

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження європейського досвіду впровадження соціальних комунікацій у розумні будинки

Виконала: студентка VI курсу, групи СНмз-61 спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Гоцко Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Козбур Г.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Мацюк О.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Осухівська Г.М.

(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)
« ____ » _____ 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

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

Студенту Гоцько Єлизаветі Олегівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження європейського досвіду впровадження соціальних комунікацій у розумні будинки

Керівник роботи Козбур Галина Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри КН
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 28 » жовтня 2021 року № 4/7-907

2. Термін подання студентом завершеної роботи

3. Вихідні дані до роботи наукові літературні джерела щодо теми кваліфікаційної роботи

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

Вступ. 1 Аналіз предметної області. 2 Взаємодія пристроїв розумного будинку.

3. Соціальні проблеми розумного будинку: огляд досвіду чотирьох Європейських міст.

4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки. Додатки

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

1 Титульна сторінка. 2 Актуальність теми роботи. 3 Мета і завдання роботи. 4 Соціальна комунікація в інформаційному суспільстві. 5 Зв'язок соціальної комунікації та розумного будинку.

6 Концепція розумного будинку. 7 Комунікація людей в соціальних мережах. 8 Вплив соціальних мереж на життя. 9 Віртуальні голосові помічники. 10. Взаємодія пристроїв розумного будинку. 11 Соціальні бар'єри при використанні розумних приладів.

12 Висновки. 13 Завершальний слайд.

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	Клепчик В.М., проректор		

7. Дата видачі завдання 27 вересня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Ознайомлення з завданням до кваліфікаційної роботи	27.09.2021-29.09.2021	<i>Виконано</i>
2.	Аналіз літературних джерел	30.09.2021-03.10.2021	<i>Виконано</i>
3.	Обґрунтування актуальності дослідження	04.10.2021-10.10.2021	<i>Виконано</i>
4.	Аналіз предмету дослідження та предметної області	11.10.2021-17.10.2021	<i>Виконано</i>
5.	Оформлення розділу «Аналіз предметної області»	18.10.2021-24.10.2021	<i>Виконано</i>
6.	Оформлення розділу «Взаємодія пристроїв розумного будинку»	25.10.2021-31.10.2021	<i>Виконано</i>
7.	Оформлення розділу «Соціальні проблеми розумного будинку: огляд досвіду чотирьох Європейських міст»	01.11.2021-07.11.2021	<i>Виконано</i>
8.	Виконання завдання до підрозділу «Охорона праці»	08.11.2021-11.11.2021	<i>Виконано</i>
9.	Виконання завдання до підрозділу «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	12.11.2021-14.11.2021	<i>Виконано</i>
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	15.11.2021-24.11.2021	<i>Виконано</i>
11.	Нормоконтроль	25.11.2021-28.11.2021	<i>Виконано</i>
12.	Перевірка на плагіат	30.11.2021	<i>Виконано</i>
13.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	07.12.2021	<i>Виконано</i>
14.	Захист кваліфікаційної роботи	21.12.2021	

Студент

_____ (підпис)

Гоцко Є.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Козбур Г.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дослідження європейського досвіду впровадження соціальних комунікацій у розумні будинки// Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Магістр» // Гоцко Єлизавета Олегівна// Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СНмз-61 // Тернопіль, 2021 // с. – 66, рис. – 11, додат. – 2 , бібліогр. – 53.

Ключові слова: розумний пристрій, розумний будинок, соціальні комунікації, іот, великі дані, розумна мережа, соціальні мережі, голосовий асистент.

Проведено аналіз наукових статей та публікацій по темі кваліфікаційної роботи.

У кваліфікаційній роботі розглянуто концепцію соціальних комунікацій та вплив соціальних мереж на думку людей та їх зв'язок з розумним містом.

Розглянуто різні протоколи розумного будинку. Безпроводні протоколи стають все більш поширеними, але провідні варіанти також залишаються надійними.

Проведено глибинний аналіз дослідження, в якому брали участь респонденти з чотирьох Європейських міст. В результатах дослідження перераховані найбільш значні соціальні проблеми в розумних будинках. Запропоновано дії щодо зменшення негативного ефекту на життя в розумному будинку.

ANNOTATION

Study of European experience of social communications implementation in smart houses//Qualification thesis Master Degree//Hotsko Yelyzaveta Olehivna// Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Science, group SNmz-61 // Ternopil, 2021 // p. – 66, Fig. – 11, added. – 2, bibliogr – 53.

Keywords: smart device, smart home, social communications, iot, big data, smart network, social networks, voice assistant.

The analysis of scientific articles and publications on the topic of qualification thesis is carried out.

The qualification thesis considers the concept of social communications and the influence of social networks on people's opinion and their connection with a smart city.

Various protocols of a smart house are considered. Wireless protocols are becoming more common, but wired options also remain reliable.

An in-depth analysis of study in which respondents from four European cities participated was performed. The results of the study list the most significant social problems in smart homes. Actions to reduce the negative effect on life in a smart home are proposed.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

API (англ. Application Programming Interface) – набір визначень підпрограм, протоколів взаємодії та засобів для створення програмного забезпечення.

CoAP (англ. Constrained Application Protocol) – це спеціалізований протокол Інтернет-додатків для обмежених пристроїв.

HTTP (англ. HyperText Transfer Protocol) – це протокол, що дозволяє отримувати різні ресурси, наприклад, HTML-документи.

IoT (англ. Internet of Things) – 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.

LoRaWAN – технологія, що застосовується в комплексних рішеннях IoT для збору і обробки даних з розподілених датчиків.

MQTT (англ. Message Queue Telemetry Transport) – спрощений мережевий протокол, що працює на TCP/IP.

REST (англ. Representational State Transfer) – підхід до архітектури мережевих протоколів, які надають доступ до інформаційних ресурсів.

SOM (англ. System on Module) – один з видів одноплатного комп'ютера, підтип вбудованої комп'ютерної системи.

TCP/IP (англ. Transmission Control Protocol/Internet Protocol) – мережна модель передачі даних, представлених у цифровому вигляді.

IT – інформаційні технології.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1 Аналіз предметної області.....	10
1.1 Соціальна комунікація в інформаційному суспільстві.....	10
1.1.1 Постановка проблеми.....	11
1.1.2 Аналіз проблеми.....	11
1.1.3 Зв'язок соціальної комунікації та розумного міста.....	14
1.1.4 Використання великих даних у розумному місті.....	15
1.2 Концепція розумного будинку.....	17
1.3 Комунікація людей в соціальних мережах.....	19
1.4 Віртуальні голосові помічники.....	22
1.4.1 Технології великих компаній.....	23
1.4.2 Розширення на основі голосового помічника.....	24
1.4.3 Штучний інтелект як основа розпізнавання мови.....	24
1.4.4 Можливості електронної комерції.....	25
1.5 Висновки до першого розділу.....	25
2 Взаємодія пристроїв розумного будинку.....	27
2.1 Необхідність створення загального протоколу IoT.....	27
2.2 Користь протоколів IoT для виробників та користувачів.....	28
2.3 Компоненти для зв'язку пристроїв IoT.....	29
2.3.1 Пристрої Інтернету речей.....	30
2.3.2 Підключення бездротових пристроїв.....	31
2.3.3 Методи і протоколи локального зв'язку.....	32
2.3.4 Шлюзи.....	36
2.3.5 Мережеві сервери і хмарні додатки.....	38
2.3.6 Інтерфейс користувача.....	39
2.4 Приклад на основі вимикача світла.....	40
2.5 Висновки до другого розділу.....	41

3 Соціальні проблеми розумного будинку: огляд досвіду чотирьох Європейських міст	42
3.1 Переваги та недоліки розумного будинку.....	42
3.2 Соціальні бар'єри розумних будинків.....	44
3.3 Концептуальна модель	45
3.4 Тематичне дослідження.....	47
3.5 Висновки до третього розділу.....	55
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	56
4.1 Міжнародний досвід та світові методики оцінки ризиків для здоров'я працівників	56
4.1.1 Рекомендації для представників UNISON з охорони праці та техніки безпеки.	57
4.1.2 Оцінка ризиків COVID-19	58
4.2 Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження)	60
4.3 Висновки до четвертого розділу.....	64
Висновки.....	65
Перелік використаних джерел.....	66
Додатки	

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Зміни в сучасному інформаційному суспільстві відбуваються стрімко. На сучасному етапі суспільного розвитку з'являються нові можливості і методи комунікації. В результаті соціальної взаємодії створюється інформаційне поле, простір знаків і значень. Соціальна взаємодія породжує мережеву взаємодію. Роль комунікації в розвитку мережевого суспільства зростає, формуючи основу семантичної побудови спільноти.

Тенденція індустріалізації міст та збільшення міського населення викликають глобальні та місцеві проблеми, пов'язані з управлінням містом. Сьогодні вчені впроваджують концепцію «розумного міста», серед багатьох інших. Основною метою концепції є розширення можливостей міст для підвищення якості життя їх мешканців. Для цього один із компонентів розумного міста під назвою «розумне життя» має прямий зв'язок із якістю життя громадян. Розумний будинок є одним із підкомпонентів розумного життя.

Мета дослідження – дослідити як концепція соціальних комунікацій та соціальні мережі впливають на думку та життя людей; дослідити досвід впровадження соціальних комунікацій у розумні будинки.

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

- Провести аналіз науково-технічних джерел щодо актуальності дослідження, розглянуто основні питання;
- Визначити концепцію розумного будинку;
- Провести аналіз спілкування людей в соціальних мережах;
- Провести аналіз спілкування людей з розумними пристроями за допомогою голосових асистентів;
- Провести огляд протоколів зв'язку між розумними пристроями;

- Провести дослідження щодо визначення основних соціальних проблем розумного будинку;
- Визначити переваги та недоліки розумного будинку.

Об'єктом дослідження є соціальна комунікація в розумному будинку.

Предмет дослідження – сукупність теоретично-практичних досліджень і основних соціальних проблем використання пристроїв в розумному будинку.

Науковою новизною роботи є новий підхід щодо опрацювання матеріалу, вирішення поставлених задач. Нові рішення дозволяють змінювати підходи і впроваджувати нові розробки і технології, які можуть значно знизити ризики щодо використання розумних пристроїв.

Практичне значення: в ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз щодо соціальних комунікацій в розумному будинку. На основі результатів пропонуються дії щодо зменшення негативного ефекту на життя в розумному будинку.

Апробація результатів магістерської роботи: окремі результати роботи представлені на двох наукових конференціях:

1. ІХ науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології». На тему: «Використання великих даних в розумному місті».

2. X Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». На тему: «Зв'язок соціальної комунікації та розумного міст».

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність дослідження обумовлена тим, що зміни в сучасному інформаційному суспільстві відбуваються стрімко. На сучасному етапі суспільного розвитку з'являються нові можливості і методи комунікації. В результаті соціальної взаємодії створюється інформаційне поле, простір знаків і значень. Соціальна взаємодія породжує мережеву взаємодію. Роль комунікації в розвитку мережевого суспільства зростає, формуючи основу семантичної побудови спільноти. У сьогоденні мережевий підхід набуває все більшого значення, дозволяючи нам зробити висновок про те, що комунікативна стратегія в сучасному інформаційному суспільстві може знизити ступінь невизначеності, яка існує в світі. Інформаційне суспільство формується шляхом створення і поширення тих цінностей і смислів, які залежать від контенту, існуючого в мережах мультимедійного зв'язку. Завдяки перебудові смислів і цінностей в соціальній структурі відбуваються глобальні зміни. Ці зміни є результатом особливостей протікання мережевих процесів: множинності та альтернативних способів переміщення інформації, багатоканальності і високої щільності інформаційних потоків [1].

1.1 Соціальна комунікація в інформаційному суспільстві

Сучасний етап розвитку людства вимагає пильної уваги до тих процесів, які відбуваються всередині суспільства. Аналіз наукових джерел вказує на те, що проблема людини в умовах становлення інформаційного суспільства ще до кінця не вивчена. Сьогодні вчені вивчають трансформацію етичних цінностей та освітнього середовища, глобальну віртуалізацію, проблему інформаційної безпеки в суспільстві, проблему міжособистісного розуміння [2], становлення екоінформаційної культури [3]. Звичне життя людини швидко змінюється, і вона не готова пристосовуватися до все більш

прискорюваних темпів соціокультурного, науково-технічного розвитку.

1.1.1 Постановка проблеми

Взаємодія процесів зростання знань, збільшення інтенсивності інформаційних потоків і прискорення темпів науково-технічного розвитку призводять до формування нового суспільства, до формування нових шляхів і засобів самоорганізації суспільства, в тому числі технічних та інформаційних. Питання про первинність інформації або самої людини в інформаційних процесах залишає широке поле для сучасних дискусій. Постійне розширення аудиторії соціальних мереж свідчить про те, що масштаби людських ресурсів, включених в процес використання комунікаційних мереж, стають воістину глобальними. А це, в свою чергу, ставить перед дослідниками ряд питань, пов'язаних з процесами взаємодії, розрідженістю, щільністю, централізацією, орієнтацією між елементами всередині системи зв'язку. Все вищесказане висуває нову проблему сучасної соціальної реальності – проблему мережевої комунікації.

Щоб зрозуміти місце і роль соціальної комунікації в сучасному інформаційному суспільстві, необхідно розглянути існуючі на даний момент теорії розвитку соціальної комунікації. Крім того, слід розуміти, що це таке, як воно характеризується та які функції виконує соціальна мережа у процесі спілкування [4].

1.1.2 Аналіз проблеми

Науковий інтерес для різних дисциплін представляє проблема виявлення сутності та специфіки соціальних комунікацій. Це пов'язано з тим, що існує безліч способів аналізу процесу взаємодії людей один з одним в контексті їх спільної діяльності.

Інформаційний обмін між людиною і навколишнім середовищем стає більш активним, якщо ми потребуємо припливу нової інформації, необхідної для задоволення наших потреб і адаптації до навколишнього нас реальності.

У цих умовах роль існуючих соціальних мереж, безсумнівно, зростає. Можливість розробки однозначної інтерпретації поняття соціальної мережі є теоретичною проблемою і є наслідком методологічного плюралізму, властивого соціальним наукам. Але існують універсальні ознаки соціальної мережі. Серед цих ознак дослідники [5] включають:

- розмивання меж соціальної мережі;
- персоніфікація відносин, що виникають в мережах;
- економічні дії визначають структуру і характер соціальних зв'язків між елементами мережі;
- довіра відіграє вирішальну роль у функціонуванні мережі;
- можливість обміну різними ресурсами між учасниками мережі;
- переважання децентралізованих, деієрархічних відносин між учасниками соціальної мережі;
- орієнтація учасників мережі на отримання вигод – як матеріальних, так і нематеріальних;
- обумовленість перетворення соціального капіталу участю в соціальній мережі.

Таким чином, соціальна мережа стає основою для спілкування. Завдяки технічним засобам виникають глобальні мережі масової комунікації. Найочевидніший приклад – інтернет. Слід зазначити, що сучасне суспільство формується багато в чому завдяки створенню і поширенню тих цінностей і смислів, які залежать від контенту, існуючого в мультимедійних комунікаційних мережах.

У сучасному цифровому світі зростає місце комунікації та її вплив на соціальні процеси. Її соціальна значимість зростає. Богомолова [6] вважає, що роль комунікації в розвитку мережевого суспільства неможливо переоцінити. Вона виділяє деякі аспекти комунікації, які забезпечують її соціальну значимість: по-перше, існують певні комунікаційні стратегії, які допомагають у вирішенні соціальних конфліктів; по-друге, спеціальні комунікативні механізми дозволяють формувати позитивні установки в

громадській думці; По-третє, успішна комунікативна практика виникає при взаємодії соціально значущих фігур з громадянським суспільством через мережу [6].

