

УДК 330.34:004:332.1

Ярема Олег Романович

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри цифрової економіки
та бізнес-аналітики

Львівський національний університет
імені Івана Франка

ORCID: 0000-0003-3736-4820

Депутат Богдан Ярославович

кандидат ф-м.н., доцент,
доцент кафедри цифрової економіки
та бізнес-аналітики

Львівський національний університет
імені Івана Франка

ORCID: 0000-0002-0146-4312

<https://doi.org/10.25313/3083-7782-2026-5-87>

SMART-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Анотація. Вступ. У сучасних умовах цифрової трансформації економіки smart-технології стають важливим інструментом забезпечення сталого розвитку регіональної економіки. Розвиток цифрової інфраструктури, Big Data, Інтернету речей, систем штучного інтелекту та smart governance формує нові підходи до управління регіональними ресурсами, розвитку smart infrastructure та забезпечення конкурентоспроможності територій.

Мета. Метою статті є дослідження особливостей використання smart-технологій у системі забезпечення сталого розвитку регіональної економіки, аналіз сучасних тенденцій розвитку smart infrastructure та визначення перспектив інтеграції цифрових технологій у процеси регіонального управління.

Методи. У дослідженні використано методи статистичного аналізу, системного підходу, порівняльного аналізу, узагальнення, динамічного та структурного аналізу та аналітики міжнародних статистичних даних OECD, Statista, IDC, European Commission і World Economic Forum.

Результати. Встановлено, що використання smart-технологій забезпечує підвищення ефективності використання ресурсів, оптимізацію управлінських процесів, розвиток smart infrastructure та зниження екологічного навантаження на регіони. Проаналізовано динаміку глобального ринку smart city technologies у 2021–2025 рр. та визначено основні напрями використання smart-рішень у регіональній економіці. Доведено, що інтеграція Big Data, IoT, AI та smart governance формує основу адаптивної моделі регіонального управління, орієнтованої на цифровізацію, інноваційність та сталий розвиток.

Перспективи. Перспективами подальших досліджень є аналіз використання generative AI, digital twins та predictive analytics у системі післявоєнного відновлення регіонів України та розвитку smart economy.

Ключові слова: smart-технології, сталий розвиток, регіональна економіка, smart city, цифрова економіка, Big Data, IoT, штучний інтелект, цифровізація, smart governance.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток світової економіки характеризується активною цифровою трансформацією, стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та переходом до концепції smart society. В умовах глобалізації, урбанізації, кліматичних змін, енергетичних криз та посилення екологічних викликів особливого значення набуває забезпечення сталого розвитку регіональної економіки. У цих умовах smart-технології стають одним із ключових інструментів підвищення ефективності управління територіями, оптимізації використання ресурсів та забезпечення конкурентоспроможності регіонів.

За даними Statista, у 2025 році глобальний ринок smart city technologies перевищив 1,1 трлн. дол. США, тоді як у 2021 році його обсяг становив близько 511 млрд.



Copyright © The Author(s).

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

дол. США [12]. Водночас кількість IoT-пристроїв у світі перевищила 21 млрд. одиниць, що свідчить про стрімке зростання рівня цифровізації економіки та інфраструктури [13].

У сучасних умовах традиційні моделі регіонального управління часто не здатні ефективно реагувати на швидкі зміни зовнішнього середовища, демографічні виклики, енергетичні ризики та екологічні проблеми. Саме тому особливого значення набувають smart-технології, які забезпечують можливість аналізу великих масивів даних у режимі реального часу, автоматизації управлінських процесів та формування адаптивних моделей регіонального розвитку [5, с. 68].

Для України питання використання smart-технологій є особливо актуальним у контексті післявоєнного відновлення, модернізації інфраструктури, цифровізації державного управління та інтеграції до європейського цифрового простору. Використання smart-рішень може стати важливим інструментом підвищення ефективності управління регіональними ресурсами, розвитку smart infrastructure та реалізації концепції sustainable development.

