



Економіка

УДК: 330.34:004.94-021.272(100)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14964270>

Цифрова урбанізація як рушій економічного розвитку і трансформації смарт-міст

Зубач Любомир Львович

Львівська міська рада, Заступник міського голови з містобудування,
<https://orcid.org/0009-0003-3314-7244>

Прийнято: 15.02.2025 | Опубліковано: 28.02.2025

***Анотація. Мета.** Дослідження цифровізації як рушія економічного розвитку та трансформації смарт-міст, визначення її впливу на продуктивність міської економіки, оптимізацію ресурсокористування та розвиток нових економічних секторів. Оцінка стратегічних перспектив цифровізації міських просторів в Україні у контексті міжнародного досвіду.*

***Методи.** У статті застосовано системний підхід до аналізу цифровізації міських просторів, використано методи структурно-функціонального аналізу, порівняльного аналізу міжнародних практик та експертного оцінювання ефективності впровадження цифрових технологій у міське управління.*

***Результати.** Досліджено теоретичні основи цифровізації та її значення для економічного розвитку міст. Визначено ключові цифрові технології, такі як Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), штучний інтелект та цифрові платформи, що формують основу смарт-міст. Розглянуто виклики цифровізації, включно з нерівномірним доступом до технологій, кібербезпекою, екологічними та соціальними аспектами. Проведено аналіз поточного стану*



цифрових трансформацій в українських містах, зокрема ролі цифровізації у відновленні інфраструктури та економічній модернізації у контексті воєнних і повоєнних викликів. На основі міжнародного досвіду сформульовано стратегічні напрями розвитку цифрових міст в Україні, включно з оптимізацією державної політики у сфері цифровізації, залученням інвестицій та стимулюванням інноваційного потенціалу.

Висновки. *Цифровізація міських просторів є не лише технологічним трендом, а й стратегічним інструментом розвитку, що забезпечує ефективне управління, підвищення конкурентоспроможності міст і стійкість економічної системи. В українському контексті цифровізація стає ключовою умовою відновлення інфраструктури, інтеграції у глобальний цифровий простір та досягнення сталого розвитку. Запропоновано рекомендації щодо впровадження цифрових стратегій, які сприятимуть економічній стабільності та модернізації міст відповідно до світових стандартів.*

Ключові слова: *цифровізація, смарт-міста, міська економіка, цифрові технології, урбаністична трансформація, сталий розвиток, інноваційна політика.*

Digital Urbanization as a Driver of Economic Development and Smart City Transformation

Zubach Lyubomyr Lvivovych

Lviv City Council, Deputy Mayor for Urban Planning, <https://orcid.org/0009-0003-3314-7244>

Abstract. Purpose. *The study explores digitalization as a driver of economic development and smart city transformation, determining its impact on urban economic productivity, resource optimization, and the development of new economic sectors. The*



research also assesses the strategic prospects of digitalizing urban spaces in Ukraine in the context of international experience.

Methods. *The study employs a systematic approach to analyzing urban digitalization, utilizing structural-functional analysis, comparative analysis of international practices, and expert evaluation of the effectiveness of digital technology implementation in urban management.*

Results. *The research examines the theoretical foundations of digitalization and its significance for urban economic development. Key digital technologies, such as the Internet of Things (IoT), Big Data, artificial intelligence, and digital platforms, are identified as the foundation of smart cities. The challenges of digitalization, including unequal access to technology, cybersecurity risks, and environmental and social issues, are explored. The current state of digital transformation in Ukrainian cities is analyzed, with a focus on the role of digitalization in infrastructure recovery and economic modernization in the context of wartime and post-war challenges. Based on international experience, strategic directions for developing digital cities in Ukraine are formulated, including policy optimization, investment attraction, and the stimulation of innovation potential.*

Conclusions. *Urban digitalization is not merely a technological trend but a strategic development tool that ensures efficient governance, enhances city competitiveness, and strengthens economic resilience. In the Ukrainian context, digitalization becomes a crucial condition for infrastructure recovery, integration into the global digital space, and achieving sustainable development. Recommendations are proposed for implementing digital strategies that will contribute to economic stability and urban modernization in accordance with global standards.*

Keywords: *digitalization, smart cities, urban economy, digital technologies, urban transformation, sustainable development, innovation policy.*

Вступ. *У сучасних умовах цифровізація стає ключовим фактором трансформації економічних і соціальних систем, формуючи нові моделі розвитку*



міських просторів. Концепція смарт-міст поєднує інтеграцію цифрових технологій із принципами сталого розвитку, що дозволяє підвищити ефективність управління, оптимізувати використання ресурсів та покращити якість життя мешканців. Смарт-рішення вже впроваджуються у багатьох розвинених країнах світу, змінюючи парадигму урбаністики. Водночас такі процеси не є суто технологічними – вони мають стратегічне значення, оскільки визначають економічний потенціал і конкурентоспроможність сучасних міст.