Це далеко не всі можливості мережевого спілкування. Більш того, в силу діалектичної природи навколишньої нас дійсності комунікативна практика може принести негативні, соціально значущі результати. Наприклад, різні інтернет-сайти можуть бути каталізаторами кольорових революцій, провокувати конфлікти в різних областях соціальної реальності.

Результатом цієї практики є особлива мережева культура, яка являє собою репродуктивну і творчу діяльність з формування і відтворення певних смислів і цінностей. Ядром у змісті і функціях будь-якої культури є: фіксація оптимальних способів організації життя і взаємодії людей в певному співтоваристві, значних досягнень для життя суспільства; ініціювання суб'єктивної інтерпретації і творчого розвитку. Культура задає міру співвідношення репродуктивного і творчого, індивідуального і колективного в ціннісно-орієнтованих цілях діяльності [7]. Мережева культура характеризується фрагментацією, яка формує високий ступінь індивідуалізації смислів, що генеруються в результаті мережевої взаємодії, призводить до проблеми виробництва цінностей і пошуку нових способів визначення ідентичності.

Крім того, важливо розуміти, що культура, як явище, передбачає свій розвиток і зміну в рамках певної орієнтації, що має відносно обмежене число напрямків, і, отже, виникає проблема кордонів і вектора культурного розвитку в сучасному інформаційному суспільстві. При цьому зберігаються ключові характеристики мережі як системи, а саме цілісність і самовідтворюваність. Відмінними рисами є відсутність просторово-часових обмежень і переважання електронно-опосередкованих практик комунікативної взаємодії [8].

1.1.3 Зв'язок соціальної комунікації та розумного міста

Тенденція індустріалізації міст та збільшення міського населення викликають глобальні та місцеві проблеми, пов'язані з управлінням містом. Сьогодні вчені впроваджують концепцію «розумного міста», серед багатьох інших. Основною метою концепції є розширення можливостей міст для підвищення якості життя їх мешканців. Для цього один із компонентів розумного міста під назвою «розумне життя» має прямий зв'язок із якістю життя громадян. Розумний будинок є одним із підкомпонентів розумного життя. Отже, виходячи з точки зору мешканців «розумного будинку», головне питання – які соціальні бар'єри є більш критичними? Для досягнення цілей цієї роботи проведемо три етапи дослідження: збір даних, аналіз на основі побудованої концептуальної моделі та отримання висновків та результатів.

У світі спостерігається зростання кількості людей у міських районах з 1990 року. Ця тенденція є не новою і являє собою значне збільшення кількості мешканців міст, приблизно з 57 мільйонів у період між 1990 та 2000 роками до 77 мільйонів у період між 2010 та 2010 роками. 2015 р. [9]. Це створює значні проблеми для довкілля та соціальної стійкості. Крім того, сучасна структура міст є джерелом навколишнього середовища та соціальних дилем [10]. Концепція розумних міст виникла як належне рішення цієї безпрецедентної урбанізації та потреби у сталості. Тому ця ідея залучила багато наукових інтересів у цій галузі [11]. Фокусна група Міжнародної телекомунікаційної спілки з питань розумних стійких міст (ITU-T FG-SSC) запровадила визначення, яке звучить так: «Розумне стале місто – це інноваційне місто, яке використовує інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та інші засоби для вдосконалення якості життя, ефективність роботи міст та послуг, а також конкурентоспроможність, забезпечуючи при цьому задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь щодо економічних, соціальних, екологічних, а також культурних аспектів» [12]. Одним із компонентів концепції розумного міста є «розумне життя». Розумний

будинки є одним із найважливіших підкомпонентів цього компонента, який поділяється на два розділи: найсучасніші технології та застосування та поведінка мешканців, які проживають у цих будинках. Вкрай важливо відзначити, що мешканці міст мають суперечливі зауваження щодо додатків розумного будинку. Згідно з результатами дослідження, шлях подолання соціального бар'єру та спілкування з найсучаснішими технологіями є ключовою проблемою для мешканців розумного будинку [13].

Система соціальної комунікації є одним із базових факторів суспільного розвитку, які сприяють формуванню перспективних міських освітніх та наукових середовищ на основі знань, а також інноваційних підходів до вирішення актуальних завдань підвищення конкурентоспроможності міських громад та систематичне впровадження принципів у розумних містах. Основні концептуальні принципи комплексу багатотипних моделей інноваційної системи міських соціальних комунікацій для розробки перспективних схем функціонування освітнього наукового соціального та комунікаційного середовища, де реалізується інноваційна концепція розумного міста, і вона передбачає суттєве покращення та підвищення ефективності впровадження процесів обміну інформацією (даними та знаннями) у міських соціальних та комунікаційних системах [14].

1.1.4 Використання великих даних у розумному місті

Зв'язок між розумними містами та розумними будинками вимагає застосувань у багатьох сферах. Існує термін, який однозначно визначає цей зв'язок, а саме «великі дані» [15]. Великі дані формуються внаслідок генерування даних з різних джерел – смартфонів, комп'ютерів, сенсорів та давачів навколишнього середовища, камер, GPS (систем географічного позиціонування), як мешканцями міст, так і самими пристроями. Безліч додатків, таких як соціальні мережі, цифрові фотографії та відео, комерційні транзакції, рекламні програми, ігри та багато іншого, посилюють генерацію даних [16,17]. Прогнозується, що ринок великих даних у розумних містах

збільшиться на 35,6% з 2021 по 2026 рік через швидке зростання споживчих і машинних даних [18].

Іншими словами, великі дані мають вирішальний вплив на функціонування розумних міст і, в кінцевому підсумку, на життя самих мешканців міст [19]. Системи великих даних збирають інформацію і обробляють її для розширення та підвищення якості безлічі послуг розумних міст. Доступ до накопичених великих даних дозволяє місцевій владі планувати розвиток послуг розумного міста. Існує низка прикладів додатків з великими даними, які обслуговують розумні міста [20]:

- Інтелектуальна освіта. Застосування інформаційних комунікаційних технологій (ІКТ) в освітніх установах дозволяє розробляти рішення для підвищення якості, ефективності та рентабельності освітніх програм та систем. Засоби ІКТ можуть ефективно використовуватись для покращення моніторингу якості освітніх послуг та оцінювання знань учнів, а також для розширення можливостей навчання громадян з особливими потребами [21].
- Розумні світлофори. Однією з головних особливостей розумних міст є ефективне управління інтенсивними транспортними потоками, що дозволить оптимізувати схеми руху товарів та мешканців міста в цілому [22].
- Розумна мережа. Розумна мережа збирає та обробляє існуючі дані, такі як інформація про постачальників та поведінку клієнтів, завантаженість лікарень, наявність вільних місць в дошкільних закладах, тощо, використовуючи інформаційні та комунікаційні технології в єдиному інтегрованому механізмі [23].

В сучасній науці спостерігається інтеграція концепцій «великих даних» та «розумних міст». Імплементация великих даних в розробку технологій розумного міста дозволить підвищити надійність рішень, забезпечити ефективне управління, покращити якість життя мешканців та оптимізувати управління ресурсами. Програмні додатки для обробки великих даних дозволять покращити роботу різних секторів «розумного міста». Це зручність вибору, замовлення та отримання товарів та послуг для клієнтів, підвищення

продуктивності праці підприємств (наприклад, збільшення прибутку або частку ринку). В сфері охорони здоров'я – покращення послуг з профілактики захворювань, діагностики та лікування, ведення медичної документації та догляду за пацієнтами. Великі дані дозволять оптимізувати транспортні мережі, враховуючи максимізацію пасажиро- і товаропотоків, та водночас виконання технічних та екологічних вимог до експлуатації доріг [24].

Для розгортання програмних додатків з великими даними потрібна підтримка належної інфраструктури інформаційно-комунікаційних технологій. Безперечною перевагою використання великих даних та ІКТ в розумних містах є можливість прийняття обґрунтованих розумних рішень, які були б недоступні без них [25].

З іншого боку, вдаючись до використання великих даних, розумні міста стикаються з проблемами [26], що пов'язані із:

- джерелами отримання та характеристиками даних;
- обміном даними та інформацією;
- якістю даних;
- безпекою та конфіденційністю інформації;
- вартістю отримання даних.

Великі дані є важливим елементом розумного міста, ключовою технологією та методом для забезпечення комфортного, «розумного» життя мешканців, зокрема їх безпеки та розвитку. Розвиток сервісів та інформаційно-комунікаційних технологій для збору, обробки та використання великих даних дозволить ефективно реалізувати концепцію «розумного міста».

1.2 Концепція розумного будинку

Визначення «розумного будинку» і його функціональні цілі безперервно розвивалися завдяки швидкій еволюції різноманітних технологій, що з'явилися в результаті дослідницької діяльності в області

технологій, пов'язаних з домашньою автоматизацією, і розробок домашніх мереж. Існує низький рівень наукового консенсусу з питання визначення поняття «Розумний будинок». Таким чином, кілька авторів розходяться в думках щодо того, що характеризується цим терміном і що є або не є його частиною. Розумний будинок описаний Л. К. Д. Сільвою та ін. [27] як «домашнє середовище, що володіє навколишнім інтелектом і автоматичним управлінням», здатне реагувати на поведінку жителів і пропонувати різні варіанти розміщення, і далі розділяється на чотири типи розумних будинків: засновані на охороні здоров'я, мультимедійні та розважальні, засновані на безпеці і енергоефективні розумні будинки – визначення, яке підтримується Д. Чжаном та ін. [28], і М. А. а. Педраса [29] та ін.

Розумний будинок є основою, яка дозволить управляти і контролювати різні області проживання, пов'язуючи чотири стовпи життєдіяльності людини всередині будинку: комфорт і благополуччя, фізичну недоторканність і безпеку приміщень, раціональне управління енергією побутового обладнання та можливість надання медичних послуг його жителям. Розумний будинок можна визначити як концентратор і розподільник інформації та послуг, призначений для охоплення всієї сукупності функціональних областей будинку, причому ця функція працює не тільки для окремих елементів, що знаходяться в будинку, з метою підвищення рівня комфорту і якості, але і для забезпечення шлюзу або інтерфейсу для зовнішнього світу за допомогою взаємодії з іншими парадигмами, такими як інтелектуальна мережа [30-34] і розумне місто [35], які забезпечать можливість обміну всією керованою інформацією з зовнішніми елементами.

Розумні будинки радикально змінять те, як люди взаємодіють один з одним і як вони керують своїм особистим життям. Як наслідок, люди почнуть відігравати важливу роль у цих зусиллях, додаючи технології до домашнього управління, що, у свою чергу, допоможе їм обмежити втрати енергії, а також отримувати послуги в галузі охорони здоров'я, які в даний час централізовані та надаються лікарнями.

1.3 Комунікація людей в соціальних мережах

Розумний дім підпадає під те, що ми називаємо «Інтернетом речей» (IoT). Це стосується будь-якого фізичного пристрою, підключеного до Інтернету, за винятком смартфонів, комп'ютерів та інших пристроїв, які за визначенням підключені до Інтернету. Міжнародна корпорація даних (IDC) оцінила 16,9% річного зростання світового ринку пристроїв розумного дому в період з 2019 по 2023 рік. До 2023 року очікувана оцінка цього ринку становитиме 85 мільярдів доларів США, а Кількість IoT-пристроїв у всьому світі перевищить 15 мільярдів [36].

Чотири з десяти користувачів Інтернету щомісяця використовували голосові команди або голосовий пошук. Кожну секунду ще 127 пристроїв отримують підключення до Інтернету. У міру того як ми все більше звикаємо до спілкування з помічниками на базі штучного інтелекту, такими як Alexa і Google Assistant, ми також звикаємо ділитися своїми думками і думками у віртуальному просторі. Більшою мірою, ніж будь-коли раніше, ми звертаємося до інтернету, щоб висловити свої ідеї або питання – часто в режимі реального часу.

Онлайн-дискусії за допомогою розумних пристроїв найчастіше відбуваються у Twitter. Також популярним є форум Reddit. Там можна прочитати думки користувачів, які посилаються на відгуки сайтів Best Buy та Amazon. Тому, якщо потрібно зрозуміти, що люди говорять про пристрої Інтернету речей, то ці сайти допоможуть у цьому.

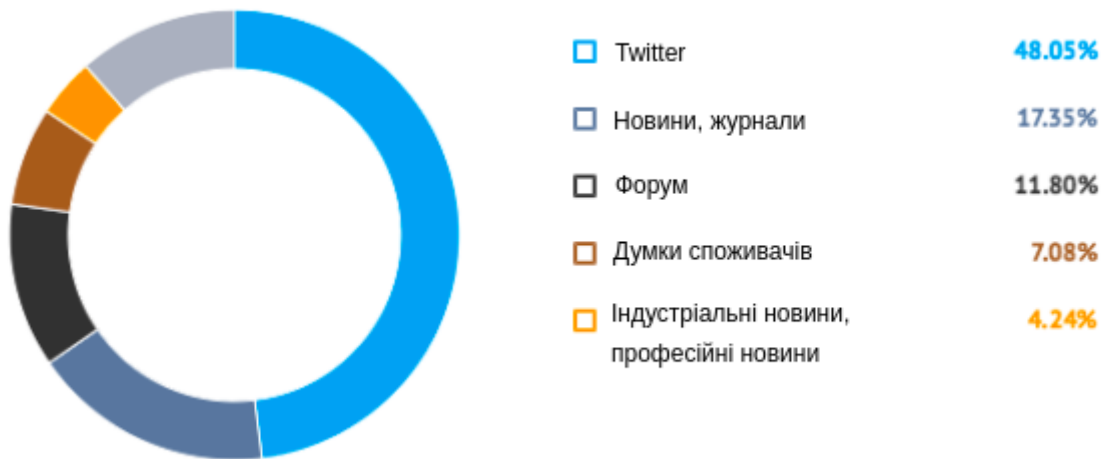


Рисунок 1.1 – Відсоток використання різних платформ для дискусій

Не дивно, що широке використання соціальних мереж для передачі ідей, особистих і професійних історій та досвіду справило глибокий вплив на загальний спосіб спілкування людей сьогодні. Соціальні мережі можна описати як сукупність онлайн-платформ, які передбачають спільне використання та співпрацю з онлайн-спільнотою шляхом публікації, коментування та взаємодії один з одним. Найбільш часто використовуваними платформами для спілкування сьогодні є Instagram, Facebook, Twitter, Pinterest, LinkedIn і Snapchat (рис. 1) [37].

Реклама та продукти транслюються на платформах соціальних мереж, завдяки збільшенню кількості користувачів соціальних мереж. Сьогодні компанії покладаються на соціальні мережі для підвищення впізнаваності бренду, а також для просування та продажу своєї продукції. Це дозволяє організаціям охоплювати клієнтів, незалежно від географічних кордонів. Інтернет створив для людства ресурс, який має неосяжний доступ і переваги.

Розглянемо, як соціальні мережі вплинули на те, як ми спілкуємося.

- Важлива бізнес-стратегія. Все знаходиться на відстані одного кліка і включає в себе все – від новин до покупки продуктів. Простота доступу, яку забезпечують соціальні мережі, взяла верх над традиційними методами покупок, читання новин і навіть навчання. Освіта також організовує форуми та чати в соціальних мережах для підвищення

інтерактивності серед студентів, проведення вебінарів та просування заходів та курсів. Соціальні мережі – найважливіший розділ цифрового маркетингу, що допомагає бізнесу вийти за рамки демографічних і географічних кордонів.

