання сонячної галузі Сінгапуру.

Програма «Пневматична система транспортування відходів» - автоматизована система збору відходів, яка використовує підземні трубопроводи вакуумного типу для збору побутових відходів, які потім транспортуються через підземні труби до герметичного контейнера. Вантажівки потім періодично збирають відходи для утилізації. До переваг цієї програми можна віднести: зменшену потребу в ручній праці; більш комфортне житлове середовище, оскільки система допомагає усунути неприємні запахи, що виділяються з сміттєзвалищ, тим самим сприяючи більш гігієнічному та більш чистому середовищу; екологічну чистоту, оскільки система знижує потребу в промиванні жолобів, зменшує зараження шкідниками та мінімізує розкладання відходів; заохочення переробки, оскільки вона підтримує відділення відходів для переробки.

HDB Smart Hub [10] підтримує смарт - HDB Town Framework. Смарт-концентратор схожий на «мозок» для операцій з нерухомістю HDB, збираючи та інтегруючи численні джерела інформації, такі як дані в реальному часі про енергію, що використовується спільними службами у власності HDB. Сховище даних допомагає забезпечити краще розуміння, що сприятиме кращому

плануванню міст та будівництву, а також допомагає міським радам поліпшити управління нерухомістю.

«Розумна HDB Town Framework» [10] відображає, як HDB має намір впровадити «розумний» елемент у містах і маєтках HDB, зосередившись на чотирьох ключових вимірах: розумне планування; розумне середовище; розумне майно; розумний спосіб життя. Деякі технології 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.

Smart Car Parks - кожна автостоянка матиме інтелектуальну систему моніторингу попиту на паркування, яка автоматично збільшить кількість наявних лотів під час непікових годин для відвідувачів, оскільки мешканці з автостоянкою сезону не працюють. І навпаки, це також зменшить кількість наявних ділянок для відвідувачів на короткочасних стоянках увечері, щоб забезпечити достатню кількість лотів для мешканців, які повернулися додому.

Сінгапур тестує автономні транспортні засоби, включаючи повнорозмірні роботизовані автобуси, а також систему моніторингу людей похилого віку, щоб забезпечити здоров'я і добробут своїх старших громадян. Спеціальні програми повідомляють про автобуси і таксі, наявність місць для паркування та наявність таксі. Датчики вимірюють щільність транспортного потоку і автоматично вирішують проблему світлофорів за допомогою світлофорів. Люди похилого віку або люди з обмеженими можливостями використовуючи соціальну картку можуть додати час до зеленого сигналу на переходах.

В дистанційному режимі відбувається робота деяких лікарень. Лікарі можуть контролювати пацієнтів за допомогою сенсорів і бездротового зв'язку. Комп'ютерна система міста контролює енергосистему, стан газопроводу та водопостачання і швидко реагує на аварію. Відпрацьована вода очищається і направляється на спеціальні вертикальні хмарочоси, які забезпечують вегетаріанське харчування

2.2. Досвід розумного міста Амстердам

Зарубіжні дослідники, зокрема М. Бетті та його колеги [4], 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, а й в тому, як вони можуть контролювати, розуміти, аналізувати та планувати місто для підвищення ефективності, справедливості та якості життя для своїх громадян у режимі реального часу.

Амстердам почав впроваджувати концепцію розумного міста ще в 2009 році, проте перші спроби розробити допоміжні програми для життя громадян були зовсім не вдалим, адже вони діяли зовсім навпаки. Це пояснюється тим, що було розроблено додатки (на кшталт: знайти туалет, чи яку квартиру краще пограбувати), за допомогою яких програма визначала, який будинок знаходиться в найтемнішому районі міста і як найдалі від поліцейського відділку.

Наразі, Амстердам є прикладом сучасного підходу до управління містом. Розроблено і діє портал Amsterdam Smart City (amsterdamsmartcity.com) [3] – який надає доступ до різноманітних ініціатив та проектів з покращення життєдіяльності міста, залучення громадян та бізнесу до цих процесів. Місто позиціонує себе як «міську живу лабораторію», яка дозволяє підприємствам тестувати та демонструвати інноваційні продукти та послуги. Це партнерство створює інфраструктуру для обміну знаннями та навчання між усіма цими суб'єктами та дає підстави для конкретних проектів, спрямованих на сталу енергетику,

інноваційні рішення в галузі охорони здоров'я, кращий транспорт та більшу (цифрову) участь громадян. Одним з таких напрямків є відкриті дані, мобільність, лабораторії, на базі яких створюється інновація, здоровий спосіб життя населення. Потік транспорту регулюється в теперішньому часі, аби не створювати затори, за допомогою GPS навігаторів. Освітлення на вулицях залежить від потоку людей, тобто відбувається надмірна економія. В місті створений департамент досліджень, який за допомогою статистичних даних бачить всі проблеми міста, і одразу ж шукає оптимальні вирішення проблеми.

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.

Заслуговує на увагу проект City Data [5], який мстить великі колекції даних, такі як основні записи, які включають всі адреси Амстердама, топографічні дані, кадастрові дані та багато іншого. Інноваційні програми даних дають різні нові можливості, такі як поліпшення якості послуг та патруль City Street, а також сприяють участі в суспільстві місцевих жителів. Ці вдосконалення стали можливими завдяки обміну якомога більше даних через один портал з усіма, хто хоче використовувати ці дані. Цей єдиний портал називається City Data. Місто Амстердам збирає багато різноманітних даних про місто: дані про громадський простір, будівлі та ділянки землі, трафік, охорону здоров'я, навколишнє середовище, життєздатність, дозволи, субсидії та багато інших типів збору даних. Всі ці (відкриті) дані тепер доступні через один портал даних: City Data. Data.amsterdam.nl спрямований на зміцнення економіки Амстердамської агломерації шляхом розблокування доступних (публічних) джерел даних для громадян і підприємств. Використовуючи ці дані, громадянам, підприємствам, науково-дослідним установам та іншим стейкхолдерам дозволяється розвивати послуги, які раніше не були б можливими або занадто дорогими.

Відкриваючи дані, місто має чотири основні переваги [5]: 1) Прозорість - у демократичному суспільстві громадяни повинні знати, що робить їхній уряд. Для цього вони повинні мати можливість вільно отримувати доступ до урядових даних та інформації та обмінюватися цією інформацією з іншими громадянами; 2) вивільнення соціальної та комерційної цінності - у цифрову еру дані є ключовим ресурсом для соціальної та комерційної діяльності. Все, починаючи від пошуку місцевого поштового відділення до створення пошукової системи, вимагає доступу до даних, більша частина яких створена або утримується урядом. Відкриваючи дані, уряд може допомогти створити інноваційний бізнес та послуги, які надають соціальну та комерційну цінність. 3.) Управління спільною участю - громадяни займатися власним управлінням спорадично, можливо, лише під час виборів. Відкриваючи дані, громадяни мають можливість бути набагато більш безпосередньо інформованими та залученими до прийняття рішень. Це більше, ніж прозорість: мова йде про створення повного суспільства «читання / запис», а не лише про те, що відбувається в процесі управління, але здатне зробити свій внесок у це. 4). Ефективність - відкриття даних для громадськості може також призвести до внутрішньої ефективності. Оскільки кожен може отримати доступ до даних, це означає, що дані також доступні внутрішньо. У тих середовищах (наприклад, в Амстердамі), де інформаційна система є децентралізованою, це може призвести до підвищення ефективності. Дані міста Амстердам відкрито доступні через Інтернет, і дані, які є публічними, можуть вільно використовуватися будь-ким. Деякі дані доступні тільки для уповноважених працівників міста [5].

