

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Аналіз моделей розумного міста**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи СНм-61
спеціальності _____

122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Маркович А.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Кунанець Н.Е.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Мацюк О.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Лупенко С.А.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет _____ комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)
Кафедра _____ комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня _____ магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю _____ 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

студенту _____ Маркович Ангеліні Ростиславівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Аналіз моделей розумного міста

Керівник роботи _____ Кунанець Наталія, Едуардівна, д.н.с.к., проф
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «___» _____ 20__ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____ наукові літературні джерела

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Аналіз наукових публікацій. 2 Аналіз моделей розумного міста.

3 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Перелік використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Дмитроца Л. П., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стадник І. Я., професор		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Затвердження теми кваліфікаційної роботи		Виконано
2	Аналіз літературних джерел		Виконано
3	Обґрунтування актуальності дослідження		Виконано
4	Аналіз предмету дослідження та предметної області		Виконано
5	Оформлення розділу «Аналіз наукових публікацій»		Виконано
6	Оформлення розділу «Аналіз моделей розумного міста»		Виконано
			Виконано
7	Оформлення розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»		Виконано
			Виконано
8	Нормоконтроль		Виконано
9	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат		Виконано
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		Виконано
11	Захист кваліфікаційної роботи		

Студент

(підпис)

Маркович А.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Кунанець Н.Е.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Аналіз моделей розумного міста// Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Маркович Ангеліна Ростиславівна // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНм-61 // Тернопіль, 2020 // с. 68, рис. – 1, додат. – 2, бібліогр. – 50.

Ключові слова: РОЗУМНЕ МІСТО, МОДЕЛІ РОЗУМНОГО МІСТА, ТЕХНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ, БІЗНЕС-МОДЕЛЬ, ПОЛІТИЧНА МОДЕЛЬ, ЕКОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз моделей розумного міста, їх переваги та недоліки.

Проведено аналіз наукових статей та публікації, по темі кваліфікаційної роботи. Розглянуто концепцію розумного міста, взаємозв'язок з цифровим містом та трансформаційні зміни в економіці та суспільстві.

Проведено аналіз основних моделей розумних міст. На цьому етапі дослідження був зроблений висновок, що незалежно від того, яка модель міста буде обрана, необхідно враховувати сильні сторони кожної моделі і вирішувати проблеми, що відносяться до конкретного міста.

ANNOTATION

Analysis of smart city models// Qualification thesis Master Degree // Markovych Anhelina Rostyslavivna // Ternopil' Ivan Pul'uj National Technical University, Faculty of Computer Information System and Software Engineering, Department of Computer Science, group SNm-61 // Ternopil, 2020 // Pages 68, Fig. – 1, Annexes – 2 , References – 50.

Keywords: SMART CITY, SMART CITY MODELS, TECHNOLOGICAL MODEL, BUSINESS MODEL, POLITICAL MODEL, ECOLOGICAL MODEL.

The qualification thesis analyzes the models of a smart city, their advantages and disadvantages.

The analysis of scientific articles and publications on the topic of the qualification work is carried out. The concept of a smart city, the relationship with the digital city and transformational changes in the economy and society are considered.

The analysis of the basic models of smart cities is carried out. At this stage of the study, it was concluded that regardless of which city model will be chosen, it is necessary to take into account the strengths of each model and solve problems related to a particular city.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

AR (англ. Augmented Reality) – термін, який відноситься до всіх проєктів, спрямованих на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами;

GPS (англ. Global Positioning System) – набір радіоелектронних засобів, що дозволяє визначити положення і швидкість об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері;

IoT (англ. Internet of Things, IoT) – концепція мережі, що складається з взаємопов'язаних фізичних пристроїв, що мають вбудовані датчики, а також програмного забезпечення, що дозволяє передавати та обмінюватися даними між фізичним світом та комп'ютерними системами за допомогою стандартних протоколів зв'язку;

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології;

ІТ – інформаційні технології.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 Аналіз наукових публікацій.....	9
1.1 Поняття «розумне місто»	9
1.2 Взаємозв'язок розумного міста і цифрового міста.....	11
1.3 Трансформаційні зміни в економіці та суспільстві.....	11
1.3.1 Розумна мобільність	12
1.3.2 Розумна безпека.....	14
1.3.3 Розумна енергія	16
1.3.4 Розумна вода.....	18
1.3.5 Розумні відходи	19
1.3.6 Розумні будівлі.....	20
1.3.7 Розумний будинок.....	21
1.3.8 Розумне здоров'я.....	23
1.3.9 Розумна освіта	25
1.3.10 Розумні фінанси.....	26
1.3.11 Розумний туризм і дозвілля	28
1.3.12 Розумна роздрібна торгівля.....	30
1.3.13 Розумна логістика	31
1.3.14 Розумне виробництво	32
1.3.15 Розумні конструкції	33
1.3.16 Розумний уряд	34
1.4 Висновки до першого розділу.....	36
2 Аналіз моделей розумного міста	37
2.1 Аналіз та порівняння основних моделей розумних міст	37
2.1.1 Технологічні моделі	37
2.1.2 Бізнес-орієнтовані моделі.....	39
2.1.3 Політичні моделі	41
2.1.4 Екологічні моделі	42

2.2 Сфери вдосконалення	45
2.2.1 Відсутність інтеграції місцевої та регіональних систем.....	46
2.2.2 Недостатня увага до цілісної стійкості	46
2.2.3 Відсутність врахування людських факторів та взаємодії людини та навколишнього середовища.....	47
2.2.4 Нездатність впоратися зі значними міськими змінами.....	47
2.3 Рекомендації	48
2.3.1 Велика рецесія	48
2.3.2 Криза в галузі охорони здоров'я.....	50
2.3.3 Проблеми збільшення і зменшення міст	51
2.4 Висновки до другого розділу	53
3 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	54
3.1 Охорона праці. Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі інформаційних технологій.....	54
3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження).....	57
3.3 Висновки до третього розділу.....	61
Висновок	62
Список використаних джерел	63
Додатки	

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Інформаційні технології впроваджується в містах протягом багатьох років. Проте темпи, з якими відбувається ця зміна, швидко зростають, оскільки цифрові технології мають потенціал для вирішення великих проблем. Як наслідок, міські райони перетворюються на «розумні міста». У цій трансформації, технології є лише одним з факторів. Другий компонент розумних міст – це дані, життєва сила інтелектуальних

Розумні міста існують на стику цифрових технологій, руйнівних інновацій та міського середовища. Вони є захоплюючим місцем для роботи та життя та середовищем для вирощування нових ідей. Розумні міста наполегливо вирішують сучасні глобальні проблеми, такі як кліматичні зміни та дефіцит ресурсів. Вони також претендують на забезпечення їх економічної конкурентоспроможності та якості життя міського населення, яке постійно зростає.

Мета дослідження – узагальнення сучасного стану розуміння концепції та моделей розумного міста, аналіз рішень, які дозволяють використовувати різні дані по містах і задовольнити запит на покращення міських послуг.

Досягнення окресленої мети викликало необхідність виконання таких **завдань**:

- Провести аналіз науково-технічних джерел щодо актуальності дослідження, розглянуто основні питання;
- Визначити концепції розумного міста;
- Провести огляд різних аспектів – міських послуг, розумної інфраструктури та об'єктів, що використовують інформаційно-комунікаційні технології, взаємозв'язки, зворотного зв'язку, а також електронних і цифрових додатків;
- Провести огляд індивідуальних проблем планування, розвитку та експлуатації міст;
- Провести огляд додатків та сервісів розумного міста;

- Провести огляд деяких аспектів, пов'язаних з технологічним рішенням послуг.

- Провести огляд моделей розумного міста.

Об'єктом дослідження є моделі розумних міст.

Предмет дослідження – сукупність теоретично-практичних досліджень і популярних проблем розвитку розумних міст.

Науковою новизною роботи є новий підхід щодо опрацювання матеріалу, вирішення поставлених задач. Нові рішення дозволяють використовувати різні дані по містах і задовольнити запит на покращення міських послуг. Розгортання, впровадження та затвердження інноваційних інтернет-сервісів та додатків повинні бути зроблені для того, щоб дозволити вирішувати проблеми передових міст.

Практичне значення: в ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено загальний аналіз концепції розумних міст, їх основних моделей, огляд міських послуг розумної інфраструктури та об'єктів, що використовують інформаційно-комунікаційні технології, взаємозв'язки, зворотного зв'язку, а також електронних і цифрових додатків.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи: окремі результати роботи представлені на одній науковій конференції:

1. VIII науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». На тему: «Розумні міста: трансформаційні зміни в економіці та суспільстві». На тему: «Використання ІКТ для покращення охорони здоров'я»

1 АНАЛІЗ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ

1.1 Поняття «розумне місто»

Вираз «розумне місто» вже кілька років використовується численними технологічними компаніями і слугує описом для застосування складних систем для інтеграції функціонування міської інфраструктури та служб, таких як будівлі, транспорт, розподіл води в електричних районах та громадська безпека [1]. Розумне місто можна описати як місто, яке:

- Дозволяє збирати та аналізувати дані реального міського життя за допомогою програмних систем, підструктури сервера, мережевої інфраструктури та клієнтських пристроїв.
- Впроваджує рішення, підтримуючи прилади та взаємозв'язок датчиків, виконавчих механізмів та мобільних пристроїв.
- Може поєднувати виробництво послуг та навколишнє середовище інтелекту, використовує доступну інформацію у своїй діяльності та прийнятті рішень та приймає інформаційні потоки між муніципалітетом та міською чи діловою спільнотою [2].

Місто може розглядатися як організація обслуговування з громадянами, як замовники – вона надає послуги своїм громадянам. Існує попит на розумніші, ефективніші, та більш стійкі міста, що висувають колективний інтелект міст уперед, що може покращити здатність прогнозувати та керувати міськими потоками, а також інтегрувати виміри фізичного, цифрового та інституційного простору регіональної агломерації. і вдосконалення міста перетворюється на технологію. Розумні міста використовують різні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Рішення характерно включають різні аспекти міської екосистеми, такі як розумна інфраструктура, розумна робота, інтелектуальне обслуговування та інтелектуальна індустрія, розумні освітні системи або розумні системи безпеки. Концепція розумного міста інтегрує виміри фізичного, інституційного та цифрового просторів агломерації.

Цей підхід вводить такі аспекти, як взаємозв'язок, зворотній зв'язок, самоорганізація та адаптація, щоб забезпечити розуміння майже органічного зростання, функціонування та еволюції міст [2].

Концепція розумного міста також включає різні сфери застосування. Лім і Мадліо [3] визначили 12 областей застосування, пов'язаних із розумними містами, це: розумний пристрій, розумне середовище, розумний будинок, розумна енергія, розумна будівля, розумне транспортування, розумна логістика, розумне землеробство, розумна безпека, розумне здоров'я, розумна гостинність та розумна освіта. Ці сфери утворюють ієрархічну структуру розумних міст (див. рис. 1.1).

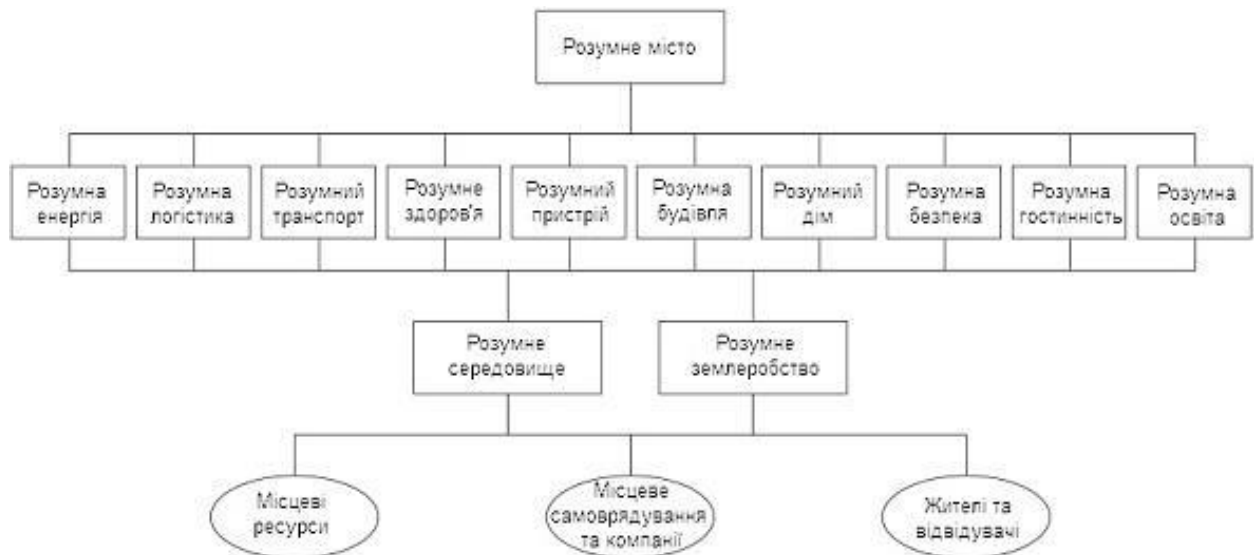


Рисунок 1.1 – Ієрархічна структура областей застосування, пов'язаних із розумними містами

У містах, місцевих ресурсах, уряді, компаніях, громадянах та відвідувачах пов'язані розумні пристрої та інтелектуальне середовище, основні ресурси, які полегшують збір даних із ресурсів та зацікавлених сторін та доставку різних інтелектуальних послуг зацікавленим особам, таких як розумна енергія, транспорт та медичні послуги [4].

1.2 Взаємозв'язок розумного міста і цифрового міста

Цифрове місто – це використання дистанційного зондування Землі, глобальної системи позиціонування (GPS), геоінформаційних систем та інших просторово-інформаційних технологій в якості основних засобів побудови геоінформаційної структури цифрового міста, побудови міської геоінформаційної платформи для громадського обслуговування. І через будівництво інфраструктури ми можемо доповнити розвиток та інтеграцію всіх видів географічної інформації, а також досягнення мережі, цифровізації, інтелекту міської економіки, соціальних, екологічних та інших аспектів кожної операції [5].

Розумне місто засноване на комплексному цифровому місті, що встановлює візуальне і вимірне міське управління і операції з інтелектом. Ідея полягає в тому, що датчики оснащуються різними об'єктами для формування Інтернету речей і домагаються інтеграції Інтернету речей за допомогою комп'ютерів і хмарних обчислень. Загалом, розумне місто є продуктом цифрового міста в поєднанні з Інтернетом речей [6].

1.3 Трансформаційні зміни в економіці та суспільстві

Світ стикається зі зростаючою урбанізацією, в той час як великі міста стали магнітом для талантів і рушійною силою економічного зростання. У той же час міста відчувають постійні соціальні проблеми: безробіття і злочинність вимагають вирішення, потреба в енергоефективності стає актуальною, зростання населення чинить все більший тиск на міську інфраструктуру, а державні органи повинні робити більше з меншими витратами постійно. Технологія була включена містами протягом багатьох років. Однак темпи, з якими відбувається це впровадження, швидко зростають, оскільки руйнівні цифрові технології мають потенціал для вирішення великих столичних

проблем. Як наслідок, міські райони перетворюються на «розумні міста». У цій трансформації руйнівні технології є лише одним з факторів [7].