- **Онлайн-платежі.** Хоча був час, коли онлайн-платежі означали просто послуги онлайн-банкінгу, сьогодні динаміка змінилася. Платформи соціальних мереж, такі як WhatsApp, включають опції (платежі WhatsApp) в додаток, який дозволяє вам переказувати гроші іншим людям з мінімальними зусиллями. Єдина проблема, яку представляють ці нові платіжні системи, – це підтримка стандартів безпеки. Хоча це зручний спосіб цифрової відправки грошей, стандарти безпеки повинні регулюватися, щоб гарантувати, що клієнти не втратять свої кошти.

- **Інтернет-охорона здоров'я.** Соціальні медіа змінили спосіб надання медичних послуг. Замість того, щоб фізично відвідувати лікаря з приводу ваших недуг, тепер ви можете поговорити з віртуальним лікарем, який запропонує ліки на основі ваших симптомів. Деякі пацієнти навіть консультуються з лікарями по скайпу, щоб витратити менше часу на дорогу до лікарні. Хоча це створює велику перевагу для пацієнтів, які не хочуть відвідувати клініку, це також пов'язане з певною часткою ризиків. Шанси натрапити на некваліфікованих осіб, що видають себе за лікарів, високі. Більш того, важко підтвердити довіру до лікаря за зовнішнім виглядом його профілю в інтернеті. Однак при правильному використанні це може бути корисним ресурсом для людей у всьому світі.

- **Підвищення громадянської обізнаності.** Соціальні медіа змінили спосіб управління, зробивши процес більш прозорим. Багато лідерів по всьому світу звернулися в соціальні мережі, щоб висловити свою думку і обговорити пріоритетні питання, даючи людям краще уявлення про уряд, який вони обрали. Це також обмежило вплив політичних зацікавлених сторін на те, яка інформація повинна доходити до людей. До вступу соціальних мереж у цифрову епоху традиційні ЗМІ та уряд були єдиними джерелами

інформації. Однак тепер це змінилося на краще. Недоліком цього є те, що деякі організації також зловживають можливостями соціальних мереж для негативного впливу на людей.

- Боротьба зі стихійними лихами. Глобальне потепління вплинуло на нашу планету до такої міри, що інформація про стихійні лиха потрапляє в заголовки газет через день. З огляду на це, соціальні медіа стали рятівником, що дозволило легше надсилати та отримувати доступ до коштів допомоги, інформації та підтримки. Наприклад, функція перевірки безпеки на Facebook дозволяє вам відзначати себе в безпеці в зонах стихійних лих, допомагаючи своїм друзям і родині знати, що ви в безпеці, в разі, якщо немає іншого доступного засобу зв'язку.

- Соціальна справедливість. Соціальні мережі поставили людей віч-на-віч з гуманітарними проблемами. Багато організацій соціальної роботи, такі як організації з захисту тварин та збору коштів, також використовують соціальні мережі для підвищення обізнаності про проблеми суспільства. Він об'єднує активістів, дозволяє людям підняти свій голос проти несправедливості (наприклад, рух #metoo) і допомагає людям об'єднуватися заради соціальних справ.

Вплив соціальних мереж призвело до появи іншого жанру спілкування, в якому розмови проходять швидко, а інформація легко передається. Через його широкий вплив роботодавці шукають фахівців, які добре розбираються в платформах соціальних мереж, щоб взяти на себе важливі ролі в організації. Насправді соціальні мережі як бізнес-функція швидко розвиваються і надають ряд можливостей для працевлаштування [38].

1.4 Віртуальні голосові помічники

Більшість людей хоч раз в житті чули про Alexa, Siri або «Ок, Google» – віртуальних голосових помічників інтернет-гігантів. Всі вони переслідують просту мету – допомагати людям за допомогою спілкування [39].

«Інтернет голосу», який також називають «розмовним Інтернетом», є одним з наступних кроків у взаємодії зі знаннями та інформацією. Наприклад, лише з допомогою голосу можна запустити улюблений плейлист, включити світло, запустити пошуковий запит, створити нові записи в календарі, відправити повідомлення. У Amazon Alexa навіть можна зробити замовлення безпосередньо в Інтернеті без будь-яких обхідних шляхів.

Концепції, такі як Siri, Alexa, Cortana або Google Assistant, важливі для того, щоб зробити Інтернет та технології більш зручними для використання. Те, як ми отримуємо інформацію, взаємодіємо з комп'ютерами, а також як ми сприймаємо пропозиції продуктів, підтримку або маркетинг, в значній мірі буде залежати від того, наскільки легко ми можемо взаємодіяти з цифровими системами і як вони взаємодіють з нами.

Хоча наші віртуальні голосові друзі вже можуть багато чого зробити і постійно розвиваються далі, їх здібності і можливості все ще обмежені [40].

1.4.1 Технології великих компаній

Можливості і неймовірний потенціал, які чекають нас в «Голосовому інтернеті», також спонукають гігантів індустрії Apple, Google, Microsoft і Amazon спростити наше життя за допомогою своїх систем підтримки і, якщо можливо, першими розробити досконалу систему. Такі системи, як Siri від Apple, вже давно знайшли своє застосування в продуктах Apple, а також в помічнику Google, який доступний на пристроях Android. Більш новими системами є Microsoft Cortana і Amazon Alexa.

Кожна з систем має свою спрямованість. Siri хоче бути кишеньковим помічником і керувати календарями, дзвінками, повідомленнями та списками завдань. Наступником Google на Android, аналогом Siri, є Google Assistant, який може робити те ж, що і Siri, але концентрується на знаннях материнської компанії. Дані та знання з Інтернету добре представлені, карти інтегровані. Amazon використовує інший підхід у Alexa. Особливо тут акцентується увага на власних 4-х стінах і приватному споживачеві.

Відтворення музики, невеликі жарти, швидкі покупки в Інтернеті за допомогою голосової команди, вимірювання часу приготування і керування розумним будинком. На відміну від 3 згаданих систем, Microsoft йде по шляху, який фокусується на ПК. Кортана допомагає користувачеві комп'ютера виконувати свої завдання і намагається зарекомендувати себе, особливо в сфері бізнесу.

Зрештою, деякі технічні обмеження обмежують продуктивність та «інтелект» голосових помічників. Індивідуальне позиціонування Apple, Google, Microsoft і Amazon на ринку, а також поява нових голосових помічників і штучного інтелекту також означатимуть значний підйом для Інтернету голосу в найближчі роки [42].

1.4.2 Розширення на основі голосового помічника

Найпростішими функціями голосових помічників є: установка будильника та читання майбутніх зустрічей. Однак підключення систем IoT, таких як розумні будинки, та керування ними має зовсім інший вимір. Наприклад, усі системи вже підключені до різних інтерфейсів Smart-Home і можуть спілкуватися з найпоширенішими виробниками продуктів Smart-Home. Ці інтерфейси, також цікаві для компаній. Наприклад, ви можете використовувати голосові помічники від Google, Apple, Amazon і Microsoft, щоб зробити свої власні продукти розумнішими або створити новий користувацький інтерфейс.

Вже більше 10 000 додатків можна використовувати в магазині Alexa, який використовує так звані голосові навички. Прикладом є компанія Ford, яка поставили перед собою мету використовувати голосові помічники та інтегрувати їх у свої продукти, в даному випадку в автомобілі [42].

1.4.3 Штучний інтелект як основа розпізнавання мови

Щоб вивчити мову людей, потрібно спочатку зрозуміти, що ми говоримо або що маємо на увазі в контексті. Завдяки інтелектуальним

алгоритмам, що самонавчаються, тобто штучному інтелекту, стало можливим навчати комп'ютери справжній мові, а не тільки розуміти ключові слова. Мета полягає в тому, щоб навчити комп'ютер говорити в діалогах з відповідями, запитаннями, чи підтвердженнями, а не просто йти найкоротшим шляхом до результату по ключових словах. Така природна мовна поведінка стане відмінним ключем до успіху.

Статистика пошуку Google також показує, що голосові помічники вже стають кращими, більш природно розуміють питання і краще інтерпретують результати [41].

1.4.4 Можливості електронної комерції

Велика проблема з голосовими помічниками полягає в тому, що їм доводиться спілкуватися без відображення зображення. Особливо коли люди щось купують, вони хочуть бачити вигляд, форму і колір, щоб отримати інформацію. Бос Amazon Джефф Безос заявив, що дисплеї не будуть замінені мовним виводом і що дисплей залишиться одним з найважливіших засобів комунікації для онлайн-продажів.

Однак покупки за допомогою голосових асистентів все-рівно можливі. Особливо продукти, які є повторюваними або простими, такі як миючі засоби, батарейки або улюблений крем для обличчя, можна придбати за допомогою голосового управління. Amazon також випробовує невеликий «ривок» протягом декількох років, який повторно замовляє потрібний продукт (миючий засіб тощо) всього за 1 клік.

Цікавою, особливо для невеликих компаній, є платформа Google Express. Там можна під'єднати свою власну систему до системи від Google Express і використовувати Google Assistant [42].

1.6 Висновки до першого розділу

У розділі розглянуто концепцію соціальних комунікацій та вплив

соцмереж на думку людей, як соціальні мережі вплинули на: бізнес-стратегії, онлайн-платежі, підвищення громадської обізнаності, боротьбу зі стихійними лихами та соціальну справедливість. Також розглянуто зв'язок соціальних комунікацій та розумного міста. Система соціальної комунікації є одним із базових факторів суспільного розвитку, які сприяють формуванню перспективних міських освітніх та наукових середовищ на основі знань, а також інноваційних підходів до вирішення актуальних завдань підвищення конкурентоспроможності міських громад та систематичне впровадження принципів у розумних містах. Одним із компонентів концепції розумного міста є «розумне життя», а одним з найважливіших його підкомпонентів є «розумний будинок». Розглянуто одну з технологій розумного будинку – віртуальний голосовий асистент, який допомагає людям спілкуватись із розумними пристроями.

2 ВЗАЄМОДІЯ ПРИСТРОЇВ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Розумний будинок є найяскравішим прикладом використання системи Інтернету речей. Пристрої Інтернету речей (IoT) взаємодіють десятками різних способів, використовуючи сотні різних протоколів. Способи їхньої взаємодії залежать від того, які вони, де знаходяться, з якими іншими пристроями і системами їм потрібно обмінюватись інформацією і що саме повинні передавати. Не існує єдиного найкращого протоколу, який, по суті, є спільною «мовою», що використовується для маршрутизації повідомлень з одного пристрою Інтернету речей на інший. Правильний вибір завжди залежить від конкретних потреб програми.

Існують також обмеження, які необхідно враховувати. Який бюджет потужності пристрою? Які обмеження за витратами? Які вимоги до фізичного розміру, безпеки, часу виходу на ринок, географічних регіонів і віддаленого обслуговування? Розглянемо вбудовані компоненти комунікаційної системи Інтернету речей і обговоримо, як різні потреби і контексти визначають найкраще рішення для кожного варіанту використання [43].

2.1 Необхідність створення загального протоколу IoT

Розумні пристрої, вироблені різними брендами, часто говорять на різних або навіть дуже різних мовах, тому що немає загальноприйнятого протоколу передачі даних. Це ускладнює зв'язок пристроїв в екосистемі IoT один з одним, тим самим перешкоджаючи семантичній сумісності. Ця погана сумісність знижує зручність і ефективність, які ці пристрої повинні пропонувати користувачам.

Щоб забезпечити сильну екосистему Інтернету речей, деякі споживачі і підприємства можуть орієнтуватися на бренд і купувати пристрої з одних і тих же сімейств продуктів. Наприклад, власник будинку може оновити свій

будинок холодильником, пральною машиною і сушаркою тієї ж марки і використовувати смартфон для керування цими пристроями. Однак ці пристрої все одно повинні підключатися до домашнього Wi-Fi користувача і забезпечити легке налаштування. Звідси пристрої повинні без особливих зусиль підтримувати це з'єднання, щоб бути готовими до роботи, коли вони знадобляться користувачеві.

Цілком імовірно, що користувачі в якийсь момент захочуть інтегрувати продукт іншого бренду в свою екосистему IoT. Це знову відкриває проблему обміну даними між пристроями. Багато пристроїв меншого розміру призначені для самостійного встановлення користувачем, і якщо установка та інтеграція недостатньо прості, у користувачів буде більше головного болю, ніж вони очікували. Крім того, якщо пристрої не підтримують ті самі протоколи кібербезпеки, розумна мережа може мати діри, які дозволяють хакерам красти інформацію або змінювати систему IoT [44].

2.2 Користь протоколів IoT для виробників та користувачів

У дослідженні Jabil «Тенденції розвитку технологій розумного будинку» 99 % з 215 осіб, які приймають рішення в компаніях, що виробляють продукти для розумного будинку, погодилися з тим, що стандарти передачі даних мають цінність [44]. Конкретні потенційні вигоди для технологічних компаній досить різноманітні. Протоколи Інтернету речей повинні:

- надати можливість створювати вузли, які керують усіма підключеними пристроями;
- прискорити прийняття користувачами пристроїв розумного будинку та бізнесу, оскільки користувачам не доведеться боротися з проблемами інтеграції пристроїв;
- дозволяти компаніям зосередитися на своїх основних сильних сторонах замість того, щоб турбуватися про проблеми з підключенням;

- дозволити власникам бренду, отримувати багаті набори даних шляхом зіставлення з іншими типами пристроїв, що підключаються;
- спростити оплату можливостей допродажу та крос-продажу.

В ідеалі, після того як користувач підключить новий пристрій і включить його, пристрій підключиться до локальної мережі, щоб безперешкодно приєднатися до екосистеми Інтернету речей. Ця безпроблемна, зручна для користувача стратегія мережевого протоколу дозволить споживачам легко встановлювати підключений пристрій самостійно.

2.3 Компоненти для зв'язку пристроїв IoT

Хоча системи IoT мають багато різних архітектур, більшість із них включає такі компоненти:

- Пристрій Інтернету речей – будь-що, від найдрібнішого датчика температури до гігантського промислового робота.
- Локальний зв'язок – метод, який пристрій використовує для спілкування з сусідніми пристроями.
- Протокол додатка – фреймворк, який визначає, як передається інформаційний вміст.
- Шлюзи, які перекладають і повторно передають інформацію, зазвичай з'єднуючи локальні мережі пристроїв з Інтернетом.
- Мережеві сервери – системи, які керують прийомом і передачею даних IoT, зазвичай розташовані всередині хмарних центрів обробки даних.
- Хмарні додатки, які обробляють дані IoT в корисну інформацію для представлення користувачам.
- Інтерфейс користувача, де люди бачать інформацію IoT, маніпулюють нею та віддають команди пристроям IoT [42].

2.3.1 Пристрої Інтернету речей

Коли йдеться про пристрої Інтернету речей, це зазвичай стосується датчиків навколишнього середовища, підключених приладів, трекерів транспортних засобів або навіть машин складальної лінії. Пристроєм Інтернету речей може бути будь-який електронний пристрій, що може взаємодіяти з Інтернетом, причому це не обов'язково мобільні телефони або комп'ютери загального користування.

Як правило, розглядаються пристрої з більш вузьким призначенням, такі як управління освітленням у будинку або відстеження рівня води в резервуарах для виробництва хімічних речовин [43].

