

УДК 352.07:004.8:316.422.44

DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V50\(2025\)-23](https://doi.org/10.31521/modecon.V50(2025)-23)

Соколік В. Д., проректор з адміністративно-господарської та правової роботи, Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

ORCID ID: 0009-0002-7630-6594

e-mail: sokolikvd05@gmail.com

Хамітов Р. Р., здобувач вищої освіти, Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

ORCID ID: 0009-0000-2589-7270

e-mail: rdy.khamitov@gmail.com

Іваненко В. О., здобувач вищої освіти, Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

ORCID ID: 0009-0000-5823-9856

e-mail: vladikivanenko28@gmail.com

Безушко О. Є., здобувачка вищої освіти, Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

ORCID ID: 0009-0004-2050-318X

e-mail: bezuskoelena26@gmail.com

Сталий розвиток громад в умовах діджиталізації: інноваційні моделі управління з використанням ШІ та цифрових технологій

Анотація. У статті розглядається вплив цифровізації на сталий розвиток громад за допомогою впровадження інноваційних моделей управління, заснованих на штучному інтелекті (ШІ) та цифрових технологіях. Проаналізовано глобальні проблеми, такі як урбанізація, нерівний доступ до технологій, а також національні пріоритети України, зокрема, децентралізацію та повоєнне відновлення. На основі поточних досліджень підкреслюється потенціал штучного інтелекту для підвищення ефективності місцевого управління, оптимізації ресурсів, покращення державних послуг та залучення громадян до прийняття рішень. Особлива увага приділяється створенню цифрової інфраструктури, яка забезпечує інтеграцію різних сфер життя громади, зокрема освіти, охорони здоров'я, транспорту та безпеки. Розглядаються виклики, пов'язані з цифровою нерівністю та необхідністю підвищення цифрової грамотності населення. У статті також обговорюються перспективи використання ШІ для моделювання сценаріїв сталого розвитку та прийняття стратегічних рішень, що сприяють екологічній, соціальній та економічній стійкості громад. Запропоновані рекомендації для політиків та управлінців щодо інтеграції інноваційних технологій у процеси місцевого самоврядування.

Ключові слова: сталий розвиток; діджиталізація; штучний інтелект; інноваційне управління; громади; цифрові технології; міське самоврядування.

Sokolik Vitalyi, Vice-Rector for Administrative, Economic, and Legal Affairs, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Khamitov Rodion, candidate for higher education, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Ivanenko Vladyslav, candidate for higher education, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Bezushko Olena, candidate for higher education, Mykolayiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

¹Стаття надійшла до редакції: 24.04.2025

Received: 24 April 2025

Sustainable Community Development in Digitalization: Innovative Management Models Using Ai and Digital Technologies

Abstract. Introduction. Global challenges such as rapid urbanization, complex resource management, and unequal access to technology threaten economic stability, social integration, and environmental sustainability. In Ukraine, these issues are further complicated by national priorities such as decentralization and post-war reconstruction, requiring innovative governance solutions. Digitalization, leveraging artificial intelligence (AI) and digital technologies, is becoming a transformative approach to improving community resilience and promoting sustainable development.

Purpose. This article examines how artificial intelligence (AI) and digital technologies can contribute to sustainable community development through innovative management models. It aims to assess their potential to optimize resources, improve public services, and increase citizen engagement, while also addressing issues such as data protection and digital inequality. The focus is on achieving the UN Sustainable Development Goal 11: Sustainable Cities and Communities.

Results. The study found that AI-based models can reduce traffic congestion and energy consumption by up to 30% in cities such as Amsterdam and Barcelona. Meanwhile, rural initiatives in Indonesia and India have increased crop yields by 25% and reduced pesticide use by 30%. In Ukraine, pilot projects could reduce infrastructure restoration costs by 15%. However, obstacles include privacy risks, high energy demand for AI, and a lack of digital skills: only 35% of Ukrainians possess digital skills, and internet access in rural areas is about 50%.

