



П. П. Федорка¹, Н. Е. Кунанець², В. І. Кут¹, М. В. Клименко¹

¹ Ужгородський національний університет, м. Ужгород, Україна

² Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

"РОЗУМНИЙ РЕГІОН ЗАКАРПАТТЯ" ТА КРИТЕРІЇ ЙОГО ФОРМУВАННЯ

Проаналізовано основні підходи та умови формування розумних міст в Україні та за кордоном, які можуть стати хорошим надбанням для впровадження їх саме на Карпатському форпості євроінтеграції розумних технологій. Первинним етапом стало саме дослідження наявних теорій і можливих практичних рішень, які вже сьогодні покращують життя мешканців великих міст, а також допомагають ефективніше та раціональніше використовувати природні багатства території, серед яких досвід містобудування ОАЕ, Лондона, Рима, Ізраїлю, Норвегії та інших. Виокремлено найоптимальніші показники, якими можна оцінювати саме "розумний" регіон. Здійснено порівняльний аналіз підходів до формування розумних міст і регіонів, досліджено напрями та орієнтири для забезпечення їх розвитку, набуття ними статусу "розумного". Розроблено критерії формування напрямів розвитку регіону Закарпаття для перетворення його у "розумний". Відзначено, що ці напрацювання будуть актуальними для подальших досліджень чи в ухваленні рішень стосовно розвитку нових технологій та можливого спрямування фінансування на їх впровадження. Запропоновано проєкт інформаційно-технологічної платформи, яка сприяє агрегуванню розрізнених наборів даних про регіон, їх опрацюванню, для підвищення ефективності процесів прийняття рішень, розроблення наукових моделей розвитку "розумних" середовищ проживання мешканців регіону, створення послуг для задоволення потреб мешканців і гостей регіону. Проаналізовано найперспективніші сценарії використання новітніх "smart" стратегій розвитку розумних міст для здобуття Закарпатським регіоном статусу розумного, з урахуванням його особливостей, зокрема мультикультурності, багатих природних і людських ресурсів. Визначено, що ці напрацювання стануть добрим базисом в ухваленні рішень потенційним інвесторам і науковцям, які планують розвивати ці технології, щоб реалізовувати проєкт "Розумний регіон Закарпаття", який має стати інноваційним, технологічним та зручним для життя. Наголошено, що для досягнення мети дослідження доцільно проаналізувати найкращі практики і здобутки різних міст і регіонів, світочів у напрямі розумних технологій, цей досвід є інтернаціональним, оскільки опрацьовано методологію не тільки Європи, але й Азії, країн Близького Сходу (ОАЕ). Для аналізу виокремлено декілька напрямів: урбаністики, IT індустрії, "розумної" бюрократії, економіки та управління ресурсами.

Ключові слова: "розумне" місто; "розумне" середовище; інноваційне місто; відеоаналітика; "розумний" регіон; Інтернет речей.

Вступ / Introduction

Дослідження останніх років засвідчують постійне збільшення кількості міських мешканців і прогнозують, що до 2050 р. 68 % населення планети житиме саме в містах і великих агломераціях. На початок 2021 р. на понад 600 найбільших міських утворень вже припадає 60 % світового ВВП. За припущеннями багатьох експертів, до 80 % майбутнього економічного розвитку відбудеться тільки в містах. У багатьох країнах щоден-

не життя міських мешканців стає простішим, повнішим і безпечнішим завдяки використанню інформаційних технологій та цифрових послуг, що поступово сприяє перетворенню цих міст на "розумні міста". Такі міста об'єднуються у спільноти, які отримують назву "розумного регіону".

Глобальний бюджет "розумних" міст і "розумних" регіонів, за прогнозами, має досягнути до 2027 р. близько \$463.9 млрд [27]. Терміни "розумне місто" чи "розумний регіон" стали поширеними як у повсякденному

Інформація про авторів:

Федорка Павло Павлович, аспірант, асистент, кафедра програмного забезпечення систем.

Email: pavlo.fedoraka@uzhnu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-9242-5588>

Кунанець Наталія Едуардівна, д-р наук із соціальних комунікацій, професор, кафедра інформаційних систем і мереж.

Email: nek.lviv@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-3007-2462>

Кут Василь Іванович, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін.

Email: vasilij.kut@uzhnu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0001-5267-331X>

Клименко Михайло Володимирович, аспірант, асистент, кафедра програмного забезпечення систем.

Email: mykhailo.klymenko@uzhnu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-6938-4941>

Цитування за ДСТУ: Федорка П. П., Кунанець Н. Е., Кут В. І., Клименко М. В. "Розумний регіон Закарпаття" та критерії його формування. Науковий вісник НЛТУ України. 2023, т. 33, № 1. С. 60–70.

Citation APA: Fedorka, P. P., Kunanets, N. E., Kut, V. I., & Klymenko, M. V. (2023). "Smart region of Transcarpathia" and criteria for its formation. *Scientific Bulletin of UNFU*, 33(1), 60–70. <https://doi.org/10.36930/40330109>

житті, так і в науковій літературі. Разом з такими інноваціями, як е-уряд, телемедицина, безпілотні транспортні засоби у низці країн, в Україні ще й застосунок "ДІЯ", ці терміни окреслюють й інноваційний напрям досліджень. Для отримання статусу "розумний" регіон потрібно вирішити низку завдань, спрямованих на розвиток територій, що об'єднуються в інноваційні регіони.

До прикладу, у Великобританії, за даними наукових досліджень, вісім з десяти людей живуть у містах, які намагаються створювати для громадян належні умови з меншими витратами [21]. Дослідники переконують, що сучасним містам життєво необхідно досягати статусу розумності, завдяки "розумному" плануванню розвитку міста, агломерації, цілого регіону, впровадженню Smart-технологій, забезпечуючи раціональніше використання матеріальних ресурсів і спрямування їх на максимальну віддачу [3].

Розроблення інформаційних технологій, що сприяють набуттю статусу "розумного" в інфраструктурних проєктах, надають містам поштовх до розвитку та вдосконаленню стратегічного міського планування, яке може допомогти кращому функціонуванню міста загалом. Цей досвід поступово поширюється на інноваційний розвиток регіонів.

Об'єкт дослідження – процеси формування ресурсів і сервісів для здобуття регіонами статусу "розумних".

Предмет дослідження – моделі, методи та засоби формування процедур інформаційно-технологічного супроводу процесів, що відбуваються у "розумних регіонах".

Мета роботи – здійснити порівняльний аналіз підходів до формування розумних міст і регіонів, дослідити напрями та орієнтири для забезпечення їх розвитку, набуття ними статусу "розумного".

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

1. На підставі глибокого аналізу результатів досліджень зарубіжних науковців сформулювати тенденції формування "розумного регіону".
2. З'ясувати проблеми, які притаманні закарпатському регіону, та консолідувати найкращі практики і технології для розроблення підходів, які сприятимуть вирішенню та досягненню ним статусу "Розумного регіону Закарпаття".
3. Розробити інформаційно-технологічну платформу супроводу інформаційних процесів, що відбуваються у "розумному" регіоні.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження, спрямовані на формування "розумного" міста, здійснюють провідні закордонні науковці, серед яких Б. Кохен [5], К. Куртін, П. Нійкамп [13], Р. Джиффінджер [8], Кавада Маріанна, Хант Декстер і Роджерс Кріс [2], які зробили внесок у формування концепції, розроблення її компонентів і інтерпретацію визначень. Такі міжнародні й світові організації, як European Commission, ITU, "OECD" (англ. *Organisation for Economic Co-operation and Development* – Організація економічного співробітництва та розвитку), "UN-Habitat" (англ. *The United Nations Human Settlements Programme*), розробляють принципи, індекси та рекомендації щодо механізму впровадження концепції "розумне" місто. Представники провідних світових компаній "Ericsson", "Huawei", "Microsoft" працюють над створенням стандартів і розроблення "розумних" рішень для конкретних міст.