Другий компонент розумних міст – це дані, життєва сила розумних рішень. Завдання полягає в тому, щоб використовувати потужність даних для створення інтелектуальних рішень, які задовольняють реальні потреби міських користувачів і сприймаються ними як значущі. Їх інтуїтивний дизайн змушує їх бути прийнятими природним чином, що призводить до змін у поведінці, які є тривалими. Зрештою, розумні рішення – це все про людську поведінку.

Нарешті, третій наріжний камінь розумних міст – це розумні люди. Зосередженість на працевлаштуванні та перемозі у «війні з талантами» життєво важлива для сталого економічного зростання. Це перетворення з традиційного міста в «розумне місто» відбувається не просто так. Успіх залежить від якості прийнятих рішень і від того, як ці рішення виконуються. Що потрібно для успіху? Що таке «робити» і «не робити» і чому можна навчитися у міст, які є ранніми послідовниками? [7]

1.3.1 Розумна мобільність

Інтелектуальні рішення для мобільності спрямовані на скорочення заторів і стимулювання більш швидких, екологічних і дешевих варіантів транспортування. Вони варіюються від рішень, що оптимізують існуючу транспортну систему, до рішень, що створюють абсолютно нові транспортні системи, засновані на іншій парадигмі.

Розумне паркування 1 – знайти вільне місце для паркування у великому місті часто буває складно. Розумні рішення можна використовувати для оптимізації використання паркувальних місць. Кожне місце для паркування оснащено датчиком, який визначає, припаркована на ній машина чи ні. Дані використовуються для надання водіям інформації в режимі реального часу про найближчі безкоштовні місця для паркування та їх ціну (альтернативи). Це позбавляє потреби їздити по місцях та шукають вільні місця для паркування. Крім того, якщо вільного місця для паркування взагалі немає, водії можуть

вирішити змінити свої плани та шукати інші варіанти (наприклад, інший час, громадський транспорт) [7].

Розумне паркування 2 – приватні паркувальні місця офісів і підприємств часто використовуються тільки частину часу, як правило, в робочі дні і в робочий час. У неробочий час існує великий потенціал для надання додаткових паркувальних місць за допомогою інтелектуальних рішень, заснованих на системі онлайн-бронювання. Це дозволяє створювати нові форми державно-приватного партнерства, наприклад, роблячи паркувальне місце підприємства доступним для відвідувачів театру або музею вечорами і у вихідні дні.

Послуги однорангових поїздок – це рішення використовує потенціал невикористовуваних транспортних засобів і використовує цифрові платформи та інтелектуальні програми, що дозволяють приватним особам продавати поїздки людям, які потребують транспорту. Типовими прикладами є Uber і Lyft, які вирости в геометричній прогресії через свою природу цифрових платформ без активів. Ці рішення сприяють як зручності, так і зниженню перевантаженості.

Персоналізована транспортна інформація – технології та дані можуть бути використані для забезпечення повністю персоналізованого керівництва перевезенням в режимі реального часу. Інтелектуальні рішення використовують комбінацію розкладів і IoT-даних громадського транспорту для пошуку оптимального способу пересування. Програми, які знають місцеположення, розраховують відстань і час ходьби до поїзда, автобуса станції метро, щоб порадити користувачеві найкращий час для початку ходьби. Якщо користувач не знайомий з маршрутом, в додатку надаються навігаційні інструкції в режимі реального часу [8].

Розумне керування дорожнім рухом – оперативні і деталізовані дані про транспортний потік в місті, створені датчиками в інфраструктурі і транспортних засобах, дозволяють інтелектуальним системам оптимізувати транспортний потік шляхом регулювання світлофорів та інших сигналів. Ці системи управління рухом можна також використовувати для того, щоб плавно

направляти аварійні служби, такі як машини швидкої допомоги, через рух, знаходячи найшвидший маршрут, регулюючи світлофори.

Автомобілі з адаптивним підключенням – сучасні автомобілі вже оснащені багатьма комп'ютеризованими системами для підвищення зручності та безпеки. Деякі з цих систем навіть автоматизують ручні дії, такі як паркування автомобіля. У майбутньому автономні та підключені автомобілі можуть сприяти більш плавному транспортному потоку, оптимізуючи свою поведінку. Коли транспортні засоби стають автоматичними, безпечні відстані між автомобілями можуть бути зменшені, що збільшить пропускну здатність дороги.

Розумне місто стане майбутнім трендом міського розвитку. Як правило, будівництво розумного міста можна розділити на три рівні, включаючи будівництво громадської інфраструктури, будівництво громадської платформи для розумного міста, будівництво прикладних систем [7].

Самокеровані автомобілі – використання самокерованих транспортних засобів може бути об'єднано з принципами загальної економіки для встановлення значного скорочення загальної кількості автомобілів і паркувальних місць в місті. У цьому випадку люди не володіють автомобілем, але мають підписку на транспортні послуги. Якщо їм потрібен транспорт, вони використовують додаток з інформацією про місцезнаходження, щоб організувати його. Інтелектуальна система виділяє користувачеві найближчий доступний самохідний автомобіль і підбирає його. Якщо попит на транспорт невеликий, автомобілі автоматично паркуються на паркувальних місцях за межами міста. Це звільняє більшість паркувальних місць у місті [8].

1.3.2 Розумна безпека

Фізична безпека є найважливішим гігієнічним фактором для процвітаючої економіки і щасливих людей. Нові технології можуть покращити громадську безпеку та врятувати життя людей.

Розумне вуличне освітлення – може не тільки зменшити споживання енергії, але й підвищити безпеку громадян. Наприклад, вуличні ліхтарі можуть стати яскравішими при виявленні руху, тому з відстані стає зрозуміло, що рух наближається. Іншим прикладом є використання вуличних ліхтарів для вказівки, коли швидка допомога або пожежна машина проїжджають через місто (наприклад, змінюючи колір світла), який може врятувати час і в свою чергу врятувати життя [10].

Безпілотники для оцінки ризику – це неприйнятний ризик посилати поліцейських або пожежників в небезпечне місце, не знаючи, яка небезпека чекає попереду. За допомогою технології безпілотних літальних апаратів можна збирати зображення для оцінки небезпеки перед відправкою людей. Дрони також можуть допомогти знайти пожежі, зупинити поліцейські засідки, швидко обшукати місця аварій і злочинів і навіть виявити спеку.

Програми попередження злочинності на основі даних – аналіз великих даних може бути використаний для визначення найбільш ймовірних причин збільшення поширеності злочинності в певних областях. Ці ідеї можуть бути використані урядовими установами для цілеспрямованих кампаній саме з цих районів і причин. Аналогічного підходу можна дотримуватися і щодо окремих осіб, щоб запобігти рецидив [10].

Прогнозована поліція – аналіз даних у поєднанні з такими методами, як розпізнавання обличчя у реальному часі та сканування номерних знаків, може бути використаний для визначення того, де злочин найбільш ймовірно відбудеться в певний день і час. Ці дані можуть бути використані для того, щоб привернути увагу поліцейських до районів з високою ймовірністю вчинення злочинів.

Екстрені програми – розумні додатки можуть бути використані громадянами для відправки оповіщення в разі виникнення надзвичайної ситуації, будь то медична або кримінальна. Додатки автоматично визначають місця розташування, можливо, доповнені аудіо-або відеозаписом, записаної

додатком. Інтелектуальне рішення, підключене до додатка, повідомляє найближчих охоронців / поліцейських або центральний поліцейський відділок.

Ідентифікація пострілів – загальноміська мережа акустичних датчиків на дахах будівель дозволяє точно виявити постріли. Якщо постріл виявлений датчиками, точне місце розташування пострілу може бути визначено негайно, навіть до того, як про постріл повідомлять свідки. Практика показує, що фактична частота виявлення може досягати 95 відсотків [10].

1.3.3 Розумна енергія

Розумна енергія націлена на екологічне виробництво енергії, зниження енергоспоживання, структуру енергоспоживання з вирівняними піками та стійку розподільчу мережу [9].

Розподілена генерація з використанням відновлюваних джерел – традиційно електроенергія виробляється великими звичайними електростанціями на основі викопного палива. Частина цього буде витіснена розподіленою генерацією, заснованою на поновлюваних джерелах енергії, таких як сонячні батареї або вітряні млини. Всупереч ситуації, що склалася (мало станцій з дуже великою потужністю), це призведе до ситуації, коли електроенергія буде вироблятися великою кількістю вузлів, з яких багато хто має порівняно невелику потужність. Однак звичайні потужності як і раніше будуть необхідні в якості резервних для ситуацій, коли поновлювані джерела енергії перестають генерувати енергію.

Інтелектуальні мережі – мережі передачі і розподілу будуть розвиватися до того, що ми називаємо інтелектуальними мережами. Ці електричні мережі наступного покоління спроектовані так, щоб бути двонаправленими; вузли можуть виробляти і споживати електроенергію. Крім того, інтелектуальні мережі забезпечують не тільки транспортування енергії, але і передачу даних, що дозволяють кінцевим користувачам керувати енергією [9].

Мікромережа – це локальна мережа з місцевими джерелами енергії та місцевими навантаженнями, яка може працювати як частина загальнодержавної

мережі, але також як окрема основа, відключена від загальнодержавної мережі. Мікромережі сприяють стійким розумним містам та допомагають зменшити втрати енергії при передачі та розподілі, підвищуючи ефективність доставки енергії.

Розумний лічильник – розумний лічильник реєструє споживання електричної енергії з інтервалом в одну годину або менше і передає ці дані в комунальну компанію. Це дозволяє комунальним підприємствам вводити диференціацію цін в залежності від сезону і часу доби. Це спонукає споживачів змінювати своє споживання енергії, особливо коли попит знаходиться на піковому рівні [9].

Зниження споживання за рахунок гейміфікації – дані, що генеруються інтелектуальними лічильниками, можуть бути використані для отримання детального уявлення про закономірності енергоспоживання. Ці дані можуть бути використані інтелектуальними додатками, які використовують такі концепції, як гейміфікація, щоб зробити споживачів більш обізнаними про своє споживання енергії і змусити їх змінити свою поведінку, щоб зменшити споживання енергії.

Чуйні пристрої – ще одне рішення для зниження попиту на енергію в пікові періоди – зробити побутову техніку чуйною. Ці реагуючі пристрої (наприклад, пральні та сушильні машини) тимчасово припиняють споживати енергію, коли попит на енергію (і ціни) зростають. Це знижує пікові рівні попиту на електроенергію, що зменшує потребу в дорогих резервних потужностях, які необхідні тільки в разі пікового використання.

Сезонні сховища теплової енергії – більшість офісних будівель в містах виробляють надлишкове тепло в літній сезон. Це тепло може зберігатися під землею в літній сезон і накачуватися назад в зимовий. Таким чином, споживання енергії може бути зменшено за рахунок рециркуляції тепла, яке було вироблено в минулому [9].

Зарядка електромобілів – кількість електромобілів, що використовуються в містах, зростає і, як очікується, зростатиме швидше в майбутньому. Всі ці

транспортні засоби містять акумулятор, велика кількість таких батарей призводить до потенційно значного накопичення енергії. Це дає можливість накопичувати енергію під час піків виробництва і забезпечувати додаткову енергію під час піків споживання. Така потенційно значна ємність сховища дозволяє розумним містам більш ефективно використовувати енергію.

Сила об'єднання – незважаючи на те, що вплив кожного окремого вищезгаданого технологічного розвитку на енергетичні ринки є значним, справжня сила полягає в їх об'єднанні. Мікромережі потребують розподілених джерел енергії для запобігання відключенню електроенергії, як результат піків споживання або виробництва. Адаптивні пристрої та зарядка електромобілів матимуть позитивний вплив на схему споживання лише в тому випадку, якщо інтелектуальні мережі повідомлять їм про надлишки енергії та дефіцит енергосистеми. Перелік таких взаємозалежностей нескінченний.

Співпраця на енергетичних ринках – для досягнення переваг від максимально ефективного поєднання технологічних розробок компаніям і урядам необхідно працювати разом. Співпраця між компаніями та урядами необхідна для розробки регламентів, що підтримують перехід, який переживає енергетичний ринок. Співпраця між компаніями необхідна для узгодження технологічних розробок. Стандартизація значно допомагає в цьому відношенні, об'єднуючи компанії (наприклад, підключення інтелектуального лічильника до адаптивних пристроїв в домашньому господарстві) [9].

1.3.4 Розумна вода

Вода (або її відсутність) стане однією з найбільших міських проблем ХХІ століття. Інтелектуальні водні рішення спрямовані на мінімізацію відходів та забезпечення якості як одного зі стовпів сталого розвитку.

Виявлення витоків – управління втратами води стає все більш важливим через зростання чисельності населення і дефіциту води. Досвід показує, що кількість нерозчинної води може досягати 25%. Щоб звести до мінімуму ці втрати, постачальники води можуть обладнати розподільну мережу датчиками,

що забезпечують в режимі реального часу уявлення про тиск, потоки і якість води. Аналізуючи ці дані, особливо потоки в нічний час, коли нормальне споживання мінімально, можна виявити виток [7].

Виявлення забруднення – датчики можуть бути використані для вимірювання якості поверхневих вод в режимі реального часу. Традиційно моніторинг якості води вимагав ручних дій з відбору проб і аналізу, що призводило до затримки між появою забруднення і його виявленням. Моніторинг якості води в реальному часі за допомогою мережі датчиків, що охоплюють поверхневі води, значною мірою сприяє стійкості міських ресурсів.

Розширене попередження про повені – міста, що піддаються ризику повеней через надмірний дощ або шторм, можуть використовувати прогнозу аналітику даних прогнозу погоди в поєднанні з географічними даними для прогнозування ймовірних зон і часу повеней. Це може бути використано для зміни маршруту руху і попереджувального оповіщення жителів зон, що знаходяться в зоні ризику.

Прогнозне планування технічного обслуговування – технічне обслуговування водної інфраструктури є дорогим і вимагає ретельного планування. Дані можуть бути використані для фокусування технічного обслуговування на тих частинах системи розподілу води і каналізації, які потребують його найбільше. Для цього необхідно об'єднати різні джерела даних. Датчики в трубах вимірюють витрату, тиск і акустичні сигнали. Ці дані об'єднуються з іншими даними, такими як страхові випадки, викликані повенями, і даними географічних інформаційних систем [8].

1.3.5 Розумні відходи

Вчасний збір відходів – більшість міст використовують той чи інший тип сміттєвих контейнерів для збору відходів, вироблених домашніми господарствами. Ці контейнери відвідують сміттєвози, які спорожняють контейнер і транспортують відходи в центральну точку, де вони утилізуються. Традиційно ці сміттєвози працювали за фіксованими маршрутами, наприклад

відвідували кожен контейнер раз на тиждень. Як наслідок, деякі контейнери випорожнюються, коли вони заповнені лише наполовину, а деякі випорожнюються через кілька днів після того, як вони стали повними. «Розумне рішення» полягає в тому, щоб обладнати контейнери для відходів датчиками, які визначають обсяг відходів в контейнері. Ці дані використовуються для оптимізації кількості сміттєвозів і їх маршрутів, пропуску контейнерів, які ще не заповнені, і ранньої зупинки у контейнерів, які близькі до досягнення своєї межі. Це призводить до здешевлення процесу (потрібно менше зупинок) і усунення повних контейнерів для відходів (що може привести до того, що люди будуть викидати свої відходи на вулицю поруч з контейнером) [8].