Згідно з даними United Nations [10], досягнення Цілей сталого розвитку безпосередньо пов'язане із впровадженням цифрових технологій, smart infrastructure та управління на основі даних. Водночас European Commission у межах DESI 2024 визначає цифровізацію одним із ключових факторів підвищення конкурентоспроможності регіонів та розвитку цифрової економіки [11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика розвитку smart-технологій та їх використання у системі забезпечення сталого розвитку активно досліджується міжнародними організаціями та науковцями. Значна увага приділяється питанням цифрової трансформації економіки, розвитку smart city, smart governance, Big Data, штучного інтелекту та Інтернету речей у системі регіонального управління.

Теоретичні засади концепції smart city та smart economy висвітлені у працях R. Hollands [3], M. Batty [4], A. Caragliu [5], які розглядають smart-регіони як інтегровану систему цифрового управління, інноваційної інфраструктури та сталого розвитку територій. Науковці визначають smart-технології як основу підвищення ефективності використання ресурсів, оптимізації транспортної інфраструктури та забезпечення високої якості життя населення.

Важливий внесок у розвиток концепції smart sustainable cities здійснив S. Bibri [15], який розглядає smart-технології як основу інтеграції цифровізації та сталого розвитку територій. Водночас H. Ahvenniemi та ін. [16] акцентують увагу на відмінностях між smart city та sustainable city, підкреслюючи необхідність поєднання цифрових інновацій з екологічною та соціальною стійкістю.

Дослідження R. Kummitha та N. Crutzen [17] присвячені citizen-driven Internet of Things та ролі цифрової взаємодії громадян у формуванні smart-регіонів. Своєю чергою P. Neirotti та ін. [18] аналізують сучасні тенденції розвитку smart city initiatives та механізми інтеграції цифрових платформ у систему регіонального управління.

Проблеми цифрової трансформації економіки та розвитку smart society досліджували K. Schwab [6, с. 45], T. Davenport [7], V. Mayer-Schönberger та K. Cukier [8, с. 112]. У зазначених дослідженнях акцентується увага на зростанні ролі Big Data, AI та цифрових платформ у процесах економічного управління та прогнозування.

OECD у доповіді OECD Digital Economy Outlook 2024 визначає smart-технології одним із ключових драйверів цифрової економіки та сталого розвитку регіонів [1, р. 54]. Водночас European Commission значну увагу приділяє розвитку smart mobility, smart energy systems та цифрової інфраструктури [2].

У сучасних дослідженнях також активно аналізуються питання використання AI та IoT у системі регіонального управління. Зокрема, World Economic Forum визначає цифрову інфраструктуру одним із ключових елементів цифрової модернізації економіки [9]. Значна увага приділяється використанню прогнозної аналітики, цифрових twin-моделей та управління на основі даних у системі регіонального розвитку.

Попри значну кількість наукових досліджень, недостатньо вивченими залишаються питання комплексної інтеграції smart-технологій у систему забезпечення сталого розвитку регіональної економіки в умовах післявоєнної трансформації України. Подальших досліджень потребують механізми використання AI, Big Data та цифрового врядування у системі управління регіональними ресурсами та цифрової інфраструктури у системі регіонального розвитку.

Метою статті є дослідження особливостей використання smart-технологій як інструменту забезпечення сталого розвитку регіональної економіки, аналіз сучасних тенденцій розвитку інтелектуальної інфраструктури та визначення перспектив інтеграції цифрових технологій у систему регіонального управління.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу цифрової трансформації регіональної економіки. У процесі дослідження використано методи статистичного аналізу, порівняльного аналізу, узагальнення, систематизації, динамічного та структурного аналізу міжнародних статистичних даних OECD, IDC, Statista, European Commission та World Economic Forum. Для оцінювання тенденцій розвитку smart-технологій використано методи динамічного аналізу та аналізу трендів.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах smart-технології стають важливим елементом забезпечення ефективного функціонування регіональної економіки. Розвиток цифрових платформ, хмарних сервісів, Інтернету речей, систем штучного інтелекту та Big Data сприяє формуванню нової моделі регіонального управління, орієнтованої на автоматизацію, цифровізацію та підвищення ефективності використання ресурсів [6].