В Україні дослідження цієї тематики тільки розпочинається, проте більшість наукових праць пов'язана з

електронним урядуванням, що є тільки одним з компонентів "розумного" міста. Зокрема, можна виділити роботи таких учених, як С. А. Чукут, В. І. Дмитренко [4], І. А. Жукович [30], В. Ю. Луїна [16]. Водночас, вбачаємо необхідним активніше досліджувати тему, оскільки процес розбудови розумних міст в Україні вже розпочався, а академічний сектор має бути одним з провідних учасників процесу. Нині бракує систематизації закордонного досвіду і пропозицій для українських міст, вироблених з урахуванням національних особливостей [20]. Дослідження, пов'язані із "розумним" регіоном, і за кордоном, і в Україні тільки розпочинаються. Публікацій за цією темою надзвичайно мало й у них описано тільки практичні кроки із створення регіонів із статусом розумний. Серед публікацій варто відзначити роботи [6, 22, 25, 26, 28]. Щоправда, більше зацентровано на електронному урядуванні.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Відповідно до визначення, сформульованого міжнародною організацією *International Telecommunication Union (ITU)*, що визначає стандарти в галузі телекомунікацій та радіо ITU, розумне місто – це інноваційне місто, яке використовує інформаційні та комунікаційні технології, інші засоби для покращення якості життя, ефективності функціонування та послуг міста, а також конкурентоспроможності, забезпечуючи при цьому відповідність потребам сучасності та майбутніх поколінь щодо економічних, соціальних та екологічних аспектів [10, 18].

У 2016 р. МСЕ (Міжнародна спілка електрозв'язку, англ. *International Telecommunication Union, ITU*), Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН) та ООН запустили ініціативу "Об'єднані для розумних сталих міст" (U4SSC) [29]. У межах ініціативи розроблено набір ключових критеріїв для оцінювання розумних міст (SSC), щоб встановити критерії для оцінки внеску інформаційних та комунікаційних технологій у розвиток міст, а також надати містам засоби для самооцінки, для досягнення цілей сталого розвитку. Міжнародний інститут розвитку менеджменту та Сінгапурський університет технологій та дизайну розробили щорічний індекс розумних міст (SCI) IMD-SUTD. Індекс вказує, як, на думку мешканців, технології допомагають вирішувати міські проблеми. У липні 2021 р. було опитано близько 15 000 жителів 118 міст по всьому світу.

Передусім звернемось до досліджень, які проводили на території менш розвинених країн, а потім проаналізуємо праці науковців Європи та Арабських країн, де успіх і моделі "розумних міст" і "розумних регіонів" підкріпленні реальними фінансовими потоками, що є необхідною умовою впровадження концепції та інноваційного розвитку.

Якщо йдеться про країни, що є менше технологічно розвиненими, варто відзначити такі факти. В Індії, до прикладу, понад 377 млн людей живуть у містах, а за прогнозами впродовж наступних 15 років їх населення збільшиться ще на 200 млн осіб. Уже зараз дорожній рух в індійських містах ускладнений, щороку понад 600 000 людей гинуть від забруднення повітря, у значній частині міських районів наявні проблеми з утилізацією відходів, забезпеченням питною водою і очищенням стічних вод (тільки 3 %) [9]. Для вирішення проб-

леми використовуються поверхневі води, які є основним джерелом питної води.

Як свідчить досвід індійського міста Нью-Делі, на реалізацію територіально орієнтованих проєктів передбачалося використати половину наявних ресурсів, а на практиці ця частка становила 75-80 % [9]. Як наслідок, у середньому тільки 4 % жителів залучених міст скористалися "Smart-технологіями". Проте реалізація проєктів сприяла тільки частковому вирішенню зазначених проблем. Згідно з офіційними розрахунками, замість 150 млн дол., які були залучені для вирішення задекларованих завдань, необхідно як мінімум 10 млрд дол. для кожного великого міста, загальна сума – 1000 млрд доларів. Deloitte [9] визначив потребу в 150 млрд дол. державних грошей і 120 млрд дол., які мають бути залучені з приватних джерел.

Велика кількість завдань, які потребують фінансування, призвели до формування широкого спектру проєктів для розвитку міст Індії. Разом з тим, міста вважають покращення якості довкілля невідкладним завданням. Більшість міст ініціювали проєкти у сферах екологічно чистої енергії, зменшення забруднення повітря, будівництва нових доріг, закупівлі електробусів, утилізації відходів і будівництва каналізації. Недостатньо уваги приділяють питанням прав людини, гендерної рівності та лобіюванню інтересів найбідніших груп населення.

У деяких населених пунктах міська влада вирішила розчистити нетрі бідних кварталів і переселити їх мешканців у багатоповерхівки, споруджені на околицях міста. Головний архітектор індійського міста Доші вважає, що містобудування за планами розумного міста знищить неформальність і різноманітність, які є наріжним каменем сільського та міського суспільства країни. Він закликає планувальників перенести акцент на сільську місцевість і створити мешканцям можливість вибору.

Дослідники наголошують, що значною проблемою впровадження смарт-технологій і розвитку територій є складна соціально-економічна ситуація регіону, слабка освіченість населення держави, велике перенаселення агломерацій та інші чинники. Автори статті "Two '100 smart city missions' – Twice an ill-advised leap forward" вважають, що велику увагу потрібно приділяти впровадженню і перевірці стану реалізації окремих етапів і плану переходу регіону до статусу розумного середовища проживання [9].

Європейський досвід впровадження "Smart-технологій" розглянемо на прикладі напрацювань, запроваджених в італійській столиці Рим. Автори статті "Що означає розумний регіон для регіону Scenic Rim" [23] вважають, що для того, щоб досягти статусу розумного регіону, необхідно вирішити низку проблем, пов'язаних з використанням інформаційних технологій та опрацюванням даних, що допоможуть розкрити потенціал регіону, створюючи у такий спосіб нові можливості для зайнятості населення та зростання темпів його розвитку. У статті детально розглянуто основні чинники, що сприяють використанню природних ресурсів, наданню більшій стійкості розвитку регіону та ефективному впровадженню інновацій, розробленню різних шляхів вирішення проблем.

Запропонована стратегія покликана допомогти Раді, бізнесу та громаді працювати разом, щоб просувати цифрове майбутнє регіону "Мальовничий Рим". Швидкі

темпи розвитку інформаційних технологій генерують потребу формування "живого" документу із стратегією, яка реагує на зміни в громаді та появу нових технологій. Стратегія розвитку регіону "Мальовничий Рим" [23] передбачає:

- Цифрове підключення: підключення торговельних центрів до цифрового терміналу (використання електронної платіжної системи "Електронний переказ коштів у торговій точці" (англ. *Electronic funds transfer at point of sale*, EFTPOS) містить електронні перекази коштів на підставі використання платіжних карток, таких як дебетові, чи кредитні картки); надання студентам можливості навчатися онлайн, не залишаючи регіон, розширення спектру доступних цифрових послуг.
- Збільшення кількості робочих місць для молоді: підключення до Інтернету забезпечує молодь можливістю спілкуватися з роботодавцем віддалено, а також можливості для роботи у віддаленому режимі.
- Впровадження комунікаційних технологій для взаємодії зі спільнотою: використання онлайн-сервісів, підключення та соціальних мереж і сайтів ЗМІ, доступність взаємодії з громадою в реальному масштабі часу. Наприклад, участь у локальних консультаціях з радою, взаємодія з місцевим населенням і бізнесом, участь в обговоренні проблем місцевих груп або організації громадських заходів.
- Зростання туристичних потоків: використання інтернет-технологій для інформаційного охоплення та залучення більшої кількості туристів до регіону.
- Навчання в період COVID: під час пандемії COVID комунікаційні та інформаційні технології змінили спосіб надання освітніх послуг.
- Охоплення глобальної аудиторії: технології дають змогу залучати у регіон інвесторів, спілкуватися із глобальною аудиторією. Це створює імпорт, експорт та інвестиції для регіону.
- Моніторинг ресурсів: інформаційні технології забезпечують ефективний контроль за використану енергію, воду та інші ресурси, щоб досягти стійкості в регіоні.
- Розвиток сільського господарства: інноваційні технології допомагають фермерам виробляти та швидше доставляти продукцію. До 2026 р. "Мальовничий Рим" стане мережею унікальних сільських громад, вбудованих у продуктивний та стійкий ландшафт регіону.

Стратегія "Розумний регіон" постійно доповнюється та узгоджується з наявними планами Ради, а також державними та федеральними урядовими програмами та ініціативами. При цьому враховано основні засади плану громади регіональної ради "Мальовничий Рим" та корпоративного плану.