Conclusions. Artificial intelligence and digital technologies present significant opportunities for sustainable community development, increasing efficiency and inclusiveness. However, their successful implementation depends on resolving ethical, environmental, and accessibility issues. Recommendations include expanding digital infrastructure, ensuring compliance with ethical standards in AI, and improving digital literacy, particularly in Ukraine, to support recovery and equitable growth.

Keywords: sustainable development; digitalization; artificial intelligence; innovative management; communities; digital technologies; local self-government.

JEL Classification: Q56; O33; R11.

Постановка проблеми. Сучасний світ стикається з безпрецедентними викликами, що стосуються сталого розвитку громад. Зростання населення, урбанізація та екологічні загрози ускладнюють управління ресурсами, забезпечення соціальної справедливості та збереження довкілля для майбутніх поколінь. Згідно з Цілями сталого розвитку ООН, громади мають одночасно досягати економічної стабільності, соціальної інклюзії та екологічної стійкості [1]. Проте традиційні моделі управління часто виявляються неефективними через повільність і нездатність адаптуватися до швидких змін.

Діджиталізація, зокрема використання штучного інтелекту (ШІ), відкриває нові можливості для трансформації управління громадами. ШІ може аналізувати великі обсяги даних для оптимізації енергоспоживання, транспортних систем або сільського господарства, а цифрові платформи сприяють залученню громадян до прийняття рішень [2]. Водночас ці технології створюють нові ризики, зокрема щодо приватності даних і цифрової нерівності, що може поглибити соціальні розриви [3]. Наприклад, громади з обмеженим доступом до інтернету чи цифрових навичок можуть залишитися поза межами технологічного прогресу.

Таким чином, актуальним є дослідження того, як ШІ та цифрові технології можуть сприяти сталому розвитку громад через інноваційні моделі управління, а також як можна мінімізувати пов'язані з ними виклики. Це питання має особливе значення для України, де громади потребують ефективних рішень для відновлення економіки та інфраструктури в умовах післявоєнної відбудови, що відповідає національним пріоритетам і Цілі сталого розвитку №11 «Сталі міста та громади» [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні роки характеризуються зростанням інтересу до використання ШІ та цифрових технологій для сталого розвитку. Дослідження Vinuesa et al. підкреслюють, що ШІ може сприяти досягненню 79% цілей сталого розвитку ООН, зокрема через покращення доступу до освіти, медицини та енергоефективності, але водночас створює ризики для 35% цілей через етичні та екологічні проблеми, такі як високе енергоспоживання [2]. Цей аналіз вказує на необхідність збалансованого підходу до впровадження технологій у громадах.

У контексті міських громад значну увагу приділено моделям розумного управління. Bosco et al. описують підходи, які інтегрують цифрові платформи для залучення громадян і прийняття рішень на основі даних [4]. Наприклад, такі моделі застосовуються в «розумних містах», де ШІ оптимізує транспорт і комунальні послуги, сприяючи економії ресурсів і зниженню викидів. Проте автори зазначають, що успіх залежить від інклюзивності та доступності технологій для всіх верств населення.

Для сільських громад важливі приклади наводить International Fund for Agricultural Development. Зокрема, в Індонезії цифрові інструменти на базі ШІ використовуються для збору думок громади, що підвищує її залученість до планування розвитку [5]. Інший приклад – системи діагностики рослин, які допомагають фермерам збільшувати врожайність і зменшувати використання пестицидів, сприяючи екологічній стійкості.

Незважаючи на ці досягнення, у літературі залишаються прогалини. Недостатньо досліджено, як інтегрувати ШІ в управління громадами України, враховуючи її унікальний контекст, зокрема післявоєнну відбудову та децентралізацію. Крім того,

бракує комплексних стратегій для подолання цифрової нерівності, що є ключовим бар'єром для сталого розвитку.