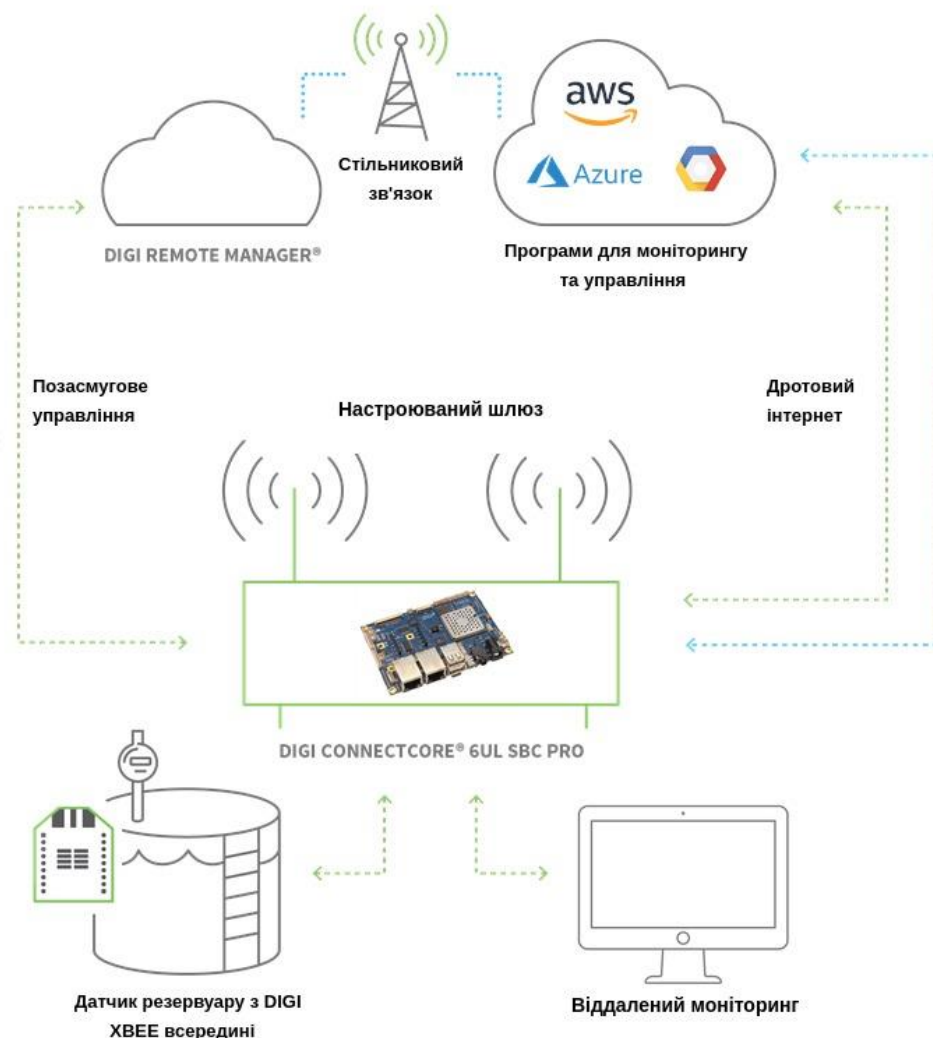


Рисунок 2.1 – Зв'язок датчика промислового резервуара, що з'єднується зі ШЛЮЗОМ

Як приклад на рисунку 2.1 показано зв'язок між давачем промислового резервуара за допомогою радіомодуля Digi XBee®, що з'єднується зі шлюзом, в якому розміщена система Digi ConnectCore® на модулі SOM (System on Module) [43].

2.3.2 Підключення бездротових пристроїв

Багато з цих пристроїв спочатку не були створені з можливостями підключення до Інтернету, для цього їх необхідно модифікувати за допомогою рішень, отриманих після виходу пристрою на ринок. Однак можливості Інтернету речей все частіше впроваджуються прямо в нові пристрої, де вони можуть значно знизити витрати і покращити функціональність.

Хоча пристрої IoT відрізняються залежно від потреби, для задоволення якої вони були створені, проте майже завжди включені до таких пристроїв деякі основні компоненти. Наприклад:

- Давачі для виявлення фізичних явищ, таких як рух або витік води.
- Приводи, які створюють фізичні зміни, такі як включення світла або закриття клапана.
- Давачі та виконавчі механізми, які підключаються до одного або декількох мікропроцесорів, що виконують логіку, яка керує функціями Інтернету речей.
- Принаймні один компонент зв'язку, або будь-який тип радіо, або провідний спосіб зв'язку, такий як Ethernet.
- Використання батарей, що робить управління живленням ключовим фактором при виборі обладнання, проектуванні функціональних можливостей і створенні комунікаційних стратегій.

Всі ці компоненти будуть розміщені в будь-якому корпусі, часто досить невеликому. Залежно від навколишнього середовища цей корпус може знадобитися герметизувати і зробити водонепроникним, або він може

бути сильно вентиляльованим для управління теплом. Оскільки пристрої IoT часто розгортаються у дуже великих кількостях, вирішальне значення має правильна вартість [43].

2.3.3 Методи і протоколи локального зв'язку

Кожен пристрій Інтернету речей має взаємодіяти з іншими пристроями. Деякі пристрої лише передають інформацію; багато інших як надсилають, так і отримують. У той час як деякі з'єднання з одноранговими пристроями є прямими, віддалені з'єднання часто повинні проходити через шлюз, щоб дістатися до місця призначення.

На рисунку 2.2 показана одна модель бездротового зв'язку і те, як кожен «вузол» в бездротовій мережі відіграє певну роль. В цьому прикладі, який називається топологією «зірка», інтелектуальний бездротовий модуль координує зв'язок з пристроями, що діють в якості маршрутизаторів, і вони передають зв'язок кінцевим пристроям.

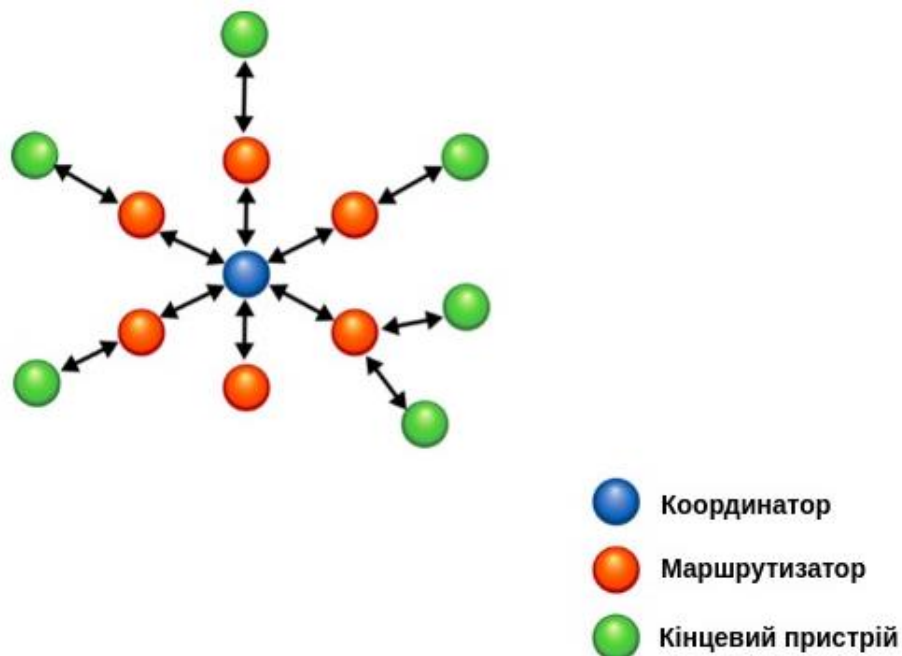


Рисунок 2.2 – Бездротовий зв'язок топології «зірка»

Сценарій змінюється для різних комбінацій бездротових пристроїв і

протоколів. На наступному рисунку 2.3 зображено, як мережі можуть бути побудовані таким чином, щоб вести себе по-різному з використанням різних бездротових протоколів. Кращий протокол залежить від ряду факторів, таких як відстань між вузлами зв'язку в мережі.

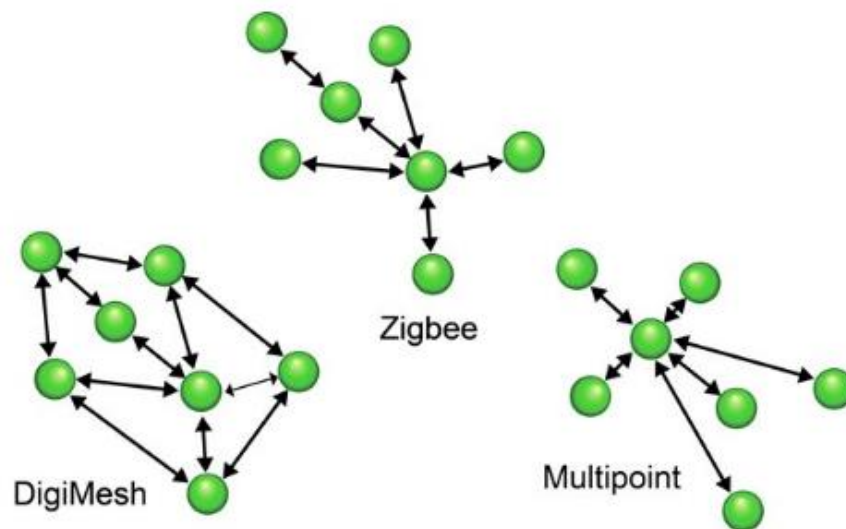


Рисунок 2.3 – Різні бездротові протоколи

Перший крок або «стрибок» в IoT-комунікації буде або провідним, або бездротовим. Дротові з'єднання можуть використовувати простий послідовний протокол, хоча найчастіше буде використовуватися мережева система, така як Ethernet, що дозволяє підключатися по «прямому» інтернет-протоколу (TCP/IP) до мережевого сервера або хмарного додатку. Повідомлення, що передаються через Інтернет, передаються через безліч різних пристроїв. Провідні з'єднання швидкі і надійні, проте часто прокладка фізичних кабелів обходиться занадто дорого або непрактично [43].

Бездротовий зв'язок для Інтернету речей майже завжди здійснюється по радіо, і існують сотні радіопротоколів на вибір. Деякі з них досить популярні. Ось високорівневий огляд деяких популярних комунікаційних протоколів:

- Деякі пристрої використовують Wi-Fi, який має багато переваг, якщо його вимоги до живлення можуть бути задоволені, а його складні

потреби в обробці та підготовці не створюють перешкод. Wi-Fi спочатку працює по протоколу TCP / IP, тому після налаштування можна абстрагуватися від складнощів самого Інтернету.

- Zigbee і Z-wave є гучними іменами в мережах домашньої автоматизації, тому що вони оптимізовані для зв'язку з низьким енергоспоживанням і низькою пропускну здатністю, і обидва дозволяють пристроям в будинку безпосередньо спілкуватися один з одним для забезпечення швидкості і безпеки. Жоден з них безпосередньо не підтримує Інтернет-протокол, тому комунікації за межами локальної зони зазвичай направляються через шлюз.

- Протокол LoRaWAN також стає все більш популярним для Інтернету речей з низькою пропускну здатністю. Він поєднує в собі діапазон з дуже низькою пропускну здатністю, підтримуючи кілометри прямої видимості для пристроїв, яким є що сказати.

- Bluetooth і його низькоенергетичний аналог BLE надзвичайно популярні для простих пристроїв Інтернету речей. Жоден з них не може спілкуватися на великій відстані, тому для полегшення обміну повідомленнями на великі відстані буде використовуватися інший пристрій, часто це мобільний телефон.

- Стільникові мережі тепер можуть легко розміщувати пристрої Інтернету речей. Нові стільникові протоколи, такі як Cat-M та NB-IoT, дозволяють акумуляторним пристроям працювати протягом декількох місяців без підзарядки в обмін на дуже обмежену пропускну здатність.

- Інші протоколи, такі як 4G LTE і 5G, вимагають набагато більшої потужності, але також можуть обробляти більш об'ємні дані, такі як цифрове відео.

- Існує також безліч запатентованих протоколів і протоколів одного виробника, налаштованих з урахуванням унікальних потреб у відстанях, особливих вимог до пропускну здатності, складних умов радіозв'язку і, звичайно ж, оптимізації витрат. Немає єдиного протоколу,

який би керував ними всіма. У кожного проекту буде своє найкраще рішення.

Комп'ютерні мережеві фреймворки зазвичай структуровані у віртуальних рівнях (див. рисунок 2.4). Найнижчий рівень має справу з фізичною частиною, дротами або радіохвилями. Далі йдуть рівні, які координують формування, адресацію, маршрутизацію і підтвердження повідомлень [43].



Рисунок 2.4 – Мережева модель OSI

Найвищий рівень керує корисним вмістом, який зазвичай називають «додатком», як показано на рис. 2.4 «мережевої моделі OSI». OSI означає взаємозв'язок відкритих систем, а модель являє собою концептуальну основу, що описує компоненти або рівні функцій мережі.

Рівень додатків – це місце, де виконується справжня робота IoT, і це може відбуватися різними способами. Наявність стандартного способу спілкування про певні роботи надзвичайно корисна, коли пристрої від багатьох різних виробників повинні співпрацювати, щоб виконати роботу. Деякі бездротові протоколи стандартизують обмін повідомленнями про загальні завдання, такі як управління освітленням, безпека або потокове передавання звуку.

Zigbee, Bluetooth і Z-Wave включають в себе прикладні протоколи, які забезпечують стандартну мову, так що, наприклад, вимикач світла, виготовлений однією компанією, може включати три різних лампи, виготовлені іншими компаніями.

Інші прикладні протоколи є більш універсальними. MQTT і CoAP – це дуже легкі прикладні протоколи, які стандартизують зв'язок між різними пристроями, не обмежуючи обмін повідомленнями конкретними завданнями. Вони мають дуже малу пропускну здатність і, отже, споживають дуже мало енергії, що робить їх ідеальними для пристроїв з батарейним живленням.

Пристрої з більшою потужністю та пропускну здатністю можуть використовувати зв'язок RESTful через HTTP-протокол, що лежить в основі Інтернету. Ця широко реалізована платформа також не залежить від завдань, але оскільки вона не була розроблена з урахуванням надзвичайної ефективності, вона може швидко розрядити як батареї, так і пропускну здатність невеликого IoT-пристрою [43].

2.3.4 Шлюзи

Коли пристрій не здатний безпосередньо запускати Інтернет-протокол (TCP/IP), він зазвичай передає свої повідомлення на інший пристрій, який називається шлюзом. Цей шлюз буде обробляти і пересилати повідомлення в Інтернет і з Інтернету.

Шлюзи допомагають пристроям Інтернету речей залишатися невеликими, працювати від батарей і недорогими, оскільки вони зазвичай обробляють кілька пристроїв в якості локальної базової станції. Наприклад, ось кілька реальних сценаріїв:

- Переносні пристрої з підтримкою Bluetooth/BLE часто використовують мобільний телефон як шлюз до Інтернету. Це добре працює, якщо телефон і пристрої знаходяться поруч один з одним.

- Протоколи домашньої автоматизації, такі як Zigbee, Z-Wave і LoRaWAN, не можуть бути оброблені мобільним телефоном безпосередньо, і

це не має сенсу, оскільки мобільні телефони не залишаються у фіксованому місці. Ці протоколи, а також запатентовані протоколи зазвичай використовують шлюз, підключений до настінного живлення та Ethernet, Wi-Fi або стільникового зв'язку. Вони отримують інформацію від пристроїв за допомогою свого рідного протоколу, наприклад Zigbee, обробляють отриману інформацію, а потім пересилають її через Інтернет.

● Промислові середовища, такі як сонячні поля та вітрові електростанції, потребують надійного промислового шлюзу для маршрутизації зв'язку від пристроїв, розподілених по мережі віддалених пристроїв, як показано на наступному рисунку 2.5.