Стратегію "Розумний регіон" було розроблено на підставі глибокого аналізу ринку, а також у взаємодії з різними зацікавленими сторонами "Мальовничий Рим" регіону та за його межами. Важливо відзначити, що стратегія щорічно переглядається. Стратегія "Мальовничий Рим" на 2011-2026 рр. – це комплексний план, спрямований на розвиток регіону, у якому зазначено: "Наша громада підтримуватиме "стійкі" ферми, підприємства та галузі, які сумісні з нашим середовищем та способом життя, забезпечить вигідну роботу та процвітання для мешканців". Стратегічний план "Мальовничий Рим" також підтверджує, що: "Розширений регіональний бренд лежить в основі сталого економічного зростання для бізнесу, локальних можливостей працевлаштування та високопродуктивного виробництва та туризму".

У дослідженні наведено інструменти моніторингу реалізації стратегії "Розумний регіон", щоб забезпечити досягнення її цілі. Відзначено, що впродовж усього періоду реалізації стратегії "Розумний регіон" використовуються ефективні технології моніторингу та управління.

Моніторинг відбувається трьома способами:

- Вимірювання прогресу та визначення цільових результатів.
- Перевірка узгодженості між державними та федеральними ініціативами.
- Використання ключових показників ефективності для відстеження активності та прогресу.

Для цього, на думку розробників стратегії, доцільно впровадити систему для відстеження цілей та сформувати план дій. Моніторинг та вимірювання проводять відповідно до концепції Міжнародної організації з розроблення стандартів "Розумне місто".

З погляду управління, стратегія "Розумний регіон" потребує перегляду та коригування для забезпечення відповідності плану дій місцевим пріоритетам та внесення необхідних змін у корегуванні пріоритетів для дотримання політики державного та федерального уряду. На жаль, не розглянуто практичних напрацювань та отриманих результатів від впровадження розробленої стратегії, не наведено відгуків цільової аудиторії, для якої вона розроблялася. Цікаво було б познайомитись із даними місцевих органів самоврядування про стан економічних показників і відсотки інформатизації населених пунктів регіону.

Ще одним прикладом із так званих "нордичних" країн є "Розумний регіон Гельсінкі". Автори статті вважають, що регіон Гельсінкі-Усімаа за останні роки успішно впроваджує концепцію "Розумні Спеціалізації" для розвитку регіону. Така інноваційна політика передбачає, що кожна країна та регіон повинні визнати та вибрати своє призначення, підкреслити сильні позиції та наголосити на обраних сферах у своїх майбутніх зусиллях та інвестиціях.

Стратегію було вдосконалено в процесі впровадження. Найістотніша зміна в цьому оновленні, що це два напрями "Розумний громадянин" та "Місто добробуту", об'єднані в один, який отримав назву "Місто для громадян". На веб-сайті Helsinkiart.fi можна познайомитись з найкращими результатами впровадження стратегії в регіоні. Проєкт "Розумний регіон Гельсінкі" слугує прикладом зростання для всієї країни і окреслює основні напрями розвитку: міські чисті технології, охорона здоров'я та оздоровлення, індустрія цифровізації та місто для громадян. Перший напрям "міські чисті технології" передбачає розвиток енерго- та ресурсоефективності, біотехнологій. У межах стратегії досліджували тему "розумний та чистий фундамент", мета якої зробити регіон найкращим тестовим майданчиком для інтелектуальних і чистих технологій. У межах цього проєкту муніципалітети, підприємства, науково-дослідні інститути та університети працюють разом.

Напрямок "охорона здоров'я та оздоровлення" передбачає інноваційні медичні рішення, процеси, технології, послуги та оздоровлення, підтримку проєктів у сфері профілактики та охорони здоров'я, розвиток цифрових технологій у медицині. Розвиток послуг для людей похилого віку також підтримується участю в проєкті EIP АНА (Європейське інноваційне партнерство з активного та здорового старіння). Прості у використанні рішення, природно, пов'язані з орієнтованою на клієнта охороною здоров'я та благополуччям.

Напрямок "індустрія цифровізації (логістика, робототехніка, Інтернет речей)" покликаний підвищувати конкурентоспроможність регіональних підприємств. Нові технології кидають виклик малим і середнім компаніям, сприяють оцінці їх можливостей.

Напрямок "місто для громадян" передбачає удосконалення добробуту усіх громадян, відкритий міський розвиток, участь громадян у прийнятті рішень, зручності використання послуг.

Головний напрям поєднує в собі міський розвиток і послуги, які дають нові можливості мешканцям завдяки використанню інформаційних технологій, спрямованих на потреби людей. Поряд з розробленням методів збирання даних, методів аналізу операції, змінюється і прийняття рішень, а використання відкритих даних є важливим фактором конкурентоспроможності регіону. Нові цифрові методи та моделі розробляються для муніципалітетів, інших органів державного управління, приватних компаній і громадян.

Проєкт "Розумний Лондон" [15] запропонував Борис Джонсон, під час перебування на посаді мера Лондона в період (4 травня 2008 – 6 травня 2016). На його думку, зростання кількості мешканців столиці до 10 млн вже до 2030 р. потребує створення ще 641 000 робочих місць, 800 000 будинків, і перевезення більше 600 000 додаткових пасажирів громадським транспортом у час пік.

Цей проєкт "Розумний Лондон" призначений для мешканців, підприємств, дослідників, інвесторів столиці. Щоб досягти успіху в реалізації проєкту "Розумний Лондон" технології та інновації мають змінювати життя мешканців, краще задовольняти потреби лондонців і бізнесу, мобілізуючи їх до участі у цих змінах. Під час реалізації проєкту запитували лондонців, бізнесменів і інших зацікавлених сторін, як "розумний Лондон" має виглядати, яка транспортна інфраструктура має бути і як мобілізувати їх, щоб всі були частиною рішення – завдяки використанню нових цифрових інструментів, соціальних мереж та онлайн платформи, таких як "Обговоріть Лондон", дослідницька онлайн-спільнота мера. Проєкт "Розумний Лондон" передбачає використання цифрових технологій для задоволення різноманітних потреб – для охорони здоров'я, навчання та соціального обслуговування. У межах проєкту запропонували розширити можливості для засвоєння інформатики в лондонських школах, подвоїли кількість підприємств, які впроваджують технології навчання й усунення прогалин у навичках.

Для успішної реалізації проєкту визначено такі основні напрями:

- збільшити кількість лондонців, які використовують цифрові технології для участі в управлінні Лондоном;
- проводити хакатони для участі лондонців і підприємств у вирішенні викликів розвитку міста;
- надати доступ до цифрової інформації про функціонування Лондона;
- налагодити освоєння цифрових технологій шляхом організації навчання мешканців.

Відкритий доступ до даних у Лондоні використовується для планування та управління містом. "Сховище даних Лондона", одна із перших інформаційно-технологічних платформ, на якій відкриті та доступні публічні дані. Влада Лондона залучила спільноту розробників і внаслідок було створено численні програми, які допомагають місту функціонувати краще. На платформі публікуються дані, які стосуються конкретних проблем зростання, з акцентом на роботі з компаніями та спільнотами для створення, підтримки та використання цих даних.

Використання відкритих даних дало змогу визначати та розставляти пріоритети, які дані є необхідними

для вирішення проблем зростання Лондона, розроблення довготермінових перспективних планів інвестування в інфраструктуру. Комунікація влади з мешканцями, організаціями з державного та приватного секторів налагоджена завдяки створенню, підтримці та використанню загальних стандартів даних.

Влада Лондона співпрацювала з іншими містами ЄС для створення загальної платформи з метою збільшення ринку для розробників і створення наступного покоління. "Сховище даних Лондона" агрегує розрізнені набори даних і збільшує спільне створення послуг для задоволення потреб лондонців.

Лондон є одним з найбільших глобальних осередків творчості та культури, має більше технологічних компаній, ніж будь-яке європейське місто, і велику кількість топових рейтингових університетів. Саме стимулювання потенціалу Лондона, талантів його мешканців і проведення досліджень світового класу, що є базовим для вирішення проблем розумних міст, сприяло створенню нових ринкових можливостей та експортуванню інновацій по всьому світу. Реалізація проекту "Розумний Лондон" покликана мобілізувати підприємців, дослідників, бізнесу та громадян і розробити рішення, які допоможуть вирішити проблеми зростання столиці. У Лондоні створено умови, які дають змогу цифровій економіці розвиватися, допомагати та отримувати доступ до надшвидкісного широкосмугового Інтернету малому та середньому бізнесу.

Стан сталого розвитку міст в арабському регіоні проаналізовано у звіті і розглянуто як збірку основних державних політик, програм, тематичних досліджень, діяльності організацій та ініціатив, пов'язаних з розумним містом і практикою будівництва в дванадцяти країнах арабського регіону.