Формулювання цілей дослідження. Метою статті є проведення дослідження інноваційних моделей управління, які використовують штучний інтелект і цифрові технології для забезпечення сталого розвитку громад. Зокрема, робота спрямована на аналіз можливостей цих технологій для оптимізації ресурсів, покращення публічних послуг і залучення громадян, а також на визначення викликів, таких як приватність даних і цифрова нерівність. На основі огляду літератури та кейс-стаді стаття пропонує рекомендації для лідерів громад і політиків, які прагнуть інтегрувати ШІ в управління для досягнення економічної, соціальної та екологічної стійкості.

Для досягнення мети дослідження використано комбінацію якісних методів, що включає систематичний огляд літератури та аналіз кейс-стаді. Систематичний огляд літератури проводився з метою ідентифікації сучасних тенденцій у використанні штучного інтелекту (ШІ) та цифрових технологій для сталого розвитку громад. Пошук здійснювався в наукових базах даних, таких як Google Scholar, SpringerLink і Emerald Insight, а також на офіційних сайтах міжнародних організацій, зокрема ООН, Міжнародного фонду сільськогосподарського розвитку (IFAD) і Всесвітнього економічного форуму. Використовувалися ключові слова: «artificial intelligence sustainable development», «smart governance communities», «digitalization rural development» та їх українські еквіваленти. Відбір джерел обмежувався публікаціями після 2019 року з метою забезпечення актуальності даних; при цьому виключалися матеріали з країн-агресорів.

Аналіз кейс-стаді застосовано для вивчення практичних прикладів інтеграції ШІ та цифрових технологій у громадах. Було обрано приклади з урбанізованих регіонів (розумні міста, такі як Амстердам і Барселона) та сільських районів (Індонезія, Індія), які демонструють різноманітність підходів до управління. Кейси оцінювалися за критеріями ефективності, інклюзивності та відповідності Цілям сталого розвитку ООН, зокрема Цілі №11 «Сталі міста та громади» [1]. Дані для аналізу було зібрано з відкритих звітів, наукових статей і офіційних вебсайтів проєктів. Такий підхід забезпечує наукову достовірність і дозволяє узагальнити найкращі практики для потенційного застосування в українських громадах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтеграція штучного інтелекту та цифрових технологій у управління громадами відкриває нові можливості для забезпечення сталого розвитку, що поєднує економічну ефективність, соціальну справедливість і екологічну стійкість. Ці технології, зокрема Інтернет речей (IoT), Big Data, хмарні обчислення та ШІ, дозволяють громадам аналізувати великі обсяги

даних у реальному часі, прогнозувати потреби та оптимізувати ресурси. Наприклад, ШІ може передбачати пікові навантаження на енергосистеми, зменшуючи витрати та викиди вуглецю, що сприяє Цілі сталого розвитку №7 «Доступна та чиста енергія» [1].

Одним із ключових напрямів є моделі розумного управління, які базуються на цифрових платформах для залучення громадян і автоматизації управлінських процесів. Дослідження Bosco et al. підкреслюють, що такі моделі включають чотири стовпи: розумні громадяни, розумний уряд, розумна економіка та розумне суспільство [4]. У практичному контексті це проявляється через інтерактивні платформи, де мешканці можуть висловлювати думки щодо розвитку громади, або через автоматизовані системи прийняття рішень, які використовують ШІ для аналізу даних. Наприклад, в Амстердамі система розумного управління трафіком на базі ШІ аналізує дані з камер і сенсорів, оптимізуючи транспортні потоки та зменшуючи затори [6]. Це не лише знижує викиди CO₂, але й покращує якість життя, що відповідає Цілі №11 [1].

У Барселоні ШІ застосовується для управління вуличним освітленням, де датчики регулюють яскравість залежно від погодних умов і присутності пішоходів [7]. Така технологія економить до 30% електроенергії, що є прикладом екологічної стійкості в міських громадах. Ці кейси демонструють, як ШІ може трансформувати міське управління, роблячи його більш ефективним і орієнтованим на потреби громадян.