1.3.6 Розумні будівлі

Зіставити споживання енергії з заповнюваністю – розумні будівлі використовують велику кількість датчиків для створення деталізованих даних в реальному часі як про заповнюваності, так і про умови в будівлі (наприклад, температура, вологість і освітлення). Ці дані використовуються для оптимізації будівельних систем, таких як охолодження, вентиляція та освітлення, з метою забезпечення більш економічної роботи при меншій кількості людей, що використовують будівлю. У дні, коли очікується менше людей, система може навіть закрити цілі секції, скоротивши витрати на опалення, охолодження, освітлення та прибирання.

Динамічне енергоспоживання – розумні будівлі здатні регулювати своє енергоспоживання відповідно до дефіциту електроенергії в реальному часі. Якщо навантаження високе, енергосистема може відправити запит розумним будівлям на тимчасове зниження їх енергоспоживання, щоб знизити пікове навантаження на енергосистему в цілому. Таким чином, розумна будівля забезпечує максимально низькі витрати енергії, оскільки ціни на енергію найвищі в пікові періоди [7].

Розумне заправлення – такі зручності, як кавоварки і дозатори рушників у ванних кімнатах, потребують регулярного заправлення. Якщо це робиться занадто рано, то виникають непотрібні витрати. Якщо це буде зроблено занадто пізно, користувачі зіткнуться з недоступними послугами, що знижують їх рівень комфорту. Розумні будівлі використовують датчики в цих машинах, які використовуються для визначення оптимального часу, в який повинне відбутися заправлення.

Прибирання на основі використання – розумні будівлі використовують дрібнозернисті сенсорні мережі для виявлення рівня активності протягом дня. Ці дані можуть бути використані, щоб дати людям і роботам, відповідальним за прибирання, зосередитися на тих областях, які були використані найбільш інтенсивно.

Автоматизований в'їзд в гараж – при в'їзді в гараж розумної будівлі, камера виявляє номерний знак автомобіля, зіставляє його з кадровими записами і списком зареєстрованих відвідувачів і піднімає ворота. Для відвідувачів світлодіодні ліхтарі вказують маршрут до місця паркування, яке було зарезервовано для цього відвідувача

Відновлювані джерела енергії – розумні будівлі використовують поновлювані джерела енергії, такі як сонячні батареї та накопичувачі теплової енергії, щоб зменшити чисте споживання енергії до мінімуму, навіть до рівня, коли будівля створює більше енергії, ніж споживає [8].

1.3.7 Розумний будинок

Будинки керуються за допомогою електронних пристроїв – розумні будинки пов'язані з електронними пристроями, такими як смартфони, планшети та ноутбуки. Освітлення, опалення, телевізор, кавоварка та інші побутові прилади можуть керуватися за допомогою електронного пристрою.

Управління приладами – прилади оснащені датчиками для контролю стану обладнання. Якщо прилад потребує технічного обслуговування, заправки

або не працює належним чином, на смартфон власника будинку відправляється повідомлення, щоб повідомити його про помилку [11].

Безпека – домашній моніторинг і прилади безпеки можна переглядати і контролювати з будь-якої точки світу за допомогою смартфона або планшета. Прикладами є знання того, коли хтось заходить на ваш під'їзд, доступ до домашніх відеозаписів безпеки та розпізнавання системи домовласника, так що замкнений вихід з дому ніколи не повториться.

Інтелектуальний зворотний зв'язок – механізми «домашньої автоматизації» надають домовласникам інтелектуальну інформацію та зворотний зв'язок, відстежуючи рутинні звички домовласників. Наприклад, морозильник розумного будинку може реєструвати його вміст, радити меню, пропонувати здорові альтернативи і замовляти заміну в міру витрачання їжі [11].

Зіставити споживання енергії з заповнюваністю – розумні будинки використовують датчики для запису даних в режимі реального часу як про заповнюваність, так і про умови в будинку (наприклад, температура, вологість і освітлення). Ці дані використовуються для оптимізації систем «домашньої автоматизації», таких як охолодження, вентиляція та освітлення, з метою зниження витрат.

Ландшафтний контроль – ландшафтна система вимірює і піклується про оптимальне середовище для рослин і домашніх тварин. Система поливає рослини і/або дає корм домашнім тваринам в оптимальний час і в правильних порціях.

Моніторинг здоров'я – бездротова сенсорна технологія, вбудована в стіни, може контролювати дихання і частоту серцевих скорочень в режимі реального часу. Це може принести користь будь-якій людині, що живе в будинку, але наслідки для можливості спостерігати за літніми людьми або немовлятами, коли вони сплять, особливо переконливі [11].

1.3.8 Розумне здоров'я

Кількісна самооцінка – інновації в технології сенсорних датчиків, вбудованих в мобільні пристрої, приносять доступ до самостійного відстеження. Люди починають генерувати свої власні дані про свій фізичний стан. Це забезпечує тенденцію до «кількісного я», коли люди збирають дані про себе з чотирма цілями: самовідкриття, самопізнання, самосвідомість і самовдосконалення. Ця тенденція дозволяє людям більш активно брати участь в отриманні і збереженні здоров'я. Все частіше «Охорона здоров'я» фокусується на збереженні здоров'я, а не на лікуванні хвороб [7].

Розширення можливостей пацієнтів – інформація про хвороби та методи лікування стає широко доступною в Інтернеті, дозволяючи пацієнтам спеціалізуватися на власних захворюваннях. Пацієнти отримують онлайн-доступ до своїх електронних медичних карток, які ведуть постачальники медичних послуг. Як наслідок, з'явиться група пацієнтів, які захочуть взяти під свій контроль процес надання медичної допомоги. З іншого боку, існує також група пацієнтів, яка не в змозі впоратися з усією цією інформацією і вибором, що породжує потребу в нових ролях, таких як «особистий організатор здоров'я».

Цифрові платформи з'єднують попит і пропозицію – нинішня екосистема охорони здоров'я не дуже прозора, і різні ланки в цьому ланцюжку погано з'єднуються. В даний час процес зосереджений навколо постачальника медичних послуг. Існує необхідність стати більш терплячим центром, щоб встановити плавну «подорож клієнта» через процес охорони здоров'я. Цифрові платформи дозволяють по-новому об'єднати попит і пропозицію (як це зробили Airbnb і Uber на своїх ринках) [8].

Персоналізація лікування за допомогою «великих даних» – інновації в медичних технологіях, такі як секвенування ДНК, викликають експоненціальне збільшення співвідношення ціни/продуктивності. Як наслідок, ці методи будуть застосовуватися набагато частіше. У поєднанні з іншими передовими методами медичної візуалізації та аналізу, стає доступним величезна кількість даних про

пацієнтів. Розширена аналітика буде застосовуватися до цих «великих даних» для визначення персоналізованого плану лікування для кожного окремого пацієнта.

Штучний інтелект підтримує лікаря – обсяг даних про пацієнтів і наукових знань збільшується до рівня, який вже не може бути зрозумілий або оброблений людиною без допомоги технологій. Все частіше штучний інтелект і когнітивні обчислення будуть застосовуватися для надання допомоги лікарю в інтерпретації медичних даних для встановлення правильного діагнозу і визначення найбільш ефективного лікування. Нинішня екосистема буде зруйнована, коли нетрадиційні суб'єкти отримають доступ до цих систем.

Від установ до мереж (розділення) – у минулому великі установи були необхідні для ефективного надання медичної допомоги. Нові технології дозволяють «роз'єднати» окремі ланки охорони здоров'я. Все частіше медичне обслуговування буде надаватися мережами більш дрібних суб'єктів, а не великими установами. Це також вплине на місце, в якому буде надаватися медична допомога, яка стане більш децентралізованою.

3D-друк – використання 3D-друку зруйнує тип медичного обслуговування, який використовує протезування та імплантати, зробивши можливою повну персоналізацію. Крім того, 3D-друк може бути використаний хірургами, які практикують складну процедуру на реальній моделі пацієнта (наприклад, серце головного мозку) [7].

Робототехніка в лікуванні та догляді – у частині охорони здоров'я, пов'язаній із лікуванням, вдосконалену робототехніку можна використовувати для вузькоспеціалізованих завдань, які роботи можуть виконувати краще, ніж люди. Зовсім інший тип застосування робототехніки є частиною «турботливої охорони здоров'я». У цьому сегменті роботи будуть використовуватися для підтримки людей вдома, дозволяючи їм залишатися у своєму оточенні якомога довше.

Страховання та фінансування – традиційно солідарність між людьми ґрунтувалася на відсутності інформації про ризик захворіти, що призвело до

створення страхової системи, в якій ризики поширюються на все населення. Проте нові технології дозволяють набагато краще зрозуміти індивідуальні ризики, що потенційно створює нову парадигму в медичному страхуванні та солідарності [8].

1.3.9 Розумна освіта

Розумні міста вимагають розумних людей. Освіта має вирішальне значення для розвитку таланту, який мотивований і здатний стимулювати інновації. Нові технології зруйнують ринок освіти.

Оцифровка освіти – цифрові технології змінюють спосіб надання освіти студентам. В даний час доступні тисячі масових відкритих онлайн-курсів (МООС), що надаються університетами світового класу, і їх число неухильно зростає. Ці МООС можуть бути використані для змішаного навчання: поєднання онлайн-освіти з навчанням в кампусі [7].

Адаптивне навчання та консультування – оцифровка освітніх процесів створює цінні дані, які можуть бути проаналізовані для створення розуміння особистісного профілю окремих студентів. Завдяки цьому розумінню школи та університети можуть забезпечити правильне поєднання навчання та консультування (адаптивне навчання та адаптивне консультування), щоб максимізувати ймовірність успіху.

Розподіл освіти – традиційно школи та університети пропонують свою освіту як один навчальний план, в одному місці протягом одного періоду часу, для всіх студентів в одній і тій же формі. Оцифровка освіти дозволяє пропонувати окремі його частини в якості самостійної послуги. Наприклад, пропонуючи іспитову підготовку у формі онлайн-оцінки з подальшою персональною порадою та доступом до онлайн-курсів для усунення недоліків знань [8].

Персоналізація освіти – доступність онлайн-курсів у поєднанні з обмеженою пропозицією за рахунок розукрупнення освітніх послуг дозволяє здійснювати подальшу персоналізацію освіти. Студенти об'єднують освітні

послуги від різних постачальників освітніх послуг, щоб сформувати траєкторію навчання, адаптовану до їх особистих уподобань, інтересів і талантів.

Навчання протягом усього життя – доступність онлайн-освіти стимулюватиме тенденцію до навчання протягом усього життя. Швидкий технічний прогрес призводить до того, що знання застарівають і застарівають за відносно короткий час. Розумні міста населені робочою силою, яка підтримує свої знання в актуальному стані за допомогою безперервної освіти.

Корпоративні університети – компанії стикаються з постійною потребою в інноваціях з новими технологіями і тенденціями. Для розвитку талантів, необхідних їм для цього, існує тенденція до надання освіти в домашніх умовах, наприклад, корпоративними університетами [8].

1.3.10 Розумні фінанси

Аналіз ризиків на основі даних – постачальники фінансових послуг сильно залежать від своєї здатності оцінювати ризики. Зростаючий обсяг даних у поєднанні з новими технологіями, такими як аналіз даних та штучний інтелект, створює можливості для кращої оцінки ризиків. Доступ до детальних даних про поведінку людей є ключем до створення/підтримки конкурентної переваги. Нова робота «Data scientist» стає життєво важливою для фінансових інститутів.

Страховання на основі даних – Інтернет речей може бути використаний для створення цінних даних по застрахованих об'єктах. Наприклад, у випадку автомобілів дані Інтернету речей можуть дати повне уявлення про поведінку водія. Страхові компанії можуть використовувати ці дані для більш точної оцінки ризиків і пропонувати клієнтам персоналізовані пропозиції щодо страхових продуктів. Клієнти отримують можливість надати страховим компаніям доступ до своїх даних : щоб довести, що вони мають низький ризик, щоб отримати знижку на свою страхову премію в обмін. Цей принцип страховання на основі даних може бути застосований практично до будь-якого об'єкта, який може бути застрахований [7].

Дані Інтернету речей + гейміфікація = змінена поведінка – дані Інтернету речей, що генеруються об'єктами, також можуть бути використані власниками для кращого розуміння використання і ризиків. У поєднанні з соціальними інноваціями, такими як гейміфікація, зміни в поведінці можуть бути встановлені з більш ефективним використанням і більш низькими ризиками в результаті.

Усунення збитків робототехнікою – «The Stichting Wetenschappelijk OnderzoekVerkeersveiligheid» (SWOV) оцінює щорічні витрати на дорожньо-транспортні пригоди в Нідерландах на рівні 12,5 млрд євро. Це 2,2% від загального валового національного продукту. Очікується, що використання робототехніки у формі автономних автомобілів усуне більшість цих витрат.

Динамічне ціноутворення – міста мають життєво важливу інфраструктуру з часто обмеженою пропускною здатністю, і тиск на цю інфраструктуру зростає через зростання населення. Ефективне використання вимагає узгодження попиту з наявною пропозицією. Ціноутворення може бути використано в якості інструменту стимулювання бажаної поведінки користувачів, але не завжди було ефективним, тому що технології не вистачало, щоб використовувати його розумним способом. Інновації в сенсорних технологіях і платіжних системах тепер дозволяють генерувати в режимі реального часу дані про використання інфраструктури, які дозволяють здійснювати реальне динамічне ціноутворення [8].

Партнерське кредитування – цифрова технологія пропонує нові можливості для відповідності попиту і пропозиції. Стосовно до фінансування виникають такі поняття, як «однорангове кредитування». Цифрові платформи використовуються для зіставлення людей, які готові позичити гроші, з людьми, які шукають кредит. Успіх цих однорангових кредитних платформ полягає в оцінці ризиків на основі даних.

Демократизація за допомогою краудфандингу – краудфандинг є альтернативним способом фінансування державних проектів. Це сприяє демократизації інвестиційних рішень, тому що люди можуть самі вирішувати,

цінують вони ініціативу чи ні. Це дає можливість новим колективам зі спільними інтересами інвестувати в свій район або місто. У свою чергу, міста можуть запропонувати знижку на міські податки громадянам, які беруть участь в таких ініціативах [7].

Нові цифрові платіжні системи – нові технології, такі як мобільні платежі через смартфони в поєднанні з біометричною аутентифікацією, як очікується, в кінцевому підсумку призведуть до повної ліквідації готівки. Швидке оцифрування платежів відкриває можливості для великих технологічних компаній, таких як Google і Apple, щоб порушити ринок платежів. Вони освоюють нові технології і мають досвід роботи з великомасштабними системами обробки транзакцій.

Блокчейн – алгоритм блокчейна полегшує реєстрацію транзакцій без використання посередника з центральною адміністрацією. Замість цього блокчейн – це розподілена система, в якій кожен вузол має копію файлу, в якому реєструються транзакції («блокчейн»). Криптографія використовується для запобігання зміни записів в блокчейні. Однорангова природа блокчейна має силу бути руйнівною, але очікування в додатку-вбивці це доводить. До сих пір біткойн є найвідомішим застосуванням алгоритму блокчейна [8].