Уряд Об'єднаних Арабських Еміратів прагне забезпечити сталий розвиток столиці за збереження навколишнього середовища та досягнення ідеального балансу між економічним і соціальним розвитком. Абу-Дабі та Дубай розвивають як розумні міста, що увійшли до рейтингу найрозумніших міст на Близькому Сході та в Північній Африці за Індексом розумних міст 2021. Тоді як Абу-Дабі посідає 28 місце в рейтингу, Дубай відстає на 29 з 118 міст. Порівняно з 2020 р. обидва міста піднялися на 14 позицій.

Мета проекту "Економічний розвиток Абу-Дабі до 2030 року" [14] – сприяти диверсифікації економіки шляхом пошуку низки нових економічних альтернатив. Важливим кроком у цій стратегії є здобуття містом статусу розумного. Уряд забезпечував розвиток професійно розробленого та добре керованого міського середовища в містах емірату. У червні 2020 р. Цифрова влада Абу-Дабі (ADDA) підписала меморандум про взаєморозуміння з технологічною компанією Intel щодо пришвидшення цифрової трансформації в місті Абу-Дабі. Цифрова влада Абу-Дабі, послуговуючись досвідом Intel у сфері інноваційних технологій, реалізує технологічні рішення на підставі блокчейн, доповненої реальності, відеоаналітики, Інтернету речей, штучного інтелекту, що значно сприяє перетворенню Абу-Дабі у розумне місто.

Масдар-Сіті є одним із прикладів розумного сталого міста на регіональному та глобальному рівнях. Генеральний план його розвитку містив такі основні компоненти, як:

- оптимізація сонячної енергії внаслідок максимального підвищення ефективності;
- інтеграція всіх аспектів міського життя внаслідок мінімального використання транспорту;
- гранична висота споруд і будівель;
- забезпечення високої якості життя в ефективній екосистемі та екологічно розумним способом.

Місто Масдар є першою спробою на Близькому Сході побудувати розумне місто. Місто Масдар прагне зменшити використання енергії, води та утворення відходів. Для роботи використовується комбінація технологій, архітектурного дизайну та сонячної енергії. Використання мінімуму енергії є одним із основних чинників збереження навколишнього середовища. Місто Масдар використовує комбінацію технологічних інновацій в енергетиці, перетворюючи сонячну енергію в електричну. У будинках міста встановлено душові кабінки з низьким потоком води та розумні лічильники води, призначені для зменшення витрат води. Архітектурні рішення міської забудови міста Масдар продумані так, щоб забезпечити вулицям і будинкам прохолоду.

Департамент містобудування та муніципалітетів в Абу-Дабі розпочав пілотну фазу плану "Розумні міста та штучний інтелект". Проект покликаний створити технології, які дають змогу керувати інфраструктурою міста за допомогою інформаційних технологій та Інтернету речей.

Проект розвитку Дубая має на меті зробити його розумним містом. Проект "Розумне місто" Дубая ухвалює стратегію, яка передбачає трансформацію близько 1000 державних послуг, які зосереджені на шести ключових секторах, а саме: транспорті, інфраструктурі, комунікації, економічних послугах, міському плануванні та електроенергії. Дубай реалізував багато ініціатив у цих шести секторах, які підпадають під такі категорії:

- відкритий і легкий доступ до даних;
- розумний транспорт;
- оптимізація енергетичних ресурсів;
- розумні парки та пляжі;
- поліцейські програми для смартфонів;
- нова головна диспетчерська.

Іншою ініціативою, яка полягає у трансформації Дубая в розумне місто, передбачено об'єднання всіх державних органів і перетворення їх в єдину команду для надання клієнтам комплексних послуг легким й ефективним способом. Проекти "Currents" в рамках цієї ініціативи передбачають використання розумних застосунків і пристроїв у трьох напрямках:

- розумне життя, яке стосується охорони здоров'я, освіти, транспорту, зв'язку, комунальних послуг та енергетичних послуг;
- розумна економіка, яка займається розвитком розумних компаній, портовими послугами, розумними фондовими біржами, розумними робочими місцями;
- розумний туризм, який передбачає створення розумного та зручного середовища для відвідувачів міста, включаючи візи, авіарейси та послуги розумного готелю.

Проект "Silicon Park" (SP) покликаний створити умови для перетворення Дубая на розумне місто. Реалізація проекту "Dubai Silicon Oasis" (DSO) забезпечила скорочення сукупного споживання енергії на 31 %. Половину електроенергії, яку використовує південний район Дубая під час проведення різних заходів, буде надходити з повністю відновлюваних джерел. Окрім цього, розроблені технології, які дають змогу переважно більшість будівельних матеріалів із зруйнованих будинків

переробляти та використовувати повторно в будівництві інфраструктури.

Міська влада Дубая підписала угоду з компанією Huawei, згідно з якою вона працюватиме над розвитком цифрових можливостей муніципалітету, надаючи необхідну підтримку для запуску унікальних розумних послуг і впроваджуючи новітні інноваційні технології. У місті створено Центр майбутнього, який працює на підставі технології Huawei Wi-Fi 6 та штучного інтелекту, що дозволило муніципалітету Дубая надавати своїм громадянам і клієнтам ефективні послуги. Дубай лідував в рейтингу розумних міст IMD 2019 серед міст Близького Сходу та Північної Африки, який аналізує 102 міста всього світу.

Громада міста Шардж, прагнучи здобути для нього статус розумного, втілює відновлювану технологію, що дозволила досягти "нульової" витрати енергії. Об'єднані Арабські Емірати, перетворюючи свої міста на розумні, створила передумови досягнення одного із шести національних пріоритетів: розумного навколишнього середовища та інфраструктури, які використовують інформаційні та комунікаційні технології та інші засоби покращення якості життя, підвищення ефективності функціонування міста та його конкурентоспроможності, надання мешканцям послуг.

Архітектура міста Десерт Розе відтворює форму пустельної троянди. Здобуваючи статус розумного, місто використовує енергію, отриману із відновлюваних джерел, серед яких і перероблення сміття. Використовуючи технологічні досягнення Четвертої промислової революції, розробники розумних міст знайшли підтримку в запуску різних стратегій федерального рівня, які сприяють використанню блокчейну, штучного інтелекту, великих даних, розумної мобільності та відновлюваної енергії. Такі досягнення стали можливими тільки за підтримки на національному рівні та просування інновацій, використання даних для пошуку інтелектуальних технологічних рішень у сферах розвитку розумних міст, збереження навколишнього середовища, охорони здоров'я, освіти та цифрової трансформації.

Технології для формування "розумного" міста та "розумного" регіону розробляють під потреби конкретного об'єкта. Перш ніж розробляти технології, доцільно з'ясувати потреби регіону.

Проект "Розумний регіон Закарпаття". Під час розроблення проєктів "розумне місто", спрямованих на покращення умов життя населення міста, послуговуються двома підходами: *районно-орієнтованим* та *загальноміським* (панурбаністичний підхід) [12].

Перший спрямований на адаптацію наявних технологій, переобладнання або нове будівництво і стосується розроблення широкого спектра "розумних послуг" в певному районі міста з подальшою аплікацією на місто загалом. Наприклад, упровадження технологій високошвидкісного Інтернету, сміттепереробних споруд, розширення площ для паркування, спорудження енергоефективних будівель, а також заміна нетрів висотками. На початковому етапі планування враховують особливості місцевості [17].

Загальноміський підхід передбачає наявність принаймні одного "розумного" об'єкта у місті, а всі інформаційні технології та інновації впроваджуються у всі напрями життя міста. Інновації переважно стосуються покращення транспортної інфраструктури, наприклад,

будівництва нових доріг і автомагістралей, придбання електробусів [1, 7, 19, 24]. Ці підходи доцільно використовувати під час реалізації проєктів розумних регіонів.

Проте в Україні відбувається повільна реалізація більшості проєктів, які стосуються використання "Smart-технологій", що певною мірою пояснюють тим, що більшість населення слабо поінформовані про задачі та необхідні умови для їх впровадження та використання, а також обмеженою залученістю до їх виконання представників міських владних структур та інвесторів.

На підставі проведеного аналізу сформуємо низку концепцій, які будуть важливими для розвитку розумного Карпатського регіону. З огляду на своє географічне розташування та історію етнокультурних зв'язків, Закарпаття має величезний потенціал для розвитку багатьох галузей та втілення напрацювань, що сприяють досягненню регіоном статусу "розумного".