Сільські громади також отримують значні переваги від діджиталізації. Міжнародний фонд сільськогосподарського розвитку описує проєкт в Індонезії, де цифровий інструмент на базі ШІ збирає думки місцевих жителів для планування розвитку громади [5]. Інший приклад – система діагностики захворювань рослин в Індії, яка використовує ШІ для аналізу зображень із дронів, допомагаючи фермерам підвищувати врожайність і зменшувати використання пестицидів [8]. Цифрові технології, такі як ШІ, значно підвищують продуктивність сільськогосподарського сектору, що підтверджено проєктами в Індонезії та Індії [5, 8]. Аналогічні тенденції спостерігаються в українських громадах, де впровадження дронів для моніторингу полів та автоматизованих систем зрошення сприяло зростанню продуктивності на 15-25% у громадах Миколаївської області, що підкреслює важливість поєднання технологій із кваліфікацією працівників [15]. Такі ініціативи підтримують Ціль №2 «Ліквідація голоду» та сприяють економічній стабільності сільських регіонів [1].

Проте впровадження ШІ та цифрових технологій пов'язане з низкою викликів. Одним із основних є приватність даних, оскільки обробка великих обсягів інформації може призводити до витоків або зловживань. Програма ООН з навколишнього

середовища (United Nations Environment Programme) зазначає, що ШІ також має значний екологічний вплив через високе енергоспоживання дата-центрів [3]. Наприклад, навчання великих моделей ШІ може генерувати викиди, еквівалентні кільком трансатлантичним перельотам. Крім того, цифрова нерівність залишається серйозною проблемою: громади з обмеженим доступом до інтернету чи цифрових навичок ризикують залишитися осторонь технологічного прогресу [9].

Для подолання цих викликів необхідні комплексні стратегії. По-перше, громади мають інвестувати в

цифрову інфраструктуру, зокрема у широкосмуговий інтернет і доступні пристрої. По-друге, політики повинні розробити нормативні рамки для етичного використання ШІ, що включають захист даних і запобігання алгоритмічній упередженості. По-третє, освіта громадян у сфері цифрових технологій є критично важливою для забезпечення інклюзивності (рис.). Наприклад, програми цифрової грамотності, як у Сінгапурі, можуть слугувати моделлю для України [10].



Рисунок 1 - Стратегії подолання викликів

Джерело: побудовано авторами на основі даних [10]

Український контекст додає специфічних особливостей. Децентралізація, розпочата в 2014 році, надала громадам більше автономії, але водночас виявила брак ресурсів і кваліфікованих кадрів для впровадження інновацій. Післявоєнна відбудова створює унікальну можливість інтегрувати ШІ та цифрові технології у управління громадами, наприклад, для моніторингу відновлення інфраструктури чи залучення інвестицій у зелену економіку. Проте без подолання цифрового розриву між міськими та сільськими регіонами прогрес може бути нерівномірним.

Аналіз сучасних досліджень і практичних прикладів свідчить, що штучний інтелект (ШІ) та цифрові технології відіграють ключову роль у трансформації управління громадами, сприяючи їх сталому розвитку. Ці інструменти дозволяють оптимізувати використання ресурсів, покращувати якість публічних послуг і залучати громадян до прийняття рішень. У міських громадах, зокрема в так званих розумних містах, ШІ активно застосовується для вирішення питань транспорту, енергетики та комунального господарства. Наприклад, в Амстердамі

система розумного управління трафіком, заснована на ШІ, зменшила транспортні затори на 20%, що призвело до скорочення викидів CO₂ на 15% [6]. У Барселоні впровадження розумного освітлення дозволило зекономити 30% електроенергії, що еквівалентно зменшенню викидів на 1500 тонн CO₂ щорічно [7]. Ці приклади демонструють потенціал ШІ для забезпечення екологічної стійкості та економічної ефективності.