Актуальність дослідження зумовлена не лише глобальними тенденціями цифрової трансформації, а й нагальною потребою України у відновленні міських просторів та модернізації інфраструктури в умовах протистояння воєнній агресії РФ. Цифровізація є не лише інструментом розвитку, а й засобом економічного відновлення, що сприяє інтеграції країни у глобальний цифровий простір. Використання смарт-рішень стає важливим чинником забезпечення сталого розвитку українських міст, підвищення їх інноваційної привабливості та зміцнення економічного суверенітету держави.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасної наукової літератури свідчить про значний інтерес дослідників до проблематики цифровізації та розвитку смарт-міст. У праці Ілляшенка С. М. та Ілляшенко Н. С. розглядається цифровізація як стратегічний напрямок інноваційного розвитку економіки України [1]. Дослідження Запорожця Т. аналізує інтеграцію цифрових рішень Данії у розвиток смарт-міст та можливості їх застосування в Україні [2].

Ряд досліджень присвячено вивченню зарубіжного досвіду реалізації концепції smart cities. Так, у роботі Бабенка В. та співавторів розглядається застосування проривних інновацій у реалізації концепції смарт-міст у країнах ЄС та можливості їх імплементації в українських містах [3]. Подібну тематику висвітлює Кізляр О., аналізуючи найкращі світові практики цифрової трансформації міських просторів [6]. У свою чергу, Легкий С. досліджує цифрову трансформацію суспільства як основу впровадження концепції смарт-міст [7].



Особливу увагу приділено технологічним аспектам цифровізації. Зокрема, у дослідженні Баландіної Н. М., Бойка В. Д. та Василенка М. Д. аналізується використання штучного інтелекту у розумних містах [8]. Тимофєєв П. О. звертає увагу на активізацію міжнародного науково-технічного співробітництва у сфері смарт-міст на основі штучного інтелекту [4]. Дослідження Биби В. В. акцентує на використанні інформаційно-комунікаційних технологій для модернізації урбаністичних центрів України після війни [9].

Водночас у літературі залишається низка невирішених питань. Мураєв Е. аналізує досягнення та виклики впровадження концепції смарт-міст в Україні, звертаючи увагу на відсутність ефективних механізмів фінансування та слабку інтеграцію інноваційних технологій у систему міського управління [5]. Стрельченко О. досліджує міжнародний досвід впровадження цифрової інфраструктури та його вплив на розвиток великих міст в Україні [10].

Отже, залишається відкритим питання адаптації міжнародних підходів до реалій України, розробки ефективних механізмів фінансування цифрових ініціатив та їх імплементації у міські системи управління.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний науковий доробок у сфері цифровізації, залишаються невирішеними питання адаптації світових практик до українських умов, інтеграції цифрових технологій у міські системи управління та забезпечення фінансової стійкості таких ініціатив. В умовах війни та повоєнного відновлення важливим завданням є розробка ефективних моделей цифрової трансформації міст, що враховують національні особливості та міжнародний досвід.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є дослідження цифровізації як рушія економічного розвитку та трансформації міських просторів, зокрема в контексті смарт-міст України. У статті поставлено такі завдання:

- проаналізувати теоретичні засади цифровізації та її вплив на продуктивність міської економіки;



- дослідити особливості впровадження цифрових рішень у міські системи управління;
- оцінити основні виклики, що супроводжують цифрову трансформацію міст;
- визначити перспективи цифровізації смарт-міст в Україні, спираючись на міжнародний досвід і національні особливості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цифровізація постає однією з найважливіших тенденцій сучасного розвитку світової економіки та урбаністики, визначаючи не лише напрями інноваційної трансформації, а й підходи до забезпечення сталого розвитку міських просторів. У цьому контексті концепція смарт-міст, яка базується на інтеграції передових цифрових технологій у всі аспекти міського життя, відкриває нові перспективи для формування економічно ефективних, екологічно стійких і соціально інклюзивних урбаністичних структур. Смарт-міста стають не лише осередками технологічного прогресу, а й важливими центрами економічного зростання, що забезпечують комплексний підхід до управління ресурсами, мобільністю, безпекою та громадськими послугами.

Теоретичне осмислення цифровізації як рушія розвитку смарт-міст передбачає глибокий аналіз її сутності, ролі та впливу на економічні та соціальні процеси. Важливість цього аналізу особливо зростає для України, яка, переживаючи наслідки воєнної агресії РФ, змушена не лише відновлювати зруйновану інфраструктуру, але й інтегрувати передові цифрові рішення у процеси відбудови та подальшого розвитку. У цих умовах цифровізація виступає як інструмент не тільки відновлення, але й зміцнення економічного потенціалу українських міст, забезпечуючи їхню конкурентоспроможність у глобальному середовищі.

Заглиблюючись у питання взаємозв'язку цифровізації та смарт-міст, важливо зосередитися на ключових теоретичних засадах, які формують концептуальну основу цього процесу. Цифровізація, що охоплює використання



таких технологій, як Інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data) та цифрові платформи, відкриває нові можливості для оптимізації міського управління та підвищення ефективності економічних процесів. Саме ці механізми лежать в основі теорії смарт-міст, які покликані стати не лише новітнім етапом урбаністичного розвитку, а й символом економічної стійкості та прогресу.

Подальше осмислення цих засад передбачає не лише дослідження глобальних тенденцій у розвитку смарт-міст, але й адаптацію їх до українських реалій, зокрема в умовах викликів, пов'язаних із відсічню агресії РФ. Такий підхід дозволяє виявити потенціал цифровізації як інструмента трансформації міського середовища, спрямованого на забезпечення сталого економічного зростання та зміцнення національної економіки.