1.3.11 Розумний туризм і дозвілля

Управління натовпом – великі заходи в місті можуть залучити до сотень тисяч людей на географічно обмеженій території. Інноваційні технології можуть бути використані для того, щоб отримати уявлення про поведінку натовпу і дати рекомендації щодо найбільш ефективних заходів краудменеджменту. Технології, що забезпечують це розуміння, являють собою комбінацію WiFi-сенсорів, які відстежують окремі мобільні пристрої, камери, які автоматично підраховують людей, соціальні медіа та GPS-трекери. Просунута аналітика використовується для прогнозування кількості людей в районі на одну годину вперед.

Внутрішня навігація – багато мандрівників іноді турбуються при переході на сполучний рейс. Аеропорт Схіпхол встановив 2000 iBeacons в громадських зонах аеропорту. Одним із сервісів, що використовують цю інфраструктуру, є «навігація від воріт до воріт» програми KLM. Після прибуття додаток показує карту аеропорту з маршрутом до виходу на посадку і часом, необхідним для того, щоб дійти до виходу на посадку [7].

Музейний путівник для смартфонів – мобільні програми у поєднанні з iBeacons для точної інформації про місцезнаходження надають відвідувачам музею додаткову інформацію про витвори мистецтва на власному смартфоні та їхньою рідною мовою. Крім того, ці розумні додатки можуть надати музею детальну інформацію про пересування відвідувачів через музей та їх оцінку конкретних творів мистецтва. Потім цю інформацію можна використовувати для покращення досвіду майбутніх відвідувачів.

Airbnb/Uber-Airbnb і Uber викликали перебої на ринках готельних номерів і таксі. І те, і інше – це повністю позбавлені активів цифрові платформи, які об'єднують попит і пропозицію таким чином, який раніше був неможливий. Завдяки своїй меншій природі активів Airbnb та Uber зуміли зрости в геометричній прогресії. Тільки в Амстердамі в 2015 році через Airbnb було запропоновано понад 11 000 номерів. Для порівняння: найбільша мережа готелів в Нідерландах налічує 8400 номерів. На початку 2015 року голландський уряд оголосив, що закони та нормативні акти, пов'язані з цими ініціативами з розвитку економіки, будуть модернізовані, щоб стимулювати інновації і в той же час захищати суспільні інтереси і запобігати ексцеси, такі як шум в орендованих будинках.

IBeacon Mile – Амстердам побудував лабораторію iBeacon з 60 iBeacon, що охоплює 3,4 милі від центрального вокзалу до колишньої бази морської піхоти. Мета цієї «живої лабораторії» – створити середовище, в якому винахідники зможуть протестувати свої продукти, прототипи та ідеї.

Автономні роботи-гіди – інновації в робототехніці, такі як машинне бачення і соціальні можливості, дозволяють з'явитися автономним роботам-

гідам. Ці роботи підходять до окремих людей або груп людей, відповідають на питання і показують їм все навколо. Першим прикладом роботів-гідів є FROG (Fun Robotic Outdoor Guide), який був протестований в одному з об'єктів культурної спадщини в Іспанії в 2015 році. У міру їх подальшого розвитку вони будуть демонструвати більш широке використання в туристичних місцях [8].

1.3.12 Розумна роздрібна торгівля

Близький маркетинг – роздрібні продавці можуть прив'язати свій інтернет-канал до каналу магазину, використовуючи мобільний додаток у поєднанні з Beacons. Коли клієнти, які завантажили додаток, проходять повз магазин, вони отримують пропозиції через додаток, пов'язані з їх онлайн-покупками. Потрапивши в магазин, програма забезпечує навігацію в магазині до точного місця, де зберігаються предмети.

Персоналізовані продукти – нові технології, такі як 3D-друк, можуть бути використані для створення унікальних продуктів, повністю адаптованих до уподобань клієнтів або до 3D-моделі тіла клієнта, яка була зроблена раніше.

Віртуальна примірка – розумні програми можна використовувати, щоб показати клієнтам, як вони виглядають, коли вони носять продукти, які насправді не носять. Наприклад, у випадку макіяжу смартфон використовує фронтальну камеру для створення зображення обличчя клієнта в реальному часі, на яке він проектує макіяж. Та ж техніка може бути використана для візуалізації того, як новий предмет меблів виглядає в домашніх умовах.

Скануй та йди – мобільні додатки можуть бути використані для сканування товарів, які людина хоче купити, після чого вони автоматично додаються в кошик покупок. Потім клієнт може замовити їх в інтернеті або знайти найближчий магазин, де можна придбати цей товар. Опинившись в магазині, додаток використовує внутрішню навігацію, щоб направити клієнта до точного місця розташування [8].

1.3.13 Розумна логістика

Розумна роздрібна торгівля та логістика націлена на неперевершену гнучкість, зручність та досвід для споживачів, а логістичний ланцюг більш реагує на нестабільний попит, ніж будь-коли.

Персоналізована доставка – інтернет-магазини впроваджують розумні рішення, щоб забезпечити більшу гнучкість щодо термінів і місця доставки. Клієнти можуть заплатити преміальну ціну, щоб отримати посилку в точний час, який вони обрали, вони можуть вибрати доставку посилки в інше місце, наприклад, до колекційного центру по дорозі додому або в інший магазин, де вони можуть забрати посилку разом зі своїми продуктами. Посилки також можуть бути доставлені в багажник автомобіля клієнта через одноразовий безключовий доступ. Що б не обрали замовники, інтернет-магазин може забезпечити гнучкість [7].

Роботизований збір замовлень – можливість доставки в той же день є еталоном для основних гравців електронної комерції. Цього можна досягти лише радикальною автоматизацією процесу виконання в розподільчому центрі. Мета полягає в тому, щоб посилка була готова до розповсюдження протягом 30 хвилин після того, як клієнт натиснув кнопку «замовити» на веб-сайті. Великі розподільчі центри мають сотні тисяч місць вибору. Кінцевою мрією є створення повністю роботизованого розподільчого центру, де людина вперше торкається товару, коли клієнт розпаковує свою посилку.

Розумне розподіл міст – через збільшення кількості транзакцій електронної комерції зростає і кількість посилок, які потрібно доставити, створюючи потребу в розумних рішеннях для запобігання заторів та забруднення. Міста експериментують з великими логістичними точками роз'єднання на узліссях міста. Постачальники відправляють у ці центри повні вантажівки з посилками, звідки вони розподіляються до міста за допомогою електромобілів з нульовим викидом. Інтелектуальне програмне забезпечення для планування поєднує посилки різних вантажовідправників, щоб зменшити кількість розсилок [8].

1.3.14 Розумне виробництво

Від продукту до платформи – прагнення до персоналізації та кастомізації підштовхує виробників думати про продукти як про фізичні платформи. Продукт INA platform може стати центром екосистеми, в якій сторонні партнери створюють доповнення. Ця зміна виходить за рамки простого додавання програмного забезпечення до продуктів. Дизайн продуктів змінюється, щоб дозволити масштабну персоналізацію, налаштування та стимулювати пропозиції сторонніх компаній, що збільшує функцію та цінність основного товару [11].

Аддитивне виробництво стає дешевшим – адитивне виробництво, також відоме як 3D-друк, охоплює виробничі технології, які виробляють об'єкти шляхом додавання, а не віднімання, яке використовується в звичайних виробничих технологіях. Ціна адитивного виробництва знижується, що робить адаптивне виробництво все більш конкурентоспроможним в порівнянні з традиційними технологіями. Коли виробниче навантаження переміщується з фізичного світу в цифровий, інженери можуть створювати складні, раніше немислимі форми. Крім того, виробники можуть виробляти більш міцні і легкі деталі, які вимагають меншої кількості часу складання, зменшуючи загальну вартість виробництва або збільшуючи вартість кінцевого продукту.

Робототехніка – роботи у виробничому процесі являють собою автоматизовані машини, які можуть виконувати рутинні або небезпечні завдання автономно. Роботи не замінять людську працю в найближчому майбутньому, але вони займуть зростаючу частину виробничого поля. Збільшення частки діяльності, виконуваної роботами, ймовірно, скоротить кількість низькокваліфікованих, низькооплачуваних робочих місць в обробній промисловості, в той час як виробництво порівняно невеликого числа спеціалізованих експертних, високооплачуваних робочих місць в області технічного обслуговування та програмування [11].

Матеріалознавство – «космічний вік» – це термін, що використовується для опису нових матеріалів, що дозволяють створювати більш здібні,

вдосконалені та складні предмети. Приклади першого покоління матеріалів «Космічної ери» включають вуглецеве волокно, наноматеріали, мембрану та оптичні покриття. З часом ці матеріали стануть повсюдними. У міру створення нових матеріалів старі, колись недоступні для всіх, крім самих прогресивних, великих, нечутливих до ціни виробників, почали стікати до мейнстріму. Оскільки розвиток виробництва знижує витрати та інші перешкоди для доступу, очікується, що такі матеріали будуть використовуватися в більш загальнодоступних додатках [11].

1.3.15 Розумні конструкції

Передові будівельні матеріали і машини – з'являються нові передові матеріали і машини, які застосовуються в будівельних процесах і виробках. Прикладами є:

- автоматизовані тротуарні машини, які після заливки бетону можуть будувати дороги без людської праці;
- бетонна домішка для зволоження, яка є продуктом, що перешкоджає проникненню вологи через бетонні поверхні і в результаті запобігає збої в підлоговому покритті;
- бетонний оптимізатор – це система, яка вимірює інформацію зсередини барабана автобетонозмішувача і відправляє її технікам і операторам для перевірки якості бетону [11].

Вдосконалені будівельні процеси – будівельні компанії працюють з новими вдосконаленими і оптимізованими методами, процесами і операціями. Ці успіхи дозволяють будівельній галузі будувати будівлі та дороги більш ефективно і з меншими витратами. Наприклад, «теплий змішаний асфальт» забезпечується сумішшю технологій, які дозволяють встановлювати асфальтосуміші при більш низьких температурах, знижуючи витрати на опалення та транспортування. Інший приклад – метод «заповненої бульбашками бетонної палуби», який пов'язує повітря, бетон і сталь в новому методі, який може усунути до 35% структурного бетону [11].

Бездротовий моніторинг інфраструктури – моніторинг може бути здійснений шляхом підключення датчиків до будівель та інфраструктур. Датчики пов'язані з різними вузлами, які, в свою чергу, пов'язані з центральним сховищем даних. Вся інформація, зібрана з датчиків, збирається в центральному сховищі даних. Таким чином, моніторинг може здійснюватися з будь-якого місця. До цих даних можна отримати доступ за допомогою програмного забезпечення, і для запобігання майбутніх проблем можна використовувати попереджувальний підхід. Це сильно контрастує з традиційним способом, оскільки він вимагає присутності техніки на місці і часто має справу з відновленням.

Інтегрована фотоелектрика – інтегрована фотоелектрика забезпечує альтернативу традиційним будівельним матеріалам. Перевага полягає в тому, що вона дозволяє будівлі генерувати власну енергію за допомогою сонячної енергії. Фотоелектричні елементи можуть бути безпосередньо інтегровані в зовнішню збірку будівлі в таких компонентах, як скло, стіни і дахи [11].

1.3.16 Розумний уряд

Розумні міста вимагають розумного уряду. Розумний уряд використовує руйнівний потенціал технологій і даних для інновацій у всіх ланках ланцюжка створення вартості.

Аналіз – урядовий ланцюжок створення вартості починається з аналізу сприйманих соціальних проблем, переважно на основі фактів. Наявність великих даних у поєднанні з передовими методами аналізу даних підвищує прогностичну силу цих аналізів. Крім того, у зв'язку з поширенням даних неурядові організації починають активно займатися аналізом соціальних проблем, що створює конкуренцію в цій галузі.

Розробка політики – процес розробки політики стає більш складним через підвищення прозорості, конкуренції в аналізі в поєднанні з новими типами цифрової демократії та співтворчості. Результатом є, однак, більш ефективна

політика завдяки відповідним відгукам та творчим альтернативам на більш ранніх етапах процесу.

Планування – використання цифрових технологій дозволяє перейти від публічного до приватного у фазі планування. Замість детального визначення рішення уряд все частіше визначає вимоги високого рівня і дозволяє ринку визначати творчі та інноваційні рішення.

Виконання – на даний момент послуги приватних компаній часто використовуються для виконання полісів, і це залишиться. Однак завдяки всіляким соціальним інноваціям з'являються нові типи учасників ринку, такі як соціальні підприємці. Ці партії відрізняються від традиційних партій тим, що приймають на себе інший розподіл ризиків між партнерами та інший вид фінансової компенсації. Прикладом може служити використання «облігацій соціального впливу», що використовуються для залучення інвестора до соціальних цілей.

Правозастосування – політика правозастосування та нагляду за належним виконанням поліцейських функцій все частіше стає заснованою на Відповідальність залишається за урядом, з'являються альтернативні моделі, такі як однорангова перевірка.

Іншими досягненнями, що сприяють «розумному уряду», є: розподілений уряд, громадські послуги в інтернеті та сфера послуг.

Розподілений уряд – цифрові платформи та мобільні додатки дозволяють чітко визначені урядові завдання розподіляти серед суб'єктів, що не входять до уряду. Наприклад, місто Амстердам налічує 800 000 жителів, більшість з яких мають смартфон. Творчі рішення щодо використання влади цього натовпу розширюють сферу впливу уряду.

Громадські послуги в інтернеті – громадяни вже мають доступ до безперебійних онлайн-послуг у багатьох галузях. Як наслідок, вони очікують, що державні послуги будуть доступні таким же чином. Розумний уряд використовує цифрові технології, щоб зробити державні послуги

доступними в інтернеті за моделлю самообслуговування, роблячи їх незалежними від місця та часу.

Сфера послуг – з одного боку, нові технології дозволяють розділити державні послуги. Нові колективи та ринкові партії беруть на себе частини традиційних державних завдань, через що сфера послуг, що надаються урядом, зменшується. З іншого боку, історія свідчить про збільшення державних обов'язків. Два приклади нових обов'язків, прийнятих урядом – це забезпечення рівних можливостей та регулювання ринків. Якщо цей розвиток триватиме у поєднанні з розділенням державних послуг, виникає новий уряд [8].

1.5 Висновки до першого розділу

В даний час перетворення мегаполісів в розумні міста є найважливішим фактором покращення умов життя їх жителів. Метою концепції «розумного міста» є сучасне міське управління з використанням технічних засобів, що пропонують найсучасніші технології, що враховують застосовні екологічні стандарти при одночасній економії ресурсів і досягненні очікуваних результатів.

Концепція розумного міста включає різні сфери застосування. Існує 12 основних областей застосування, пов'язаних із розумними містами, це: розумний пристрій, розумне середовище, розумний будинок, розумна енергія, розумна будівля, розумне транспортування, розумна логістика, розумне землеробство, розумна безпека, розумне здоров'я, розумна гостинність та розумна освіта.

2 АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ РОЗУМНОГО МІСТА

В результаті поглибленого аналізу наукових публікацій було виявлено кілька моделей розумних міст, які в даний час існують в літературі. Ці моделі обрані в першу чергу через частоту, з якою вони згадуються, і проаналізовано їх за кількома характеристиками, щоб моделі можна було порівняти. Для встановлення базової інформації, а також загальних характеристик (особливостей) всіх моделей, відібраних для даного дослідження, були обрані три загальні групи даних:

- ключові проблеми, що вирішуються сучасними моделями розумного міста;
- цілі моделей;
- стратегії, які моделі використовують для досягнення цілей розумного міста.