До прикладу, географічний центр Європи розташований в с. Ділове, Рахівського району, а це можливість формування пріоритетних напрямів розвитку краю:

- 1) логістичного хабу товарів, вантажів і перевезень (зокрема під час війни з Росією);
- 2) туристичного бізнесу, який має бути туристо-орієнтованим, конкурентоспроможним, а головне фінансово посильним навіть для бюджетного туриста, оскільки Карпатський край – один із наймальовничіших куточків нашої держави.

Від початку повномасштабного вторгнення російських збройних сил на територію України спостерігається тенденція міграції всіх видів бізнесу – починаючи від невеликих кав'ярень і закінчуючи великими ІТ-компаніями, які були вимушені релокуватися із тимчасово окупованих територій у західну частину України і Карпатський регіон. Аналіз даних, пошук і впровадження найновіших ідей, концептів, стартапів для розвитку "розумного" Карпатського регіону дасть змогу підняти на якісно новий рівень стандарти життя людей цієї агломерації, рівень освіти, медицини, добробуту всіх мешканців краю.

На сьогодні потенціал Закарпаття, як перлини Карпатського регіону, не розкрито, а він надзвичайно великий, адже саме у ці складні часи воєнної економіки, ця територія може спокійно перетворитися на "силіконову/кремнієву" долину України. Сусідство області із 4-ма незалежними державами, які є членами ЄС, дає потужний поштовх і можливості розвитку технологій, експорту матеріальних і нематеріальних благ. Також перехід на європейські стандарти якості товарів і послуг, імплементації найкращих технологій, зокрема ІТ, створить найсприятливіший інвестиційний клімат для стартапів, наукових досліджень чи евакуації вже наявних бізнес-структур.

Формування "Розумного регіону Закарпаття" повинно створити найсприятливіший ґрунт для впровадження передових досягнень ІТ-індустрії в: сільському господарстві, медицині, освіті, правоохоронній діяльності, соціальній сфері, електронному урядуванні, щоб забезпечити розвиток регіону з урахуванням потреб його багатонаціональних мешканців.

Інформаційно-технологічна платформа агрегує розрізнені набори даних, сприяє їх ефективному опрацюванню і спільному створенню послуг для задоволення потреб мешканців і гостей регіону. Основні цілі проєкту "Розумний Карпатський регіон" подано на рис. 1.

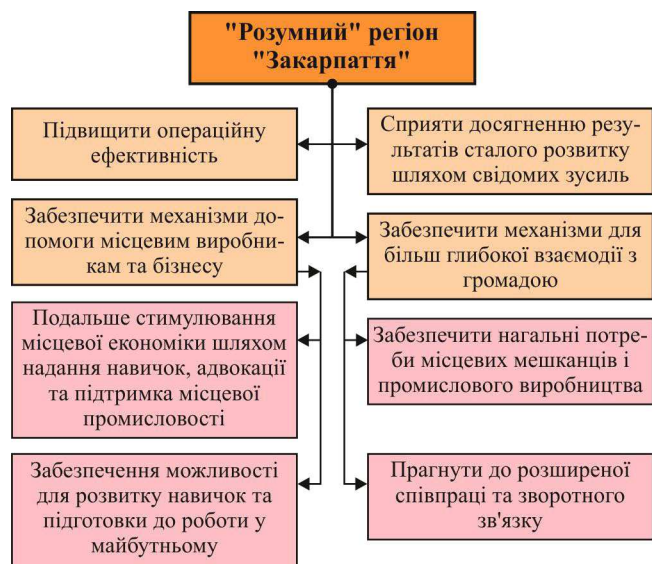


Рис. 1. Дерево цілей проєкту "Розумний регіон Закарпаття" / Objective tree of the project "Smart Region of Transcarpathia"

Тому логічним для досягнення поставленої мети є використання кращих зразків і напрацювань міст, що вже досягнули статусу розумного і мають досвід у впровадженні та застосуванні на практиці різних технологічних розумних рішень. До напрямів, на які потрібно обов'язково звертати увагу для розвитку Закарпатського регіону, варто віднести два базові:

- забезпечити довготривалу масштабовану стратегію для підтримки унікальних переваг регіону, вирішуючи проблеми та відкриваючи нові можливості в його межах.
- надавати можливості та підтримувати створення робочих місць для місцевого населення. Тобто від залучення інозем-

них інвестицій для створення технологічних парків, до розвитку інфраструктури для започаткування та підтримки власної справи місцевими підприємцями.

Звичайно, можна окреслити набагато більше напрямів і декларувати величезні стратегії розвитку, але важливість всіх починань і впроваджень концепцій "Розумний регіон" зводяться до гнучкого пристосування і постійного перегляду концепцій, підбору найоптимальнішого шляху до розкриття потенціалу регіону, можливості самостійно, але звичайно зважаючи на думку громади, ухвалювати найоптимальніші виважені рішення, від яких буде максимальний економічний і соціальний ефект. Реалізація таких амбітних цілей неможлива без розроблення інформаційно-технологічної платформи "Розумний регіон Закарпаття", яка сприятиме:

- впровадженню цифрових технологій, нових цифрових методів і моделей, розроблених для муніципалітетів, інших органів державного управління, приватних компаній і громадян з метою перетворення їх в єдину команду для надання клієнтам комплексних послуг легким і ефективним способом;
- вирішенню проблем громадського транспорту і мобільності, що сприятиме підвищенню якості життя всіх громадян і перетворенню місцевості на придатнішу для життя;
- використанню методів збирання даних, аналізу операцій, технологій опрацювання великих даних та інновацій для стимулювання економічного розвитку та його зростання, створення більшої кількості робочих місць, збільшенню обсягів виробництва у регіоні;
- впровадженню інформаційних технологій для покращення цифрового підключення та розвитку м'яких навичок;
- забезпеченню технологічної обґрунтованості прийняття рішень для екологічної стійкості, відповідального та ефективного використання природного, людського та економічного ресурсів;