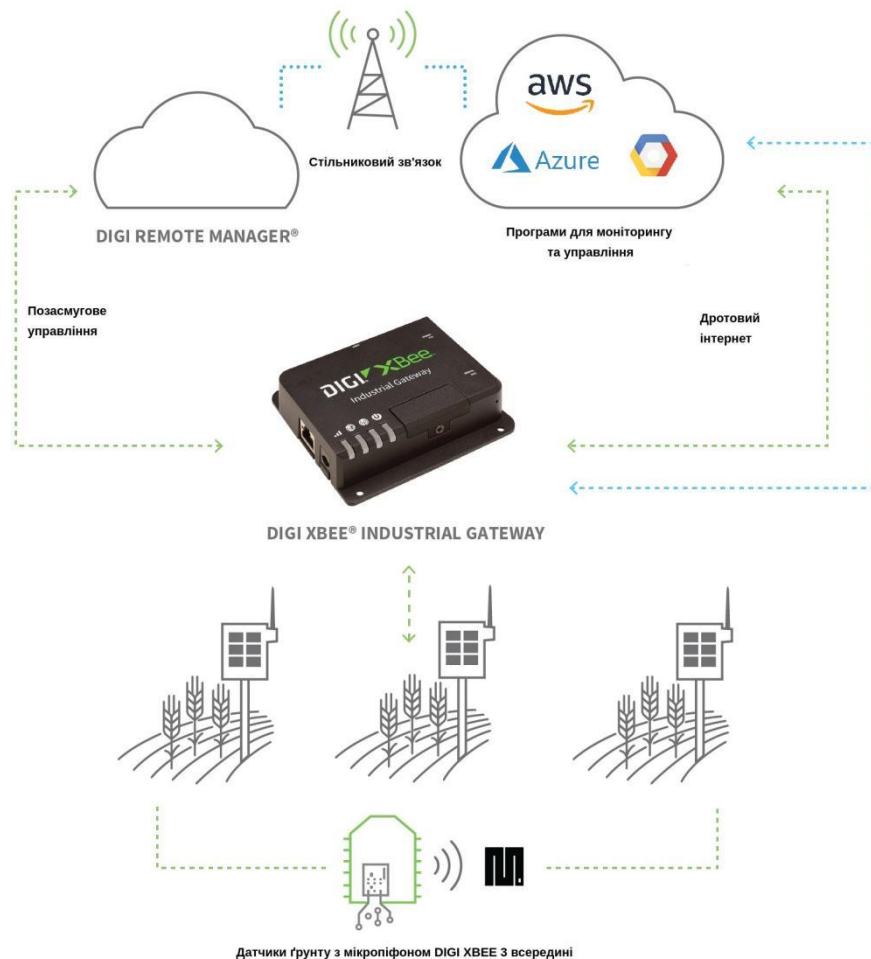


Рисунок 2.5 – Промисловий шлюз для маршрутизації зв'язку

Цей процес шлюзу «з декількома переходами» дозволяє пристроям з

обмеженими можливостями підключатися до віддалених місць, часто використовуючи послідовність різних протоколів для виконання роботи. Шлюзи зазвичай використовують прикладні протоколи, такі як MQTT, REST або SoAP, для підключення до мережевого сервера або хмарного додатка, яке зазвичай розміщується в будь-якому віддаленому центрі обробки даних [43].

2.3.5 Мережеві сервери і хмарні додатки

Більшість повідомлень Інтернету речей спочатку приймаються і обробляються будь-яким мережевим сервером. Деякі протоколи вимагають цього для виконання низькорівневої роботи, такої як дедуплікація надлишкових повідомлень і перетворення спеціальних форматів протоколів. Навіть коли протокол не вимагає додаткової обробки, корисно мати систему, яка не тільки управляє зв'язком, але і може налаштовувати, захищати та звітувати про самі пристрої.

Digi Remote Manager® є лідером у цій ролі, орієнтованим на надання найкращого хмарного інтерфейсу для користувачів модулів, шлюзів і маршрутизаторів Digi. Інші сервіси, такі як AWS і Azure, пропонують обробку даних Інтернету речей з більш загальним управлінням пристроями, і ці системи можуть спільно працювати для надання призначених для користувача рішень.

Як тільки мережевий сервер виконає свою роботу, дані зазвичай обмінюються з хмарним додатком, яке завершить перетворення даних Інтернету речей в корисну інформацію, запропонує її користувачам і збереже для подальшого аналізу. Хмарні додатки часто працюють разом з іншими мережевими службами на таких платформах, як AWS або Azure. Вони зазвичай створюються з використанням таких мов, як Node.js, Python або Java, і прив'язаний до бази даних SQL або NoSQL, яка може керувати лавиною даних, що надходять від пристроїв Інтернету речей.

Великий центр обробки даних не є обов'язковою вимогою для кожної системи. Навіть невеликий комп'ютер для хобі, такий як Raspberry Pi, може

виконувати більшу частину того, що пропонують хмарні гіганти, хоча і в безумовно обмеженому масштабі. У живій мережі працює безліч взаємопов'язаних компонентів, що забезпечують доставку даних туди, куди їм потрібно, коли їм потрібно туди потрапити.

Хмарні сервери завершують процес перетворення даних – необроблених фактів про світ – в корисну інформацію. Імпульси від електролічильників перетворюються в рішення про підключення електростанцій до мережі. Показники температури перетворюються в прогнози погоди. Інформація тече в обох напрямках, тому хмарні сервери також керують вихідними командами, які керують усім – від світлофорів до годівниць для тварин.

Навіть при наявності всіх цих технологій завжди потрібна людська взаємодія. Таким чином, найважливішим завданням для хмарних серверів є забезпечення користувальницького інтерфейсу, який вводить людей в курс справи [44].

2.3.6 Інтерфейс користувача

Користувальницькі інтерфейси – це останній крок у ланцюжку комунікацій Інтернету речей. Вони також є першим кроком у ланцюжку команд, які будуть проходити через систему для виконання одним або декількома пристроями Інтернету речей. Існує безліч типів інтерфейсу користувача, і рішення Інтернету речей часто підтримує кілька типів.

Люди можуть взаємодіяти з системою через веб-сайт, мобільний додаток для смартфонів, спеціальний настільний додаток або опосередковано через інтеграцію API з бізнес-службами, такими як Salesforce. Не всі взаємодії відбуваються віддалено. Деякі пристрої Інтернету речей призначені для підтримки прямого доступу і налаштування, будь то за допомогою вбудованого сенсорного екрану або навіть просто деяких перемикачів. Яким би не був метод, користувальницький інтерфейс – це місце, де гума зустрічається з дорогою. Це те місце, де люди розкривають повну цінність

своїх систем IoT та інформації, яку вони створюють.

2.4 Приклад на основі вимикача світла

Наведемо простий приклад системи домашньої автоматизації, яка використовує всі ці компоненти. Власник будинку хоче керувати лампою в їдальні за допомогою її фізичного вимикача, а також мати можливість включати і вимикати світло віддалено. Він вибирає для цього систему, яка включає в себе настінний вимикач Інтернету речей на батарейках. Він безпосередньо взаємодіє з лампою, використовуючи бездротовий протокол Zigbee (див. рисунок 2.6).

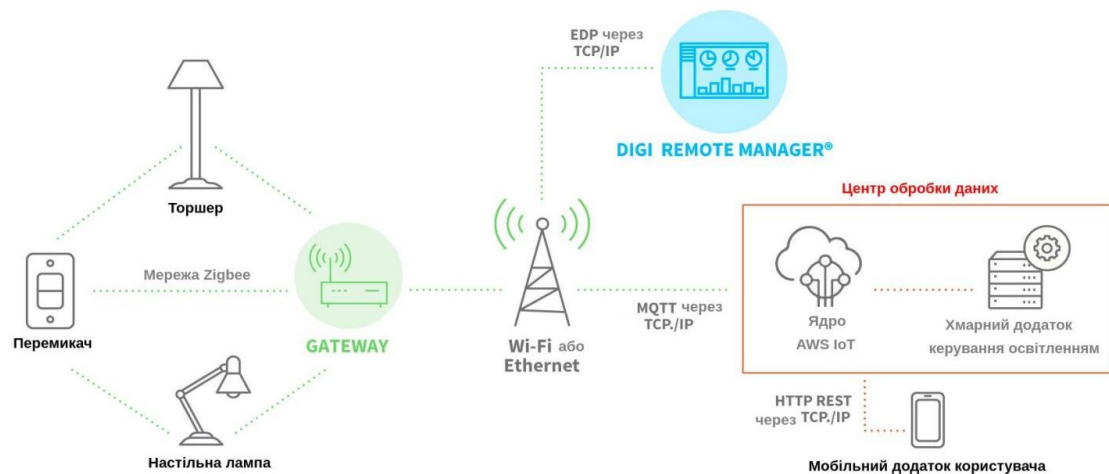


Рисунок 2.6 – Приклад на основі вимикача світла

Цей протокол включає в себе спеціально розроблений мову для освітлення. Оскільки Zigbee – це протокол з низькою пропускнуою здатністю, який не споживає багато енергії, він також обмежений у діапазоні. Тому для віддаленого доступу система поставляється з невеликим шлюзом. Шлюз перетворює повідомлення Zigbee в протокол програми MQTT і передає його на мережевий і хмарний сервер, на якому виконується додаток системи домашньої автоматизації. Хмарний додаток зв'язується з мобільним додатком, який використовує власник будинку. Незалежно від розташування власника (вдома чи за кордоном), він може бачити поточний стан освітлення

у своїй їдальні і миттєво керувати ним [45].

2.5 Висновки до другого розділу

Отже, існує безліч протоколів розумного будинку. Бездротові протоколи стають все більш поширеними, але провідні варіанти також залишаються надійними. Zigbee і Z-Wave є одними з найбільш часто використовуваних. Bluetooth і Wi-Fi присутні в безлічі пристроїв. Z-Wave забезпечує найкращу сумісність пристроїв з гарантованою сумісністю, завдяки Zigbee забезпечує безпечний, надійний бездротовий зв'язок з низьким енергоспоживанням. Але ця різноманітна група протоколів розумного будинку має розшарування. З різними протоколами іноді погіршується взаємодія пристроїв. Це є основною проблемою, що вражає простір розумного будинку. Тим не менш, загальна тенденція полягає в тому, що технологія розумного будинку продовжує вдосконалюватися завдяки додатковим інтеграціям, полегшуючи кінцевому користувачеві управління і автоматизацію розумного будинку.

3 СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ: ОГЛЯД ДОСВІДУ ЧОТИРЬОХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ МІСТ

Для досягнення цілей роботи проводимо три етапи: збір даних, аналіз на основі побудованої концептуальної моделі та отримання висновків та результатів. В якості тематичних досліджень обрано чотири провідних розумних міста Європи – Копенгаген, Берлін, Лондон і Барселону. В ході дослідження були зібрані первинні дані методом кластерної випадкової вибірки з використанням анкетного опитування за участю 320 учасників. За результатами дослідження перераховані найбільш значні соціальні проблеми в розумних будинках, на думку жителів. В додатку А запропоновано дії щодо зменшення негативного ефекту на життя в розумному будинку.

3.1 Переваги та недоліки розумного будинку

Розумні будинки є одним з десяти основних напрямків стратегічного плану ЄС в галузі енергетичних технологій: «створення технологій і послуг для розумних будинків, які надають розумні рішення споживачам енергії». Комісія прагне просувати творчі ідеї та керувати споживачами та органами влади для оптимізації їх енергоспоживання (і виробництва). Це також дозволяє містам керувати енергоспоживанням, покладаючись на послуги розумних мереж, за допомогою більш інтерактивної/розумної системи [46].

Технології розумного будинку (SHT) включають в себе датчики, монітори, інтерфейси, прилади та мобільні пристрої для автоматизації домашнього середовища та дистанційного керування. Датчики та системи моніторингу контролюють змінні навколишнього середовища, такі як температура, світло, рух і вологість. Комп'ютерні програми (смартфони, планшети, ноутбуки, ПК) або спеціалізовані апаратні інтерфейси (наприклад, настінні елементи керування) підтримують системи керування. Основні цілі,

життєво важливі переваги та найбільш актуальні проблеми розумних будинків наведені в таблиці 3.1. [47].

Таблиця 3.1 – Основні особливості технологій розумного будинку

Особливість	Технології
Основні цілі	<ul style="list-style-type: none"> - Управління енергоспоживанням - Керуючі прилади - Управління системами опалення - Зробити життя вдома більш зручним - Підвищення безпеки та охорони - Покращення розваг і спілкування - Підтримка життя або здоров'я - Виявлення несправних приладів
Потенційні переваги	<ul style="list-style-type: none"> - Економія енергії - Докладати менше зусиль - Економія часу - Економія грошей - Підвищення безпеки - Забезпечення комфорту - Забезпечення спокою і душевної рівноваги - Покращення якості життя - Покращення дозвілля - Забезпечення догляду - Збільшення вартості нерухомості

Продовження таблиці 3.1

Потенційні ризики	<ul style="list-style-type: none"> - Збільшення залежності від технологій - Збільшення залежності від електромереж - Несуттєві предмети розкоші - Збільшення залежності від зовнішніх експертів - Зробити членів сім'ї ледачими - Моніторинг приватної діяльності - Вторгнення в приватне життя - Невідчепний - Привести до втрати контролю - Примусьте домашніх господарств більше турбуватися - Порушувати розпорядок дня
-------------------	--

3.2 Соціальні бар'єри розумних будинків

Незважаючи на переваги та недоліки нових технологій у сучасних міських районах, використання розумних будинків неминуче. Зосередимося на найбільш важливих питаннях розумного будинку. Взагалі кажучи, ці проблеми можна розділити на дві частини:

- технологічні та інструментальні проблеми;
- перешкоди, що виникають у користувачів розумних пристроїв.

У таблиці 3.2 наведені результати досліджень декількох статей на цю тему. Згідно з таблицею, в ході попередніх досліджень було виявлено безліч соціальних бар'єрів. У цьому дослідженні група містобудівників і соціологів розглянула ці проблеми і розділила їх на чотири категорії. Ці компоненти полягають в наступному:

- Конфіденційність та безпека.
- Надійність.
- Задоволеність.
- Довіра до керування пристроєм.

Таблиця 3.2 – Соціальні бар'єри, представлені в статтях

Джерело	Соціальні бар'єри
Розуміння концепції розумного будинку і взаємодії мешканців з елементами управління будівлею [38].	Модернізація існуючих будинків, сумісність, надійність, конфіденційність та безпека, зручність використання
Розумні будинки та їх користувачі: систематичний аналіз і ключові проблеми [39].	Конфіденційність, контроль
Соціальні бар'єри на шляху впровадження розумних будинків [40].	Відповідність поточному і мінливому способу життя, адміністрування, сумісність, надійність, конфіденційність та безпека

3.3. Концептуальна модель

Концепція «розумного міста», складається з шести компонентів, кожен з яких складається з декількох теорій і функцій (див. таблицю 3.3).

Таблиця 3.3 – Характеристики розумного міста

Характеристика	Принцип	Особливість
Розумна економіка	Регіональна конкурентоспроможність	Підприємництво, інновації, міжнародна інтеграція
Розумні люди	Людський і соціальний капітал	Гнучкість, креативність, толерантність, рівень кваліфікації

Продовження таблиці 3.3

Розумний уряд	Участь	Прозорість, участь у прийнятті рішень, якість політичних стратегій
Розумна мобільність	Економіка транспорту та ІКТ	Доступність, доступність ІКТ, сучасні та стійкі транспортні системи
Розумне довкілля	Природні ресурси	Стале управління ресурсами, природна привабливість, відсутність забруднення
Розумне життя	Якість життя	Освітні, культурні та медичні установи, безпека, житло, соціальна згуртованість, туристичні пам'ятки

Розумне життя, серед цих різних показників, спрямоване на покращення якості життя. І його особливості включають освіту, культуру та охорону здоров'я, об'єкти, безпеку, житло, соціальну згуртованість та туристичні пам'ятки. Це дослідження спрямоване на аналіз розумного життя та особливо соціальних бар'єрів розумних будинків. У зв'язку з цим, попередні дослідження виявили кілька факторів, як найбільш значущих соціальних проблем жителів. Ці критерії включають конфіденційність,

безпеку, надійність, задоволення та контроль пристроїв. На рисунку 3.1 детально описана концептуальна модель.

