

# ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ФАКТОР ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

УДК 351,352.07

JEL Classification: F 42, H11, H 41, H42

DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.26.2023.287420>**Петренко К. В.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0002-2322-9030**Скоробогатова Н. Є.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0002-2741-7629**Іванова Т. В.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0001-9659-8681

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**Petrenko Kateryna, Skorobogatova Natalia, Ivanova Tetiana**

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

## ІНСТРУМЕНТИ ІНДУСТРІЇ 5.0 В УПРАВЛІННІ ГРОМАДАМИ

### INDUSTRY 5.0 TOOLS FOR COMMUNITY MANAGEMENT

Сучасні інформаційно-комунікаційні технології можуть сильно змінити всі соціально-економічні відносини в суспільстві. Саме під їх впливом формується нове цифрове суспільство, що зумовило оптимізацію використання ресурсів та допоможе, використовуючи технології Індустрії 5.0, створити «розумні» міста та необхідну інфраструктуру, щоб покращити рівень якості життя громадян. Дана стаття розглядає проблеми цифрової трансформації муніципального самоврядування в Україні та пропонує можливі шляхи її вирішення. Основоположним припущенням є теза: для успішної цифрової трансформації необхідно забезпечити доступність цифрових технологій та залучення населення до них. Одним із можливих розв'язків є розширення мобільного доступу до Інтернету з використанням технологій 4G. У статті також зазначається, що важливим аспектом цифрової трансформації є зміна взаємовідносин з бізнесом, який стає впливовим соціальним гравцем, що впроваджує цифрові технології. На основі проведеного дослідження запропоновано ключові принципи Індустрії 5.0, які відіграватимуть ключову роль у розвитку та управлінні громадами. Запропоновані принципи є важливими, оскільки вони сприятимуть створенню ефективної та інноваційної системи, здатної відповідати на сучасні вимоги та потреби суспільства, а також можуть варіюватися залежно від конкретних потреб та контексту кожної громади. З метою досягнення успіху у цифровій трансформації рекомендується використання штучного інтелекту для надання послуг громадянам та забезпечення муніципального контролю за співпрацею з бізнесом. У статті досліджено сутність концепції Індустрії 5.0 та роль людей у взаємодії з машинами. Підкреслюється, що ця концепція ще не є розповсюдженою, але вже можна виділити інструменти, такі як Інтернет речей, штучний інтелект, блокчейн, дрони, віртуальна та доповнена реальність, які можуть бути використані для управління громадами в контексті впровадження технологій Індустрії 5.0.

**Ключові слова:** принципи Індустрії 5.0, управління громадами, «проривні» технології, інформаційно-комунікаційні технології, штучний інтелект.

Modern information and communication technologies can significantly change all socio-economic relationships in society. It is under their influence that a new digital society is being formed, which will lead to the optimisation of the use of resources and, using Industry 5.0 technologies, will help to create "smart" cities and the necessary infrastructure to improve the quality of life of citizens. This article examines the problem of digital transformation of municipal self-government in Ukraine and offers solutions to its solution. It is noted that for a successful digital transformation it is necessary to ensure the availability of digital technologies and the involvement of the population in them. One of the possible solutions is the expansion of mobile access to the Internet using 4G technology. The article also notes that an important aspect of digital transformation is the changing relationship with business, which becomes an influential social actor implementing digital technologies. Based on the analysis, the key principles of Industry 5.0 are proposed, which will play an important role in the development and management of communities. The proposed principles are important because they will contribute to the creation of an effective and innovative system, capable of responding to modern demands and needs of society. They may vary according to the specific needs and context of each municipality. In order to achieve a successful digital transformation, it is recommended to use artificial intelligence to provide services to citizens and to ensure municipal control over coopera-

tion with businesses. The article also draws attention to the concept of Industry 5.0 and the role of humans in interacting with machines. It emphasises that this concept is not yet widespread, but it is already possible to highlight tools such as the Internet of Things, artificial intelligence, blockchain, drones and virtual and augmented reality that can be used to manage communities in the context of Industry 5.0.

**Keywords:** principles of Industry 5.0, community management, disruptive technologies, information and communication technologies, artificial intelligence.

**Постановка проблеми.** Бізнес-середовище та глобальні ланцюги вартості зараз переживають період серйозних порушень та невизначеність через комбінований вплив зміни клімату Пандемія COVID-19 і вторгнення Росії в Україну. Це кардинально змінює політичний та економічний ландшафт і створює потреби в фундаментальних змінах у політиці, промисловості, суспільстві та управлінні. У сучасних умовах економічної та політичної нестабільності впровадження інформаційно-комунікативних технологій в Україні стає все більш актуальним, адже від ефективного управління соціально-економічними процесами залежить конкурентоспроможність усього економічного сектору. Інновації є рушійною силою, яка здатна вивести розвиток України на новий рівень і допоможе якісно долучитися до світових стандартів в розвитку економіки. Саме процеси цифровізації призводять до більш ефективної роботи системи влади шляхом створення електронного врядування, спрямованого на підвищення ефективності роботи державних органів, зокрема, громадян, бізнесу та інших суб'єктів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню проблем управління громадами присвячені роботи Литвинова В. [7], Кобзева І., Косенко В., Мельникова О. [5], Куйбіди В., Карпенко О., Наместніка В. [6], Семчика О. [13]. Особливості технологій Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0 визначено у роботах Гончарука І. [1], Квітки С. [4], Струтинської І., Козбур Г. [15], Юрчака О. [19] та інших науковців. Водночас, залишаються недостатньо дослідженими питання підвищення ефективності управління громадами на основі застосування моделі Індустрії 5.0.