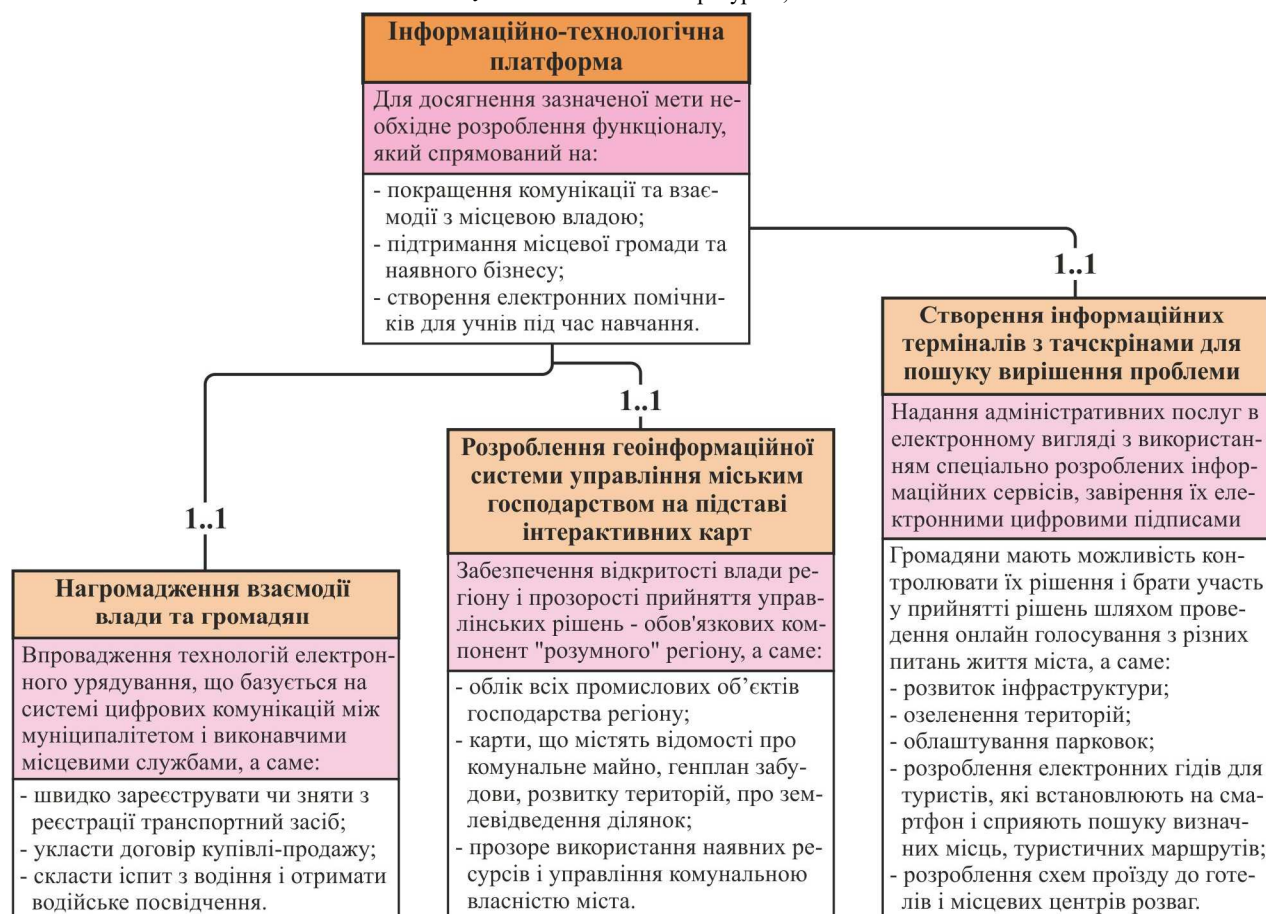


Рис. 2. Вимоги до інформаційно-технологічної платформи "Розумний регіон Закарпаття" / Requirements for the information technology platform "Smart Region of Transcarpathia"

- використанню відкритих даних, що є важливим фактором конкурентоспроможності регіону, що розставить пріоритети, визначить які дані є необхідними для вирішення проблем зростання регіону, розроблення довготермінових перспективних планів інвестування в інфраструктуру;
- забезпеченню зручної комунікації влади з мешканцями, організаціями з державного та приватного секторів;
- впровадженню інноваційних технологій, реалізації технологічних рішень;
- розвитку розумних компаній, розумних фондових бірж, розумних підприємств;
- розгортання технологій розумного туризму, який передбачає створення розумного та зручного середовища для відвідувачів міста, включаючи візи, авіарейси та послуги розумного готелю.

На підставі зазначеного вище можемо сформулювати вимоги до інформаційно-технологічної платформи

(рис. 2). Така модель надає змогу споживачам отримати доступ до використання: операційних систем, систем управління базами даних, зв'язного програмного забезпечення, засобів розроблення й тестування. У цій моделі вся інформаційно-технологічна інфраструктура, в т.ч. й обчислювальні мережі, сервери, системи зберігання, цілком керується провайдером, ним же визначається набір доступних для споживачів видів платформ та набір керованих параметрів платформ, а споживачеві надається можливість використовувати платформи, створювати їх віртуальні екземпляри, встановлювати, розробляти, тестувати, експлуатувати на них прикладне програмне забезпечення, при цьому динамічно змінюючи кількість споживаних обчислювальних ресурсів.

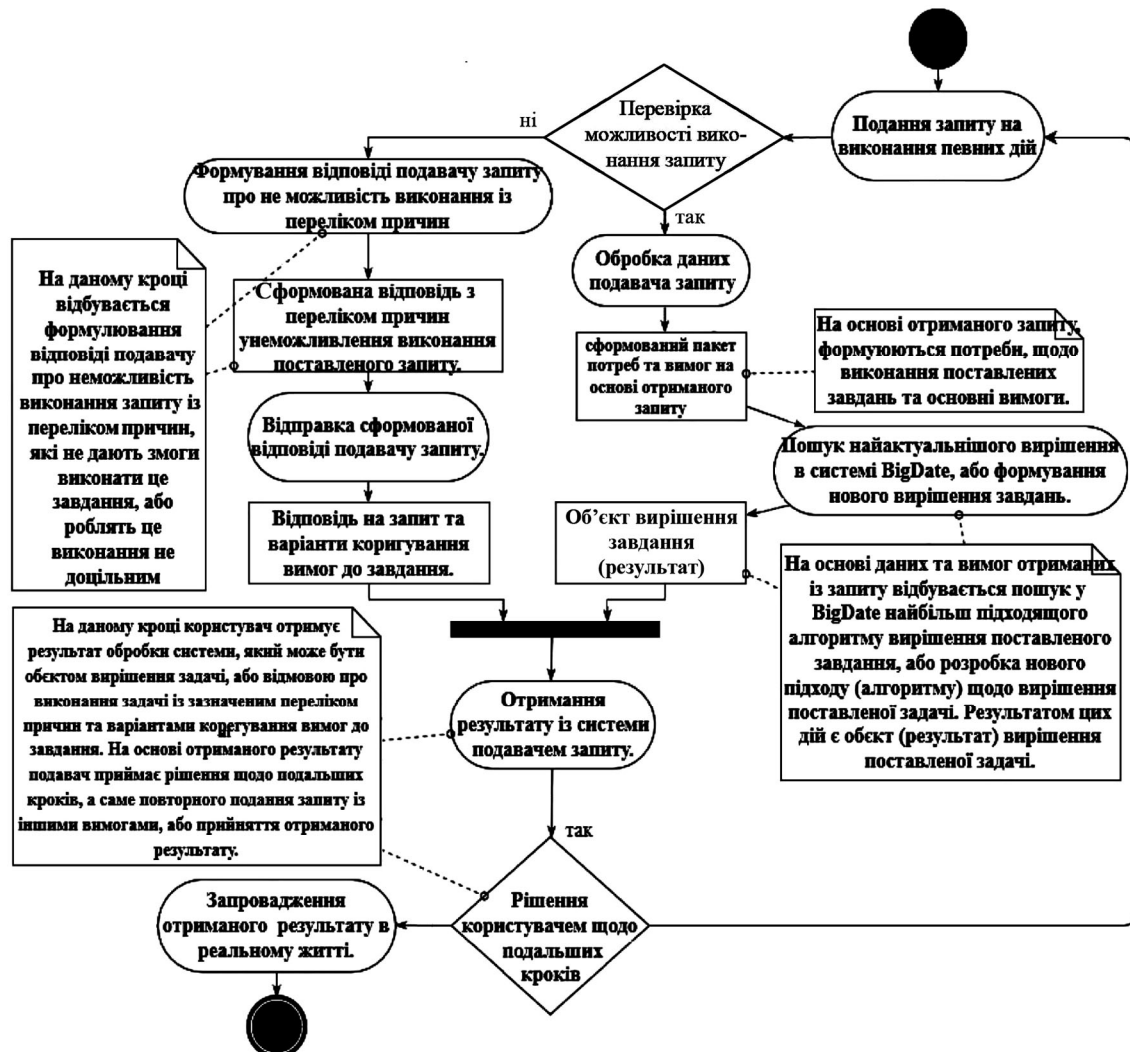


Рис. 3. Діаграма діяльності інформаційно-технологічної платформи "Розумний регіон Закарпаття" / Activity diagram of the information technology platform "Smart Region of Transcarpathia"

Досліджуючи цю тематику, треба зазначити, що всі "розумні" технології переслідують мету, яку можна подати у двох площинах:

- видимій, для всіх громадян у вигляді зручних послуг, технологічної інфраструктури, полегшеній взаємодії різних сфер життєдіяльності;
- невидимій, але відчутній з економічної точки зору: зменшення енергоспоживання населеними пунктами регіону, ефективне використання і перерозподіл матеріальних ресурсів, якісне планування та виконання поставлених цілей.

Функціональність інформаційно-технологічної платформи подано на рис. 3. Питання ефективного використання енергоресурсів, природних покладів, правильного

залучення інвестицій для отримання максимального ефекту стане базовим принципом розвитку регіону в післявоєнний період, щоб не допустити кризи в окремих соціальних та промислових галузях, здобутки і напрацювання ІТ- та Smart-технологій мають стати наріжним каменем відбудови держави загалом та регіону зокрема. Саме ринок ІТ-послуг на сьогодні має найвищий рівень адаптивності до реалій часу, тобто він надає багато проектних рішень, щоб розв'язати різного рівня задачі, починаючи від питань розроблення додатків для артилеристів і їхніх телефонів і планшетів, закінчуючи працевлаштуванням тимчасово переміщених осіб, ра-

зом із евакуацією окремих офісів ІТ компаній, суміжних підприємств.