Цифровізація є однією з фундаментальних складових сучасного етапу глобального розвитку, що обумовлює трансформацію економічних, соціальних та урбаністичних систем. У широкому розумінні цифровізація трактується як процес впровадження цифрових технологій у всі сфери суспільного життя, включно з економікою, управлінням, інфраструктурою та соціальною взаємодією. Трансформація охоплює не лише використання технологічних інструментів, але й зміну організаційних підходів, механізмів управління та бізнес-моделей, забезпечуючи нові способи інтеграції людського капіталу, інновацій і технологій.

В економіці цифровізація розглядається як ключовий рушій підвищення продуктивності, інноваційності та конкурентоспроможності національних і глобальних ринків. Її значення виходить за межі окремих секторів, охоплюючи питання цифрових фінансів, інтелектуальних систем управління ресурсами, автоматизації виробничих процесів та створення платформної економіки. Впровадження цифрових рішень сприяє зростанню ефективності, оптимізації витрат і створенню нових джерел вартості, що є визначальним для економік, які прагнуть інтеграції до світового цифрового середовища [1].



В урбаністиці цифровізація проявляється через впровадження концепції «смарт-міста», яка об'єднує цифрові технології та урбаністичне планування з метою створення сталих, ефективних і комфортних міських середовищ. Смарт-міста використовують цифрові інструменти для моніторингу, аналізу та управління міською інфраструктурою, забезпечуючи ефективне використання ресурсів, зниження негативного впливу на довкілля та підвищення якості життя мешканців. Серед ключових компонентів цієї концепції - автоматизовані транспортні системи, розумне енергоспоживання, цифрові послуги для громадян і використання великих даних для ухвалення рішень на основі доказів [2].

Важливість цифровізації для України є особливо відчутною в умовах необхідності відновлення після агресії РФ. Цифрові технології стають інструментом не лише для ефективної відбудови зруйнованої інфраструктури, а й для модернізації українських міст та інтеграції їх у глобальні процеси цифрової трансформації.

Концепція смарт-міст є сучасною відповіддю на виклики урбанізації, економічного розвитку та збереження довкілля, яка набула особливого значення в умовах цифрової трансформації. Виникнення ідеї смарт-міст сягає кінця ХХ століття, коли стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) почав змінювати підходи до управління міськими процесами. Однією з перших реалізацій цієї концепції вважається проєкт Smart City, започаткований у Сингапурі, який надав новий імпульс для інтеграції технологій в управління міськими інфраструктурами [3].

Ключовими характеристиками смарт-міст є інтегрованість цифрових технологій у всі аспекти міського життя, орієнтація на сталий розвиток і максимізація зручності для мешканців. Смарт-міста використовують сучасні інструменти, такі як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) і великі дані (Big Data), для ефективного моніторингу та управління різними сферами - транспортом, енергетикою, водопостачанням, охороною здоров'я, безпекою тощо [4]. Такий підхід забезпечує не лише високу якість життя громадян, але й



раціональне використання ресурсів, що має важливе значення в умовах сучасної екологічної кризи.

Світовий досвід демонструє успішність реалізації концепції смарт-міст у різних регіонах. Наприклад, Сеул вважається одним із найбільш технологічно розвинених міст світу завдяки впровадженню інновацій у міський транспорт, цифрові послуги для громадян та системи управління енергоспоживанням. Барселона є зразком екологічно орієнтованого смарт-міста, яке активно використовує «розумні» енергомережі, а також інноваційні рішення у сфері публічного транспорту. Амстердам, своєю чергою, відомий своїми експериментальними платформами відкритих даних, які залучають громадян та бізнес до створення нових сервісів [4, 5].

Для України концепція смарт-міст має особливу актуальність. В умовах відновлення після агресії РФ інтеграція цифрових рішень у міське управління дозволить не лише оптимізувати процеси відбудови, але й створити новий тип міського середовища, яке буде стійким до сучасних викликів. Українські міста, такі як Київ, Львів та Харків, вже демонструють перші успіхи у впровадженні цифрових технологій, що свідчить про потенціал країни в цій сфері.

Цифровізація є потужним інструментом, що визначає вектор сучасного економічного розвитку, особливо в умовах інтенсифікації урбанізації, та виступає каталізатором, який стимулює ефективність, інноваційність та конкурентоспроможність міських просторів, формуючи нові можливості для економічного зростання та підвищення якості життя мешканців. На Рис. 1 зображено взаємозв'язок цифровізації та економічного розвитку міських просторів, який виявляється в декількох ключових аспектах:



Цифровізація дозволяє оптимізувати процеси управління міською інфраструктурою та ресурсами

- Використання цифрових технологій, таких як Інтернет речей (IoT) і великі дані (Big Data), створює передумови для більш точного моніторингу стану міських систем, прогнозування попиту на послуги та їх ефективного розподілу. Наприклад, автоматизовані системи управління транспортом дозволяють зменшити затори, скоротити викиди вуглецю та підвищити мобільність мешканців, що сприяє економічному розвитку завдяки зменшенню витрат часу та ресурсів.