Smart-регіон можна визначити як регіональну систему, у якій цифрові технології інтегруються у процеси управління економікою, транспортом, енергетикою, екологією та соціальною сферою. Основною метою smart-регіону є забезпечення високої якості життя населення, ефективного використання ресурсів та сталого розвитку територій.

Таблиця 1

Основні напрями використання smart-технологій у регіональній економіці

Напрямок використання	Основні smart-технології	Очікуваний результат
Smart governance	Digital platforms, e-government	Підвищення ефективності управління
Smart energy	Smart Grid, IoT sensors	Оптимізація енергоспоживання
Smart mobility	AI traffic systems	Скорочення транспортних витрат
Smart ecology	Environmental monitoring	Зниження екологічних ризиків
Smart economy	Big Data, прогнозна аналітика	Підвищення конкурентоспроможності
Smart infrastructure	Cloud systems, digital twins	Ефективне управління ресурсами

Джерело: сформовано автором на основі [2; 5; 9]

Одним із ключових напрямів розвитку smart-регіонів є smart governance. Цифрове врядування передбачає використання електронних платформ, цифрових сервісів та аналітичних систем для забезпечення прозорості управління, автоматизації адміністративних процесів та покращення взаємодії між владою, бізнесом і громадянами. Використання e-government systems дозволяє скорочувати бюрократичні процедури, підвищувати швидкість прийняття управлінських рішень та оптимізувати використання бюджетних ресурсів.

Важливу роль у забезпеченні сталого розвитку відіграє smart energy. Використання smart grid technologies та IoT-систем дозволяє здійснювати моніторинг енергоспоживання в режимі реального часу, оптимізувати навантаження на електромережі та скорочувати втрати енергії. За даними European Commission, впровадження smart energy systems дозволяє скоротити енергетичні втрати на 15–25% [2].

Особливого значення набуває розвиток smart mobility. Інтелектуальні транспортні системи забезпечують оптимізацію транспортних потоків, зниження рівня заторів та скорочення викидів CO₂. Використання систем штучного інтелекту для управління інфраструктурою дозволяє здійснювати прогнозування транспортного навантаження та автоматизувати управління міською мобільністю [4].

У сучасних умовах значну роль відіграє smart ecology, що передбачає використання цифрових систем екологічного моніторингу, IoT-сенсорів та аналітики Big Data для контролю рівня забруднення довкілля, якості повітря, стану водних ресурсів та моніторингу кліматичних змін. Такі системи забезпечують можливість оперативного реагування на екологічні ризики та формування ефективної екологічної політики регіонів.

Таблиця 2

Динаміка глобального ринку smart-технологій у 2021–2025 рр.

Рік	Smart city market, млрд. дол. США	Кількість IoT-пристроїв, млрд	AI in infrastructure, млрд. дол. США
2021	511	12.3	48
2022	620	14.1	61
2023	742	16.7	83
2024	910	18.9	109
2025	1134	21.5	142

Джерело: сформовано автором на основі Statista, IDC [12; 13]

Відповідно до аналітичних оцінок European Investment Bank [19], цифровізація регіональної інфраструктури є одним із ключових факторів економічної стійкості та інноваційного розвитку європейських регіонів. Водночас McKinsey Global Institute [20] прогнозує подальше стрімке зростання використання систем штучного інтелекту у сфері smart governance, транспортної логістики та управління інфраструктурою. Аналіз наведених даних свідчить про стрімке зростання глобального ринку smart-технологій. Протягом 2021–2025

рр. обсяг smart city market збільшився більш ніж удвічі — з 511 млрд. дол. США до понад 1,1 трлн. дол. США. Найвищі темпи зростання спостерігалися у сферах AI in infrastructure та smart mobility.

Водночас кількість IoT-пристроїв у світі зростає майже на 75%, що підтверджує активний розвиток цифрової інфраструктури та smart ecosystem. Отримані результати свідчать про формування нової моделі регіонального розвитку, у якій цифрові технології стають ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку територій.