Нижче наводиться аналіз і порівняння декількох популярних моделей розумного міста по декількох ключових категоріях.

2.1 Аналіз та порівняння основних моделей розумних міст

Сучасні моделі розумних міст зосереджуються на різних проблемах, які можуть бути розділені на наступні чотири широко визначені категорії: технологічні, бізнес-моделі, політичні та екологічні. Незважаючи на те, що існують деякі збіги між цими моделями, і, за загальним визнанням, вони можуть потребувати подальшого доопрацювання, будемо вважати, що ця пропозиція є кроком у правильному напрямку. Розглянемо кожен модель окремо.

2.1.1 Технологічні моделі

Кілька моделей розумних міст [13] розглядають широкий спектр технологічних інновацій, необхідних для того, щоб зробити міста розумними

або змусити громадян думати або поводитися розумно, будучи проінформованими про міські справи і переваги технологій. Це може включати в себе забезпечення легкого доступу до інтернету в громадських місцях, Wi-Fi, інформаційні кіоски, цифрові мережі для інформування громадян тощо. Ці та інші веб-платформи, які запитують думку кожного громадянина і зворотній зв'язок, сприяють різним формам віртуальної громадянської участі в справах міста.

Область, яка, безумовно, може отримати вигоду від технологічних досягнень, – це транспорт. У нашому автозалежному середовищі кілька моделей розумних міст мають справу з технологічними інноваціями, щоб удосконалити роботу транспорту. Ряд університетів (наприклад, Мічиганський університет, Каліфорнійський університет в Берклі) і автовиробники були залучені в дослідницькі роботи з розробки інтелектуальної системи автомобільних доріг для вирішення проблем дорожніх заторів і пов'язаних з ними аварій [18]. Інші досягнення є результатом співпраці між автовиробниками, міськими чиновниками та містобудівниками. Одна з таких колаборацій полягає в розробці розумної системи шляхом координації транспортних технологій, світлофорів і датчиків, вбудованих у вуличне покриття, для зниження смертності на перехрестях вулиць, схильних до аварій [38]. Більше того, враховуючи той факт, що літнє населення є однією з найбільш динамічних груп сучасного суспільства, вченим і інженерам потрібно дослідити, як технології можуть змусити наші міста і транспортні системи працювати розумним чином, щоб створити фізичне середовище, що сприяє здоров'ю, безпеці та добробуту літніх людей [30].

Пошук шляхів – ще одна важлива область, де технології розумних міст можуть бути дуже корисними [19]. Системи вивісок, технології доповненої реальності (AR), технології смартфонів та інтернет можуть допомогти жителям і гостям міста орієнтуватися і сприймати фізичне середовище міст більш розумно, зручно і приємно.

Ще одна сфера, в якій технології можуть відігравати важливу роль, – це надання різним юрисдикціям або агентствам можливості більш ефективно взаємодіяти не тільки на місцевому, але і на регіональному рівні. Технології можуть зменшити дублювання завдань і бюрократію. Вони можуть оптимізувати процеси розгляду та затвердження, а також сприяти більш ефективному охопленню та комунікації з громадськістю. Крім того, технології можуть допомогти муніципальним службовцям генерувати свіжі та новаторські ідеї з питань, що хвилюють громадян; технології можуть спонукати громадян бути більш залученими до міських справ або добровільно брати участь у цивільній діяльності. Всі ці переваги можуть допомогти просувати розумне місто, роблячи громадян більш інформованими, активними та чуйними.

Однією з ключових проблем у цій галузі є визначення того, як ефективніше боротися з так званім цифровим розривом, розривом між тими, хто має постійний доступ до інтернету, і тими, хто його не має. Незважаючи на те, що в цій галузі було досягнуто значного прогресу, скорочення розриву між багатими та бідними, як і раніше залишається серйозною проблемою [23].

Інша ключова проблема полягає в тому, як сприяти ідеальній інтеграції віртуальної взаємодії та фактичної взаємодії, що спонукає громадян відвідувати їхнє місто, щоб вони насолоджувались його фізичною красою та взаємодіяли з іншими людьми, не тільки віртуально, але й фізично у громадських місцях. Ця сфера потребує більшої роботи, незважаючи на новаторські зусилля Вільяма Мітчелла та інших вчених [18], які, як і раніше, залишаються головним чином теоретичними. Потрібні додаткові практичні, реалізовані рішення.

2.1.2 Бізнес-орієнтовані моделі

Робота з розумними містами або розвиток технологічно розвинених міст потребує грошей і вимагають багато ресурсів. Для роботи зі все більш складними міськими підприємствами потрібен більш розумний спосіб управління містом. Багато моделей розумних міст розглядають ділові аспекти, як зробити місто розумнішим [36].

Як розумно керувати міським бізнесом – це широке і складне питання. Очевидно, що місто не є компанією. Але багато частин міських справ пов'язані з бізнесом. Місто має збалансувати бюджет та приносити дохід. Серед усіх галузей промисловості, крім приватного бізнесу, муніципальні уряди (включаючи міські органи влади) є суб'єктами господарювання, які найбільше заплатили в роки «Великої рецесії» [32].

На все більш глобальному ринку міста конкурують проти інших міст на місцевому, регіональному та глобальному рівнях. Ця мінлива геополітична динаміка в поєднанні з Великою рецесією змушує міста бути розумнішими щодо ведення міського бізнесу, збільшення доходів та збалансування бюджету, наприклад, залученням міжнародних інвесторів. Відомо багато прикладів, коли міста по всьому світу вкладають свої зусилля у брендування та маркетинг своїх унікальних продуктів та активів на світовому ринку. Наприклад, Сеул, столиця Республіки Корея, має фірмовий бренд «Design Seoul», який об'єднує технології, мистецтво, дизайн, архітектуру та бізнес у створенні розумного глобального міста.

Враховуючи той факт, що ефективність є однією з ключових цілей цієї групи моделей розумних міст, однією сферою, яка потребує більшої ефективності, є координація та співпраця між різними відомствами або юрисдикціями муніципальних урядів. Тут можуть співпрацювати міста, орієнтовані на технології, та міста, орієнтовані на бізнес.

Одне з завдань цієї групи моделей розумного міста – навчитися підвищувати операційну ефективність, одночасно сприяючи культурній насиченості та різноманітності міського життя [27]. Політики та міські чиновники часто ризикують знехтувати соціальним капіталом або скомпрометувати його за рахунок ефективного розвитку міста або збільшення доходів [16]. В ім'я того, щоб все робилося швидше або ефективніше, участь громадян в міських справах може бути втрачено. Детройт є яскравим прикладом цього явища, оскільки, незважаючи на чесні зусилля міста щодо підвищення неефективності державних служб міста (наприклад, служби пожеж,

поліції, каналізації, водопостачання, вивезення сміття), зусилля зазнали значного провалу. Головною причиною цього стало те, що місто не зробило ніяких зусиль по роботі із залученням громадян та їхнього зворотнього зв'язку щодо того, що місто намагалося досягти в умовах зменшення міської реальності.

Одна з проблем, з якою стикаються бізнес-орієнтовані моделі розумних міст, полягає в скороченні розриву в доходах між бідними і багатими. Дослідження показують, що розрив у доходах був більшим, особливо під час Великої рецесії, коли бідні стали біднішими, а багаті-багатшими [32], особливо в таких містах, як Детройт [28]. Подібним чином відсутність соціальної справедливості та значно вищий рівень безробіття серед бідних жителів ставлять під сумнів ефективність як одну з головних цілей розумного міста.

2.1.3 Політичні моделі

Люди, незалежно від того, де вони проживають, прагнуть свободи вираження поглядів та участі, яку надає відкрите суспільство. У суспільстві, що стає дедалі множинним у всьому світі, різноманітність у расовому, статевому, культурному та етнічному відношенні вимагає участі суспільства, громадянського врядування та участі у громадських діях у багатьох аспектах міських справ [23]. Кілька моделей розумних міст приділяють особливу увагу складним соціальним та політичним аспектам, щоб зробити місто розумним [16]. Основні припущення цих моделей полягають у тому, що активні та обізнані жителі є розумними, і що розумні люди працюватимуть над розумними містами .

Ці моделі зосереджуються на тому, як навчати та заохотити громадян брати активну участь у справах міста, як полегшити їм обмін ідеями про те, як зробити своє місто кращим, як культивувати середовище, в якому можна вирощувати нові ідеї та різні перспективи, щоб громадяни були краще проінформовані про те, як зробити їх місто більш гладким і щоб краще служило їм.

Деякі з цих моделей використовують технології, що сприяють більш ефективному залученню широкої громадськості до процесу проектування та планування фізичного середовища міста. Одна з цілей для досягнення цієї мети полягає в просуванні ефективної системи для успішного з'ясування думок жителів. У цій ситуації успіх може частково залежати від того, наскільки ефективно і наскільки легко непрофесіонали можуть використовувати систему або технологію.

Упоратися з розлюченими або переляканими жителями, які живуть у місті, як-от Детройт, представляє багато складних викликів, особливо тому, що політика щодо зменшення міської політики неминуче передбачає переселення деяких мешканців із районів, що мають велику кількість вільних територій [28]. Останніми роками Детройт використовував різні методи громадського залучення, включаючи технології для отримання вхідних даних та відгуків від жителів, але зусилля міста в основному зазнали невдачі. Зовсім недавно місто змінило свій підхід та стратегії громадського залучення, і в даний час місто перебуває у процесі впровадження нових стратегій [35].

Нещодавно місто розробило та запустило веб-платформу для залучення громад [31]. Така система може залучити певний тип людей (тобто, жителів розумних людей, молодих людей). Багатьом мешканцям, які проживають у районах з недостатнім обслуговуванням, може знадобитися відвідувати такі місця, як державні бібліотеки, щоб користуватися інтернетом. Веб-інструмент – це чудовий спосіб отримати відгук громадськості, особливо від людей, які не хочуть висловлювати свої думки перед іншими в громадському місці. До його справжньої інтерактивності ще далеко, а технологія ще не зріла [37].

2.1.4 Екологічні моделі

У ці дні стурбованість зміною клімату та енергетичною невизначеністю виживання наших міст, регіонів і навіть людства вимагатиме від політиків вивчення «розумних» способів використання обмежених ресурсів і «розумних» способів забезпечення стійкості фізичного середовища. Деякі моделі розумних

міст мають справу з широким спектром екологічних проблем і проблем, які впливають на наші зусилля зробити міста екологічно розумними. Загальна нитка, що перетинає ці моделі з точки зору їх ключових припущень, полягає в тому, що для того, щоб зробити місто розумним, потрібні розумні люди, розумні технології і розумний ріст як на місцевому, так і на регіональному рівні, іншими словами, «розумне» мислення [26].

Прихильники цієї групи моделей «розумних міст» (з екологічною спрямованістю), особливо прихильники моделі «швидкого зростання», виступають за збереження природних земель, збереження та ефективно і ретельне використання місцевих технологій, місцевих ресурсів, місцевого клімату та місцевих активів у процесі виробництва [39]. Ці елементи призначені для сприяння розвитку, орієнтованому на транзит, змішаному використанню та громадам.

Подібним чином нові урбаністи (наприклад, прихильники нового урбанізму) стверджують, що орієнтований на транзит розвиток – це розширення, при якому житлові забудови з високою щільністю, які оточені та підтримуються зонами змішаного користування (тобто райони, які зосереджені навколо ключових вузлів, де знаходяться основні транзитні вузли), може сприяти сталому та розумному місту та регіону [23]. Хоча модель розвитку, орієнтована на транзит, була прийнята багатьма політиками та громадянами у багатьох містах, новий урбанізм критикується багатьма, хто стверджує, що він сприяє більшій субурбанізації, частково тому, що нові урбаністичні громади були розвинені переважно в замських або напівсільських районах [18]. У відповідь на це нові урбаністи вже деякий час зосереджують свою увагу на проектах міського наповнення, але потрібні додаткові зусилля [40].

Інший тип урбанізму, якому останнім часом приділяється велика увага, називається ландшафтний урбанізм. Прихильники ландшафтного урбанізму стверджують, що в епоху постіндустріальних міст, таких як американський регіон Іржавого поясу, міст, що мають багато вільних територій та в яких погіршується будівельний фонд та інфраструктура, ландшафт слід

використовувати як основний засіб для створення оновленого, стійкого міста, яке є здоровим, продуктивним та креативним. Таке оновлене місто з часом перетвориться на розумне місто. Урбаністи стверджують, що замість того, щоб будувати нові будинки, великі будівлі слід переробляти, а вільні території перетворювати на ландшафти. [37]. Вони також стверджують, що новостворені міські зелені насадження, включаючи міські ферми, слід з'єднати по всьому місту та регіону, щоб створити екологічно безпечну систему, і що існуючі вузли, такі як великі громадські центри або міські центри, повинні бути укріплені та з'єднані з ландшафтами по всьому місту. Зрештою, як пропонують ландшафтні урбаністи, ландшафти, які існують в даний час, а також нові ландшафти стануть частиною зеленої інфраструктурної мережі, яка з'єднає всі зелені простори та збережені природні зони по всьому місту та його більшому регіону. Як результат, місто та регіон будуть екологічно здоровими. Безперечно, це ще один спосіб зробити місто та регіон розумними.

Незважаючи на привабливість ландшафтного урбанізму для деяких міст у регіоні іржавого поясу, ландшафтний урбанізм не залишається без критики. У таких містах, як Детройт, які постраждали від значного скорочення через втрату населення і робочих місць, а також від кризи вільних територій в умовах триваючої рецесії, ландшафтний розвиток або міське сільське господарство не є популярним серед політиків і громадян, які стикаються з постійним безробіттям. Наприклад, рівень безробіття в Детройті коливається на рівні 40% або вище в багатьох бідних районах. У той час як Детройт відомий невеликими громадськими садами і має близько 1000 садів, він все ще не підтримує ідею великих або промислових міських ферм в межах міського периметра. Крім того, існує значний опір власників невеликих садів та мешканців громад проти масштабного сільського господарства в місті [28].

2.2 Сфери вдосконалення

Після розгляду чотирьох моделей розумних міст, можна зробити певні висновки.

Попередній підрозділ припускає, що найкраща модель розумного міста – це та, яка включатиме в себе більше однієї області фокусування. Наприклад, елементи бізнес-орієнтованої моделі та моделі, орієнтованої на технології, можуть бути використані разом, якщо міська влада хоче сприяти більш тісній співпраці між різними відомствами або департаментами. На основі оцінки та порівняння чотирьох груп моделей розумних міст ми дізнаємося, що слабкі сторони кожної моделі можуть бути пом'якшені шляхом включення сильних сторін інших моделей, що мають іншу спрямованість [14].

Незважаючи на свою популярність, ряд популярних моделей розумних міст, які ми розглянули, схоже, використовують обмежену область фокусу; одним з таких прикладів є технологічно орієнтована модель розумного міста. Припускається, що для того, щоб створити ідеальне розумне місто, керівникам міських органів влади необхідно вирішити ключові проблеми у всіх чотирьох категоріях.