У 2017 році п'ятірка найбільших міст Голандії G5 (Амстердам, Роттердам, Гаага, Утрехт і Ейндховен) і 32 середніх і великих голландських міст (G32) долучилися до розробки Національної стратегії розумного міста. Національна стратегія розумного міста спрямована на поліпшення загальної якості життя в голландських містах та впровадження інноваційних рішень для підвищення

міжнародної конкурентоспроможності. Зі зростанням впливу та залученості голландських міст до надання державних послуг та формування інфраструктури з'явилася потреба в такій стратегії. Існує одностайна думка, що інвестиції в розумні технології необхідні для реагування на основні соціальні проблеми. Це потенційно може також сприяти економічній життєздатності, дозволить пілотним програмам перетворитися на масштабні проекти в різних сферах. До них відносяться мобільність і доступність міст, житлові будинки та будинки з низьким енергоспоживанням, поліпшення якості повітря та розумна, здорова урбанізація.

2.3. Досвід розумного міста Чикаго

Заслуговує на особливу увагу підхід до розвитку розумних міст міста Чикаго. Насамперед привертає увагу те, що принциповим гаслом застосування технологій Інтернет речей стали слова Бренни Берман, була СІО Чикаго протягом шести років з травня 2011 по травень 2017 р.: «Ми не шукаємо жодного постачальника, в якого все купуватимемо. Ми шукаємо постачальників, які кажуть: «ми будемо дотримуватись стандартів», щоб ми знали, якщо ми купуємо три речі від трьох різних постачальників, ми не збираємося витратити наступні 20 років, намагаючись інтегрувати це і підтримувати» [11].

Берман наразі є виконавчим директором City Digital, міської інноваційної програми, яка є частиною чиказького UI Labs. Компанія City Digital та Smart Chicago Collaborative об'єдналися, щоб сформувати спільну програму City Tech – організація, в основу діяльності якої покладено державно-приватне партнерство, яке «використовує Чикаго як випробувальний майданчик для нових, масових, розумних покращень інфраструктури, орієнтованих на дані про місто, які підвищують якість життя жителів та ефективність міста» [11].

Для Чикаго розумні міські проекти починалися і завжди були пов'язані з великими даними. Місто має більш ніж 600 наборів даних на своєму відкритому порталі даних.

Відкритий портал даних Windy City дозволяє користувачам знаходити дані міста, а також факти про околиці, створювати карти та графіки про місто та завантажувати дані для власних аналізів. Більшість з цих наборів даних оновлюються принаймні раз на день, деякі оновлюються кілька разів на день. Місто почало використовувати всі ці дані, щоб забезпечити якісні та доступніші послуги за допомогою прогнозової аналітики, яка застосовується до всього, про що можна подумати, від приманки гризунів до перевірок ресторанів до виявлення рівнів вірусу Західного Нілу в озері та річці до перевірок елеватора.

У Чикаго концепт «Інтелектуальне місто» розробляє програму «об'єктний об'єкт», призначену для підключення всіх електронних пристроїв у місті, тостера до вуличного освітлення, єдиної мережі та створення дійсно повноцінної віртуальної копії цього мегаполісу.

Чикаго - місто «зелених дахів». У 2000 році все почалося з озеленення даху міської адміністрації, і зараз такі «небесні сади» займають понад 500 тисяч квадратних метрів. Така фаза дозволила знизити рівень CO₂ у місті і позитивно позначитися на кліматі. Містам, які хочуть розширити свої інвестиції в зелену інфраструктуру або розпочати ініціативу, доведеться продемонструвати результати. Завдяки більшій кількості прикладів успішних реалізацій, нових технологій та постійно зростаючих доказів про переваги, зростає зацікавленість до використання зеленої інфраструктури для вирішення таких питань, як зливова вода, забруднення та підвищення температури, а також поліпшення зовнішнього вигляду та відчуття наших міст. Приклади включають існуючі парки та річки, а також вуличні дерева, зелені дахи, живі стіни та проникні тротуари. Не всі ініціативи зеленої інфраструктури є настільки радикальними, але вони все ще мають велике значення.

Як відзначає перший головний співробітник Чикаго Аарон Кох [20], однією з проблем, якою він займається, є управління штормовими водами. Це зумовлено тим, що Чикаго, як і більшість великих міст, має багато будівель, доріг, твердих

поверхонь. Саме тому вода потрапляє в каналізаційну систему, яка часто не може впоратися з випаданням опадів, і вода переливається в річки, чим викликає забруднення, або збирається в підвалах мешканців. Для вирішення цієї проблеми Чикаго вкладає великі інвестиції в місцеві каналізаційні мережі. Однак, саме зелена інфраструктура може зменшити вплив на каналізаційну систему та уникнути потрапляння води в каналізацію. Водночас місто отримує й інші переваги такі, як поліпшення громадського простору та якості повітря, поглинання тепла та багато іншого. Одним з прикладів є «вуличні пейзажі» Чикаго, такі як вулиця Аргіль, яка відкрилася наприкінці 2018 року. Вона поділена між пішоходами, автомобілями та велосипедистами. Разом з удосконаленням місця для проїзду транспорту, усуненням бордюрів, додавання декоративного тротуару та створення ефекту, схожого на площу, проект включав ряд зелених елементів інфраструктури, зокрема використання проникних асфальтоукладальників і плантаторів інфільтрації, які вбирають дощову воду.

Простір для вирощування - це ще одна чиказька ініціатива. Часто дитячі ігрові майданчики закладені асфальтом, який не є найбільш прийнятним варіантом для ігр, а також генерує багато зливових стоків. Наразі оновлено багато дитячих майданчиків, включаючи зелену інфраструктуру, таку як дощові сади, рослини і проникні тротуари, а також особливі ігрові майданчики та лавки. Таким чином, ці простори функціонують як зелена інфраструктура, але також забезпечують краще середовище для дітей, а також підключення до наукової програми, щоб вони могли дізнатися про екологічні питання.

Ключовою стратегією успіху у збільшенні зеленої інфраструктури є партнерство не тільки з зовнішніми агентствами, але і з міськими департаментами, щоб зробити проекти фінансово життєздатними. Чикаго співпрацює з UI Labs City Digital для пілотної технології, що включає сенсори та хмарні аналітики для оцінки ефективності зеленої інфраструктури для управління штормовими водами. Через пілота Smart Green Infrastructure Management, датчики на ділянках навколо

Чикаго, включаючи вулицю Аргайл, вимірюють, скільки вологи зберігається в зеленій інфраструктурі, наприклад, біошари, проникні тротуарні дороги, придорожні плантатори та інфільтраційні ліжка. Датчики надходять у комунікаційний модуль, який також збирає інформацію з невеликої метеостанції, встановленої на кожній ділянці. Дані передаються назад на платформу хмарних даних Microsoft Azure і доступні через онлайн-панель і відкритий портал даних міста Чикаго.