У сільських громадах цифрові технології на базі ШІ сприяють підвищенню продуктивності та соціальної інклюзії. В Індонезії цифрова платформа для збору думок громади збільшила участь маргіналізованих груп у плануванні розвитку на 40%, що позитивно вплинуло на інклюзивність процесів [5]. В Індії система діагностики рослин, яка використовує ШІ, допомогла фермерам підвищити врожайність на 25% і скоротити використання пестицидів на 30% [8]. Такі результати підкреслюють внесок ШІ у досягнення Цілей сталого розвитку ООН, зокрема № 2 «Ліквідація голоду» та № 10 «Скорочення нерівності» [1].

Водночас дослідження виявили низку викликів, пов'язаних із впровадженням ШІ. Одним із ключових

є питання приватності даних: у 60% проаналізованих кейсів громади стикалися з труднощами у захисті персональних даних через недостатнє регулювання [11]. Крім того, цифрова нерівність залишається серйозною проблемою. За даними OECD, у країнах із низьким рівнем доходу лише 20% сільських жителів мають доступ до інтернету [9], що ускладнює інтеграцію цифрових технологій у віддалених регіонах.

В українському контексті громади мають значний потенціал для використання ШІ, особливо в умовах децентралізації та післявоєнної відбудови. Пілотний

проект у Львівській громаді, де ШІ застосовувався для моніторингу відновлення інфраструктури, дозволив скоротити витрати на 15% і прискорити процеси на 20% [12]. Проте впровадження технологій гальмується через брак цифрових навичок (лише 35% українців володіють базовими цифровими компетенціями [13]) та нерівномірний доступ до інтернету (80% у містах проти 50% у селах [14]).

Таким чином, ШІ та цифрові технології здатні значно сприяти сталому розвитку громад, але їх ефективне використання вимагає подолання технічних, етичних і соціальних бар'єрів (табл. 1).

Таблиця 1 Аналіз застосування ШІ для управління громадами: приклади, результати та виклики

Аспект	Опис	Приклади та результати	Виклики
Міські громади	ШІ для транспорту, енергетики, комунальних послуг	Амстердам: -20% заторів, -15% CO ₂ ; Барселона: -30% електроенергії, -1500 т CO ₂	Приватність даних (60% кейсів)
Сільські громади	ШІ для підвищення продуктивності та інклюзії	Індонезія: +40% участі маргіналізованих; Індія: +25% врожай, -30% пестицидів	Цифрова нерівність (20% доступу до інтернету)
Український контекст	ШІ у післявоєнній відбудові та децентралізації	Львів: -15% витрат, +20% швидкості відновлення інфраструктури	Низькі цифрові навички (35%), доступ до інтернету: 80% у містах, 50% у селах
Загальні переваги	Оптимізація ресурсів, покращення послуг, залучення громадян	Підтримка Цілей ООН № 2 (Ліквідація голоду), № 10 (Скорочення нерівності)	Технічні, етичні та соціальні бар'єри

Джерело: [4, 5, 12, 15]

Післявоєнна відбудова в Україні створює значні виклики для громад, зокрема через потребу в швидкому відновленні інфраструктури та обмеженість ресурсів. Водночас цей процес відкриває унікальні можливості для впровадження цифрових інновацій, таких як розумні системи управління ресурсами, геоінформаційні технології для планування територій та платформи для залучення громадян до прийняття рішень. Цифрова трансформація економіки продовжує відігравати критично важливу роль в інтеграції України до європейського цифрового простору, впровадженні інноваційних технологій під час війни та підвищенні стійкості держави [16]. Однак успішна реалізація таких ініціатив потребує подолання бар'єрів, пов'язаних із цифровою нерівністю та недостатньою інфраструктурою в постраждалих регіонах.

Висновки. Штучний інтелект і цифрові технології створюють нові можливості для сталого розвитку громад завдяки інноваційним моделям управління. Від розумних міст до сільських територій ці інструменти забезпечують оптимізацію ресурсів, покращення якості життя та залучення громадян до управлінських процесів. Досвід Амстердама, Барселони, Індонезії та Індії підтверджує, що ШІ сприяє досягненню Цілей сталого розвитку, зокрема в аспектах екологічної стійкості, економічної ефективності та соціальної справедливості.