Особливого значення набуває розвиток систем штучного інтелекту для управління інфраструктурою. Інтелектуальні системи аналізують великі масиви даних, здійснюють прогнозування навантаження на інфраструктуру та автоматизують процеси управління транспортними, енергетичними й логістичними системами. Це забезпечує підвищення ефективності функціонування регіональної економіки та оптимізацію використання ресурсів.



Рис. 1. Система використання smart-технологій у забезпеченні сталого розвитку регіональної економіки

Джерело: розроблено автором на основі даних OECD, European Commission, World Economic Forum, Statista

Система використання smart-технологій у регіональному розвитку передбачає декілька етапів: збір даних, інтеграцію інформації, цифрову аналітику, прогнозування та підтримку управлінських рішень. На першому етапі здійснюється накопичення даних із державних інформаційних систем, IoT-пристроїв, фінансових платформ, smart sensors та цифрових сервісів.

Далі відбувається їх структуризація та інтеграція у єдину цифрову систему. Після цього AI-алгоритми проводять аналіз закономірностей та формують прогнозні сценарії розвитку регіону. Отримані результати використовуються для підтримки управлінських рішень та оптимізації використання регіональних ресурсів.

У таблиці 3 показники транспортного навантаження, викидів CO₂ та ефективності використання ресурсів наведені у вигляді умовного індексу, де базове значення до впровадження smart-технологій прийнято за 100 одиниць. Це дозволяє оцінити відносну динаміку змін після інтеграції smart-рішень у систему регіонального управління.

Таблиця 3

Вплив smart-технологій на показники сталого розвитку регіонів

Показник	До впровадження smart-технологій	Після впровадження
Енергетичні втрати	18–22%	8–12%
Час надання адмінпослуг	5–7 днів	1–2 дні
Рівень транспортних заторів	100 од.	78 од.
Викиди CO ₂	100 од.	82 од.
Ефективність використання ресурсів	100 од.	128 од.

Джерело: сформовано автором на основі OECD та European Commission [1; 2]

Результати аналізу свідчать, що використання smart-технологій позитивно впливає на ключові показники сталого розвитку регіонів. Найбільший ефект спостерігається у сфері енергетики, цифрового врядування та транспортної інфраструктури.

Впровадження smart energy systems дозволяє суттєво скоротити втрати енергії та оптимізувати енергоспоживання. Використання цифрових платформ у системі державного управління сприяє скороченню часу надання адміністративних послуг та підвищенню ефективності взаємодії між владою та громадянами.

Значний ефект також спостерігається у сфері екологічного моніторингу. Використання IoT-сенсорів, аналітики Big Data та систем штучного інтелекту дозволяє зменшити рівень екологічного навантаження та підвищити ефективність екологічної політики регіонів.