Щодо Закарпаття та Прикарпаття, можна також зазначити величезний потенціал внутрішнього туризму, а вже розвинена інфраструктура чи можливість прогнозувати рівень витрат, комфорту, способу транспортування, зможе істотно збільшити потік відпочивальників у "Розумному регіоні Закарпаття".

Упровадження інформаційних технологій через окремі менші кроки інформатизації, що стосуватимуться соціального сектору, сприятливого інвестиційного клімату і водночас, розвитку загальної інфраструктури, мають стати тою запорукою успіху, яка надасть величезний поштовх до інтелектуального та соціально-економічного розвитку всього регіону.

Запропонована стратегія розумного регіону спрямована на:

- забезпечення довготривалої масштабованої стратегії для підтримки унікальних переваг регіону, вирішуючи проблеми та відкриваючи нові можливості в його межах;
- надання можливості та підтримання створення робочих місць для місцевого населення.

Щоб бути ефективною, стратегія повинна забезпечувати спільне відчуття цілей і напрямів владою і мешканцями, а також освоєння цифрових технологій (рис. 4). Інноваційні платформи та пілотні середовища відіграють ключову роль у розвитку регіональних інновацій. Вони пропонують канали для співпраці, апробації технологій та розповсюдження товарів і послуг на міжнародні ринки збуту.

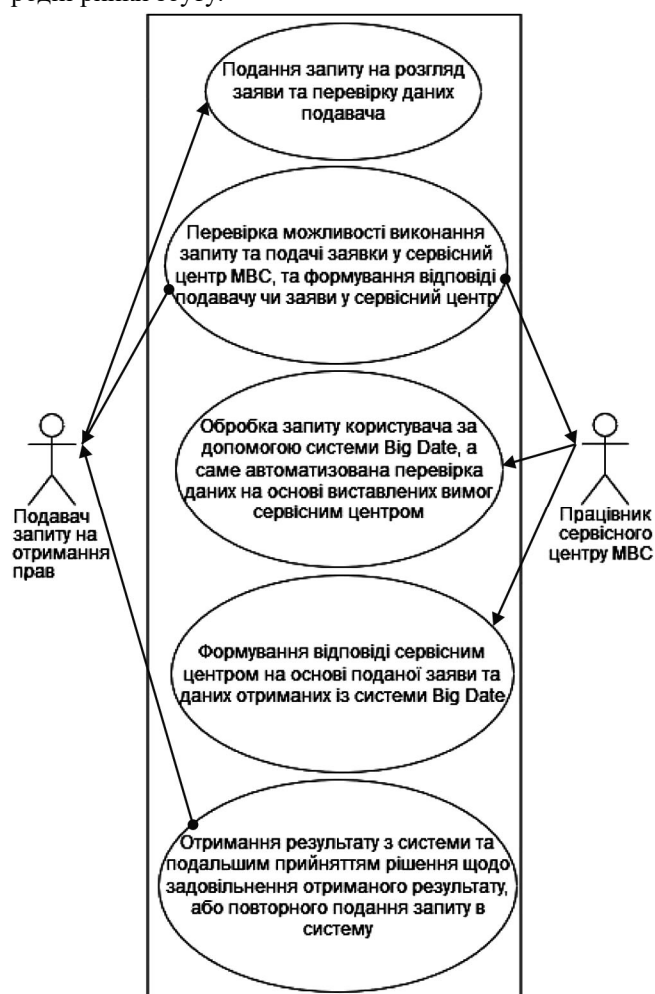


Рис. 4. Діаграма акторів одного з модулів інформаційно-технологічної платформи "Розумний регіон Закарпаття" / Diag-

ram of actors of one of the modules of the information technology platform "Smart Region of Transcarpathia"

Економічного ефекту від впровадження методології розумних технологій неможливо досягнути одночасно, зважаючи на всі об'єктивні та суб'єктивні чинники, але іншого шляху розвитку в умовах перенаселення планети та обмеженості всіх природних ресурсів немає.

Проект формування "Розумного регіону Закарпаття" покликаний:

- створити та поширювати відкриті дані для мешканців регіону;
- збільшити кількість мешканців регіону, які використовують цифрові технології для доступу до інформації про нього;
- залучити довготермінові інвестиції в інфраструктуру регіону;
- створити сховища даних регіону на розробленій інформаційно-технологічній платформі.

Такий підхід сприятиме зростанню інвестиційної привабливості регіону і підвищенню рівня життя його мешканців. Цей напрям дослідження корелюється із цільовою політикою держави останніх років, спрямованою на децентралізацію, тобто на відхід від практики, коли єдиний центр управління диктує у якому саме напрямі має розвиватися певний регіон. Перехід від планової до ринкової економіки для всіх пострадянських країн проходив дуже болюче, бо вони не були до цього готовими, але сучасні світові тенденції зводяться до того, що ринок сам диктує план впровадження новітніх технологій, "розумних технологій", детального прогнозування і використання "штучного інтелекту" у кожній із галузей життєдіяльності суспільства. Такий підхід сприятиме покращенню використання природних багатств та енергетичного ресурсу регіону.

Обговорення результатів дослідження. За кордоном розроблено декілька платформ, що покликані сприяти розвитку розумних міст та уніфікувати певною мірою підходи до їх розроблення. Серед них можна назвати oneM2M (<https://www.onem2m.org/>), FIWARE (<https://www.fiware.org/>), Cisco Kinetic for Cities (<https://developer.cisco.com/docs/cisco-kinetic-for-cities/>), OpenMTC (<https://github.com/OpenMTC/OpenMTC>) та інші. Кожна із платформ має своє спрямування, проте для регіону вони можуть бути використані як прототип, оскільки потребують розширення функціоналу. Певні напрацювання із формування розумних міст є в Україні. Поступ у здобутті статусу розумного зроблено у містах Київ, Харків, Львів, Тернопіль. Але наукових досліджень з формування "розумного регіону" в Україні ще не проводили, це здійснили тільки закордонні дослідники, яким вдалося розробити рекомендації щодо створення розумного регіону Рима. Водночас, як і під час розроблення проєктів "розумне місто", кожен проєкт "розумний регіон" є унікальним і потребує індивідуального підходу. Тому перш ніж створювати інформаційно-технологічну платформу для розумного регіону, було сформовано критерії, за якими регіон набуватиме статусу "розумного".

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – розроблено прототип "розумний регіон Закарпаття", який базується на використанні інформаційно-технологічної платформи.

Практична значущість результатів дослідження – забезпечення інформаційно-технологічного супроводу процесів, що відбуваються у регіоні, для перетворення його на "розумний".

Висновки / Conclusions

Проаналізовані основні підходи та умови формування розумних міст в Україні та за кордоном дають підстави для вироблення концепцій розвитку "Розумного регіону Закарпаття". Результати аналізу сприятимуть впровадженню в проєкт "Розумний регіон Закарпаття" розроблених теорій та практичних рішень, які вже сьогодні покращують життя мешканців багатомільйонних міст, допомагають раціонально використовувати їх природні багатства, серед яких виокремлено досвід містобудування ОАЕ, Лондона, Рима, Ізраїлю, Норвегії та інших. Доведено, що для досягнення мети дослідження доцільно ґрунтуватися на найкращих здобутках досліджень "розумне місто", аплікуючи їх на особливості формування "розумного регіону". На підставі детального аналізу досліджень вітчизняних і закордонних авторів, виокремлено найоптимальніші критерії, які можна покласти в основу оцінювання "Розумного регіону Закарпаття".

Розроблено проєкт інформаційно-технологічної платформи, функціональність якої полягає в агрегуванні розрізнених наборів даних про регіон, їх опрацюванні, формуванні баз даних, що поширюватимуть відкриті дані для мешканців регіону, розробленні наукових моделей розвитку "розумних" середовищ проживання мешканців регіону, використанні інформаційних технологій для надання послуг із задоволення потреб мешканців і гостей регіону, залученню мешканців регіону до використання цифрових технологій для доступу до інформації.

Запропоновано підхід до використання новітніх інформаційних технологій розвитку регіону Закарпаття для набуття ним статусу розумного, з урахуванням його особливостей, зокрема мультикультурності, багатих природних в людських ресурсів.

Запропоновані стратегії формування проєкту "Розумний регіон" мають на меті вирішення назрілих проблем на підставі впровадження інформаційних технологій.

Отже, проаналізовано і систематизовано наявні стратегії та досвід окремих європейських, азійських та американських міст, сформовано вимоги до інформаційно-технологічної платформи "Розумний регіон Закарпаття". Отримані напрацювання будуть використані у подальших дослідженнях, спрямованих на розроблення нових інформаційних технологій.