Однак впровадження ШІ супроводжується викликами, такими як захист даних, цифрова

нерівність і високе енергоспоживання технологій. Для їх подолання громадам необхідно розробляти комплексні стратегії, що включають інвестиції в інфраструктуру, створення етичних політик і підвищення цифрової грамотності населення. В Україні ці проблеми є особливо актуальними через нерівний доступ до технологій і дефіцит кваліфікованих кадрів, що потребує додаткових зусиль у рамках цифрової трансформації.

Отже, ШІ та цифрові технології є потужними інструментами для сталого розвитку, але їхнє застосування має бути збалансованим, етичним і орієнтованим на потреби всіх членів громади. Подальші дослідження та розробка політик необхідні для забезпечення ефективного й інклюзивного використання цих технологій.

Рекомендації. На основі проведеного аналізу пропонуємо наступні рекомендації для лідерів громад і розробників політик:

1. Інвестиції в цифрову інфраструктуру. Розширити доступ до широкосмугового інтернету в сільських регіонах для подолання цифрового розриву та забезпечення рівних можливостей для всіх громадян.

2. Розробка етичних політик для ШІ. Створити чіткі нормативні рамки для регулювання збору й використання даних, забезпечення прозорості алгоритмів і запобігання упередженості ШІ.

3. Програми цифрової грамотності. Запровадити освітні ініціативи для підвищення цифрових навичок

населення, приділяючи особливу увагу маргіналізованим групам.

4. Пілотні проекти з ШІ. Ініціювати експериментальні проекти в громадах для тестування інноваційних моделей управління з подальшим масштабуванням успішних практик.

5. Міжнародна співпраця. Залучати експертизу та фінансування від міжнародних організацій (ООН, ЄС) для підтримки цифрової трансформації громад.

6. Кібербезпека громад. Особливу увагу приділяти громадській кібербезпеці, адже зростаючий обсяг

даних і автоматизація створюють ризики кіберзагроз та атак на інфраструктуру. Для забезпечення стабільності цифрових систем рекомендується впроваджувати сучасні протоколи шифрування, регулярно перевіряти безпеку інформаційних систем та організовувати громадські тренінги з кібергігієни. Це допоможе мінімізувати вразливості та захистити критичну інфраструктуру від потенційних атак.

Ці заходи сприятимуть інтеграції ШІ та цифрових технологій у процеси управління, забезпечуючи сталий розвиток і соціальну справедливість.

Література:

1. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. *United Nations*. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
2. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals / R. Vinuesa, H. Azizpour, I. Leite, M. Balaam, V. Dignum, S. Domisch, et al. *Nature Communications*. 2020. Vol. 11. Article number: 233. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>.
3. AI has an environmental problem. Here's what the world can do about it. *United Nations Environment Programme*. 2023, 21 September. URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/ai-has-environmental-problem-heres-what-world-can-do-about>.
4. Bosco C., Scuderi G., Scrofani L. AI-driven innovation in smart city governance: achieving human-centric and sustainable outcomes. *Transforming Government : People, Process and Policy*. 2024. Vol. 15, №3, P. 123-140. DOI: <https://doi.org/10.1108/TG-04-2024-0096>.
5. 4 ways IFAD is using AI to transform rural development. *International Fund for Agricultural Development*. 2023, March 1. URL: <https://www.ifad.org/en/w/opinions/4-ways-ifad-is-using-ai-to-transform-rural-development>.
6. Smart cities. *European Commission*. 2023. URL: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en.
7. Allam Z., Dhunny Z. A. On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*. 2019. Vol. 89. P. 80-91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>.
8. Agro-informatics. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. 2025. URL: <https://www.fao.org/agroinformatics/en>.
9. Digital. *Organisation for Economic Co-operation and Development*. 2025. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/digital.html>.
10. Chris Coward. Digital Skills Toolkit. Geneva: Capacity and Digital Skills Development (CSD) Division, 2018. 88 p. URL: https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/ITU%20Digital%20Skills%20Toolkit_en.pdf.
11. Van Rijmenam M. Privacy in the Age of AI: Risks, Challenges and Solutions. *The Digital Speaker*. 2023, 16 лютого. URL: <https://www.thedigitalspeaker.com/privacy-age-ai-risks-challenges-solutions/>.
12. Як ми бачимо цифрову державу. *Міністерство цифрової трансформації України*. URL: <https://thedigital.gov.ua/>.
13. Основні показники. *Державна служба статистики України*. 2025. URL: <https://stat.gov.ua/>.
14. Звіт про діяльність Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації за 2024 рік. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації. 2025. URL: <https://nkek.gov.ua/static-objects/nkek/sites/1/ПІЧНІ%20ЗВІТІ/zvit-nkek-2024-2025.pdf>.
15. Kliuchnyk A., Shyshpanova N., Prohoniuk L., Galunets N., Sokolik V. The role of labour resources in the development of food self-sufficiency of territorial communities of the Mykolaiv Oblast. *Ekonomika APK*. 2024. Vol. 31(6). P. 3647. DOI: <https://doi.org/10.32317/ekon.apk/6.2024.36>.
16. Олійник Д. Цифрова трансформація економіки України (16 квітня 2025 року). *Національний інститут стратегічних досліджень*. 2025. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/tsyfrova-transformatsiya-ekonomiky-ukrayiny-berezen-2025-roku>.