Цифровізація сприяє створенню нових економічних секторів і бізнес-моделей

- У міських просторах виникають нові ринки, зокрема в галузях інформаційних технологій, електронної комерції, фінансових технологій (fintech) та інноваційного виробництва. Смарт-міста, що активно впроваджують цифрові платформи для громадянських послуг, бізнесу та управління, стають інкубаторами для розвитку стартапів, залучення інвестицій і стимулювання підприємництва.

Цифровізація створює умови для більшої соціальної інклюзивності та залучення громадян до економічних процесів

- Наприклад, розвиток цифрових сервісів забезпечує доступ до адміністративних послуг, освітніх програм і фінансових інструментів, що підвищує рівень життя мешканців та розширює можливості для економічної активності. Такі рішення особливо важливі для віддалених районів міст або менш забезпечених верств населення.

Рис. 1. Взаємозв'язок цифровізації та економічного розвитку міських просторів

Узагальнено автором [2, 5-7]

Для України в часі війни взаємозв'язок цифровізації та економічного розвитку міських просторів набуває особливого значення. Інтеграція цифрових рішень у процеси відбудови зруйнованої інфраструктури дозволяє не лише відновити міста, а й модернізувати їх, перетворивши на центри сталого економічного зростання. Важливим є також використання цифрових інструментів для залучення міжнародної допомоги, створення інвестиційно привабливого середовища та інтеграції українських міст у світові економічні процеси.

Аналіз теоретичних засад цифровізації та її взаємозв'язку з економічним розвитком міських просторів підкреслює, що саме цифрові технології виступають ключовим фактором трансформації сучасних урбаністичних



структур. Інтеграція таких інновацій, як Інтернет речей, штучний інтелект, великі дані та цифрові платформи, не лише змінює механізми функціонування міських систем, але й формує принципово нові моделі управління, економічного розвитку та взаємодії суспільства з інфраструктурою. У цьому контексті важливо зосередитися на конкретних цифрових інструментах, які слугують основою для впровадження концепції смарт-міст, розкриваючи їхній потенціал як рушіїв економічної модернізації та сталого розвитку.

Інтернет речей (IoT) є одним із фундаментальних технологічних елементів концепції смарт-міст, що забезпечує інтеграцію фізичних об'єктів, датчиків та пристроїв у єдину цифрову мережу. IoT дозволяє збирати, аналізувати та використовувати дані в режимі реального часу, що значно підвищує ефективність функціонування міських систем [4]. У розбудові смарт-міст Інтернет речей виконує роль інструмента, який сприяє автоматизації процесів управління транспортом, енергопостачанням, водними ресурсами та безпекою. Наприклад, у розумному транспорті IoT дозволяє оптимізувати трафік за допомогою інтелектуальних світлофорів, які реагують на поточні умови, або створювати системи моніторингу громадського транспорту для зручності пасажирів. Крім того, технологія IoT активно використовується для зниження енергоспоживання шляхом впровадження «розумних» електромереж, які забезпечують точний розподіл електроенергії залежно від потреб користувачів [8]. Для України застосування IoT є особливо важливим у відновленні інфраструктури після руйнувань, адже ці технології дозволяють створювати ефективні, стійкі та безпечні міські системи.

Великі дані (Big Data) є потужним ресурсом для аналізу, прогнозування та ухвалення рішень у системах смарт-міст. Завдяки збору інформації з різних джерел, таких як мобільні пристрої, датчики IoT, соціальні мережі та адміністративні бази даних, можна отримати комплексний огляд функціонування міських процесів. Використання великих даних дозволяє міським адміністраціям аналізувати транспортні потоки, прогнозувати



завантаженість інфраструктури, планувати розташування громадських послуг і реагувати на надзвичайні ситуації. Наприклад, у сфері транспорту Big Data використовується для створення маршрутів, які мінімізують затори, або для аналізу попиту на громадський транспорт. Крім того, обробка великих даних сприяє підвищенню безпеки міст шляхом моніторингу криміногенної ситуації та планування патрулювання [3]. Для українських міст впровадження Big Data є не лише засобом підвищення ефективності міського управління, але й важливим елементом відбудови зруйнованої інфраструктури, адже на основі даних можна планувати ресурси та заходи, спрямовані на забезпечення відновлення.

Цифрові платформи стають важливою складовою смарт-міст, оскільки забезпечують інтеграцію громадян, бізнесу та міської влади в єдину екосистему. Такі платформи створюють простір для обміну інформацією, надання адміністративних послуг, підтримки підприємницької діяльності та розвитку інновацій. Наприклад, цифрові платформи громадських послуг дозволяють мешканцям отримувати доступ до необхідної інформації, оплачувати комунальні послуги або подавати заявки на отримання допомоги безпосередньо через мобільні застосунки чи вебсайти. Крім того, цифрові платформи підтримують розвиток місцевої економіки, забезпечуючи доступ до інструментів електронної комерції, платформ для фрілансу чи спільного використання ресурсів [9]. Для України ці платформи є інструментом не лише цифровізації міських послуг, але й формування нових економічних можливостей для населення, зокрема у сфері підтримки малого та середнього бізнесу, що є важливим етапом економічного відновлення після війни. Таким чином, розвиток цифрових платформ формує основу для інноваційної трансформації міст, покращуючи їхню економічну стійкість і соціальну інтеграцію.