Місто використовує ці дані та моделювання для того, щоб покласти чисельну величину на значення, яке його дерева приносять у місто - наприклад, в даний час згідно розрахунків [<http://canopy.org/tree-info/benefits-of-trees/>] спираючись на 37 503 дерева вулиць, місто отримує фінансові вигоди на суму понад 17,6 млн. доларів на рік, включаючи уникнення парникові газів, поліпшення якості повітря, привабливої нерухомості тощо. Економічні вигоди від дерев полягають у тому, що: громади та ділові райони зі здоровими деревами охоплюють нових мешканців, промисловість та комерційну діяльність; будинки, які озеленені деревами продаються швидше і коштують на 5% -15% більше, ніж будинки без дерев; там, де вся вулиця засаджена деревами, будинки можуть коштувати на 25% більше; дерева підвищують економічну стабільність шляхом залучення бізнесу; люди затримуються і купують довше, коли присутні дерева; там, де є тінь дерев, квартири та офіси орендують швидше і мають більш високий рівень заповнення; працівники повідомляють про більшу продуктивність і менше прогулів.

Чикаго також використовує дві платформи інтернет речей. З розумною платформою освітлення, місто замінює 270,000 традиційних ліхтарів на світлодіодні, а потім з'єднує ці вогні з розумною системою управління. Ця платформа призначена для збору величезної кількості даних про навколишнє середовище міста і використання цих даних для вирішення будь-яких проблем у майбутньому. Проект Smart Smart Lighting в Чикаго спрямований на підвищення громадської безпеки та якості життя для мешканців, забезпечуючи краще, більш

надійне зовнішнє освітлення, а також прискорення реагування на запити щодо вуличного освітлення.

Висновки до розділу 2:

Встановлено, що основними напрямками розвитку розумних міст в Сінгапурі є: розумне планування; розумне середовище; Smart Estate – використання розумних технологій для збору та аналізу даних про нерухомість для оптимізації циклів обслуговування та попередження проблем; розумне життя; Smart Community - використання аналізу даних та інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), для кращого розуміння потреб мешканців та їх залучення, зростання ролі громади, а також надання громадам можливість брати більше відповідальності за співпрацю у своєму життєвому середовищі.

Доведено, що в Голандії інвестиції в розумні технології необхідні для реагування на основні соціальні проблеми. Це потенційно може також сприяти економічній життєздатності, дозволить пілотним програмам перетворитися на масштабні проекти в різних сферах. До них відносяться мобільність і доступність міст, житлові будинки та будинки з низьким енергоспоживанням, поліпшення якості повітря та розумна, здорова урбанізація.

Досліджено, що успіх розумного міста Чикаго насамперед зумовлений відкритими даними, спільною роботою та використанням розумних міських платформ. Слід виміряти місто в достатній мірі, щоб надати дані, які дозволять інженерам, ученим, політикам і мешканцям працювати разом, щоб зробити Чикаго та інші міста здоровішими, більш придатними для життя та ефективнішими. Встановлено, що хоча розвиток інформаційних технологій спочатку вимагає значних фінансових інвестицій, проте через кілька років ці кошти будуть повернені в подвійному обсязі.

РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК РОЗУМНИХ МІСТ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ КРАЩИХ ЗАРУБІЖНИХ ПРАКТИК

Слід відзначити, що в Україні передумовою для розвитку розумних міст стало запровадження електронних міст. Зокрема, з 2007 року в місті Українка, де місцева влада започаткувала проект «електронне місто». На меті вони мали зробити зразкове місто, в якому зображено ідеальну модель взаємодії громади та міста, Кабінет міністрів погодив даний проект, і вже у 2009 році ввів у дію. Мета проекту відображала бажання влади зробити управління маленьким містечком простішим, прозорішим, аби кожен громадянин, який бажає взяти участь і житті міста міг це зробити. Також проект був покликаний координувати зв'язки на всіх рівнях управління, аби забезпечити місцевий рівень всіма необхідними інформаційнокомунікаційними технологіями, для функціонування задуманого. Головними критеріями при побудові е-міста звичайно ж виступали: надійність, прозорість, доступність, стабільність.

3.1. Київ Смарт-сіті

Із 2015 р. розпочався процес трансформації Києва в «розумне місто», який передбачав три рівні ключових змін [25]: технологічні – створення сучасної ефективної 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; зміни в управлінні містом – 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; суспільні зміни – розвиток сучасної соціальної інфраструктури та рух до соціальної рівності, залучення громадян до участі у прийнятті рішень та впливу на

створення міської політики, забезпечення фінансової стійкості та сталого економічного розвитку міста для підвищення рівня життя киян [25].

Встановлено, що Концепція розвитку розумного міста Київ «Kyiv Smart City 2020» [26] була розроблена за участю громадськості, експертів міської влади, представників українських технологічних компаній та міжнародного бізнесу, громадських організацій, наукової та академічної спільноти. Під час підготовки проекту було підписано угоду про співпрацю з метою впровадження стратегії «Київ - розумне місто» між представниками громадськості, бізнесу, IT-спільноти Києва та Київською міською державною адміністрацією. Слід відзначити, що фінансування завдань концепції здійснюватиметься у межах комплексної міської цільової програми «Електронна столиця» та Програми інформатизації міста Києва на відповідні бюджетні роки.

Було визначено п'ять пріоритетних напрямів підвищення комфорту киян: житлово-комунальне господарство, безпека, транспорт, медицина та реформування системи управління міської влади, які використовують сучасні інноваційні технології. Базові засади концепції «Kyiv Smart City 2020» передбачають діагностику бізнес-процесів, впровадження прозорої моделі державно-приватного партнерства, налагодження співробітництва з містами, аналіз регуляторних обмежень та надання пропозиції щодо їх усунення, залучення інвестицій [26].

Станом на грудень 2018 р. вже реалізовано такі проекти: відкритий бюджет, бюджет участі, впроваджена система електронних державних закупівель (завдяки яким заощаджено 2,27 млрд. грн.), електронні петиції та система інформування киян, реєстр територіальної громади Києва, інформаційно-аналітична система «Майно», розвивається міська мережа Wi-Fi, працює контактний центр міста Києва. Стартувала програма «Безпечне місто», в рамках якої в Києві встановлено близько шести тисяч камер системи відеоспостереження, які в режимі реального часу передають дані до міського Центру обміну даними. Також запроваджено 610

тис. карток киянина, визначення прибуття транспорту, безконтактний прохід у метро, електронний запис на прийом до лікаря та до дитячого садочка [12].