Незважаючи на те, що існують деякі збіги між моделями міст, розглянуті в них фокусування допомагають нам краще зрозуміти сферу застосування, характер та характеристики моделей розумних міст. Ми також можемо використовувати запропоновану систематику як спосіб зрозуміти та вивчити сильні та слабкі сторони різних моделей розумного міста. Класифікація моделей розумного міста може допомогти нам зрозуміти, яка модель розумного міста потрібна чи бажана для відповідного типу міської політики або цілі. Підхід, який пропонується, вимагає подальших досліджень, але, тим не менше, це перший крок до досягнення певної взаємодії у проектуванні розумного міста.

Хоча розглянуті моделі розумного міста внесли свій внесок у сферу досліджень ідеального розумного міста, ці моделі мають три ключові

обмеження: відсутність інтеграції місцевої та регіональної систем; відсутність уваги до цілісної сталості; відсутність врахування людських факторів та взаємодії людини та навколишнього середовища; та нездатність врегулювати значні міські зміни [26].

Більш поглиблений аналіз наведено у наступних підпунктах.

2.2.1 Відсутність інтеграції місцевої та регіональних систем

Хоча моделі розумних міст, як правило, сприяють конкретному місцевому контексту або звертаються до нього, але вони мало приділяють уваги тому, як зробити розумним більший регіон. Можна навести аргумент, що без розумного регіону важко було б досягти розумного міста [39]. Хоча деякі моделі розумних міст в екологічному напрямку стосуються регіональних проблем, дослідження про те, як можна просувати розумний регіон за межами розумних міст, і дослідження взаємозв'язку між розумним регіоном та розумними містами все ще є незначними [16]. Всі чотири групи моделей розумних міст, як правило, засновані на місцевому рівні, але їх стратегії в цілому позбавлені регіонального співробітництва.

2.2.2 Недостатня увага до цілісної стійкості

Серед соціологів зростає стурбованість тим, що, незважаючи на зростаючу увагу до стійкості у всьому світі, соціальні, психологічні та політичні аспекти стійкості ігноруються [40]. В ході цього дослідження було встановлено, що всі чотири групи моделей розумних міст так чи інакше пов'язані зі стійкістю. Однак стійкість визначається обмеженим чином у кожній групі. Незважаючи на заяви про стійкість, зроблені кожною групою моделей розумного міста, модель розумного міста, яка виступає за цілісну стійкість та включає в себе соціальну, економічну, політичну, фізичну та екологічну області стійкості, все ще є рідкісною.

2.2.3 Відсутність врахування людських факторів та взаємодії людини та навколишнього середовища

У кожній з чотирьох груп моделей важко знайти згадку про модель розумного міста, яка розглядає, як фізичне середовище розумних міст впливає на поведінку і ставлення жителів, і якими конкретними способами. Для того щоб зробити міста розумними, необхідно спонукати громадян думати і вести себе по-розумному (розумне мислення). Існує велика кількість літератури в галузі екологічної психології та суміжних областях, які передбачають, що фізичне середовище має значний вплив на поведінку людини [25]. Дослідження про те, як фізичні особливості розумного міста впливають на мислення чи поведінку громадян, або чи може розумне місто мати позитивний вплив на громадян з точки зору їх ставлення та поведінки, все ще мізерні. Нам потрібні дослідження з розумних міст з точки зору взаємодії людини та навколишнього середовища.

2.2.4 Нездатність впоратися зі значними міськими змінами

Хоча всі чотири розглянуті групи моделей розумних міст так чи інакше пов'язані з еволюцією міст, сумнівно, наскільки ефективним є їх підхід до безпрецедентних змін, таких як феномен зменшення міст; ця невизначеність виникає через те, що напрямок або сфера охоплення кожної моделі є вузькою або обмеженою [15]. Феномен зменшеного міста має широко поширений негативний вплив на місто, як це спостерігається в Детройті, оскільки він впливає на багато секторів [28]. Враховуючи той факт, що зменшення міст впливає не тільки на міста в кращому регіоні Америки, але і на міста по всьому світу [20], роль розумних міст у боротьбі зі зменшенням має вирішальне значення та заслуговує на детальне вивчення.

У наступному підрозділі пропонується, як вирішити проблеми, підняті вище, обговорюються слабкі сторони або недоліки розглянутих моделей і пропонується, як розробити більш надійну модель розумного міста.

2.3 Рекомендації

Припускається, що більш ідеальна модель розумного міста повинна мати можливість вирішити наступні три ключові проблеми чи нагальні питання нашого та майбутніх поколінь: велика криза, подібна до «Великої рецесії», охорона здоров'я та проблеми зростання чи зменшення міст.

Припускається, що вищезгадані три проблемні області мають вирішальне значення для розробки більш ефективної моделі розумного міста. Також припускається, що існує кілька урбаністів, які можуть відповісти на ці проблеми і допомогти політикам покращити існуючі моделі розумних міст, спираючись на те, що було досягнуто за допомогою існуючих моделей.

2.3.1 Велика рецесія

Криза залишила область дизайну нездатною успішно справлятися зі змінами. Область дизайну включає в себе дисципліни в галузі архітектури, міського дизайну, міського планування та ландшафтної архітектури, всі з яких мають справу зі створенням міст.

Незважаючи на відновлення, рецесія призвела до того, що область проектування не змогла ефективно і своєчасно впоратися з цією проблемою. Багато фірм вийшли з бізнесу, і багато людей втратили роботу. Криза особливо сильно вдарила по області дизайну.

Кілька моделей розумних міст [13] зосереджуються головним чином на бізнес-аспектах розумних міст, і вони мають справу з розумними бізнес-стратегіями, такими як розширення традиційних меж дисциплін, які пов'язані з розміщенням та створенням міст.

Щоб ефективніше справлятися з майбутніми кризами, міська влада і політики повинні зробити більше, ніж було зроблено до цих пір. Наприклад, їм необхідно вирішити наступні завдання:

- Ідеальна модель розумного міста повинна бути здатна допомогти керівникам міських органів влади розробляти нові програми або міські фізичні

особливості, які використовують різні методи чи технології в інноваційному плані. В ідеалі такі програми або функції призначені для збору даних від пішоходів та інших користувачів про покращення фізичного, соціального та культурного середовища міста [20]. Міські чиновники та політики повинні також подумати про те, як такі програми та функції, а також участь громадян можуть допомогти створити робочі місця. Деякі моделі розумних міст дійсно намагаються вирішити деякі з цих проблем [18].

- Ідеальна модель розумного міста повинна допомогти міським чиновникам проінформувати громадськість про переваги використання інноваційних систем або технологій для подолання кризи вільних територій і способів боротьби з ними. Наприклад, міське сільське господарство, переробка або перепрофілювання вільних територій і об'єктів нерухомості; створення нових природоохоронних зон; очищення забрудненого ґрунту і води. Перевагою є те, що всі ці завдання допоможуть створити нові робочі місця, зелені робочі місця, нові гібридні робочі місця або нові види галузей, що вимагають навичок художнього мистецтва, дизайну, управління та планування [33]. Деякі з цих ідей можна почерпнути з екологічного урбанізму [24].

- Ідеальна модель розумного міста повинна включати в себе стратегію освіти громадськості, політиків і фахівців з дизайну про важливість колективного інтелекту і колективних можливостей. Наприклад, можна навчати дизайнерів розробляти системи проектування, які можуть допомогти обмінюватися інформацією та знаннями з іншими учасниками через мережу людей, зацікавлених у подібній проблемі. Потім учасники можуть допомогти у вдосконаленні цих систем проектування і, можливо, знайти нові можливості для працевлаштування. Модель ідеального розумного міста заохочує дизайнерів вивчати соціальні медіа або традиційні методи, інтегровані з соціальними медіа, залучати громадськість і навчати громадян дизайну за допомогою систем з відкритим вихідним кодом і соціальних медіа, що може привести до нових можливостей працевлаштування. Деякі з цих ідей можуть

отримати вигоду від включення стратегій з моделей архітектури та урбанізму з відкритим кодом [27].

2.3.2 Криза в галузі охорони здоров'я

Багато розвинених країн стикаються зі значними проблемами в галузі охорони здоров'я. Вони включають в себе ожиріння, діабет і малорухливий спосіб життя, що впливають на міста по всьому світу.

Ожиріння, діабет і малорухливий спосіб життя зростають, оскільки люди все більше надають перевагу користуванню транспортом, ніж прогулянкам. Особливо тривожними темпами зростає дитяче ожиріння [15].

Деякі моделі розумного міста розглядають створення міст з точки зору того, як зробити місто здоровим. Прихильники цих моделей відстоюють ідею розумних людей для розумних міст [17]. Зокрема, вони зосереджуються на навчанні громадськості бути розумними щодо свого способу життя та вибору продуктів харчування, а також підкреслюють екологічні аспекти розумного міста. У зв'язку з цим ідеальна модель розумного міста повинна вирішувати наступні завдання:

- Ідеальна модель розумного міста повинна допомогти людям усвідомити важливість більш активної взаємодії з навколишнім середовищем, особливо з відкритими просторами і вулицями [9]. Ідеальна модель повинна інформувати громадськість про користь технологій; про те, як вони можуть використовувати технології, які можуть допомогти їм тренуватися під час роботи; і про те, як робочі місця і будинки можуть бути спроектовані так, щоб люди могли отримати деякі фізичні навантаження, виконуючи інші завдання. Деякі моделі розумного міста припускають, що різні технології, такі як смартфони, технології AR і технології, вбудовані в окуляри, взуття або ремені, можуть допомогти людям в їх охороні здоров'я. Наприклад, технології, вбудовані в окуляри для очей, ремені або взуття, можуть вимірювати життєві показники людей при ходьбі, пробіжках або на робочих місцях в стані спокою. Точно так само кіоски, сміттєві баки, автобусні зупинки, тощо, можуть також

мати технології, які можуть інформувати громадськість про здорове харчування та вибір способу життя. Політики та міські чиновники повинні подумати про те, як використовувати модель розумного міста, щоб допомогти просвітити громадськість про ці можливості або про те, як втілити здорові звички в їх повсякденне життя.

- Ідеальна модель розумного міста повинна інформувати політиків про важливість забезпечення достатнього простору в місті для відпочинку, рослинності і ландшафту, тому що вони допомагають створити міську оазисну систему, яка забезпечує більш чисте повітря і великий простір для відпочинку. Ідеальна модель повинна інформувати політиків і громадськість про важливість чистого і безпечного повітря, води і ґрунту, які допомагають вирощувати безпечні і здорові продукти харчування і сприяти здоровому навколишньому середовищу. Це стимулюватиме людей частіше займатися спортом і досліджувати природу, і в кінцевому підсумку має призвести до більш здорового способу життя [23].

- Ідеальна модель розумного міста повинна інформувати політиків про те, що здоров'я людини може бути покращено шляхом взаємодії з іншими людьми в суспільному надбанні. Це можна зробити фізично і віртуально. Ми знаємо, що системи з відкритим кодом та соціальні медіа створюють можливості для соціальної взаємодії. Соціальна взаємодія знижує стрес та інші пов'язані з ним захворювання або патології [25].

2.3.3 Проблеми зростання і зменшення міст

Багато міст по всьому світу зменшуються [22]. Райони, які колись мали густе населення, тепер повинні знайти спосіб бути стійкими і продуктивними з меншим населенням на тій ж площі, а також повинні вирішити проблему зростаючого числа порожніх об'єктів нерухомості, втрати населення і обробної промисловості [29]. Ідеальна модель розумного міста повинна містити наступне:

- Ідеальна модель розумного міста повинна інформувати політиків і громадськість про важливість здатності розпізнавати значні зміни зростання або зменшення [12]. Щоб запобігти виникненню екстремальної та складної проблеми зростання, з якою стикаються багато міст, прихильники орієнтованих на технології моделей міст стверджують, що потрібно використовувати інноваційні технології, які дозволяють аналізувати, синтезувати, обробляти або об'єднувати складні дані з різних галузей або дисциплін, а також допомагати прогнозувати зміни [21]. Це вимагатиме міждисциплінарного співробітництва та скоординованого застосування деяких ідей з усіх чотирьох груп моделей розумного міста, які були розглянуті в цьому розділі.

- Ідеальна модель повинна інформувати міську владу та громадськість про важливість або переваги повторного використання невикористовуваних або порожніх територій для міських садів і рослин, які можуть покращити якість ґрунту і повітря. Зокрема, розвиток міського сільського господарства на вільних територіях і порожніх будівлях може створити зони природозбереження, які можуть підтримувати здорове навколишнє середовище. Міські сади також можуть бути варіантами майбутнього розвитку [34]. Екологічний урбанізм вчить, що екологія та природа можуть допомогти проектуванню більш стійкого та здорового міста [35].

- Ідеальна модель повинна інформувати керівників міських органів влади та громадськість про важливість та переваги розробки довгострокових планів щодо правильного розміру міст, враховуючи той факт, що зменшення та зростання міст є не тільки загальноміською проблемою, а й регіональними проблемами [14]. Ідеальна модель повинна також інформувати міських чиновників і громадськість про важливість або переваги колективного інтелекту або колективних можливостей за допомогою систем з відкритим вихідним кодом і соціальних мереж [22]. Враховуючи зростаючу глобальну економіку, людям у всьому світі буде корисно обмінятися думками про кращі приклади, які можуть породити нові ідеї. Жителі Детройту, наприклад, могли б

поділитися ідеями з жителями інших міст, які стикаються з аналогічними проблемами.

2.4 Висновки до другого розділу

Чотири типи моделей розумних міст, розглянутих в розділі, можуть бути використані для вивчення сучасних і майбутніх моделей розумних міст. Запропонована класифікація моделей розумних міст може допомогти міським політикам виявити сильні і слабкі сторони різних моделей і допомогти їм досліджувати шляхи можливого покращення.

На цьому етапі дослідження був зроблений такий висновок: що незалежно від того, яка модель буде обрана, необхідно буде враховувати сильні сторони кожної моделі розумного міста і вирішувати проблеми, що відносяться до конкретного міста. Також ідеальна модель повинна сприяти формуванню «розумного» мислення, яке вимагає громадянської активності, спільного планування і поширення знань в процесі розвитку розумного міста.

Очевидно, що у запропонованих чотирьох групах моделей розумного міста можливо багато варіантів. Навіть якщо одна і та ж модель застосовується в різних містах, різні міста можуть дати різні результати. Таким чином, міжнародне порівняння одних і тих же моделей розумних міст може бути корисним, враховуючи посилення глобалізації та взаємозалежності націй.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Охорона праці. Основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці в галузі інформаційних технологій

Тема кваліфікаційної роботи присвячена аналізу моделей розумного міста. В ході виконання роботи було проведено загальний аналіз концепції розумних міст, огляд міських послуг, розумної інфраструктури та об'єктів, що використовують інформаційно-комунікаційні технології, взаємозв'язки, зворотного зв'язку, а також електронних і цифрових додатків. Оскільки, проведення робіт з аналізу передбачає використання електронно-обчислювальної (комп'ютерної) техніки, то важливим є дотримання норм організації робочого місця, забезпечення комфортних та зручних умов праці осіб, які беруть участь у процесі, а це вимагає дослідження та дотримання вимог з охорони праці і техніки безпеки. А для цього потрібно знати основні законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці.

Законодавство України про охорону праці складається із конституційних гарантій прав громадян у цій галузі, спеціального закону України «Про охорону праці», КЗпП України та низки інших законів, що стосуються захисту життя та здоров'я громадян в процесі їх роботи [45].