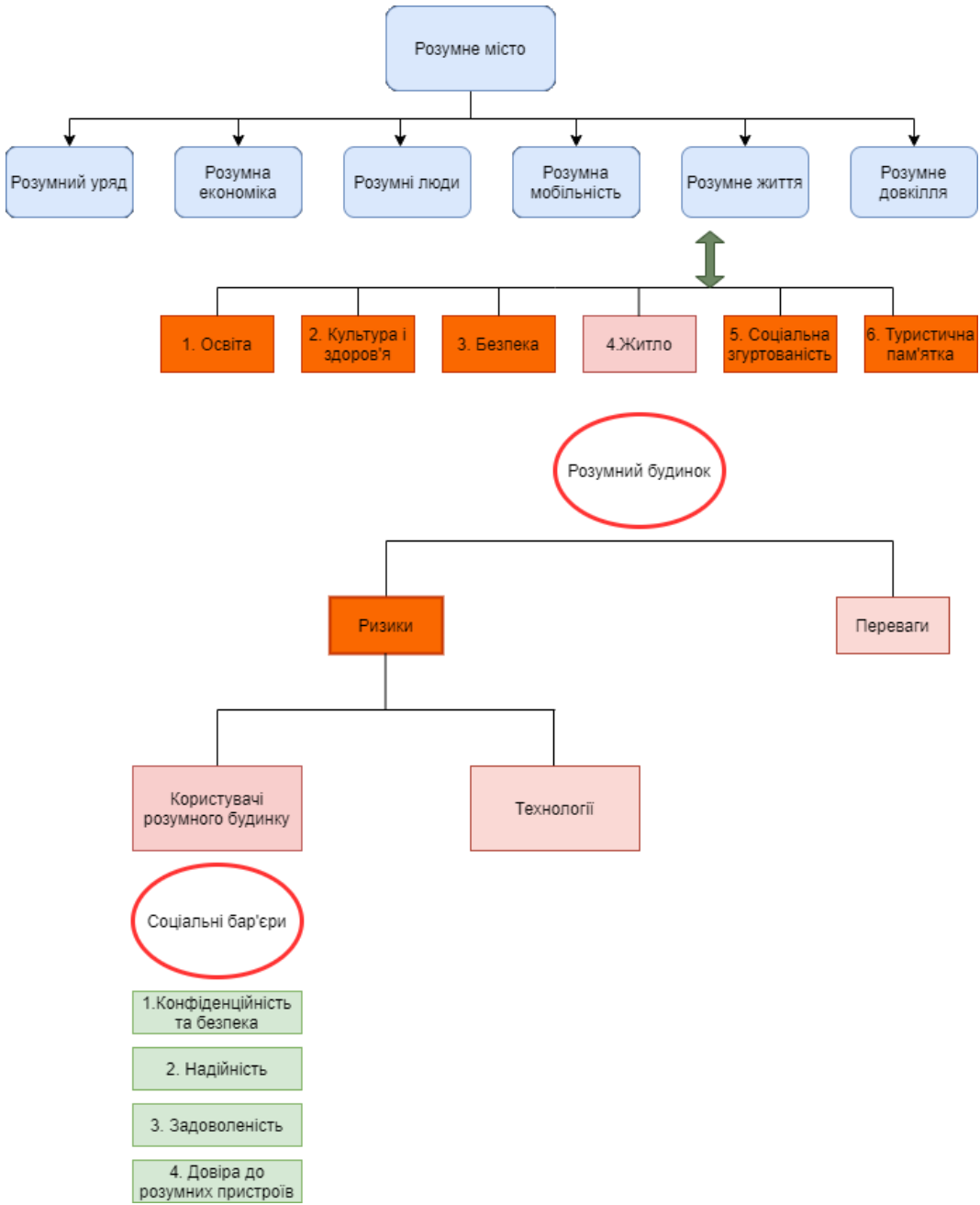


Рисунок 3.1 – Концептуальна модель

3.4 Тематичне дослідження

Для мети дослідження в якості тематичних досліджень були обрані чотири європейських міста (Копенгаген, Берлін, Барселона і Лондон). Варто

вказати, що робота спрямована на визнання соціальних бар'єрів на основі досвіду мешканців у розумних будинках. Визначаємо чотири критерії для вимірювання соціальних проблем. Нарешті, ґрунтуючись на коментарях жителів, виявляються істотні соціальні бар'єри розумних будинків.

У 2018 році Інститут стратегії Eden склав рейтинг розумних міст у світі на основі декількох критеріїв. У цьому дослідженні оцінюються 50 розумних міст по всьому світу. Берлін займає 29-е місце в звіті, Копенгаген – 24-е, Барселона – 9-е і Лондон-1-е місце. У роботі обрано ці 4 європейських міста. Кожна з цих країн досягла значних успіхів в якості лідера в концепції «розумного міста». У той час як жителі готові використовувати найсучасніші технології, деякі проблеми створили перешкоди серед цих жителів. Анкети допоможуть оцінити компоненти після вибору тематичних досліджень для відповідей на питання.

Для точного аналізу цих чотирьох компонентів визначимо кілька підкомпонентів. У таблиці 3.4 представлені показники і підіндикатори, проаналізовані в даному дослідженні.

Таблиця 3.4 – Компоненти та підкомпоненти соціальних проблем в розумному будинку

Індикатори	Підіндикатори
Конфіденційність і безпека	<ul style="list-style-type: none"> - Розумні системи відеоспостереження - Розумна система виявлення - Розумна система ідентифікації
Надійність	<ul style="list-style-type: none"> - Розумна система прогнозування надзвичайних ситуацій - Розумна система для екологічних ситуацій - Розумна система для пристроїв дистанційного керування - Захист конфіденційності

Продовження таблиці 3.4

Задоволеність	<ul style="list-style-type: none"> - Безпечне підключення до Інтернету - Зниження енергоспоживання - Економія часу - Зниження вартості будівництва житла - Більш легкий доступ до послуг - Краща освіта - Зміцнення здоров'я жителів
Довіра до розумних пристроїв	<ul style="list-style-type: none"> - Робота різних пристроїв один з одним - Можливість власників змінювати налаштування смарт-пристрою

Таким чином, ми визначимо соціальні проблеми, які викликають невдоволення серед жителів розумних будинків. Анкета складається з двох частин. Перша частина містить соціально-демографічні питання (вік респондента, стать респондента, професія, дохід домогосподарства) і конкретне питання, що стосується академічних досліджень розумних домовласників. Перевірочне питання спрямоване на пошук кращих відповідей людей на оцінку. Питання на екрані звучало так «Що таке цифрові домашні технології?» Варіанти відповіді варіюються від «без поняття» до «хороша інформація». Респонденти, які відповіли «без поняття», видалені в дослідженні. Нам знадобляться мешканці, які добре знають розумні прилади, щоб знайти мету дослідження. З цією метою в дослідженні не аналізувалися думки тих, хто вважав, що їм не вистачає досвіду в цій галузі. Наступний розділ опитування починається з відкритого питання, в якому респондентам пропонується відповісти на кілька фраз: «Що в першу чергу спадає на думку, коли ви думаєте про технології розумного будинку?» Це питання дозволяє нам глибше зрозуміти, як респонденти ставляться до технологій розумного будинку. Оцінили думки опитаних, і відповіді були оцінені в діапазоні від 1 до 10 для оцінки кожного підіндикатора.

В ході дослідження були зібрані первинні дані від 320 власників розумних будинків шляхом випадкової кластерної вибірки з використанням анкетного опитування. Таким чином, заповнено 80 анкет у кожному місті вибірки. Відбір інтерв'юваних є найважливішою частиною цього дослідження. У цьому дослідженні респондентами є розумні домовласники, що живуть в будинках, оснащених розумною технікою. Відібрано 80 мешканців розумних будинків у кожному з цих чотирьох міст.

Відібрано респондентів з різних вікових та гендерних груп, а також різних соціальних груп. У наступних таблицях представлена деяка інформація про всіх 320 опитаних. Крім того, на рисунку 3.2 представлено розподіл за статтю, у таблиці 3.5 показано кількість і відсоток респондентів за віковими групами. Детальна інформація про академічний рівень респондентів наведена в таблиці 3.6

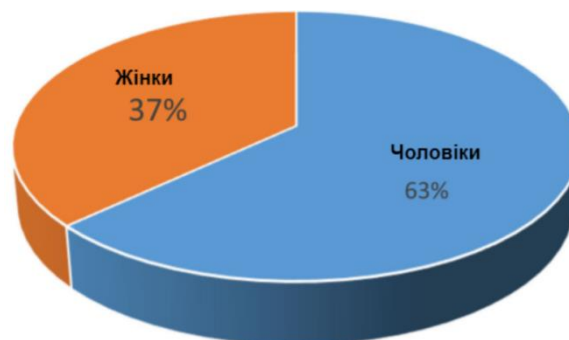


Рисунок 3.2 – Розподіл респондентів за статтю

Таблиця 3.5 – Кількість і відсоток респондентів за віковими групами

Вік	Кількість	Відсоток
25 років і молодше	60	18.8
25-35	98	30.6
35-45	77	24.1
45-55	65	20.3
Більше 55	20	6.3
Разом	320	100

Таблиця 3.6 – Академічний рівень респондентів

Академічний рівень	Кількість	Відсоток
Без вищої освіти	10	3.1
Бакалавр	123	38.4
Магістр	157	49.1
Кандидат наук	30	9.4
Разом	320	100

Досліджуємо чотири показники як критерії для вимірювання соціальних проблем мешканців розумних будинків. На наступному графіку показані побоювання жителів з приводу розумних будинків в чотирьох містах. Найменш важливим фактором з цих чотирьох показників, на думку опитаних, були конфіденційність і безпека. А їх головною турботою є довіра до розумних пристроїв (див. рисунок 3.3).

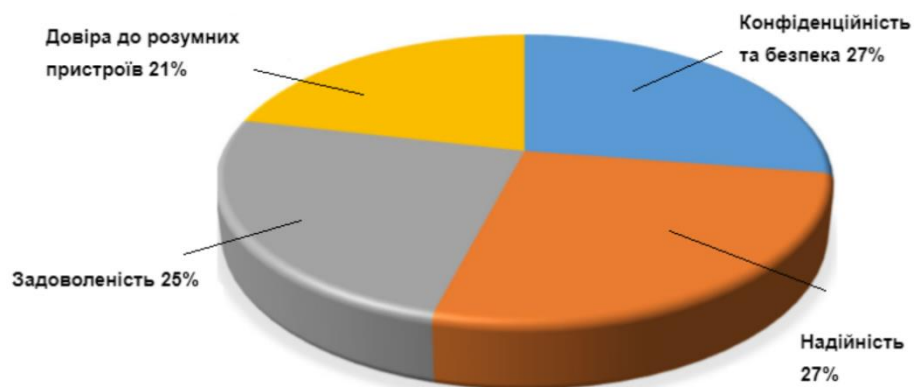


Рисунок 3.3 – Соціальні бар'єри

На рисунку 3.4 показані бали по кожному показнику в 4 містах. Значення кожного показника визначалося з використанням співвідношення 1 до 10. Це означає, що чим вище оцінка показника за критерієм, тим менше жителі турбуються з цього приводу. В цілому Копенгаген перевершив три інших міста по кожному з цих показників. Ще один момент, який слід пам'ятати, – це низький рівень довіри до розумних пристроїв. З іншого боку,

параметр конфіденційності та безпеки був найменш тривожним показником. Розглянемо ситуацію у кожному місті:

- Копенгаген: Компонент «конфіденційність і безпека» в цьому місті викликає найменший рівень занепокоєння у жителів цього будинку. Крім того, вони стверджують, що «довіра до розумних пристроїв» є суттєвою проблемою серед показників, проаналізованих у цьому дослідженні. Крім того, два інших компоненти знаходяться в кращому становищі.

- Берлін: «конфіденційність та безпека» в цьому місті мають нижчу оцінку, ніж у Копенгагені. Однак цей компонент має більш сприятливі умови, ніж у двох інших містах. У цьому місті «довіра до розумних пристроїв» має найнижчий рівень задоволеності серед респондентів.

- Барселона: рівність оцінок двох компонентів – «конфіденційність та безпека» та «надійність» – є важливим моментом у цьому місті. В результаті ці два компоненти мають найвищий рівень задоволеності. У той час як «довіра до розумних пристроїв» має найнижчий рівень задоволеності жителів.

- Лондон: у цьому місті зрозуміло, що майже всі компоненти набрали менше очок, ніж в інших трьох містах. Крім того, тенденція задоволеності жителів у цьому дослідженні аналогічна трьом іншим прикладам. В результаті найвищий рівень задоволеності пов'язаний з «конфіденційністю і безпекою», в той час як найнижчий рівень задоволеності пов'язаний з «довірою до розумних пристроїв».

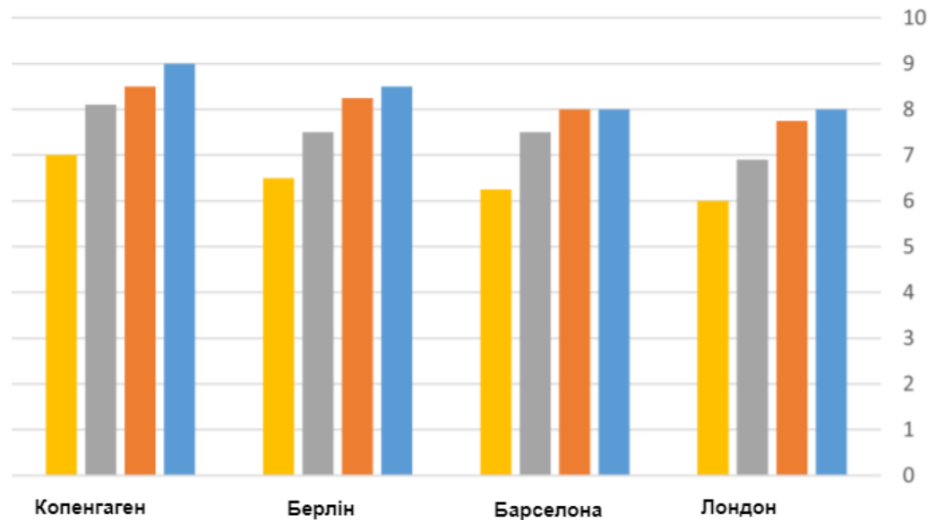


Рисунок 3.4 – Критерії оцінки соціальних проблем по містах (синій – конфіденційність та безпека, жовтий – довіра до розумних пристроїв, сірий – задоволення, оранжевий – надійність)

Висновки, отримані в результаті субкомпонентного аналізу, показані в наступній таблиці 3.6. 1 – Копенгаген, 2 – Берлін, 3 – Барселона, 4 – Лондон.