3.2 Форум розумних міст України

Важливою подією для розвитку розумних міст став Kyiv Smart City Forum 2018, який став сприяв популяризації впровадження інноваційних рішень у містах [13]. Його метою було акцентувати увагу до використання технологій розумного міста для розбудови міської інфраструктури, а також познайомити громадськість із кращими світовими практиками та реальними кейсами [13]. Як зазначається на веб-сторінці форуму, організаційний комітет Kyiv Smart City Forum за підтримки Асоціації міст України отримав 79 заявок про найбільш інноваційні проекти, які були впроваджені в містах протягом року. Під час форуму були визначені міста-лідери з впровадження інноваційних рішень. Так, нагороди отримали найкращі міські проекти, громадські та державні ініціативи у 5-ти номінаціях:

- Найкраще інноваційне місто – за найефективніше використання технологій для трансформації міського простору.
- Найкраща транспортна модель міста – за найвищі стандарти в розвитку транспортної інфраструктури.
- Найкомфортніше місто для життя – за найвищі стандарти проживання та рівень задоволеності населення.
- Місто стартапів – за підтримку у втіленні інноваційних проектів та технологічних рішень із метою вдосконалення міського простору.
- Екологічне та енергоефективне місто – за використання розумних технологій для захисту міської екосистеми [13].

Спеціальна номінація «Відкрите місто» була вручена за успішне залучення громадян до процесів державотворення та місцевого управління завдяки використанню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

У номінації «Екологічне та енергоефективне місто» [13] – перемогло місто Кривий Ріг за створення модуля «Екомоніторинг», який забезпечує в режимі он-

лайн висвітлення даних міських автоматизованих стаціонарних постів спостереження за станом атмосферного повітря Кривого Рогу. У режимі он-лайн наявна можливість контролювати й порівнювати стан атмосферного повітря, відстежувати зміни, пов'язані з техногенним впливом на атмосферне повітря та погодними умовами, пересвідчуватись у екологічній ефективності повітря охоронних заходів, що реалізують суб'єкти господарювання в межах міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища. На сьогодні в модулі здійснюється висвітлення даних з 4 міських автоматизованих постів та 9 автоматизованих постів підприємств. У такий спосіб місто працює над покращенням екологічної ситуації.

У номінації «Найкомфортніше місто для життя» [13] – перемогло місто Київ, в якому протягом 3-х років запроваджено майже 40 проектів, спрямованих на підвищення безпеки, комфорту та рівня довіри мешканців міста до влади. Запроваджено «Контактний центр міста Києва 1551» – єдиний портал для прийому скарг і пропозицій від мешканців міста з метою покращення якості життя у столиці. Створено кабінет киянина – ресурс, на якому завдяки ідентифікації через картку киянина, електронну пошту, електронний цифровий підпис або Bank ID, кияни можуть користуватися е-послугами, зокрема записатися онлайн: на прийом до лікаря (щодня 4 500 е-записів); до дитячого садочка (з березня 2017 р. було зроблено 133 тисячі записів у дитячий садок). 1211 одиниць міського транспорту обладнані безпроводними точками доступу до мережі інтернет. Задля безпеки киян, контролю роботи комунальних служб, контролю й управління трафіком у місті запроваджено проект «Безпечне місто». В рамках якого встановлена загальноміська система відеоспостереження з технологією розпізнавання обличчя, розпізнавання номерів автомобілів, працює 5 823 камери.

У номінації «Найкраще інноваційне місто» [13] переможцем стало місто Харків як центр науки та студентства. У 2018 році в місті була реалізована низка

проектів, які стосуються різних сфер життєдіяльності міста (інфраструктура, електронне урядування, адміністративні послуги, екологія): інноваційна система прокладання рейок, табло прибуття транспорту, е-квиток у громадському транспорті, система безконтактної авторизації електромобіля, портал електронних сервісів, smart-світлофор, сміттєпереробний завод із сортування та переробки відходів, удосконалення системи мулового господарства на очисних спорудах міста та ін.

У номінації «Найкраща транспортна модель міста» [13] – перемогу здобуло місто Тернопіль за створення автоматизованої системи оплати проїзду та обліку пасажирів. В місті встановлюються монітори в громадському транспорті з метою інформування жителів про рух транспорту й зупинки, які також допомагають людям із вадами слуху та зору орієнтуватися в графіках руху громадського транспорту. Передбачена можливість транслявання новин, погоди, курсу валют та реклами, кошти від розміщення якої поповнюють міський бюджет. Вмонтовані камери спостереження пильнують громадський спокій.

У номінації «Місто стартапів» [13] – переможець місто Львів, у якому управління інформаційних технологій департаменту розвитку Львівської міської ради щорічно організовує Ідеатон, мета якого – популяризація електронних сервісів в Україні за допомогою продукування та втілення нових ідей та проектів. У 2017 році в межах форуму е-урядування 451°E відбувся перший студентський ідеатон, у якому перемогла команда, що розробила сайт і мобільний додаток (Додаток 10) надає можливість відправляти відгуки про стан заповненості сміттєвих баків у місті Львів. З відправлених даних формується статистика, яку аналізують у міській раді. Це надасть можливість корегувати роботу перевізників, ефективніше розміщувати нові смітники та загалом покращити ситуацію зі сміттям у місті. Ці дані Львівська міська рада використовує для покращення роботи з перевізниками. У 2018 році переможцями ідеатону стала команда студентів із проектом «Any Art», основною ідеєю якого була заміна

непривабливих графіті на будівлях та стінах міста на кольорові сучасні цікаві малюнки.

У номінації «Відкрите місто 2018» [13] – переможцем стало місто Дрогобич за створення платформи «розумне місто», яка використовується мешканцями та службовцями для ефективного управління ресурсами громади в інтересах сталого розвитку громади. Платформа «розумне місто» базується на поєднанні концепції «відкриті дані» з технологіями електронного урядування, електронної демократії та інтернету речей. Використання платформи «розумне місто» забезпечило місту Дрогобич участь громадян в управлінні громадою. Побудова екосистеми «розумна громада» мала декілька етапів: 1) розгортання платформи «розумне місто» та проекту «відкриті дані»; 2) впровадження компонентів «розумні громадяни»; 3) впровадження компонентів «розумне урядування»; 4) організація стратегічного розвитку на базі міжнародних стандартів сталого розвитку та оперативного планування завдяки платформі «розумне місто» та сервісу «відкриті дані».

Висновки до розділу 3:

В Україні розвиток розумних міст розпочинається з впровадження та застосування окремих технологій Інтернет речей, які спрямовані на вирішення найбільш гострих проблем, які постають перед українськими містами. Згідно номінацій форуму основними напрямками розвитку розумних міст є: найкраще інноваційне місто (ефективне використання технологій для трансформації міського простору); найкраща транспортна модель міста (найвищі стандарти в розвитку транспортної інфраструктури); найкомфортніше місто для життя (найвищі стандарти проживання та рівень задоволеності населення); місто стартапів (підтримка у втіленні інноваційних проектів та технологічних рішень із метою вдосконалення міського простору); екологічне та енергоефективне місто (використання розумних технологій для захисту міської екосистеми).