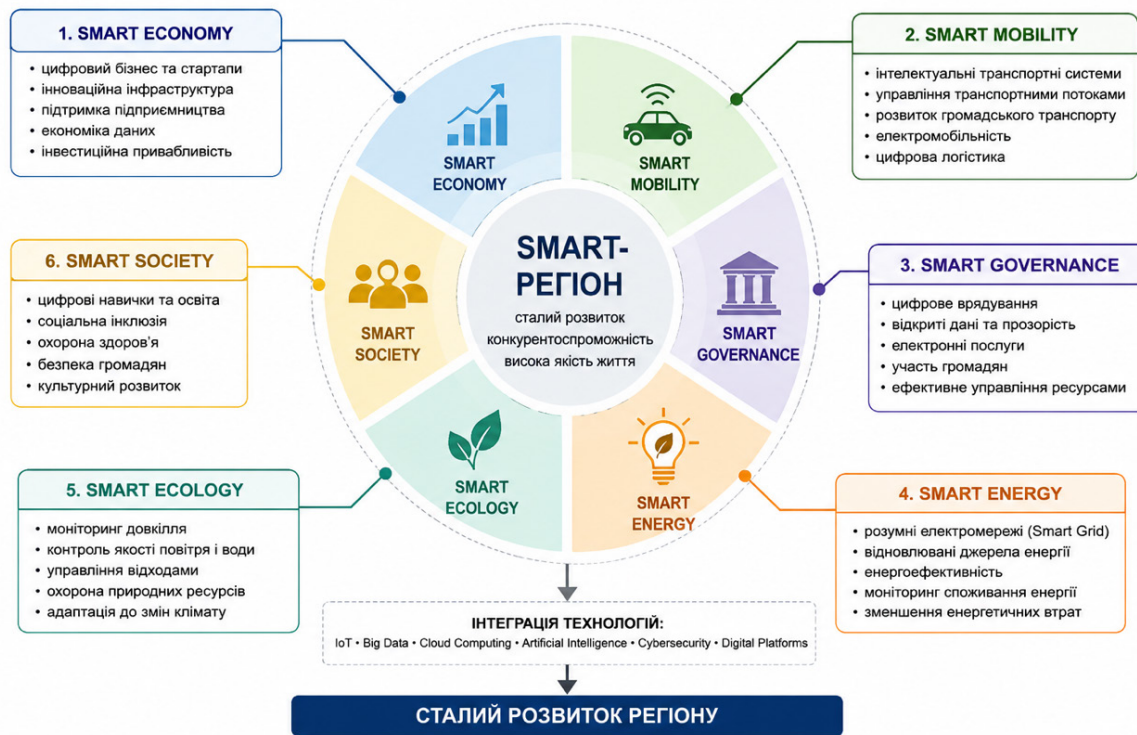


Рис. 2. Основні компоненти smart-регіону
 Джерело: розроблено автором на основі [1; 2; 5; 9; 14; 16]

Концепція smart-регіону передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі сфери функціонування регіональної економіки. Smart economy забезпечує розвиток цифрового бізнесу, інноваційної інфраструктури та управління на основі даних. Smart mobility орієнтована на розвиток інтелектуальних транспортних систем та цифрової логістики.

Водночас smart governance забезпечує цифровізацію державного управління та автоматизацію адміністративних процесів. Smart ecology спрямована на екологічний моніторинг та забезпечення сталого використання ресурсів. Smart society передбачає розвиток цифрових навичок населення та підвищення рівня цифрової грамотності.

Таблиця 4

Основні проблеми впровадження smart-технологій у регіонах

Проблема	Характеристика
Недостатня цифрова інфраструктура	Низький рівень цифровізації окремих регіонів
Висока вартість	Значні витрати на цифрову інфраструктуру
Кібербезпека	Ризики витоку даних та кібератак
Дефіцит кадрів	Недостатня кількість IT та Data Science-фахівців
Низький рівень цифрової грамотності	Складність адаптації населення
Інтеграція систем	Проблеми сумісності цифрових платформ

Джерело: сформовано автором на основі [1; 6; 13]

Попри значний потенціал smart-технологій, існує низка факторів, що стримують їх інтеграцію у систему регіонального розвитку. Однією з основних проблем є недостатній рівень розвитку цифрової інфраструктури у окремих регіонах. Це обмежує можливості впровадження інтелектуальної інфраструктури та інтеграції цифрових сервісів у систему управління територіями.

Суттєвим стримуючим фактором залишаються високі витрати на впровадження smart-технологій, модернізацію цифрової інфраструктури та підтримку систем штучного інтелекту. Значну увагу також необхідно приділяти питанням кібербезпеки та захисту персональних даних.

Для України інтеграція smart-технологій є важливим елементом цифрової трансформації та післявоєнного відновлення економіки. Перспективним напрямом є створення цифрової інфраструктури, розвиток цифрових платформ регіонального управління, використання AI у системі прогнозування та інтеграція IoT у систему моніторингу інфраструктури.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження встановлено, що smart-технології є одним із ключових інструментів забезпечення сталого розвитку регіональної економіки в умовах цифрової трансформації суспільства. Доведено, що інтеграція Big Data, Інтернету речей, штучного інтелекту, smart governance та цифрової інфраструктури формує основу нової моделі регіонального управління, орієнтованої на ефективність, адаптивність, інноваційність та забезпечення сталого розвитку територій.