Основним законодавчим документом у галузі охорони праці є закон України «Про охорону праці», який поширюється на всі підприємства, установи та організації, незалежно від форм власності та видів діяльності, на всіх громадян, які працюють, а також які залучені до роботи на цих підприємствах. Трудовий кодекс України був затверджений Законом Української РСР від 10 грудня 1971 р. Та набрав чинності 1 червня 1972 р. До нього неодноразово вносились зміни та доповнення. Правове регулювання охорони праці в ньому не обмежується главою XI «Охорона праці». Норми охорони праці містяться в багатьох статтях інших глав КЗпП України: «Трудовий договір», «Робочий

час», «Час відпочинку», «Праця жінок», «Праця молоді», «Професійні спілки», «Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю» [46].

Основними законодавчими актами по охороні праці при роботі з персональними комп'ютерами в Україні є НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями» і «Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» [44]. Порівняно з НПАОП 0.00-1.28-10, які втратили чинність, відбулися значні зміни щодо вимог безпеки під час роботи з екранними пристроями. Оскільки технології змінюються, монітори стають безпечнішими для працівників, тому і правила стали дещо іншими.

Згідно з НПАОП 0.00-7.15-18, мінімальними вимогами безпеки під час роботи з екранними пристроями є:

- щоденне очищення екранних пристроїв від пилу та інших забруднень перед початком роботи;
- відключення екранних пристроїв від електричної мережі в кінці роботи;
- у разі надзвичайної ситуації негайно відключити екранний пристрій від електричної мережі;
- при виконанні робіт операторського типу, пов'язаних з нервовим та емоційним напруженням, у приміщеннях при роботі з екранними пристроями, на контрольних постах, а також в інших приміщеннях повинні дотримуватися оптимальні умови мікроклімату відповідно до вимог ДСН 3.3.6.042-99.

Під час роботи не дозволяється:

- виконувати технічне обслуговування, ремонт та налагодження екранних пристроїв безпосередньо на робочому місці працівника;
- виводити з ладу захисні пристрої, вносити зміни в конструкцію та склад екранних пристроїв або їх технічне налаштування;

- працювати з екранними пристроями, які під час роботи видають нехарактерні сигнали, нестабільні зображення на екрані та інші несправності [43].

Згідно з НПАОП 0.00-7.15-18, мінімальними вимоги безпеки до екранних пристроїв є:

- екранні пристрої не повинні бути джерелом ризику для працівників;

- усе випромінювання, за винятком видимої частини електромагнітного спектра, повинно бути зменшене до незначного рівня з точки зору безпеки та здоров'я працівників;

- символи на екранних пристроях повинні бути чіткими та відповідного розміру. Між символами та рядками символів має бути відповідна відстань;

- зображення на екрані має бути стабільним, без блимання та інших типів нестабільності;

- яскравість та/або контраст символів співробітник повинен легко регулювати під час роботи з екранними пристроями, а також швидко адаптуватися до умов навколишнього середовища;

- при виборі екранів перевагу слід віддавати екранам, які можна легко та вільно обертати та нахилити відповідно до потреб працівника;

- за необхідності для розміщення екрану можна використовувати окрему підставку або регульований стіл;

- екран не повинен відблискувати або відбивати світло, щоб не викликати дискомфорт у працівника;

- при виборі клавіатури перевагу слід віддавати клавіатурі, яка нахилена і відокремлена від екрану, щоб працівник міг вибрати зручне робоче положення та уникнути втоми рук;

- поверхня клавіатури повинна бути матовою, щоб уникнути відображення;

- обладнання, що входить до робочої станції, не повинно генерувати надмірне тепло, що може створювати незручності працівникам при роботі з екранними пристроями;

- при розробці, виборі, замовленні та модифікації програмного забезпечення, а також при розробці завдань, що передбачають використання обладнання з екранними пристроями, роботодавець повинен керуватися таким програмним забезпеченням, яке відповідає вирішуваним завданням і є простим у використанні, і де це необхідно – пристосовані до рівня знань та досвіду працівника [43].

Ці вимоги поширюються на всіх суб'єктів господарювання, незалежно від форм власності, організаційно-правової форми та видів діяльності, а також встановлюють мінімальні вимоги щодо безпеки та охорони здоров'я при виконанні робіт, пов'язаних із використанням екранних пристроїв, незалежно від їх типу та моделі.

Ці вимоги не поширюються на: навчальні класи, робочі місця пілотів, водіїв або операторів транспортних засобів, робочі місця співробітників, зайнятих технічним обслуговуванням, ремонтом та регулюванням екранних пристроїв, портативні системи обробки даних, якщо вони не використовуються постійно на робочому місці, калькулятори, касові апарати, цифрові друкарські машини, обладнані візуальними дисплейні термінали, планшети, смартфони, мобільні телефони [43].

3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження)

Оскільки тема кваліфікаційної роботи пов'язана з галуззю ІТ, де люди працюють у приміщеннях, то розглянемо порятунок людей із завалів, пошкоджених та палаючих будинків.

Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації – проведення комплексу заходів, включаючи аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що проводяться у разі надзвичайної ситуації та спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, порятунк життя та збереження людей [50].

Здійснення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРІНР) – в осередках руйнування в надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часу – одне з головних завдань цивільного захисту. АРІНР проводяться з метою порятунку людей та надання медичної допомоги постраждалим, локалізації нещасних випадків та пошкоджень, що перешкоджають проведенню рятувальних робіт, та реалізації умов для подальшого відновлення виробничої діяльності об'єктів народного господарства [47].

Прийоми та методи виконання рятувальних робіт визначаються начальником Центрального управління об'єктів та командирами підрозділів залежно від ситуації на уражених територіях: характеру руйнування будівель та споруд, аварій на комунальних, енергетичних та технологічних мережах, рівнів радіоактивного забруднення.

Проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період включає:

- організацію та управління аварійно-рятувальними та іншими невідкладними роботами;
- розвідку територій, зон, ділянок, об'єктів робіт з метою усунення наслідків надзвичайної ситуації;
- виявлення та локалізацію надзвичайної зони;
- виявлення та позначення територій, які зазнали радіоактивного, хімічного або біологічного забруднення (крім районів бойових дій);
- прогнозування зони можливого поширення надзвичайної ситуації та масштабу можливих наслідків;
- усунення або мінімізація впливу небезпечних факторів, в результаті надзвичайної ситуації;

- пошук та порятунок постраждалих, надання їм невідкладної медичної допомоги та транспортування до закладів охорони здоров'я;
- евакуація або виселення жертв;
- виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів;
- санітарну обробку населення та спеціальну обробку одягу, машин, обладнання, захисних засобів, будівель, споруд та територій, які зазнали радіоактивного, хімічного або біологічного забруднення;
- надання медичної допомоги постраждалим, здійснення санітарних протиепідемічних заходів, забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення в районі надзвичайних ситуацій та місцях тимчасового розміщення постраждалих;
- введення обмежувальних заходів, спостереження та карантин;
- надання психологічної та матеріальної допомоги потерпілим, проведення медико-психологічної реабілітації;
- забезпечення громадського порядку в зоні надзвичайних ситуацій;
- проведення першочергових ремонтів та відновлення роботи пошкоджених об'єктів життєзабезпечення населення, транспорту та зв'язку;
- здійснення заходів соціального захисту постраждалих від надзвичайних ситуацій;
- проведення інших робіт та заходів залежно від характеру та виду надзвичайної ситуації.

Для проведення АРІНР використовуються всі сили цивільного захисту, які доступні їх керівникам. Безпосередньо до сил цивільного захисту належать: оперативно-рятувальна служба цивільного захисту; аварійно-рятувальні служби; формування цивільного захисту; спеціалізовані служби цивільного захисту; пожежно-рятувальні підрозділи; добровільні формування цивільного захисту, а також організації та установи, що беруть участь у вирішенні завдань цивільного захисту [48].

Порятунок людей із завалів, пошкоджених та палаючих будинків. Почати пошук необхідно з огляду підвалів, непридатних для укриття людей, різних

дорожніх конструкцій (труби, канави), зовнішніх віконних та сходових отворів біля пристінних пристроїв нижніх поверхів будівель. Необхідно вивчити весь об'єкт роботи. Дуже важливо налагодити спілкування з людьми за допомогою розмов чи прослуховування, з'ясувати їх стан. У пошкоджених будівлях пошук людей слід починати з огляду будинку, оцінки його стану, звернення уваги на зовнішні стіни, балкони, карнизи, сходові клітки та майданчики. Огляд багатопверхових будинків слід починати з нижніх поверхів, оглядати внутрішні стіни, стовпи, перегородки, визначати місце розташування людей та можливі шляхи евакуації їх приміщень, а також вживати необхідних заходів для зміцнення пошкоджених конструкцій [47].

Палаючі будинки дуже небезпечні для людей. Їх слід швидко обстежити з дотриманням заходів безпеки. Обережно відчинити двері в заповненому димом приміщенні, переміщатись повзачи, використовувати ізолювальний або фільтруючий протигаз із додатковим патроном. Людей розшукують, голосно кричать на них. Місця проживання людей повинні бути позначені спеціальними знаками, виготовленими з підручних матеріалів.

Перед початком робіт із порятунку постраждалих людей з-під завалів необхідно поглянути на завали, вибрати до них підхід, заповнити можливі обвали окремих конструкцій будинків, а також загасити тліючі та палаючі фрагменти зруйнованих будинків, оскільки при згорянні виділяється чадний газ, що може призвести до отруєння людей. Способи виведення людей із завалів визначаються командиром формування залежно від стану людей, які знаходяться в завалах. Для виведення людей із завалів можна використовувати такі методи, як демонтаж завалів зверху, формування проходів (галерей) та прорізування отворів у стіні [49].

Людей, які перебувають у верхніх шарах завалу, рятують, демонтуючи завал зверху. Розбирання проводять обережно, щоб не було осадів і переміщення перекритих елементів конструкцій. Людей звільняються від завалів, не завдаючи їм додаткової шкоди. Перш за все, звільняють голову,

потім грудну клітку, плечі, ноги, надають першу допомогу та вивозять на небезпечні ділянки.

Якщо людей завалило поблизу або безпосередньо всередині приміщення, вони роблять їм проходи. Проходи влаштовують переважно в одній із бічних стін і там, де є порожнеча між елементами зруйнованих будинків. Спочатку прохід робиться невеликим, а потім його розширюють до розміру, необхідного для звільнення постраждалих людей. Робити проходи між великими блоками небезпечно і можливо лише тоді, коли блоки міцно тримаються і не провалюються. Прохід на всьому шляху зміцнюється стійками і розпірками. Існують різні способи перевезення постраждалих людей через вбудований прохід: на їхніх руках, плащах, брезентах, плівці, ковдрі, тощо. Люди отримують першу допомогу і розподіляються по безпечних місцях. Щоб врятувати людей, які перебувають у пристінних просторах зруйнованих будинків, доцільно зробити проріз у стіні будинку. Спочатку завал біля зовнішньої стіни очищається, а при необхідності відривають напрям у ґрунті. Після цього в стіні пробивається отвір розміром $0,8 \times 0,8$ м, і люди виводяться через цей прохід, їм надається перша допомога і потім направляються в безпечну зону [48].

Висновок. Розглянуто, як проводяться рятувальні та інших невідкладні роботи на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження), а саме порятунок людей із завалів, пошкоджених та палаючих будинків.

3.3 Висновки до третього розділу

Під час виконання кваліфікаційної роботи проведено аналіз концепції розумних міст, огляд міських послуг, розумної інфраструктури та встановлено їх безпосередній зв'язок із охороною праці та безпекою в надзвичайних ситуаціях.

Визначено, що працівники в сфері ІТ повинні дотримуватись нормативно-правових актів з охорони праці, а також бути обізнаними в сфері надзвичайних

ситуацій, оскільки розумні люди і розумне середовище передбачають збереження фізичного та психічного здоров'я працівників.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи магістра було досягнуто поставленої мети дослідження, а саме було проведено аналіз моделей розумного міста, аналіз рішень, які дозволяють використовувати різні дані по містах і задовольнити запит на покращення міських послуг

В ході виконання даного дослідження отримано наступні результати:

- Проведено аналіз літературних джерел щодо актуальності дослідження, розглянуто основні питання;
- Визначено концепції розумного міста;
- Проведено огляд різних аспектів – міських послуг, розумної інфраструктури та об'єктів, що використовують інформаційно-комунікаційні технології, взаємозв'язки, зворотного зв'язку, а також електронних і цифрових додатків;
- Проведено огляд індивідуальних проблем планування, розвитку та експлуатації міст;
- Проведено огляд додатків та сервісів розумного міста;
- Проведено огляд деяких аспектів, пов'язаних з технологічним рішенням послуг;
- Проведено огляд моделей розумного міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Harrison C. A Theory of Smart Cities / C. Harrison, I. Donnelly. // Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS. – 2011.
2. Novotný R. Smart City Concept, Applications and Services / R. Novotný, R. Kuchta, J. Kadlec. // Journal of Telecommunications System & Management. – 2014.
3. Lim, C., & Maglio, P. P. (2018). Data-driven understanding of smart service systems through text mining. *Service Science*, 10(2), 154–180.
4. Lim C. Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations / C. Lim, K. Kwang-Jae, Maglio. P. P. // *Cities*. – 2018.
5. Yongmin Zhang, Zhongchao Du, Present Status and Thinking of Construction of Smart City in China [J]. *CHINA INFORMATION TIMES*, 2011(2): 28-32.
6. Su K. Smart City and the Applications / K. Su, J. Li, H. Fu. // International Conference on Electronics, Communications and Control (ICECC). – 2011.
7. Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/public-sector/articles/smart-cities.html#>.
8. Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/public-sector/deloitte-nl-ps-smart-cities-report.pdf>.
9. Hartveld S. Smart Energy / Sam Hartveld // Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society / Sam Hartveld., 2015. – С. 59–60.
10. Scharrenberg A. Smart Safety / Annamarie Scharrenberg // Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society / Annamarie Scharrenberg., 2015. – С. 58.