ВИСНОВКИ:

У науковій роботі вирішено актуальне наукове завдання, яке полягає у тому, що науковий розгляд розвитку розумних міст вийшов за межі лише технологічних складових або суто управлінських рішень. Отримані в ході дослідження результати підтверджують досягнення поставленої мети й вирішення завдань, дають підстави сформулювати такі висновки і практичні рекомендації.

1. Проаналізовано сучасні підходи до визначення розумного міста. На нашу думку, найбільш відповідним визначення «розумного міста – це місто, де гармонійно поєднано інтереси громадян, бізнесу та влади завдяки використанню сучасних новітніх технологій та різноманітних розумних рішень задля вирішення нагальних проблем та оптимізації процесів муніципального управління» [24]. Проаналізовано нормативно-правове забезпечення розумних міст в Україні, відзначено, що наразі відсутня державна Стратегія розвитку розумних міст в Україні, яка потребує своєї розробки. Визначена головна мета розумного міста - оптимізувати функції міста та стимулювати економічне зростання, одночасно покращуючи якість життя своїх громадян, використовуючи інтелектуальні технології та аналіз даних.

3. Проаналізувати кращі зарубіжні практики розвитку розумних міст; Встановлено, що основними напрямками розвитку розумних міст в Сінгапурі є: розумне планування; розумне середовище; Smart Estate – використання розумних технологій для збору та аналізу даних про нерухомість для оптимізації циклів обслуговування та попередження проблем; розумне життя; Smart Community - використання аналізу даних та ІКТ, для кращого розуміння потреб мешканців та їх залучення, зростання ролі громади, а також надання громадам можливість брати більше відповідальності за співпрацю у своєму життєвому середовищі.

4. Проаналізовано проблеми та їх вирішення завдяки різноманітним технологіям розумного міста. Доведено, що в Голандії інвестиції в розумні технології необхідні для реагування на основні соціальні проблеми. Це потенційно

може також сприяти економічній життєздатності, дозволить пілотним програмам перетворитися на масштабні проекти в різних сферах. До них відносяться мобільність і доступність міст, житлові будинки та будинки з низьким енергоспоживанням, поліпшення якості повітря та розумна, здорова урбанізація. Встановлено, що успіх розумного міста Чикаго насамперед зумовлений відкритими даними, спільною роботою та використанням розумних міських платформ. Слід виміряти місто в достатній мірі, щоб надати дані, які дозволять інженерам, ученим, політикам і мешканцям працювати разом, щоб зробити Чикаго та інші міста здоровішими, більш придатними для життя та ефективнішими. Встановлено, що хоча розвиток інформаційних технологій спочатку вимагає значних фінансових інвестицій, проте через кілька років ці кошти будуть повернені в подвійному обсязі.

5. Досліджено перспективи розвитку розумних міст в Україні та розроблено рекомендації щодо можливості імплементації кращих зарубіжних практик розвитку розумних міст в Україні, а саме: необхідно втілити наступні рекомендації: основна увага має приділятися сприянню співробітництву між державним і приватним секторами та мешканцями міста, що стане запорукою створення розумного громадянина, який буде залучений до цього і позитивно сприятиме місту та громаді; розумні міські проекти повинні включати плани, щоб зробити дані прозорими і доступними для громадян через відкритий портал даних або мобільний додаток. Це надасть можливість мешканцям взаємодіяти з даними та зрозуміти, для чого вона використовується; завдяки розвитку розумного міста, мешканці також повинні мати можливість здійснювати особисті справи, такі як перегляд споживання енергії в будинку, оплата рахунків і пошук ефективного громадського транспорту; для вирішення питання належного зберігання та безпеки персональних даних, запобігання втручання в приватне життя громадян, пропонується зберігати дані як анонімні, тобто зібрані дані розумного міста повинні бути анонімними, а не особистою інформацією.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

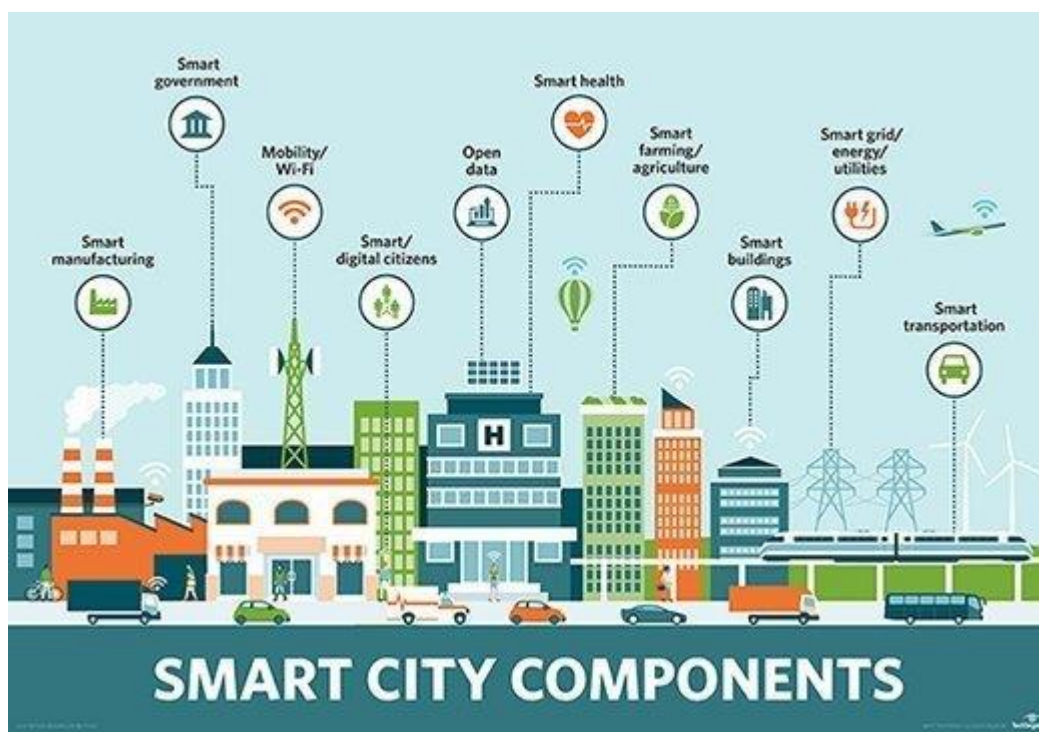
1. 2017 Smart Cities Index. [Електронний ресурс]. URL: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>. (дата звернення: 25.12.2018).
2. 2018 Will Mark the Beginning of AI Democratization URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom>
3. Amsterdam Smart City URL: <https://amsterdamsmartcity.com>
4. Batty M., Axhausen K.W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G. and Portugali Y. (2012). Smart cities of the future. European Physical Journal, 214. P. 481–518.
5. City Data URL: <https://data.amsterdam.nl/>
6. Definition internet of things (IoT) URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
7. Definition smart city. URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>
8. Greenfield A. (2013). Against the Smart City. URL: http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_Digital_Economy_Building_Trust_in_the_Virtual_World_032. (дата звернення: 25.12.2018).
9. Greenfield A. (2013). Against the Smart City. URL: http://www.academia.edu/6732875/Emerging_Markets_and_Digital_Economy_Building_Trust_in_the_Virtual_World_032. (дата звернення: 25.12.2018).
10. HDB Smart Hub. URL: <http://www20.hdb.gov.sg/fi10/fi10296p.nsf/PressReleases/F93B15F80588397748257D500009CE6C?OpenDocument>
11. In Chicago, smart city data drives innovation, efficiency/ URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/In-Chicago-smart-city-data-drives-innovation-efficiency>
12. Kyiv Smart City [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/> (дата звернення: 25.12.2018).