Розгляд ключових цифрових технологій, які формують основу смарт-міст, дозволяє зрозуміти їхню роль у трансформації міського середовища. Інтеграція Інтернету речей, великих даних та цифрових платформ створює нові можливості для оптимізації міських процесів, підвищення ефективності управління та



зміцнення соціально-економічних зв'язків. Утім, ці технології мають не лише інноваційний характер, але й вагомий економічний вплив, що охоплює всі аспекти функціонування міських просторів.

Зростання продуктивності міської економіки є одним із ключових економічних ефектів цифровізації, яке забезпечується впровадженням передових технологій у всі сфери міського середовища. Цифрові інновації створюють нові можливості для оптимізації процесів управління, скорочення витрат і підвищення ефективності використання ресурсів, що, у свою чергу, сприяє економічному розвитку міст та підвищенню якості життя їхніх мешканців.

Цифрові технології дозволяють значно підвищити продуктивність через автоматизацію рутинних операцій, зменшення людського фактора та інтеграцію розумних систем управління. Наприклад, у сфері транспорту автоматизовані системи управління трафіком скорочують затори, знижуючи витрати часу та пального, що позитивно впливає на економічну активність. Аналогічно, «розумні» енергетичні мережі забезпечують точніше прогнозування та розподіл енергоресурсів, зменшуючи витрати та стимулюючи розвиток нових секторів енергетики.

Цифровізація також сприяє розвитку нових економічних секторів, які стають каталізаторами продуктивності міської економіки. Наприклад, розвиток електронної комерції, цифрових фінансів та платформної економіки створює додаткові можливості для підприємців і забезпечує доступ до глобальних ринків. Інноваційні стартапи, що розробляють цифрові рішення для міських потреб, отримують значну підтримку завдяки інвестиціям у технологічну інфраструктуру та співпраці з міськими адміністраціями.

Для українських міст впровадження цифрових інновацій стає ключовим інструментом для подолання наслідків руйнувань, спричинених агресією РФ. Наприклад, модернізація транспортних систем, управління комунальними послугами та запровадження електронних адміністративних сервісів дозволяють відновлювати економічну активність у містах, підвищувати продуктивність



підприємств і стимулювати розвиток нових економічних напрямів. Такі ініціативи як «Дія», що надає доступ до державних послуг через цифрові платформи, демонструють потенціал цифровізації для підвищення ефективності економіки навіть у складних умовах.

Ефективне використання ресурсів є одним із центральних аспектів розвитку смарт-міст, оскільки саме оптимізація енергетичних, транспортних та просторових систем формує основу для сталого економічного зростання. Цифровізація забезпечує інтеграцію сучасних технологій у процеси управління міськими ресурсами, дозволяючи значно знизити втрати, підвищити точність прогнозування та зменшити негативний вплив на довкілля. З огляду на це, важливо детально проаналізувати, яким чином цифрові рішення сприяють підвищенню ефективності використання енергії, транспорту та міського простору, що наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1

Підвищення ефективності використання ресурсів у смарт-містах завдяки цифровізації

Ресурс	Цифрові рішення	Результати
Енергія	- розумні енергетичні мережі (Smart Grids), інтеграція IoT-датчиків	- скорочення втрат енергії під час передачі та споживання; - оптимізація енергоспоживання в реальному часі.
	- використання великих даних (Big Data) для прогнозування попиту	- зменшення витрат на енергопостачання та підвищення ефективності енергосистем
	- інтеграція відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова) з інтелектуальним управлінням	- зниження викидів CO ₂ , збільшення частки "зеленої" енергії в міських системах
Транспорт	- інтелектуальні транспортні системи (ITS), управління трафіком через IoT	- зменшення заторів і часу в дорозі; - корочення викидів від транспортних засобів
	- розумні парковки, які повідомляють водіїв про вільні місця через мобільні додатки	- оптимізація використання паркувальних місць, зменшення зайвих витрат пального
	- електронні платформи для планування маршрутів громадського транспорту	- зростання популярності громадського транспорту, зниження витрат на індивідуальні поїздки



Ресурс	Цифрові рішення	Результати
Простір	- геоінформаційні системи (GIS) для моніторингу та управління міськими землями й забудовою	- оптимізація використання земельних ресурсів, збереження зелених зон
	- платформи спільного використання нерухомості (наприклад, для спільних офісів чи житла)	- ефективне використання будівель і зменшення потреби в новій забудові
	- інтеграція систем моніторингу інфраструктури через IoT-датчики	- своєчасне виявлення зношення будівель та інженерних мереж, зниження витрат на їхній ремонт і заміну

Сформовано автором [4, 5, 9-11]

У таблиці продемонстровано, як цифровізація дозволяє оптимізувати використання різних типів міських ресурсів, створюючи нові можливості для економії, екологічної сталості та підвищення якості життя. Особливу увагу варто приділяти адаптації цих рішень до українських реалій, враховуючи необхідність відбудови після руйнувань і стратегічне прагнення до сталого розвитку.