11. Tan C. Smart Homes, Smart Manufacturing, Smart Construction / Christie Tan // Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society / Christie Tan., 2015. – C. 64,74,75.
12. Ahern, J. (2011): From Fail-Safe to Safe-to-Fail, *Landscape and Urban Planning*, 100:4, 341-343
13. Allwinkle, S. & Cruickshank, P. (2011): Creating Smart-er Cities: An Overview, *Journal of Urban Technology*, 18:2, 1-16
14. Barbour, E. & Deakin, E.A. (2012): Smart Growth Planning for Climate Protection, *Journal of the American Planning Association*, 78:1, 70-86
15. Bugliarello, G. (2011): Critical New Bio-Socio-Technological Challenges in Urban Sustainability, *Journal of Urban Technology*, 18:3, 3-23
16. Caragliu, A. et. al. (2011): Smart Cities in Europe, *Journal of Urban Technology*, 18:2, 65-82
17. Dannenberg, A. et. al. (2011). *Making Healthy Places: Designing and building for health, well-being, and sustainability*. Washington, D.C.: Island Press.
18. Deakin, M. & Al Waer, H. (2011): From intelligent to smart cities, *Intelligent Buildings International*, 3:3, 133- 139
19. Deakin, M. (2012): Intelligent cities as smart providers: CoPs as organizations for developing integrated models of eGovernment Services, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25:2, 115-135
20. Desouza, K.C. & Bhagwatwar, A. (2012): Citizen Apps to Solve Complex Urban Problems, *Journal of Urban Technology*, DOI:10.1080/10630732.2012.673056
21. Dodgson, M. & Gann, D. (2011): Technological Innovation and Complex Systems in Cities, *Journal of Urban Technology*, 18:3, 101-113
22. Haase, D. et. al. (2010). Modeling and simulating residential mobility in a shrinking city using an agentbased approach, *Environmental Modeling & Software*, 25:10, 1225-1240

23. Hollander, J.B. & Németh, J. (2011): The bounds of smart decline: a foundational theory for planning shrinking cities, *Housing Policy Debate*, 21:3, 349-367
24. Jepson Jr, E. & Edwards, M.M. (2010): How Possible is Sustainable Urban Development? An Analysis of Planners' Perceptions about New Urbanism, Smart Growth and the Ecological City, *Planning Practice & Research*, 25:4, 417-437
25. Kopec, D. (2012). *Environmental Psychology for Design*, New York: Fairchild Books
26. Kourtit, K. et. al. (2012): Smart cities in perspective – a comparative European study by means of selforganizing maps, *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25:2, 229-246
27. Kuk, G. & Janssen, M. (2011): The Business Models and Information Architectures of Smart Cities, *Journal of Urban Technology*, 18:2, 39-52
28. Okrent, D. & Gray, S. (2010, November). How to shrink a city. *Times*. 176(21). 40-47.
29. Leigh, N.G. & Hoelzel, N. Z. (2012): Smart Growth's Blind Side, *Journal of the American Planning Association*, 78:1, 87-103
30. Lord, S. et. al. (2011): When mobility makes sense: A qualitative and longitudinal study of the daily mobility of the elderly, *Journal of Environmental Psychology*, 31:1, 52-61
31. Mirviss, L. (2013). *Detroit Initiative Unveils Recommendations for City's Renewal*
32. Rosenberg, J. (2012). *The Concise Encyclopedia of The Great Recession 2007-2012*, Lanham, Maryland: Scarecrow Press
33. Salle, J. & Holland, M. (2010). *Agricultural Urbanism: Handbook for building sustainable food & agriculture systems in 21st century cities*. Winnipeg, Manitoba, Canada: Green Frigate Books.
34. Schilling, J. & Logan, J. (2008): Greening the Rust Belt: A Green Infrastructure Model for Right Sizing America's Shrinking Cities, *Journal of the American Planning Association*, 74:4, 451-466

35. Theodora, V. (2012). Design-for-empowerment-for-design: computational structures for design democratization, Thesis in Architecture Studies, Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Architecture
36. Thite, M. (2011): Smart cities: implications of urban planning for human resource development, Human Resource Development International, 14:5, 623-631
37. Tranos, E. & Gertner, D. (2012): Smart networked cities? Innovation: The European Journal of Social Science Research, 25:2, 175-190
38. Vasseur, J-P., & Dunkels, A. (2010). Smart Cities and Urban Networks, Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet, New York: Morgan Kaufman, Book, 335-351
39. Anthopoulos L.G., Vakali A. (2012). Urban Planning and Smart Cities: Interrelations and Reciprocities. In: Álvarez F. et al. (eds) The Future Internet. FIA 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7281. Springer, Berlin, Heidelberg.
40. National Institute of Urban Affairs (2015). Explanatory research on smart cities. Available at: http://cidco-smartcity.niua.org/wp-content/uploads/2015/10/Exploratory_Research_on_Smart_Cities.pdf
41. Smart Cities – Management of Smart Urban Infrastructures Matthias Finger. Online course. Available at: <https://www.coursera.org/learn/smart-cities>
42. Robinson R. (2012). The new architecture of Smart Cities. Available at: <https://theurbantechnologist.com/2012/09/26/the-new-architecture-of-smart-cities>
43. Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18#Text>.
44. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0007282-98#Text>.
45. Правові аспекти охорони праці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://minjust.gov.ua/m/str_3107.

46. Законодавство України про охорону праці. Законодавча та нормативна база України про охорону праці; стандартизація в галузі охорони праці; основні положення Конституції України, законів України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Кодексу законів про працю в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5242039/>.

47. 1. Кулаков М. А. Цивільна оборона : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / М. А. Кулаков, В. О. Ляпун, В. О. Мягкий та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького – Харків: Факт, 2008. – 312 с.

48. 2. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: підручник / М. І. Стеблюк – К.: Знання, 2006. – 487 с.

49. 3. Депутат О. П. Цивільна оборона : навч. посіб. / О. П. Депутат, І. В. Коваленко, І. С. Мужик; за ред. полк. В. С. Франчука – Львів: Афіша, 2000. – 336 с.

50. Методичні вказівки до виконання самостійної та практичної роботи «Визначення осередків ураження у надзвичайних ситуаціях» з курсу «Цивільний захист» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання з курсу «Цивільний захист» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання. / Уклад. Г. Ю. Бахарєва, О. В. Толстоусова, Н. О. Букатенко, І. В. Гуренко– Х.: НТУ «ХП», 2015. – 12 с

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

МАТЕРІАЛИ

VII НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»



9–10 грудня 2020 року

ТЕРНОПІЛЬ
2020

УДК 004.6

¹Маркович А.Р. – ст.гр.СНм-61, ¹Ланевич Т.В., – ст.гр.СТм-61,

¹Озеранець О.П. – ст.гр. СНм-61, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

РОЗУМНІ МІСТА: ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ЗМІНИ В ЕКОНОМІЦІ ТА СУСПІЛЬСТВІ

UDC 004.6

Markovych A., Lanevych T., Ozeranets O., Yaskilka O.

SMART CITIES: TRANSFORMATIONAL CHANGES IN THE ECONOMY AND SOCIETY

Світ стикається зі зростаючою урбанізацією, великі міста одночасно стають магнітом для талантів і рушійною силою економічного зростання. У той же час міста стикаються з постійними соціальними викликами: безробіття і злочинність, потреба в енергоефективності тощо.

Інформаційні технології впроваджуються в містах протягом багатьох років. Проте темпи, з якими відбувається ця зміна, швидко зростають, оскільки руйнівні цифрові технології мають потенціал для вирішення великих проблем. Як наслідок, міські райони перетворюються на «розумні міста». У цій трансформації, руйнівні технології є лише одним з факторів. Другий компонент розумних міст – це дані, життєва сила інтелектуальних рішень. Завдання полягає в тому, щоб використовувати дані для створення інтелектуальних рішень, які задовольняють реальні потреби міських користувачів і сприймаються ними як значущі. Їх інтуїтивний дизайн змушує їх бути прийнятими природним чином, що призводить до змін поведінки, які є тривалими. Зрештою, розумні рішення – це все про людську поведінку.

Нарешті, третій наріжний камінь розумних міст – це розумні люди. Зосередження уваги на працевлаштуванні та перемозі у «війні з талантами» є життєво важливим для сталого економічного зростання.

Розумні міста існують на стику інформаційних і комунікаційних технологій, інновацій та міського середовища. Вони є захоплюючим місцем для роботи та життя, середовищем для вирошування нових ідей.

В розумних містах успішно вирішуються сучасні проблеми, такі як кліматичні зміни та дефіцит ресурсів, а також забезпечують зростання якості життя міського населення та зростання економічного потенціалу міста.

Це перетворення з традиційного міста в «розумне місто» відбувається не просто так. Успіх залежить від якості прийнятих рішень і від того, як ці рішення виконуються.

Література.

1. Lim C. Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations / C. Lim, K. Kwang-Jae, Maglio. P. P. // Cities. – 2018.
2. Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/public-sector/articles/smart-cities.html#>.
3. Дуда О., Мацюк О., Пасічник В., Кунанець Н. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData/ Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології “-2018,ТНТУ, С. 30.

УДК 004.6

¹Ланевич Т.В., – ст.гр.СТМ-61, ¹Маркович А.Р. – ст.гр.СНм-61,

¹Озеранець О.П. – ст.гр. СНм-61, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

UDC 004.6

Lanevych T., Markovych A., Ozeranets O., Yaskilka O.

USING ICT TO IMPROVE HEALTHCARE

Розглянемо декілька інноваційних змін в медицині, які б значно полегшили життя, як пацієнтів, так і медичного персоналу.

Кількісна самооцінка – інновації в технології сенсорних давачів, вбудованих в мобільні пристрої, приносять доступ до самостійного відстеження. Люди починають генерувати свої власні дані про свій фізичний стан. Це забезпечує тенденцію до «кількісного я», коли люди збирають дані про себе з чотирма цілями: самовідкриття, самопізнання, самосвідомість і самовдосконалення. Ця тенденція дозволяє людям більш активно брати участь в отриманні і збереженні здоров'я. Все частіше «Охорона здоров'я» фокусується на збереженні здоров'я, а не на лікуванні хвороб.

Розширення можливостей пацієнтів – інформація про хвороби та методи лікування стає широко доступною в Інтернеті, дозволяючи пацієнтам спеціалізуватися на власних захворюваннях. Пацієнти отримують онлайн-доступ до своїх електронних медичних карток, які ведуть постачальники медичних послуг. Як наслідок, з'явиться група пацієнтів, які захочуть взяти під свій контроль процес надання медичної допомоги. З іншого боку, існує також група пацієнтів, яка не в змозі впоратися з усією цією інформацією і вибором, що породжує потребу в нових ролях, таких як «особистий організатор здоров'я».

Цифрові платформи з'єднують попит і пропозицію – нинішня система охорони здоров'я не дуже прозора, і різні ланки в цьому ланцюжку погано з'єднуються. В даний час процес зосереджений навколо постачальника медичних послуг. Існує необхідність стати центром, щоб встановити плавну «подорож клієнта» через процес охорони здоров'я. Цифрові платформи дозволяють по-новому об'єднати попит і пропозицію (як це зробили Airbnb і Uber на своїх ринках).

Персоналізація лікування за допомогою «великих даних» – інновації в медичних технологіях, такі як секвенування ДНК, викликають експоненціальне збільшення співвідношення ціни/продуктивності. Як наслідок, ці методи будуть застосовуватися набагато частіше. У поєднанні з іншими передовими методами медичної візуалізації та аналізу, стає доступним величезна кількість даних про пацієнтів. Розширена аналітика буде застосовуватися до цих «великих даних» для визначення персоналізованого плану лікування для кожного окремого пацієнта.

Штучний інтелект підтримує лікаря – обсяг даних про пацієнтів і наукових знань збільшується до рівня, який вже не може бути зрозумілий або оброблений людиною без допомоги технологій. Все частіше штучний інтелект і когнітивні обчислення будуть застосовуватися для надання допомоги лікарю в інтерпретації медичних даних для встановлення правильного діагнозу і визначення найбільш ефективного лікування.

Від установ до мереж (розділення) – у минулому великі установи були необхідні для ефективного надання медичної допомоги. Нові технології дозволяють «роз'єднати» окремі ланки охорони здоров'я. Все частіше медичне обслуговування буде надаватися мережами більш дрібних суб'єктів, а не великими установами. Це також вплине на місце, в якому буде надаватися медична допомога, яка стане більш децентралізованою.

Таблиця Б.1 – Порівняння моделей розумних міст за ключовими напрямками

Ключова характеристика	Технологічна модель	Бізнес-модель	Політична модель	Екологічна модель
Визначення розумного міста	Місто як вітрина технологічних досягнень; місто, яке сприяє технологічному у прогресу; більше уваги приділяється розумному місту, ніж розумним громадянам.	Місто як прибутковий, економічно виправданий суб'єкт; місто, здатне конкурувати на світовому ринку; місто як маленька держава з автономією, самостійністю; зосереджується на експертах та розумних людях (розумних лідерах).	Місто, яке просуває громадянське і суспільство участі та розумну поведінку громадян; стверджує, що розумні громадяни ведуть до розумних міст.	Місто, яке є стійким, здатним протистояти змінам клімату, енергетичній кризі тощо; розумне місто як ключовий фактор для сприяння регіональній стійкості; потрібне розумне місто, розумний регіон та розумні люди.
Ключові учасники	Технократи	Менеджери	Організатори	Екологи, регіоналісти
Приклади моделей розумних міст, основні локації	Моделі, які базуються в Азії, особливо на Далекому Сході; очолюються в основному урядами (наприклад, Сінгапур, Японія, Корея, Китай Тайвань і т. д.).	Високорозвинені країни; країни, що швидко розвиваються.	Північна Америка, Західна Європа.	Північна Америка, Західна Європа.

Продовження Таблиці Б.1

<p>Ключові проблеми</p>	<p>Погіршення застарілої міської інфраструктури та міських послуг, особливо в старих містах, що зменшуються; відсутність координації між різними підрозділами та юрисдикціями муніципальних утворень.</p>	<p>Втрата виробничих галузей/робочих місць; втрата населення; майбутні кризи; хронічне безробіття в недостатньо обслуговуваних регіонах; нерівність доходів.</p>	<p>Відсутність інтересу або участі громадянина в справах міста.</p>	<p>Багато вільної території; скорочення чисельності населення, обробної промисловості та робочих місць; погіршення стану будівельних запасів і традиційних міських кварталів; зміна клімату.</p>
<p>Ключові цілі</p>	<p>Ефективність; повсюдність технологій; участь у глобальному суспільстві за допомогою технологій; ефективна система управління інформацією; інформування громадян; громадська активність за допомогою зручних для користувача технологій, цифрових мереж.</p>	<p>Економічна життєздатність; конкурентоспроможність у світовій економіці; рентабельність; ефективне управління інформацією; стійкість; оптимізація розмірів міст.</p>	<p>Громадянська активність; демократія участі; співпраця; почуття спільності; соціальна взаємодія; формування соціального капіталу; проінформовані розумні громадяни.</p>	<p>Розумне зростання; стійкість; регіоналізм; охорона здоров'я; оптимізація розмірів міст; сприйнятливість до енергетичної кризи та зміни клімату.</p>

Продовження Таблиці Б.1

<p>Ключові стратегії для досягнення цілей</p>	<p>Розумні технології; експерти, розумні люди; легкий доступ до інтернету; система з відкритим кодом/урбанізм з відкритим кодом; соціальні медіа, цифрові мережі.</p>	<p>Навчання міських чиновників як ефективних, розумних бізнес-менеджерів; брендинг; маркетинг; створення; інвестиційних можливостей; міжнародні торгівлі з містами по всьому світу; використання мистецтва та дизайну, творче застосування мистецтва та дизайну у бізнесі.</p>	<p>Соціальні та цифрові мережі.</p>	<p>Сталий міський дизайн; екологічний міський дизайн; ландшафтний урбанізм.</p>
<p>Обмеження, проблеми</p>	<p>Цифровий розрив; координація між різними юрисдикціями або відомствами; оновлення технологій; відсутність кваліфікованої робочої сили або кваліфікованої робочої сили, здатної ефективно використовувати технології; відсутність регіональної співпраці; обмежена стійкість.</p>	<p>Соціальна справедливість; розподіл багатства; координація між різними юрисдикціями або установами; відсутність регіонального співробітництва; обмежена стійкість, відсутність уваги до стійкості.</p>	<p>Низький рівень участі людей з низьким рівнем доходу; рівне представництво різних громад і груп; відсутність регіонального співробітництва; обмежена стійкість, відсутність уваги до стійкості.</p>	<p>Відсутність ефективної системи громадського транспорту; відсутність регіональної співпраці; погіршення центру міста, старі передмістя.</p>