У таблиці 3.6 представлені оцінки підкомпонент по містах. Крім того, в окремій колонці відображається середній бал по кожному компоненту. Грунтуючись на середніх показниках, компонент «конфіденційність і безпека» має найвищий бал (8,4), отже, має найвищий рівень задоволеності серед жителів розумного будинку. «Довіра до розумних пристроїв» має найнижчий бал (6,4), що відображає розчарування жителів в розумних будинках. Варто відзначити, що серед усіх підкомпонентів «розумні системи відеоспостереження» з оцінкою 9,5 мають найвищий рівень задоволеності в Копенгагені. Кілька суб-критеріїв у двох критеріях «задоволеність» і «довіра до розумних пристроїв» набрали найнижчі бали.

Таблиця 3.6 – Висновки, отримані в результаті субкомпонентного аналізу

Ср. бал	1	2	3	4	Субкритерій	Критерій
8.4	9.5	9	8.5	7.5	Розумні системи відеоспостереження	Конфіденційність та безпека
	8.5	8	8	8.5	Розумна система виявлення	
	9	8.5	7.5	8	Розумна система ідентифікації	
8.1	8	8.5	7.5	8.5	Розумна система для прогнозування надзвичайних ситуацій	Надійність
	8.5	8	8.5	7	Розумна система для екологічних ситуацій	
	9	8	8	8.5	Розумна система для пристроїв дистанційного керування	
	8.5	8.5	8	7	Захист конфіденційності	
7.5	8.5	7.5	8	8	Безпечне підключення до Інтернету	Задоволеність
	8.5	8	7.5	7	Зменшення споживання енергії	
	8	7.5	7	6.5	Економія часу	
	8	7	7.5	7	Зниження вартості будівництва житла	
	8.5	8	8	6	Більш легкий доступ до послуг	
	7	6.5	7	6	Краща освіта	
	8.5	8	7.5	8	Зміцнення здоров'я жителів	
6.4	7	7	6.5	6	Робота різних пристроїв один з одним	Довіра до розумних пристрої
	7	6	6	6	Можливість власників змінювати налаштування смарт-пристрою	

Згідно з результатами опитувань в Копенгагені, причиною їх високого рівня задоволеності є урядовий моніторинг розумних систем спостереження. Іншими словами, нагляд державних установ за недержавними постачальниками послуг підвищив задоволеність громадськості. З іншого боку, деякі жителі трьох інших міст незадоволені розумними послугами, що надаються приватними та державними компаніями. Вони припускають, що робота декількох розумних пристроїв одночасно викличе проблеми через відсутність моніторингу цих систем.

3.5 Висновки до третього розділу

Згідно з визначенням «розумного будинку», такі будинки прагнуть використовувати сучасні технології, такі як Інтернет, для створення більш корисних будинків. Важливо враховувати, що розумні будинки націлені не тільки на підвищення якості життя жителів, а й на їх задоволення. Переваги проектування розумних будинків полягають у підвищенні економічного зростання, безпеки, економії часу та зниженні забруднення навколишнього середовища. З іншого боку, використання таких послуг породжує безліч перешкод. Однією з них є задоволеність жителів використанням цих послуг. Наприклад, залежність від інтернету, втручання в приватне життя людей і висока вартість доступу до таких послуг. Найбільш важливі соціальні бар'єри описані нижче відповідно до результатів тематичних досліджень:

- довіра до розумних пристроїв;
- задоволеність обслуговуванням;
- надійність послуг, що надаються;
- конфіденційність і безпека.

Згідно з опитуваннями, найбільш важлива проблема пов'язана з управлінням пристроями. Респонденти стурбовані тим, як кілька пристроїв працюють одночасно. Щоб запобігти таким порушенням, посадові особи з контролю повинні контролювати точну роботу кожного з цих розумних пристроїв. Крім того, експерти повинні провести експерименти, щоб вивчити, як кілька пристроїв взаємодіють одночасно, щоб виявити потенційні проблеми. Цей контроль підвищив би довіру споживачів і призвів би до більш широкого використання цих технологій в нерозумних будинках. Крім того, компанії повинні проводити періодичні перевірки обладнання для вирішення будь-яких нових проблем.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Міжнародний досвід та світові методики оцінки ризиків для здоров'я працівників

Оцінка ризиків є частиною процесу управління ризиками та включена до Положення про управління охороною праці. Оцінка ризику – це процес визначення небезпек, які зараз існують або можуть виникнути на робочому місці. Оцінка ризику визначає, які небезпеки на робочому місці можуть завдати шкоди співробітникам і відвідувачам.

Ризики необхідно враховувати в усіх аспектах робочого середовища. Ось кілька прикладів речей, які слід включити в оцінку ризику:

- небезпеки: електробезпека, пожежна безпека, небезпечні речовини, фактори ризику повторюваних травм при перенапруженні, стрес, насильство, інфекційні захворювання (COVID-19);
- обов'язки: очищення хімічними речовинами, ремонтні роботи або спілкування з громадськістю;
- організаційні фактори: кадрова політика, системи роботи, політика в області закупівель обладнання, консультації та участь, методи управління або робочий час, структура змін, робота наодинці.

Якщо у працівника є побоювання щодо здоров'я та безпеки або він стурбований тим, що роботодавець не вживає заходів для запобігання або мінімізації ризику, якомога швидше потрібно звернутись до представника з безпеки [48].

Згідно із законом кожен роботодавець зобов'язаний проводити оцінку ризиків, пов'язаних з роботою, яку виконують його співробітники. Якщо в компанії або організації працює більше п'яти співробітників, то результати повинні бути зафіксовані із зазначенням відомостей про будь-яких групах співробітників, схильних до особливого ризику, таких як літні, молоді, вагітні або інваліди.

Оцінка ризику повинна бути простою в проведенні, дотримуючись процесу, який включає:

- пошук та перерахування ризиків для здоров'я та безпеки;
- прийняття рішення про те, кому може бути заподіяна шкода і як;
- перевірка ефективності захисних заходів;
- оцінка ризиків, пов'язаних з небезпеками, і прийняття рішення про те, чи є існуючі запобіжні заходи адекватними;
- запис результатів;
- час від часу переглядати оцінку і переглядати її в міру необхідності, особливо якщо проводився ремонт будівлі або коли відбувається зміна персоналу [48].

4.1.1 Рекомендації для представників UNISON з охорони праці та техніки безпеки

UNISON є найбільшою профспілкою у Сполученому Королівстві. Члени UNISON працюють переважно в державних службах, включаючи місцеві органи влади, освіту, охорону здоров'я та послуги сторонніх організацій [49].

Представники служби охорони праці відіграють важливу роль у вивченні оцінок ризиків роботодавців та прийнятті рішення про те, чи є вони придатними та достатніми.

Спеціалісту з охорони праці важливо пам'ятати, що оцінка ризиків повинна бути систематичною і ретельною, з урахуванням того, що відбувається на реальних робочих місцях, а не того, що, на думку роботодавців, має відбуватися [49].

Ось деякі з дій, які можна зробити, щоб переконатися в адекватності оцінки ризиків на робочому місці працівника:

- поговорити з людьми, які виконують цю роботу і мають практичне уявлення про пов'язані з цим небезпеки і ризики;
- спостерігати за тим, що відбувається, оглядаючи приміщення;

- перевірити письмову оцінку і плани і переконатися, що всі ризики враховані. Повинна бути представлена чітка стратегія покращення охорони праці і техніки безпеки на робочому місці;

- дізнатися, хто несе відповідальність за виконання дій;
- узгодити пріоритети дій із роботодавцем.

Представник служби охорони праці повинен володіти широкими правами відповідно до Правил представників з безпеки і комітетів з безпеки (SRSC) [50]. Ці права повністю викладені в положеннях 4, 5, 6 і 7 SRSC і включають наступне:

- право розслідувати питання охорони здоров'я та безпеки;
- право на консультації;
- право перевіряти робоче місце не рідше чотирьох разів на рік;
- право на отримання інформації, включаючи оцінку ризиків;
- право взяти оплачувану відпустку для виконання своїх функцій і проходження навчання [50].

4.1.2 Оцінка ризиків COVID-19

COVID-19 підкреслив важливість оцінки ризиків на робочому місці.

Під час пандемії роботодавці повинні докласти всіх розумних зусиль, щоб в першу чергу дати співробітникам можливість працювати з дому. Якщо це неможливо, то, перш ніж працівники зможуть повернутися на своє звичайне робоче місце, роботодавці повинні провести оцінку ризиків, щоб зробити його «безпечним від COVID» [49].

COVID-19 може завдати шкоди, тому роботодавці повинні вжити заходів для запобігання його поширенню. Роботодавці повинні постійно переглядати свої оцінки щодо COVID з урахуванням змін в урядових вказівках, технологічних розробок, таких як вакцини, і кращого розуміння того, як передається хвороба (включаючи появу нових варіантів).

Представники профспілок по всій Великобританії [49] відіграють вирішальну роль у роботі з роботодавцями, щоб гарантувати, що:

- ризики усуваються ефективно;
- вживаються належні заходи для забезпечення безпечної роботи персоналу;
- роботодавці належним чином прислухаються до проблем і побоювань співробітників з приводу їх обставин.

Роботодавці повинні враховувати всі групи ризику, пов'язані з COVID-19.

Уряд Великобританії радить, щоб ті, хто може працювати вдома, повинні це робити. Якщо люди працюють вдома, то все-одно роботодавець повинен провести оцінку ризику, щоб контролювати їх здоров'я та безпеку. Той, хто не може працювати вдома, повинен продовжувати ходити на роботу.

У рамках оцінки ризику роботодавець повинен:

- визначити, яка робоча діяльність або ситуації можуть спричинити передачу коронавірусу (COVID-19);
- подумати про те, хто може бути в зоні ризику – це можуть бути працівники, відвідувачі, підрядники та водії доставки;
- визначити засоби контролю, необхідні для зниження ризику .

Потрібно переконатися, що роботодавець враховує ризик для груп працівників, які особливо вразливі до коронавірусу (COVID-19).

Провівши оцінку, потрібно поговорити зі своїми працівниками про заходи, які розглядаються. Вони можуть надати цінну інформацію про те, як роботодавцю можна було б знизити ризики. Потрібно встановити моніторинг і нагляд, щоб переконатися, що наявні засоби контролю працюють належним чином [48].

Отже, проаналізувавши інформацію про оцінку ризиків за кордоном, можна зробити висновок, що роботодавці ставляться відповідально до здоров'я своїх працівників. Залучаються спеціалісти зі служб охорони праці, які можуть оцінити правильність ризиків, встановлених роботодавцем.

4.2 Проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження)

Оскільки тема магістерської роботи пов'язана з галуззю ІТ, а саме з розумними будинками, 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, порятунок життя та збереження людей.

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 [51].

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 [52].

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

1. організація та управління аварійно-рятувальними та іншими невідкладними роботами;
2. розвідка територій, зон, ділянок, об'єктів робіт з метою усунення наслідків надзвичайної ситуації;
3. виявлення та локалізація надзвичайної зони;

4. виявлення та позначення територій, які зазнали радіоактивного, хімічного або біологічного забруднення (крім районів бойових дій);
5. прогнозування зони можливого поширення надзвичайної ситуації та масштабу можливих наслідків;
6. усунення або мінімізація впливу небезпечних факторів, в результаті надзвичайної ситуації;
7. пошук та порятунок постраждалих, надання їм невідкладної медичної допомоги та транспортування до закладів охорони здоров'я;
8. евакуація або виселення жертв;
9. виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів;
10. санітарна обробка населення та спеціальна обробка одягу, машин, обладнання, захисних засобів, будівель, споруд та територій, які зазнали радіоактивного, хімічного або біологічного забруднення;
11. надання медичної допомоги постраждалим, здійснення санітарних протиепідемічних заходів, забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення в районі надзвичайних ситуацій та місцях тимчасового розміщення постраждалих;
12. введення обмежувальних заходів, спостереження та карантин;
13. надання психологічної та матеріальної допомоги потерпілим, проведення медико-психологічної реабілітації;
14. забезпечення громадського порядку в зоні надзвичайних ситуацій;
15. проведення першочергових ремонтів та відновлення роботи пошкоджених об'єктів життєзабезпечення населення, транспорту та зв'язку;
16. здійснення заходів соціального захисту постраждалих від надзвичайних ситуацій;
17. 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 [51]

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.

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 [52].

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 [53].

4.3 Висновки до четвертого розділу

Розглянуто міжнародний досвід та світові методики оцінки ризиків для здоров'я працівників та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об'єкті господарської діяльності в осередку ураження (зараження).

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

У кваліфікаційній роботі :

- Проведено аналіз науково-технічних джерел щодо актуальності дослідження, розглянуто основні питання.
- Визначено концепцію розумного будинку.
- Проведено аналіз спілкування людей в соціальних мережах.
- Проведено аналіз спілкування людей з розумними пристроями за допомогою голосових асистентів.
- Проведено огляд протоколів зв'язку між розумними пристроями.
- Проведено дослідження щодо визначення основних соціальних проблем розумного будинку.
- Визначено переваги та недоліки розумного будинку.
- Запропоновано рекомендаційні дії щодо зменшення негативного ефекту на життя в розумному будинку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Antonovsky, A. Yu. (2016). Communication as an epistemic problem. *Epistemology & Philosophy of Science*, 1(47), 5-24.
2. Bard, A., & Soderquist J. (2005). *Netocracy. The new ruling elite and life after capitalism*. Stockholm School of Economics.
3. Barkova, E. V., Ivleva, M. I., Buzskij, M. P., & Buzskaya, O. M. (2019). Global information society foresight: the eco-philosophical aspect. In 1st International Scientific Practical Conference "The Individual and Society in the Modern Geopolitical Environment" (ISMGE 2019) (pp. 76–81). Atlantis Press.
4. Davydov, S. A., & Yudina, A. A. (2014). Social networks and the network approach to the analysis of social structure. *Theory and practice of service: economics, social sphere, technologies*, 4(22), 37- 41.
5. Deshko, I. P. (2017). Information models of social communication. *Perspectives of science and education*, 6(30), 10-15.
6. Bogomolova, M. N. (2012). The role of communication in modern civil society. <http://human.snauka.ru/2012/09/1654>
7. Gruzdev, A. A. (2017). Models of the development of social communication: philosophical and methodological analysis. *Manuscript*, 10-1(84), 46-48.
8. Gruzdev, A. A. (2015). Social communication and communicative reality. *Socio-economic and humanitarian journal of the Krasnoyarsk State Agrarian University*, 1, 149-160.
9. United Nations Human Settlements Programme (2011) *Cities and climate change: global report on human settlements, 2011*. Routledge
10. Nam T, Pardo TA (2011) Conceptualizing smart cities with dimensions of technology, people, and institutions. In: *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times*, pp 282–291 ACM
11. Ibrahim M, El-Zaart A, Adams C (2018) *Smart sustainable cities*

roadmap: readiness for transformation towards urban sustainability. *Sustain Cities Soc* 37:530-540

12. X Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» – Тернопіль, 2021.

13. IX науково-технічна конференція «Інформаційні моделі, системи та технології – Тернопіль, 2021.

14. Khan Z, Anjum A, Kiani SL (2013) Cloud based big data analytics for smart future cities. In: 2013 IEEE/ACM 6th International Conference on Utility and Cloud Computing, pp 381–386 IEEE

15. Michalik P, Štofa J, Zolotova I (2014) Concept definition for Big Data architecture in the education system. In: 2014 IEEE 12th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII), pp. 331–334 IEEE

16. Big Data Market In Smarter Cities–Forecast (2021–2026). Industry Arts. <https://www.industryarc.com/Report/17921/big-data-market-in-smarter-cities.html>

17. United Nations Human Settlements Programme (2011) Cities and climate change: global report on human settlements, 2011. Routledge

18. Bibri SE, Krogstie J (2017) Smart sustainable cities of the future: an extensive interdisciplinary literature review. *Sustain Cities Soc* 31:183–212