References:

1. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>.
2. Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11, 233. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>.
3. United Nations Environment Programme. (2023, September 21). *AI has an environmental problem. Here's what the world can do about it*. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/ai-has-environmental-problem-heres-what-world-can-do-about>.
4. Bosco, G., Riccardi, V., Sciarone, A., D'Amore, R. & Visvizi, A. (2024), AI-driven innovation in smart city governance: achieving human-centric and sustainable outcomes, *Transforming Government : People, Process and Policy*, 15(3), 123-140. <https://doi.org/10.1108/TG-04-2024-0096>.
5. International Fund for Agricultural Development. (2023, March 1). *4 ways IFAD is using AI to transform rural development*. <https://www.ifad.org/en/w/opinions/4-ways-ifad-is-using-ai-to-transform-rural-development>.
6. European Commission. (2023). *Smart cities*. https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en.
7. Allam, Z., & Dhunny Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Agro-informatics*. <https://www.fao.org/agroinformatics/en>.
9. Organisation for Economic Co-operation and Development. (n.d.). *Digital*. <https://www.oecd.org/en/topics/digital.html>.

10. Chris Coward. (2018). *Digital Skills Toolkit*. Capacity and Digital Skills Development (CSD) Division. URL: https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/ITU%20Digital%20Skills%20Toolkit_en.pdf.
11. Van Rijmenam, M. (2023, February 16). Privacy in the age of AI: Risks, challenges and solutions. *The Digital Speaker*. <https://www.thedigitalspeaker.com/privacy-age-ai-risks-challenges-solutions/>.
12. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (n.d.). *How we see the digital state*. <https://thedigital.gov.ua/>.
13. State Statistics Service of Ukraine. (2025). *Key indicators*. <https://stat.gov.ua/>.
14. National Commission for the State Regulation of Communications and Informatization. (2025). Activity report for 2024. <https://nkek.gov.ua/static-objects/nkek/sites/1/PI%20BITI/zvit-nkek-2024-2025.pdf>.
15. Kliuchnyk, A., Shyshpanova, N., Prohoniuk, L., Galunets, N., & Sokolik, V. (2024). The role of labour resources in the development of food self-sufficiency of territorial communities of the Mykolaiv Oblast. *Ekonomika APK*, 31(6), 36-47. <https://doi.org/10.32317/ekon.apk/6.2024.36>.
16. Oliinyk, D. (2025, April 16). Digital transformation of Ukraine's economy. *National Institute for Strategic Studies*. <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/tsyfrova-transformatsiya-ekonomiky-ukrayiny-berezen-2025-roku>.



Ця робота ліцензована Creative Commons Attribution 4.0 International License