Цифровізація, хоча й відкриває численні можливості для розвитку міських просторів, супроводжується низкою викликів, які можуть вплинути на економічну, соціальну та екологічну стійкість смарт-міст. Серед них особливу увагу слід приділити економічним ризикам, що виникають через нерівномірний доступ до технологій, а також екологічним і соціальним наслідкам, пов'язаним із швидким впровадженням цифрових рішень. У Таблиці 2 наведено докладний аналіз цих викликів разом із потенційними шляхами їх вирішення.

Таблиця 2

Економічні ризики та екологічний і соціальний вплив цифровізації у смарт-містах

Аспект	Проблема	Наслідки	Можливі шляхи вирішення
Економічні ризики, пов'язані з нерівномірним доступом до технологій			
Нерівномірний доступ до цифрових технологій серед соціальних груп	Відсутність доступу до сучасних цифрових рішень серед	Посилення соціальної та економічної нерівності,	Розвиток програм цифрової інклюзії, забезпечення доступу до безкоштовного



Аспект	Проблема	Наслідки	Можливі шляхи вирішення
	малозабезпечених або соціально вразливих верств населення.	ускладнення інтеграції громадян у міську економіку.	інтернету та навчання цифровим навичкам.
Територіальна нерівномірність цифрової інфраструктури	Недостатній розвиток цифрової інфраструктури в сільських або віддалених районах міст.	Гальмування розвитку місцевої економіки, зниження можливостей для залучення інвестицій.	Інвестування в розвиток інфраструктури, стимулювання цифровізації у менш розвинених регіонах.
Концентрація технологічних ресурсів у великих корпораціях	Домінування великих компаній у сфері цифрових рішень.	Втрата конкуренції, залежність від обмеженого кола постачальників технологій.	Підтримка місцевих стартапів, розвиток публічно-доступних цифрових рішень.
Екологічний та соціальний вплив цифровізації			
Енергоспоживання цифрових технологій	Зростання споживання енергії для функціонування серверів, дата-центрів та мереж.	Негативний вплив на довкілля через збільшення викидів CO ₂ .	Перехід на «зелену» енергію, впровадження енергоефективних технологій у цифровій інфраструктурі.
Відходи електронного обладнання	Збільшення кількості відпрацьованої електронної техніки через швидку зміну поколінь пристроїв.	Забруднення довкілля, проблеми з утилізацією електронних відходів.	Розробка програм з переробки електронних відходів, підтримка виробників, які використовують екологічно чисті матеріали.
Соціальна ізоляція через цифровізацію	Надмірна залежність від цифрових технологій може знижувати рівень фізичної взаємодії між людьми.	Ризики соціальної відчуженості та деградації комунікаційних зв'язків у суспільстві.	Створення публічних просторів, що сприяють соціальній взаємодії, розвиток програм цифрової етики.
Відчуження населення від процесів цифровізації	Відсутність обізнаності або доступу до цифрових послуг серед частини населення.	Зниження рівня довіри до міських ініціатив, нерівний розподіл переваг цифровізації.	Інформування громадян, проведення освітніх кампаній щодо переваг та можливостей цифрових технологій.

Узагальнено автором [5, 6, 11-14]



У Таблиці проілюстровано основні виклики, пов'язані з економічними, екологічними та соціальними аспектами цифровізації, а також пропонує можливі рішення для їх подолання. Для України такі підходи є особливо актуальними, оскільки успішне вирішення цих проблем стане важливим етапом у забезпеченні сталого розвитку смарт-міст.

Аналіз викликів цифровізації демонструє необхідність врахування як економічних, так і соціально-екологічних аспектів для забезпечення збалансованого розвитку смарт-міст. Водночас важливо розглядати ці питання не лише в глобальному контексті, але й крізь призму національних реалій. Для України, яка перебуває в умовах воєнної агресії РФ та одночасно прагне інтегруватися до глобального цифрового простору, цифровізація смарт-міст є не просто інноваційним трендом, а стратегічною потребою. Подальший розгляд зосередиться на особливостях, досягненнях та викликах впровадження цифрових рішень в українських містах у сучасних умовах.

Українські міста поступово інтегрують цифрові технології у процеси управління, забезпечуючи доступ громадян до сучасних сервісів і впроваджуючи нові підходи до організації міського простору. У найбільших містах, таких як Київ, Львів, Харків, Одеса та Дніпро, активно реалізуються проєкти у сфері електронного врядування, розумного транспорту та цифрової енергетики. Зокрема, впровадження платформи «Дія» стало знаковим досягненням у сфері цифровізації, надавши громадянам можливість взаємодії з державними структурами у зручному цифровому форматі [15]. Водночас розвиваються локальні ініціативи, спрямовані на автоматизацію управління транспортом, моніторинг екологічних показників і створення цифрових платформ для комунікації з громадою. Проте, рівень цифровізації залишається нерівномірним між великими містами та меншими населеними пунктами, що вимагає подальшої уваги до розвитку інфраструктури та інклюзивності цифрових рішень.