13. Kyiv Smart City Forum 2018. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/news/forum-rewarding/> (дата звернення: 25.12.2018).
14. Lee J.H., Phaal R., Lee S.-H. (2013). An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. *Technological Forecasting & Social Change* 80(2). P. 286–306.
15. Pillars of Smart Nation. URL: <https://www.smartnation.sg/why-Smart-Nation/pillars-of-smart-nation>
16. Public Utilities Board [SG] / PUB, Singapore's National Water Agency. URL: <https://www.pub.gov.sg/news/pressreleases/transformingpubintothesmartutilityofthefuture>
17. Smart City Governance (SCiGov) [Електронний ресурс]. URL: <https://smartcitygovernance.eu/> (дата звернення: 25.12.2018).
18. Urban adaptation to climate change in Europe Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies (2012). URL: <https://www.klimatilpasning.dk/media/5367/eea-report-2-2012.pdf>. (дата звернення: 25.12.2018).
19. Urban-Living/ URL: <https://www.smartnation.sg/what-is-smart-nation/initiatives/Urban-Living#sthash.Y3ieYTs2.dpuf>.
20. Why smart city infrastructure is going green <https://www.smartcitiesworld.net/SPECIAL-REPORTS/SPECIAL-REPORTS/WHY-SMART-CITY-INFRASTRUCTURE-IS-GOING-GREEN>
21. Willke H. (2007). *Smart Governance: Governing the Global Knowledge Society*. New York: Campus Verlag.
22. Yigitcanlar T., Velibeyoglu K., Martinez-Fernandez C. (2008). Rising knowledge cities: The role of urban knowledge precincts. *Journal of Knowledge Management* 12(5). P. 8–20.

23. Yigitcanlar Tan. (2015). Smart cities: An effective urban development and management model? Australian Planner, 52(1). P. 27-34. URL: http://eprints.qut.edu.au/82175/1/eprints_copy.pdf. (дата звернення: 25.12.2018).
24. Дмитренко В. І. Механізми впровадження електронного урядування на місцевому рівні. Дис. канд.наук держ.упр. URL: http://ipk.edu.ua/science/special_vr03/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0.pdf
25. Комплексна міська цільова програма «Електронна столиця» на 2015-2018 роки: затверджена рішенням Київської міської ради від 02 липня 2015 №654/1518. URL: <http://kmr.gov.ua/uk/municipal-target-programs>. (дата звернення: 23.12.2018).
26. Концепція «Kyiv Smart City 2020» [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kyivsmartcity.com/concept/> (дата звернення: 25.12.2018).
27. Матеріали Науково-Практичної Конференції. Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження / МНПК // Інтернет речей: проблеми правового регулювання та впровадження. – 2017. – 237 с.
28. Про захист персональних даних: Закон України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>. (дата звернення: 25.12.2018).
29. Про Національну програму інформатизації. Закон України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80/ed19980204>.
30. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007 – 2015 рр.: Закон України від 09 січня 2007. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-16>. (дата звернення: 23.12.2018).
31. Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій: Указ Президента. URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1497/2005>.

32. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020». Указ Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>. (дата звернення: 23.11.2018).
33. Про схвалення Концепції електронного урядування в Україні: Розпорядження КМУ від 13 груд. 2010 р. № 2250-р. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2250-2010-%F0>
34. Про схвалення Концепції розвитку електронної демократії в Україні та плану заходів щодо її реалізації. URL: <http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=250417925>.
35. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01. 2018 р. № 67-р. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/>. (дата звернення: 23.12.2018).
36. Чукут С.А. Дмитренко В. І. Смарт-сіті чи електронне місто: сучасні підходи до розуміння впровадження е-урядування на місцевому рівні. Інвестиції: практика та досвід. № 13. 2016. С. 89-93.
37. Чукут С.А. Розвиток електронного урядування на місцевому та регіональному рівнях. К.: НАДУ, 2016. 56 с. [Електронне урядування та електронна демократія: навч. посіб.: у 15 ч. / за заг. ред. А.І. Семенченка, В.М. Дрешпака. К.: НАДУ, 2016.].

ДОДАТОК 1. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ РОЗУМНОГО МІСТА



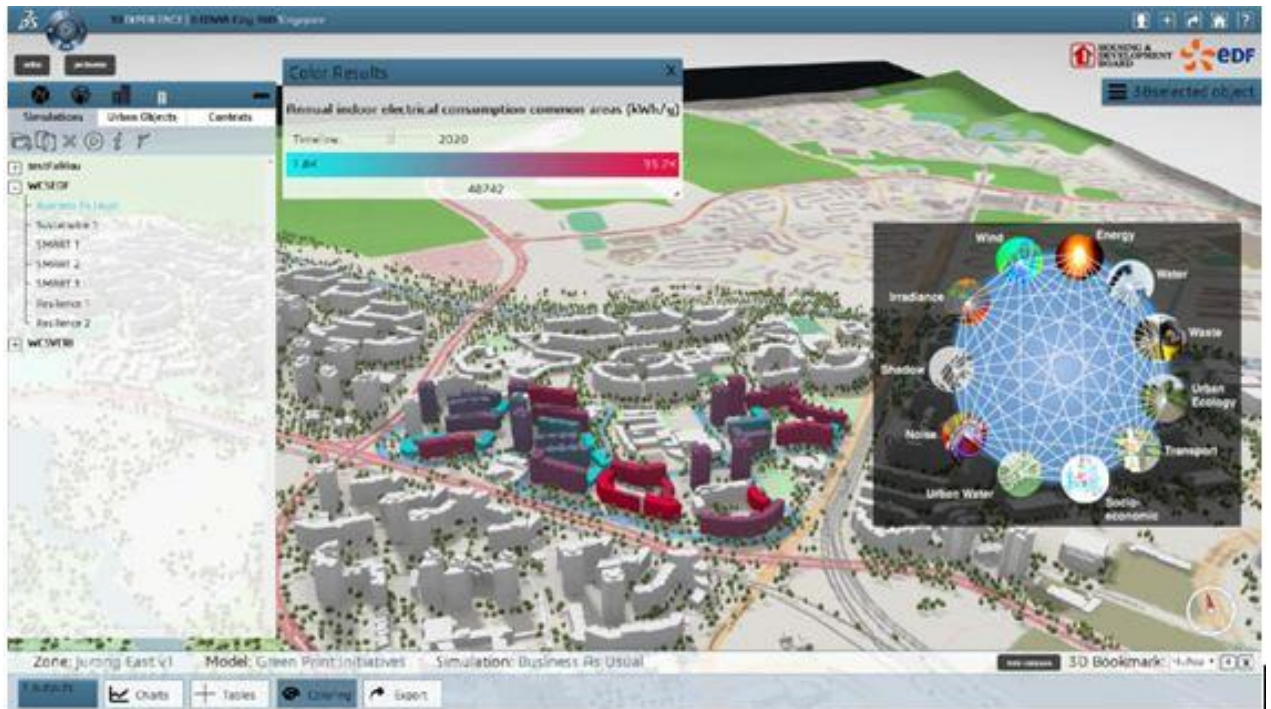
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>

ДОДАТОК 2. СІНГАПУР: HDB TOWN FRAMEWORK. СМАРТ- КОНЦЕНТРАТОР



Business Times, «Операції мозку з нерухомістю», 09 листопада 2018 р.