19. Nam T, Pardo TA (2011) Conceptualizing smart cities with dimensions of technology, people, and institutions. In: Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times, pp 282–291 ACM

20. Ibrahim M, El-Zaart A, Adams C (2018) Smart sustainable cities roadmap: readiness for transformation towards urban sustainability. *Sustain Cities Soc* 37:530–540

21. Florida R (2003) Cities and the creative class. *City Community* 2(1):3–19

22. Campbell T (2012) Beyond smart city: how cities network, learn and

innovate. Earthscan, New York

23. Moretti, E. (2013). *The new geography of work*. Mondadori Editions.
24. Lindskog H (2004) Smart communities initiatives. In: *Proceedings of the 3rd ISOneWorld Conference*, vol 16, pp 14 –16
25. High, P. (2015). The top five smart cities in the world. *Forbes.com*.
26. AlDairi A (2017) Cybersecurity attacks on smart cities and associated mobile technologies. *Procedia Comp Sci* 109:1086 –1091
27. Marikyan D, Papagiannidis S, Alamanos E (2019) A systematic review of the smart home literature: a user perspective. *Technol Forecasting Soc Change* 138:139 –154
28. Aldrich FK (2003) Smart homes: past, present, and future. In: *Inside the smart home*. Springer, London, pp 17 –39
29. Lutolf R (1992) Smart home concept and the integration of energy meters into a home-based system. In: *Seventh International Conference on Metering Apparatus and Tariffs for Electricity Supply*, pp 277 –278 IET
30. Balta-Ozkan N, Davidson R, Bicket M, Whitmarsh L (2013) Social barriers to the adoption of smart homes. *Energy Policy* 63:363 –374
31. Li M, Gu W, Chen W, He Y, Wu Y, Zhang Y (2018) Smart home: architecture, technologies, and systems. *Procedia Comp Sci* 131:393 –400
32. Khan Z, Anjum A, Kiani SL (2013) Cloud based big data analytics for smart future cities. In: *2013 IEEE/ACM 6th International Conference on Utility and Cloud Computing*, pp 381 –386 IEEE
33. Ishida T, Isbister, K. (Eds.). (2000) *Digital cities: technologies, experiences, and future perspectives*. Springer Science & Business Media
34. Bifulco F, Tregua M, Amitrano CC, D’Auria A (2016) ICT and sustainability in smart cities management. *Int J Public Sector Manage* 29(2):132–147
35. Anthopoulos LG, Tougountzoglou TE (2012) A viability model for digital cities: economic and acceptability factors. In: *Web 2.0 Technologies and Democratic Governance*. Springer, New York, pp 79–96

36. Hollands RG (2008) Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive, or entrepreneurial? *City* 12(3):303–320
37. Dameri RP, Cocchia A (2013) Smart city and digital city: twenty years of terminology evolution. In: X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS, pp 1–8
38. Neirotti P, De Marco A, Cagliano AC, Mangano G, Scorrano F (2014) Current trends in smart city initiatives: some stylized facts. *Cities* 38:25–36
39. Jucevičius R, Patašienė I, Patašius M (2014) Digital dimension of a smart city: a critical analysis. *Procedia-Soc Behav Sci* 156:146–150
40. Caragliu A, Del Bo C, Nijkamp P (2011) Smart cities in Europe. *J Urban Technol* 18(2):65–82
41. Schaffers H, Komninos N, Pallot M, Trousse B, Nilsson M, Oliveira A (2011) Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation. In: *The future internet assembly*. Springer, Berlin, pp 431–446
42. How has social media emerged as a powerful communication medium? [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.ucanwest.ca/blog/media-communication/how-has-social-media-emerged-as-a-powerful-communication-medium>.
43. Communications and Marketing [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://communications.tufts.edu/marketing-and-branding/social-media-overview/>.
44. A Voice On The Internet – Voice Assistants For Customer Communication [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://morethandigital.info/en/voice-internet-language-assistants-customer-communication/>.
45. How Do IoT Devices Communicate? [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.digi.com/blog/post/how-do-iot-devices-communicate>.
46. Why IoT Protocols are the Foundation of a Smart Home [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу:

<https://www.jabil.com/blog/the-smart-home-needs-data-communication-standards.html>.

47. Smart Homes Explained: What is a Smart Home Protocol and Who Uses Each [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.electropages.com/blog/2019/02/smart-homes-explained-smart-home-protocol>.

48. Managing risks and risk assessment at work [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hse.gov.uk/simple-health-safety/risk/steps-needed-to-manage-risk.htm>.

49. Health and Safety Organising for Health & Safety: A guide for UNISON safety reps [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unison.org.uk/content/uploads/2015/08/23355.pdf>.

50. Safety representatives and safety committees [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tuc.org.uk/sites/default/files/BrownBook2015.pdf>.

51. 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.

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

53. 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.

ДОДАТКИ

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

МАТЕРІАЛИ

ІХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



8–9 грудня 2021 року

ТЕРНОПІЛЬ
2021

Р.І. Боднар, І.М. Кормило, О.Ю. Задолінний, Т.О. Маєвський СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	
R.I. Bodnar, I.M. Kormylo, O.Yu. Zadolynnyi, T.O. Maievskyi ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS FOR DATA PROCESSING IN A PANDEMIC CONDITION	29
Р.І. Боднар, І.М. Кормило, О.Ю. Задолінний, Т.О. Маєвський ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ	
R.I. Bodnar, I.M. Kormylo, O.Yu. Zadolynnyi, T.O. Maievskyi CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS FOR DATA PROCESSING IN A PANDEMIC CONDITION	31
А.І. Войтович ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ	33
Р.І. Волощак РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ПОКАЗНИКІВ ЛІЧИЛЬНИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ARDUINO	
R.I. Voloshchak DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR COLLECTION AND ANALYSIS OF ELECTRICITY METER INDICATORS USING ARDUINO	34
О.В. Воляник, Ннамене Крістофер Чізоба, С.А. Лупенко ПРОТОТИП ІНФОРМАЦІЙНОЇ ОНТООРІЄНТОВАНОЇ ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ»	
O.V. Volynanyk, Nnamene Christopher Chizoba, S.A. Lupenko PROTOTYPE OF ONTO-ORIENTED INFORMATION HELP SYSTEM IN SUBJECT AREA «MODELING AND PROCESSING CYCLIC SIGNALS»	35
А.О. Воронка МОДЕЛЬ ПАМ'ЯТІ ТЕХНОЛОГІЇ CUDA	
A.O. Voronka CUDA TECHNOLOGY MEMORY MODEL	36
А.В. Гайдар, В.А. Готович РОЗРОБКА ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ ШЛЯХОМ ТЕСТУВАННЯ	
A.V. Haidar, V.A. Hotovych DEVELOPMENT OF PLATFORMS FOR VERIFICATION OF KNOWLEDGE THROUGH TESTING	37
Ю. Горбуляк ОГЛЯД МЕТОДІВ МАЙНІНГУ WEB-КОНТЕНТУ	
Yu. Horbuliak SURVEY OF THE METHODS OF WEB-CONTENT MINING	38
Є. Гоцько, Г.В. Козбур ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В РОЗУМНОМУ МІСТІ	
E. HotskoH. Kozbur USING BIG DATA IN A SMART CITY	39

УДК 004.67

Є. Гоцько, ст. гр. СНмз-61, к.т.н., Г.В. Козбур доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В РОЗУМНОМУ МІСТІ

UDC 004.67

E. Hotsko, Ph. D., Assoc. Prof. H. Kozbur

USING BIG DATA IN A SMART CITY

Зв'язок між розумними містами та розумними будинками вимагає застосувань у багатьох сферах. Існує термін, який однозначно визначає цей зв'язок, а саме «великі дані». Великі дані формуються внаслідок генерування даних з різних джерел – смартфонів, комп'ютерів, сенсорів та давачів навколишнього середовища, камер, GPS (систем географічного позиціонування), як мешканцями міст, так і самими пристроями. Безліч додатків, таких як соціальні мережі, цифрові фотографії та відео, комерційні транзакції, рекламні програми та багато іншого, посилюють генерацію даних [1, 2]. Іншими словами, великі дані мають вирішальний вплив на функціонування розумних міст і, в кінцевому підсумку, на життя самих мешканців міст. Прогнозується, що ринок великих даних у розумних містах збільшиться на 35,6% з 2021 по 2026 рік через швидке зростання споживчих і машинних даних [3].

Системи великих даних збирають інформацію і обробляють її для розширення та підвищення якості безлічі послуг розумних міст. Доступ до накопичених великих даних дозволяє місцевій владі планувати розвиток послуг розумного міста.

В сучасній науці спостерігається інтеграція концепцій «великих даних» та «розумних міст». Імплементация великих даних в розробку технологій розумного міста дозволить підвищити надійність рішень, забезпечити ефективне управління, покращити якість життя мешканців та оптимізувати управління ресурсами. Програмні додатки для обробки великих даних дозволять покращити роботу різних секторів «розумного міста». Це зручність вибору, замовлення та отримання товарів та послуг для клієнтів, підвищення продуктивності праці підприємств (наприклад, збільшення прибутку або частку ринку). В сфері охорони здоров'я – покращення послуг з профілактики захворювань, діагностики та лікування, ведення медичної документації та догляду за пацієнтами. Великі дані дозволять оптимізувати транспортні мережі, враховуючи максимізацію пасажиро- і товаропотоків, та водночас виконання технічних та екологічних вимог до експлуатації доріг. В контексті пандемії Covid-19 – це можливість швидкого виявлення вогнищ зараження з метою їх локалізації та контролю.

Література.

1. Khan Z, Anjum A, Kiani SL (2013) Cloud based big data analytics for smart future cities. In: 2013 IEEE/ACM 6th International Conference on Utility and Cloud Computing, pp 381–386 IEEE
2. Michalik P, Štöfa J, Zolotova I (2014) Concept definition for Big Data architecture in the education system. In: 2014 IEEE 12th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI), pp. 331–334 IEEE
3. Big Data Market In Smarter Cities–Forecast (2021–2026). Industry Arts. <https://www.industryarc.com/Report/17921/big-data-market-in-smarter-cities.html>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Білоруський національний технічний університет (Республіка Білорусь)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Наукове товариство ім. Т.Шевченка

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник
тез доповідей
Том II

**X Міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених та студентів**
24-25 листопада 2021 року



УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2021

6. **М.І. Полевий, О.С. Покогило** 56
ЙОГУРТ ІЗ ПОКРАЩЕНИМ ВМІСТОМ ОМЕГА-3, -6 ТА -9 ЖИРНИХ КИСЛОТ
7. **М.З. Рудакевич** 57
ПЕРЕВАГИ ДВОСТАДІЙНОГО СУШННЯ МОЛОКА
8. **М.Р. Рутковський, О.А. Федорук** 58
ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ
9. **І.Я. Стадник, Л.В. Васишин, С.В. Сташевський** 59
ВПЛИВ ДОДАТКОВИХ КОМПОНЕНТІВ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ ОПАР
10. **М.Б. Лобур** 60
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛАКТОКОКІВ ЗАКВАСОК З ПРОЕКТУВАННЯМ ЦЕХУ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ

СЕКЦІЯ: ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1. **Б.М. Андрушків, Ю.М. Добруцька** 61
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ У РЕГІОНАЛЬНОМУ АСПЕКТІ
2. **С.С. Баліцький** 63
МІСЦЕ ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ В СИСТЕМІ ЗАГРОЗ, ЯКІ МОЖУТЬ СТРИМУВАТИ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА
3. **Т.В. Борніцький** 64
НЕОБХІДНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ ПОТОЧНИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ
4. **М. Б. Бучинська** 66
БАЛАНС ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕТОДУ ФІНАНСОВОГО АНАЛІЗУ
5. **Я. В. Волинська, С. Б. Кіт** 67
ПОНЯТТЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОСТУ І РОЗВИТКУ
6. **О. І. Гагалюк** 68
ПРИРОДООХОРОННІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ В УМОВАХ ОБ'ЄДНАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД
7. **М.В. Голуб** 70
ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОПОДАТКУВАННЯ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
8. **Є.О. Гоцько, Г.В. Козбур** 71
ЗВ'ЯЗОК СОЦІАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ТА РОЗУМНОГО МІСТА
9. **А. Ю. Гошко, К. М. Капаць, О. М. Владимир** 72
СПІВРОБІТНИЦТВО В ТУРИСТИЧНІЙ СФЕРІ: УКРАЇНА-ТУРЕЧЧИНА
10. **В.С. Грицишин, Б.М. Баран, Л.Я. Малюта** 74
ВДОСКОНАЛЕННЯ МОТИВАЦІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ
11. **П.Д. Дудкін, О.В. Дайчак** 76
ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ НА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ СФЕРИ ГОСТИННОСТІ
12. **Д.А. Зарихта** 78
ПРОБЛЕМИ ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ
13. **Н.І. Івачевський, Г.В. Ціх** 80
ІННОВАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 004.6

Є.О. Гоцько, Г.В. Козбур, к.т.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗВ'ЯЗОК СОЦІАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ТА РОЗУМНОГО МІСТА

E. Hotsko, Halyna Kozbur, Ph.D, Assoc. Prof.

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL COMMUNICATION AND THE SMART CITY

Тенденція індустріалізації міст та збільшення міського населення викликають глобальні та місцеві проблеми, пов'язані з управлінням містом. Основною метою концепції розумного міста є розширення можливостей міст для підвищення якості життя їх мешканців. Для цього один із компонентів розумного міста під назвою «розумне життя» має прямий зв'язок із якістю життя громадян. Одним з головних питань з точки зору мешканців «розумного будинку» є визначення та усунення критичних соціальних бар'єрів для реалізації концепції розумного міста.

У світі спостерігається стійка тенденція до зростання кількості людей, що проживають у містах, починаючи з 1990 року. Таке збільшення кількості мешканців міст становить приблизно з 57 мільйонів у період між 1990-2000 рр. до 77 мільйонів у період 2010-2015 рр. [1]. Це створює значні проблеми як для навколишнього середовища, такі для соціальної стійкості (забезпечення соціальної справедливості, трудових прав людини, культурних компетентностей, адаптації людини, тощо).

Концепція розумних міст виникла як належне рішення безпрецедентної урбанізації та потреби у сталості соціального розвитку [2]. Фокусна група Міжнародної телекомунікаційної спілки з питань розумних стійких міст запровадила визначення, яке звучить так: «Розумне стале місто – це інноваційне місто, яке використовує інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та інші засоби для вдосконалення якості життя, ефективності роботи міст та послуг, а також конкурентоспроможності, забезпечуючи при цьому задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь щодо економічних, соціальних, екологічних, а також культурних аспектів» [3]. Одним із компонентів концепції розумного міста є «розумне життя». Розумний будинок є одним із найважливіших підкомпонентів «розумного життя». Виділяють дві основні компоненти розумного будинку: застосування найсучасніших технологій та поведінка мешканців, які проживають у цих будинках. Вкрай важливо відзначити, що мешканці міст мають суперечливі зауваження щодо комунікації з додатками розумного будинку. Шлях подолання соціального бар'єру та спілкування з найсучаснішими технологіями є ключовою проблемою для мешканців розумного будинку.

Література:

1. United Nations Human Settlements Programme (2011) Cities and climate change: global report on human settlements, 2011. Routledge
2. Nam T, Pardo TA (2011) Conceptualizing smart cities with dimensions of technology, people, and institutions. In: Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times, pp 282–291 ACM
3. Ibrahim M, El-Zaar A, Adams C (2018) Smart sustainable cities roadmap: readiness for transformation towards urban sustainability. Sustain Cities Soc 37:530-540