References

- Alter, S. (1980). Decision support systems: current practice and continuing challenges. Massachusetts: Addison-Wesley, 316.
- Cavada, Marianna, Hunt, Dexter, & Rogers, Chris. (2017). The Little Book of smart cities. Lancaster, 33.
- Chengming, Li, Zhaoxin, Dai, Xiaoli, Liu, & Wei Sun. (2020). Evaluation System: Evaluation of Smart City Shareable Framework and Its Applications in China. Sustainability, 12(7), 29–57. <https://doi.org/10.3390/su12072957>
- Chukut, S. A., & Dmytrenko, V. I. (2016). Smart-siti chy elektronne misto: suchasni pidkhody do rozuminnia vprovadzhennia e-uraduvannia na mistsevomu rivni. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 13, 89–93. [In Ukrainian].
- Cohen, B. (2023). The Top 10 Smart Cities On The Planet. *Fastcompany*. Retrieved from: <https://www.fastcompany.com/90186037/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>
- Corinna, Morandi, Andrea, Rolando, & Stefano, Di Vita. (2015). From Smart City to Smart Region. Digital Services for an Internet of Places. California, 103.
- Devlin, B. (1997). Data warehouse: from architecture to implementation. Dublin, 448.
- Giffinger, R. (2007). Smart cities – Ranking of European medium-sized cities. Vienna, 29.
- Herman van den Bosch. 22. Two 100 smart city missions – Twice an ill-advised leap forward. *Amsterdam Smart City*. Retrieved from: <https://amsterdamsmartcity.com/updates/news/22-two-100-smart-city-missions-twice-an-ill-advised-leap-forward>
- Holovne upravlinnia statystyky u Zakarpatskii oblasti. Statystychna informatsiia. Retrieved from: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/statinfo.html> Main Department of Statistics in Zakarpattia Oblast. Retrieved from: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/statinfo.html>. [In Ukrainian].
- Hrytsiuk, Y. I. (2022). Features of giving preference to the characteristics of the software product quality model. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(3), 79–102. <https://doi.org/10.36930/40320313>
- Khaustova, K. M., & Antoshuk, M. M. (2016). Strategichni aspekty rozvutku pidpriemstv malogo biznesu v regioni. *Molodii vchenyi*, 6, 131–135. [In Ukrainian].
- Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). Smart cities in the innovation age. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 93–95. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660331>
- Linda, Low. (2012). Abu Dhabi Vision 2030: An Ongoing Journey of Economic Development. London, 100. <https://doi.org/10.1142/8379>
- Lorimer Stephen Chief Digital Officer for London. How our plans for Smart London compare to other world cities. *Medium*. Retrieved from: <https://chiefdigitalofficer4london.medium.com/the-vision-for-smart-london-and-how-it-compares-to-other-world-cities-8c5bbde903b5>
- Lunina, V. Yu. (2013). Teoretychni pidkhody do vyznachennia poniattia misto ta yoho typolohii stosovno Ukrainy. *Prometei*, 1, 68–74. [In Ukrainian].
- Mokiia, A. I., & Vasylytsya, T. H. (2010). Stratehiia ta mekhanizmy zmitsnennia prostoro-strukturnoi konkurentospromozhnosti rehionu: Monohrafiia. Lviv: Liha Pres, 488. [In Ukrainian].
- Pidvysotskyi, Valentyn, & Tkachuk, Roman. (2010). Formuvannia ta vprovadzhennia prohram pidvyshchennia konkurentospromozhnosti terytorii: metod. materialy. Kyiv: Lesta, 64. [In Ukrainian].
- Power, D. (1997). What is a DSS?. The On-Line Executive Journal for Data Intensive Decision Support, 1(3), 15–20.
- Pozdniakova, A. M. (2019). Vprovadzhennia kontseptsii rozumnykh stalykh mist v Ukraini: osoblyvosti ta rekomendatsii *Rozvytok produktyvnykh syl i rehionalna ekonomika*, 2(70), 49–57. <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-2-33>
- RSPB. Recovering together [Accessed 9 April 2021]. Retrieved from: <https://www.rspb.org.uk/about-the-rspb/about-us/media-centre/press-releases/nature-and-a-green-recovery-from-covid-19/>
- Scenic Rim Smart Region Strategy – Scenic Rim Regional Council. *Scenic Rim Regional Council*. Retrieved from: <https://www.scenicrim.qld.gov.au/scenic-rim-smart-region-strategy>
- Scenic Rim Smart Region Strategy – Scenic Rim Regional Council. *Scenic Rim Regional Council*. Retrieved from: <https://www.scenicrim.qld.gov.au/scenic-rim-smart-region-strategy>
- Scott Morton, M. S. (1971). Management Decision Systems: Computer-based Support for Decision Making. Boston: Harvard University, 216.
- Smart City + Smart Countryside = Smart Region. *Helsinkismart*. Retrieved from: <https://helsinkismart.fi/>
- Smart Region Strategy – Scenic Rim Regional Council. *Scenic Rim Regional Council*. Retrieved from: <https://www.scenicrim.qld.gov.au/say/smart-region-strategy/1>

27. Suggested citation: Angelidou, M., Politis, C., Psarra, F., Trendafil, K., Fellnhöfer, K., Bakratsas, T., Panori, A., & Buongiovanni, C. (2020). Deliverable 2.1: Report on the identification of emerging territorial trends, drivers & potential impacts. RRI2SCALE project (G. A. No 8725260). Horizon. European Union. Retrieved from: <https://rri2scale.eu/wp-content/uploads/2022/01/D2.1-Report-on-the-identification-of-emerging-territorial-trends-drivers-potential-impacts.pdf>
28. Vladova, G., & Knieling, J. (2020). "Smart Region" governance for innovation. *Rural-Urban Linkages for Sustainable Development*. Routledge, 15–20.
29. Why do cities need KPIs? Retrieved from: <https://u4ssc.itu.int/u4ssc-kpi/>
30. Zhukovych, I. A. (2015). Smart-misto yak novyi ob'ekt statystychnykh doslidzhen: vyznachennia termina. *Statystyka Ukrainy*, 1, 18–22. [In Ukrainian].

P. P. Fedorka¹, N. E. Kunanets², V. I. Kut¹, M. V. Klymenko¹

¹ Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine

² Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

"SMART REGION OF TRANSCARPATHIA" AND CRITERIA FOR ITS FORMATION

The main approaches and conditions for the formation of smart cities in Ukraine and abroad, which can become a good asset for their implementation in the Carpathian outpost of the European integration of smart technologies, have been analyzed. The primary stage was the study of existing theories and possible practical solutions, which has already improved the lives of many millions of city dwellers today, as well as help more efficiently and rationally use the natural resources of the territory, including the urban planning experience of the UAE, London, Rome, Israel, Norway, and others. The most optimal indicators that can be used to evaluate the smart region are identified. The purpose of the work is the comparative analysis of approaches to the formation of smart cities and regions, the study of directions and guidelines for ensuring their development, their acquisition of the status of smart. The scientific novelty of the material lies in the development of criteria for the formation of directions for the development of the Carpathian region with the aim of transforming it into a smart one. It was noted that these findings would be relevant for further research or for decisions regarding the development of new technologies and the possible direction of funding for their implementation. The project of an information technology platform is proposed, which contributes to the aggregation of disparate sets of data about the region, their processing, to increase the efficiency of decision-making processes, the development of scientific models for the development of smart living environments for the residents of the region, and the creation of services to meet the needs of residents and guests of the region. The conclusions provide the analysis of the most promising scenarios for the use of the latest smart strategies for the development of smart cities for the Carpathian region to acquire the status of a smart city taking into account its features, in particular, multiculturalism, and rich natural and human resources as well. It was determined that the data developed would be a good basis for decisions made by potential investors and scientists who plan to develop these technologies in order to make the Carpathian region even more innovative, technological and successful for life. It is emphasized that in order to meet the goal of the research, it is advisable to analyze the best practices and achievements of other European cities, leaders in the direction of smart technologies. This experience is international, since the methodology of not only Europe, but also Asia, the Middle East (UAE) and other world leaders in this area has been worked out. Several areas of science, urbanism, IT industry, smart bureaucracy, economy and resource management are singled out for analysis.

Keywords: smart city; smart environment; innovative city; video analytics; smart region; Internet of things.