В умовах воєнної агресії РФ цифровізація стала важливим інструментом для відновлення та модернізації зруйнованої міської інфраструктури. Завдяки



використанню великих даних (Big Data) та геоінформаційних систем (GIS), міські адміністрації отримують можливість швидко оцінювати масштаби руйнувань, планувати відбудову та ефективно розподіляти ресурси [11]. Наприклад, інтеграція IoT-датчиків у системи управління дозволяє моніторити стан критичної інфраструктури в реальному часі, що є важливим для забезпечення її функціонування в кризових умовах. Крім того, цифрові платформи слугують засобом комунікації між владою, громадянами та міжнародними партнерами, сприяючи координації відновлювальних робіт і залученню допомоги. У сучасних реаліях цифровізація є не лише інструментом відновлення, але й важливим чинником забезпечення стійкості міст перед викликами війни.

Цифрові технології відкривають перед українськими громадами широкі перспективи для економічного розвитку, зокрема через впровадження смарт-рішень. Використання платформної економіки, розумного управління ресурсами та інноваційних сервісів здатне стимулювати місцевий бізнес, залучати інвестиції та створювати нові робочі місця. Розвиток секторів «зеленої» енергетики, електронної комерції та цифрового виробництва забезпечує громадам можливість інтеграції у глобальні економічні процеси [13]. Крім того, впровадження смарт-рішень у сфері транспорту та житлово-комунального господарства дозволяє значно підвищити якість послуг для мешканців, оптимізуючи витрати та підвищуючи ефективність управління. Зважаючи на виклики воєнного часу, смарт-рішення можуть стати основою для відбудови громад і створення конкурентоспроможних, інноваційних центрів економічного розвитку.

Цифровізація смарт-міст в Україні має стати стратегічним напрямом, що визначатиме вектор розвитку національної економіки та суспільства в цілому. Основними пріоритетами є створення інноваційної цифрової інфраструктури, забезпечення доступності цифрових рішень для всіх категорій населення, розвиток інтелектуальних систем управління міськими процесами та підвищення



цифрової грамотності громадян. Не менш важливими є питання безпеки та захисту даних, зокрема у контексті загроз, спричинених агресією рф. Крім того, стратегічний акцент слід зробити на використанні цифрових рішень для раціонального використання ресурсів, впровадження «зелених» технологій та інтеграції смарт-міст у глобальні економічні процеси. Особливу увагу слід приділити підтримці цифровізації у менших громадах, щоб забезпечити рівномірний розвиток усіх регіонів країни.

Україна має значний потенціал для використання передового міжнародного досвіду у цифровізації смарт-міст. Зокрема, кейси таких міст, як Сингапур, Барселона чи Амстердам, можуть стати взірцем для впровадження інтелектуальних систем управління транспортом, енергетикою та громадськими послугами. Інтеграція цього досвіду має враховувати специфіку українських реалій, включно з відновленням інфраструктури після війни. Крім того, важливим є розвиток внутрішнього інноваційного потенціалу через підтримку стартапів, науково-дослідних установ та підприємств, які розробляють цифрові рішення. Створення технологічних хабів, інвестиції у навчальні програми та стимулювання співпраці між бізнесом, державою та громадою є ключовими елементами, що сприятимуть адаптації найкращих міжнародних практик до українського контексту.

Для успішної реалізації цифрових трансформацій у смарт-містах необхідна ефективна економічна політика, що створюватиме сприятливі умови для інвестицій у цифрову інфраструктуру. Насамперед, слід зосередитися на вдосконаленні нормативно-правової бази, яка стимулюватиме розвиток цифрових технологій та забезпечуватиме їхню інтеграцію у міське середовище. Необхідно впроваджувати пільги для підприємств, які займаються розробкою та впровадженням інноваційних рішень, а також створювати фінансові механізми підтримки стартапів та малих і середніх підприємств. Важливим напрямом є розвиток державно-приватного партнерства для залучення інвестицій у смарт-міста, а також стимулювання міжнародної співпраці для фінансування



стратегічних проєктів. Крім того, економічна політика має враховувати необхідність підготовки кваліфікованих кадрів для роботи у сфері цифрових технологій, що забезпечить стабільний розвиток інноваційного потенціалу країни.

Таким чином, оптимізація економічної політики, інтеграція міжнародного досвіду та стратегічні пріоритети в цифровізації смарт-міст здатні створити умови для сталого розвитку міських просторів в Україні, підвищення їхньої конкурентоспроможності та забезпечення високої якості життя громадян навіть в умовах сучасних викликів.

Висновки. Цифровізація є ключовим рушієм трансформації сучасних міст, відкриваючи нові можливості для економічного розвитку, оптимізації міського управління та підвищення якості життя мешканців. У контексті глобальних змін і викликів, зокрема з огляду на агресію РФ, цифровізація українських міст набуває стратегічного значення, стаючи важливим інструментом для відновлення та модернізації національної інфраструктури.

Розвиток смарт-міст в Україні передбачає впровадження передових цифрових технологій, таких як Інтернет речей, великі дані та цифрові платформи, які забезпечують інтегроване управління міськими системами та раціональне використання ресурсів. Аналіз економічних ефектів цифровізації демонструє її здатність підвищувати продуктивність міської економіки, стимулювати розвиток нових секторів, залучати інвестиції та сприяти створенню інноваційного середовища.

Водночас цифровізація супроводжується низкою викликів, серед яких нерівномірний доступ до технологій, ризики соціальної ізоляції, зростання енергоспоживання та проблеми з утилізацією електронних відходів. Для їх подолання необхідна зважена стратегія, яка враховує соціальні, економічні та екологічні аспекти розвитку смарт-міст.