Визначено, що використання smart-технологій забезпечує можливість підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення енергетичних втрат, оптимізації транспортної інфраструктури, розвитку цифрового врядування та покращення екологічного моніторингу. Встановлено, що smart energy systems дозволяють зменшити енергетичні втрати на 15–25%, тоді як впровадження цифрових платформ у системі державного управління сприяє суттєвому скороченню часу надання адміністративних послуг та підвищенню прозорості управління.

На основі аналізу статистичних даних OECD, Statista, IDC та European Commission встановлено стрімке зростання глобального ринку smart city technologies та цифрової інфраструктури. Протягом 2021–2025 рр. глобальний ринок smart city technologies зріс більш ніж удвічі, а кількість IoT-пристроїв у світі перевищила 21 млрд. одиниць. Це свідчить про активний розвиток smart ecosystem та формування нової цифрової моделі регіонального розвитку.

Доведено, що особливого значення smart-технології набувають у контексті післявоєнного відновлення України, модернізації інфраструктури, цифровізації державного управління та інтеграції до європейського цифрового простору. Перспективними напрямками розвитку smart-регіонів визначено smart governance, smart mobility, smart energy, smart ecology, системи прогнозної аналітики та системи штучного інтелекту у сфері регіонального управління.

Водночас встановлено, що інтеграція smart-технологій супроводжується низкою проблем, серед яких недостатній рівень розвитку цифрової інфраструктури, високі витрати на впровадження smart-технологій, кіберзагрози, дефіцит Data Science-фахівців та проблеми інтеграції цифрових платформ.

Перспективами подальших досліджень є аналіз використання generative AI, digital twins, прогнозної аналітики та ESG-monitoring systems у процесах забезпечення сталого розвитку регіональної економіки. Подальших досліджень також потребують питання використання smart-технологій у системі післявоєнного відновлення регіонів України та формування smart economy на основі цифрових платформ і управління на основі даних.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ВНЕСОК АВТОРІВ: Усі автори зробили внесок порівну.

ФІНАНСУВАННЯ: Автори не отримували фінансування для цього дослідження.

ЗАЯВА ПРО ДОСТУПНІСТЬ ДАНИХ: Не застосовується.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ: Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. OECD Digital Economy Outlook 2024. Paris: OECD Publishing, 2024. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024_6f8d3e9b-en.html (дата звернення: 30.04.2026).
2. Smart Cities and Communities. Brussels: European Commission, 2024. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/smart-communities> (дата звернення: 30.04.2026).

3. Hollands R. G. Will the Real Smart City Please Stand Up? *City*. 2008. Vol. 12(3). P. 303–320.
4. Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F. et al. Smart Cities of the Future. *The European Physical Journal Special Topics*. 2012. Vol. 214. P. 481–518.
5. Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*. 2011. Vol. 18(2). P. 65–82.
6. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. 184 p.
7. Davenport T. H., Harris J. G. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Boston: Harvard Business Review Press, 2017. 240 p.
8. Mayer-Schönberger V., Cukier K. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013. 242 p.
9. Digital Transformation Initiative. *World Economic Forum*. URL: <https://initiatives.weforum.org/digital-transformation/home> (дата звернення: 30.04.2026).
10. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. *United Nations*. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (дата звернення: 30.04.2026).
11. Digital Economy and Society Index (DESI) 2024. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата звернення: 30.04.2026).
12. Smart Cities — statistics & facts. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/topics/3108/smart-cities/> (дата звернення: 30.04.2026).
13. Worldwide Internet of Things Forecast Update, 2025–2028. *IDC*. URL: <https://www.idc.com/promo/iot> (дата звернення: 30.04.2026).
14. World Cities Report 2024. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme, 2024. URL: <https://unhabitat.org/wcr/> (дата звернення: 30.04.2026).
15. Bibri S. E. Smart Sustainable Cities of the Future: An Extensive Interdisciplinary Literature Review. *Sustainable Cities and Society*. 2017. Vol. 31. P. 183–212. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
16. Ahvenniemi H., Huovila A., Pinto-Seppä I., Airaksinen M. What are the Differences between Sustainable and Smart Cities? *Cities*. 2017. Vol. 60. P. 234–245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
17. Kummitha R. K. R., Crutzen N. Smart Cities and the Citizen-Driven Internet of Things. *Journal of Urban Technology*. 2019. Vol. 26(3). P. 3–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.001>
18. Neirotti P., De Marco A., Cagliano A. C., Mangano G., Scorrano F. Current Trends in Smart City Initiatives: Some stylised facts. *Cities*. 2014. Vol. 38. P. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
19. Digitalisation in Europe 2024–2025. Luxembourg: European Investment Bank, 2025. URL: <https://www.eib.org/en/publications/digitalisation-in-europe-2024-2025> (дата звернення: 30.04.2026).
20. The State of AI in 2025. *McKinsey Global Institute*. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai> (дата звернення: 30.04.2026).