ДОДАТОК 3. СІНГАПУР: РОЗУМНЕ ПЛАНУВАННЯ



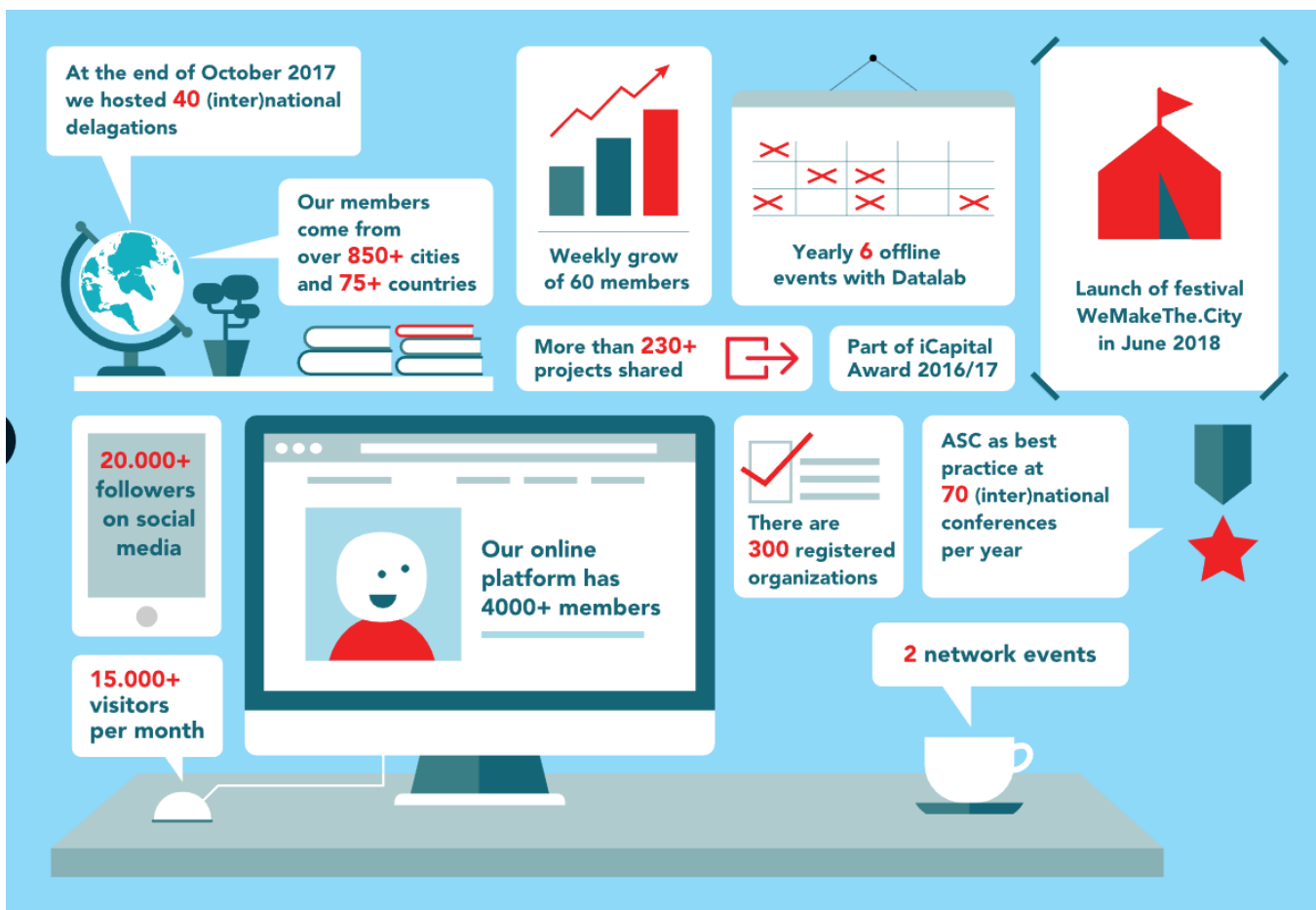
Дані в реальному часі інтегровані в імітаційні моделі для отримання оптимальних і найбільш економічних рішень для технологій міського проектування в містах HDB