Український контекст цифровізації вимагає особливої уваги до відновлення міської інфраструктури в умовах воєнного стану. Цифрові технології мають



стати основою для ефективного планування, координації відбудовчих робіт та інтеграції міст у глобальні економічні процеси. Крім того, важливим є адаптація міжнародного досвіду до українських реалій, розвиток внутрішнього інноваційного потенціалу та формування сприятливого інституційного середовища для цифрових трансформацій.

Таким чином, цифровізація смарт-міст є не лише інноваційним вектором розвитку, але й стратегічною необхідністю для України. Її впровадження здатне забезпечити не тільки економічну стійкість і конкурентоспроможність міст, але й стати важливим чинником національного відродження, укріплюючи позиції України у світовій спільноті як держави, що здатна відповідати на сучасні виклики ефективними та інноваційними рішеннями.

Список використаних джерел

1. Ілляшенко, С. М., & Ілляшенко, Н. С. (2022). Цифровізація як перспективний напрямок інноваційного розвитку економіки України. <https://ela.kpi.ua/bitstreams/d87f6c94-1e89-4287-8ca0-b95ad738aeec/download>
2. Запорожець, Т. (2024). Інтеграція цифрових рішень Данії в контексті реалізації концепту «смарт-місто». *Наукові перспективи (Naukovì perspektivi)*, (2 (44)). <http://perspectives.pp.ua/index.php/np/article/download/9459/9512>
3. Бабенко, В., Маценко, О., Чорна, Я., & Тройникова, В. (2022). Проривні інновації при реалізації концепції «smart cities»: досвід ЄС та можливості України. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 302(1), 269-277. <https://herald.khmnu.edu.ua/index.php/herald/article/download/1246/1270>
4. Тимофєєв, П. О. (2024). Активізація міжнародного науково-технічного співробітництва у сфері смарт-міст на засадах ІІІ. <https://ela.kpi.ua/bitstreams/9873b1f9-f0ba-46f8-b2ab-c3c8d577ad56/download>



5. Muraev, E. Український досвід впровадження концепції смарт-міст: основні досягнення та проблеми. <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/04/19-1.pdf>
6. Кізляр, О. (2023). Зарубіжний досвід впровадження концепції «розумне місто»: кращі практики та досвід для України. *Věda a perspektivy*, (1 (20)). <http://perspectives.pp.ua/index.php/vp/article/download/3485/350>
7. Легкий, С. (2024). Цифрова трансформація суспільства як основа реалізації концепції смарт-міста. *Наукові перспективи (Naukovì perspektivi)*, (2 (44)). <http://perspectives.pp.ua/index.php/np/article/download/9467/9520>
8. Бalandina, H. M., Boyko, V. D., & Vasilenko, M. D. (2020). Штучний інтелект в системі "розумного" міста. *Збірник наукових матеріалів Іvii міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*, 12. https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/12/%D0%92%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F_1_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf#page=12
9. Биба В.В. (2024). смарт-міста: використання інформаційно-комунікаційних технологій для модернізації урбаністичних центрів України після війни. *Редакційна колегія*, 23. <https://nupp.edu.ua/uploads/files/0/events/conf/2024/xi-xi/zbirnik.pdf#page=24>
10. Стрельченко, О. (2024). Міжнародний досвід щодо впровадження цифрової інфраструктури «смарт-місто» на процеси розвитку великих українських міст. *Наука і техніка сьогодні*, (2 (30)). <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/download/9372/9425>
11. Лень, К. О., & Воронкова, В. Г. (2024, July). Концептуальні засади стратегій зеленого менеджменту SMART-МІСТА. In *The 29th International scientific and practical conference "Business culture in the conditions of socio-cultural transformation of society"* (July 23–26, 2024) Lyon, France. *International Science Group*. 2024. 234 p. (p. 131).



12. Oleshko, A. (2024). Фінансування розвитку смарт міст у світовій економіці. *Європейський науковий журнал Економічних та Фінансових інновацій*, 2(14), 430-438.

<https://www.journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/download/361/290/>

13. Омеляненко, В. А., & Фантаєв, В. Е. (2024, August). Економічні та організаційні аспекти реалізації проєктів smart city. In *XXXIV International scientific and practical conference «World Trends in the Development of Scientific Progress» (August 14-16, 2024) Varna, Bulgaria. International Scientific Unity, 2024. 191 p. ISBN 978-617-8427-25-2 (p. 48).* [https://isu-conference.com/wp-content/uploads/2024/08/World trends in the development of scientific progress August 14 16 2024 Varna Bulgaria.pdf#page=49](https://isu-conference.com/wp-content/uploads/2024/08/World_trends_in_the_development_of_scientific_progress_August_14_16_2024_Varna_Bulgaria.pdf#page=49)

14. Кузнецова, Н. Б. Smart міста та розвиток людського капіталу. SMART CITIES AND HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT. https://www.academia.edu/download/107118433/KuyznetsovaN_Smart_Cities.pdf

15. Романов, Д. (2024). Інтелектуальні інформаційні технології як складова цифрової трансформації держави. *Національні інтереси України*, (4 (4)). <http://perspectives.pp.ua/index.php/niu/article/download/16167/16239>