References

1. OECD. (2024). *OECD Digital Economy Outlook 2024*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024_6f8d3e9b-en.html
2. European Commission. (2024). *Smart cities and communities*. Brussels. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/smart-communities>
3. Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303–320.
4. Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., et al. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214, 481–518.
5. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82.
6. Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Geneva: World Economic Forum.
7. Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2017). *Competing on analytics: The new science of winning*. Boston: Harvard Business Review Press.
8. Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
9. World Economic Forum. (n.d.). *Digital transformation initiative*. Retrieved from <https://initiatives.weforum.org/digital-transformation/home>
10. United Nations. (n.d.). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>
11. European Commission. (2024). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2024*. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
12. Statista. (n.d.). *Smart cities — statistics & facts*. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/3108/smart-cities/>
13. IDC. (n.d.). *Worldwide Internet of Things forecast update, 2025–2028*. Retrieved from <https://www.idc.com/promo/iot>
14. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). (2024). *World Cities Report 2024*. Nairobi. Retrieved from <https://unhabitat.org/wcr/>

15. Bibri, S. E. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183–212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
16. Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>
17. Kummitha, R. K. R., & Crutzen, N. (2019). Smart cities and the citizen-driven Internet of Things. *Journal of Urban Technology*, 26(3), 3–22. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.001>
18. Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25–36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
19. European Investment Bank. (2025). *Digitalisation in Europe 2024–2025*. Luxembourg. Retrieved from <https://www.eib.org/en/publications/digitalisation-in-europe-2024–2025>
20. McKinsey Global Institute. (2025). *The state of AI in 2025*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>

Дата першого надходження статті до видання: 02.05.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 25.05.2026

Дата публікації: 31.05.2026

Yarema Oleg

*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Digital Economy and Business Analytics
Ivan Franko National University of Lviv*

Deputat Bohdan

*Candidate of Physical and Mathematical
Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Digital Economy and Business Analytics
Ivan Franko National University of Lviv*

SMART TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY

Summary. Introduction. In the context of digital transformation, smart technologies are becoming an important tool for ensuring sustainable development of the regional economy. The development of digital infrastructure, Big Data, the Internet of Things, artificial intelligence systems, and smart governance creates new approaches to regional resource management and sustainable regional development.

Purpose. The purpose of the article is to study the peculiarities of using smart technologies in the system of sustainable regional economic development, analyze current trends in smart infrastructure development, and determine the prospects for integrating digital technologies into regional governance processes.

Methods. The study uses methods of statistical analysis, comparative analysis, system approach, dynamic and structural analysis, and international analytical data processing based on OECD, IDC, Statista, European Commission, and World Economic Forum materials. Results. It has been established that smart technologies contribute to increasing resource efficiency, optimizing management processes, developing smart infrastructure, and reducing environmental pressure on regions. The dynamics of the global smart city technologies market in 2021–2025 have been analyzed, and the main directions of smart solutions implementation in the regional economy have been identified. The study proves that the integration of Big Data, IoT, AI, and smart governance forms the basis of an adaptive regional management model focused on digitalization, innovation, and sustainable development.

Prospects. Prospects for further research include the analysis of generative AI, digital twins, and predictive analytics in the system of post-war regional recovery in Ukraine and smart economy development.

Key words: smart technologies, sustainable development, regional economy, smart city, digital economy, Big Data, IoT, artificial intelligence, digitalization, smart governance.