ДОДАТОК 4. СІНГАПУР: SMART CAR PARKS

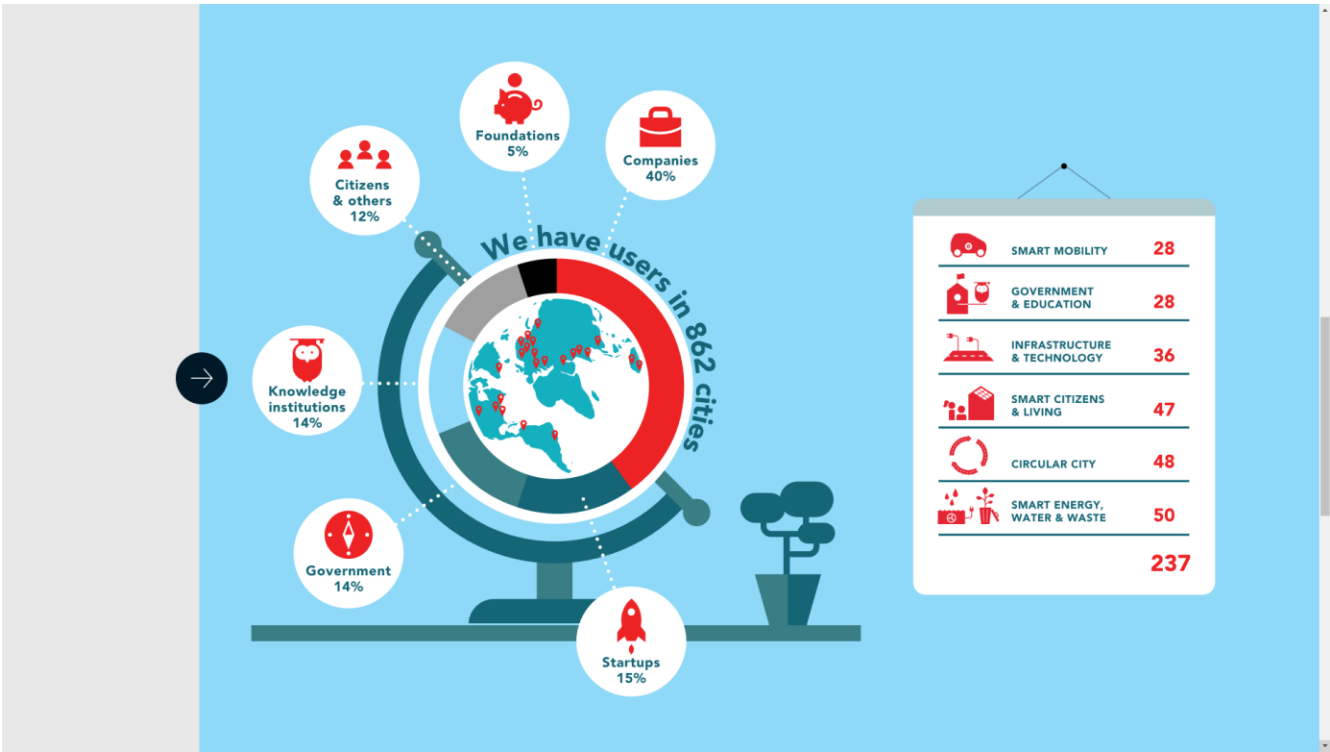


Smart Carpark відстежує і користується невикористаними парковками сезону для відвідувачів

ДОДАТОК 5. АМСТЕРДАМ СМАР СІТІ: ОРГАНІЗАЦІЯ ВПЛИВУ НА МІСЬКІ ІННОВАЦІЇ. ФАКТИ ЗА 2018 рік.



ДОДАТОК 6. АМСТЕРДАМ СМАР СІТІ



ДОДАТОК 7. ВІДКРИТІ ДАНІ МІСТА АМСТЕРДАМ



Дані
міста

КОНТАКТ



Увійти Довідка Меню



Дані на карті



Детальніше про Карти Амстердам

Трафік і інфраструктура

Туризм і культура

Географія

Населення

Громадський простір і зелений

Міський розвиток

Догляд і благополуччя

Енергія

Каталог наборів даних

Таблиця адрес

Таблиця реєстрації торгівлі

Кадастровий стіл

Таблиця адрес

Виберіть і завантажте у вигляді електронної таблиці

Переглянути таблицю адрес

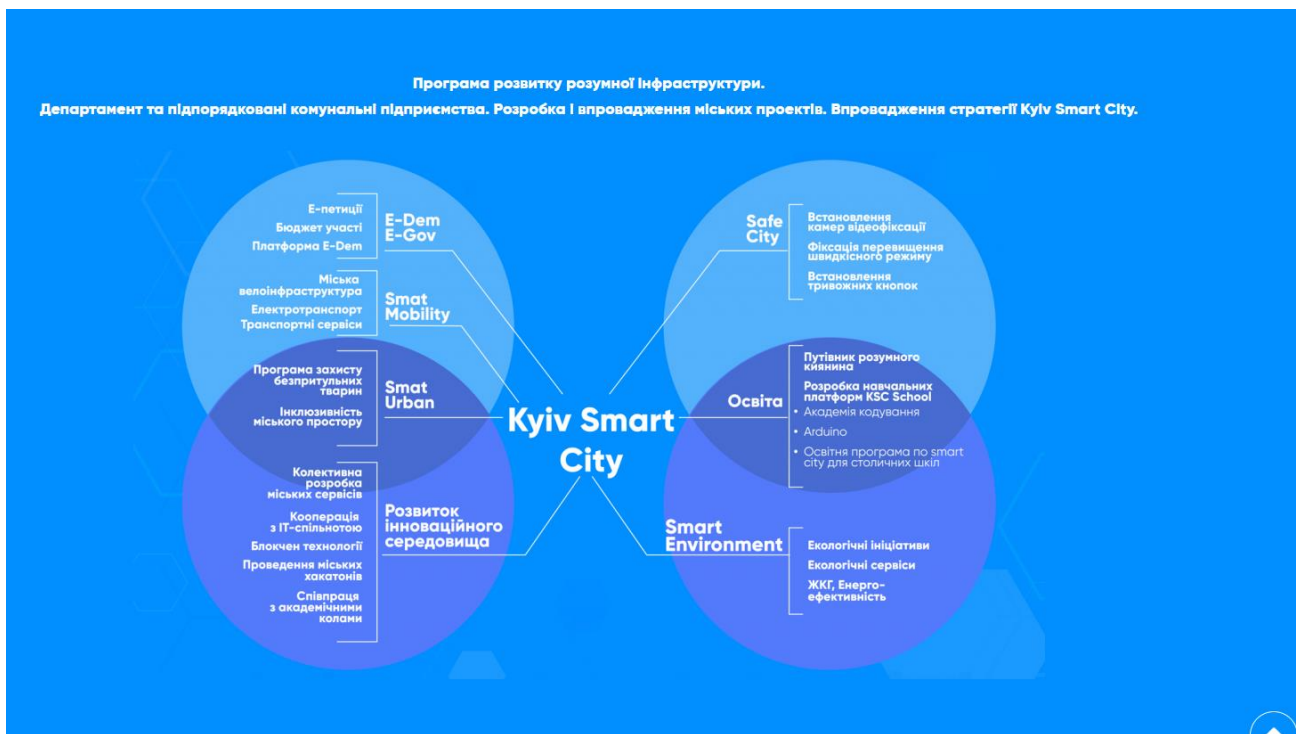


Панорамні зображення

ДОДАТОК 8. ЗЕЛЕНІ ДАХИ В ЧИКАГО



ДОДАТОК 9. ІНІЦІАТИВА KYIV SMART CITY



ДОДАТОК 10. МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК CLEAN CITY



Clean City

Trustfel Соціальні

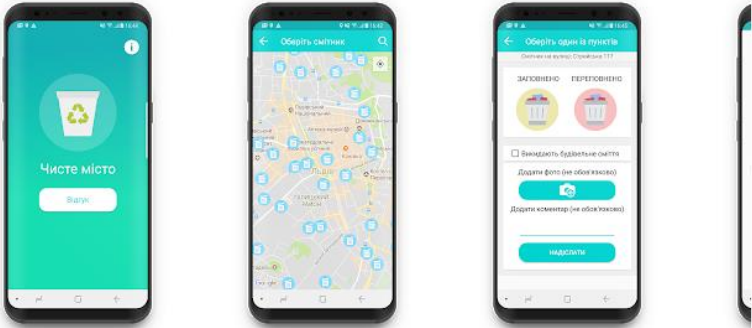
3+

Цей додаток сумісний з усіма вашими пристроями.

Додати в список бажань

Установити

★★★★★ 31



Додаток надає можливість відправляти відгуки про стан заповненості сміттєвих баків у місті Львів. З відправлених вами даних формується статистика, яку аналізують у міській раді. Це дозволить вносити зміни в роботу перевізників, ефективніше розміщувати нові смітники та загалом покращити ситуацію зі сміттям у місті.

Як це працює: оберіть стан заповненості сміттєвого баку і надішліть свій відгук. Також ви

ПОКАЗАТИ БІЛЬШЕ

ДОДАТОК 11. ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