На даному етапі розвитку суспільства цифровізація стала глобальним трендом, який охоплює всі сфери людського життя. Управління громадами не є винятком. Перетворення даного процесу за допомогою цифрових рішень має великий потенціал для досягнення значних результатів у розвитку громади.

**Формулювання цілей статті.** Отже, основним призначенням даного дослідження є визначення напрямків цифровізації муніципального управління в Україні. Для досягнення даної мети було здійснено порівняльний аналіз можливостей та умов застосування інструментів Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0, визначено проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні громадами та окреслено принципи застосування технологій Індустрії 5.0 у розбудові системи управління громадами України. Для досягнення поставленої мети у даній науковій статті були використані такі загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: теоретичне узагальнення і систематизація – визначено ключові аспекти Індустрії 5.0 та управління громадами; кількісний і якісний аналіз даних – оцінено статистичні показники; аналіз і синтезу – розроблено принципи Індустрії 5.0. Застосування такої методології дозволило забезпечити об'єктивність та надійність отриманих результатів дослідження.

**Виклад основного матеріалу.** У науковому середовищі розробляються концепції, пов'язані із загальною проблемою цифрової трансформації муніципального самоврядування в Україні. Це показує усвідомлення того, що переваги цифрової трансформації в управлінні громадою можуть бути реалізовані лише за умови максимальної доступності цифрових технологій та залучення населення до них. З іншого боку, органи місцевого самоврядування не виявляють інтересу у створенні “цифрових пріоритетних територій”, оскільки малі міста та сільські пункти мають недостатній доступ до швидкого Інтернету [14; 18].

Одним із можливих розв'язків цієї проблеми є розширення мобільного доступу до глобальної мережі з використанням технології 4G. Цифрова трансформація місцевого самоврядування забезпечення проведення ряду заходів, спрямованих на вдосконалення та модернізацію процесів. Це включає перебудову технічної та організаційної бази, впровадження та розвитку цифрових комунікацій, збір та обмін даними з метою забезпечення більш ефективної взаємодії з громадянами та задоволення їхніх потреб та очікувань. Штучний інтелект є одним із ключових компонентів цифрової трансформації. Закордонний досвід показує, що використання штучного інтелекту в управлінні державою має великий потенціал для покращення муніципальних послуг, вирішення адміністративних завдань та задоволення потреб громадян і організацій. Штучний інтелект може надавати послуги в різних життєвих ситуаціях, швидко відповідати на запитання громадян, виявляти потреби та ідентифікувати індивідуальні та групові вимоги, а також використовувати прогнозування. Важливим аспектом цифрової трансформації є зміна відносин з бізнесом, який стає впливовим соціальним гравцем, що оперативного впроваджує цифрові технології. У цьому контексті важливо використовувати цифрові технології для забезпечення муніципального контролю за кінцевими результатами співпраці з бізнесом.

Взаємозв'язок людей та машин представляє Індустрію 5.0, оскільки стимулює до технологічних змін. Індивідуалізовані технології взаємодії людини та машини поєднують сили обох сторін, а саме:

- біологічні технології та інтелектуальні матеріали, що пропонують матеріали із вбудованими датчиками та покращеними функціями, але піддаються переробці;
- Digital Twins і моделювання для створення моделей цілих систем;
- технології передачі, зберігання та аналізу даних, які здатні обробити дані та забезпечити взаємодію між системами;
- вибір штучного інтелекту для виявлення причинно-наслідкових зв'язків у складних динамічних системах, що призводить до ефективного прийняття рішення;
- технології енергоефективності, відновлювані джерела енергії, зберігання та автономність та інші.

Попереднім етапом розвитку інноваційних технологій є Індустрія 4.0. Порівняльний аналіз Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0 за певними аспектами наведено у табл. 1.

Отже, Індустрія 5.0 не є революцією, викликаною технологіями, але є ініціативою, спрямованою на цінності, що підтримує технологічну трансформацію з конкретною метою. Вона створила унікальні нові виклики, які раніше не існували, зокрема:

- соціальні розбіжності з точки зору цінностей і прийняття рішень;

- вимірювання створення екологічної та соціальної цінності;

- інтеграція клієнтів по всьому ланцюжку створення вартості, включаючи малі та середні підприємства;

- міждисциплінарність дослідницьких галузей, підвищення вимог до інновацій.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій сьогодні можна спостерігати у всіх сферах людського життя, в тому числі у сфері управління громадами. З приводу самого формулювання терміну «муніципальна адміністрація», варто зазначити, що незважаючи на різноманітні визначення та підходи [8], він загалом діє до діяльності органів місцевого самоврядування, спрямованої на розвиток відповідних громад. Оскільки це дослідження не передбачає аналізу різних точок зору на муніципальне управління, такий загальний підхід буде використовуватися для вивчення сфери цифрової трансформації муніципального управління. За кордоном існують різноманітні практики цифровізації на муніципальному рівні. В Україні також існує багато практичних прикладів використання сучасних інноваційних технологій. Проте цей процес відбувається паралельно з розвитком інформаційних систем та вдосконаленням електронного урядування. Значна активізація процесу цифровізації почалася восени 2019 року, коли цифровізація була визнана одним з основних напрямків національної політики, було створено Міністерство цифрової трансформації. Отже, «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України 2018-2020» передбачала прискорення впровадження цифрових технологій в економічну та громадську сферу [11].

Аналізуючи документ та розглядаючи досвід впровадження цифрового розвитку великими містами, можна стверджувати, що застосування спеціальних напрямів цифровізації муніципальних управлінь, може призвести до використання так званих «проривних технологій». Під «проривними технологіями» розуміють цифрові рішення, які принципово змінюють управління органами місцевого самоврядування, включаючи зміни в процесах, функціях, етапах управління та його ефективності [5; 12]. Серед таких технологій можна виділити «великі дані» (big data), розподілений реєстр (blockchain), штучний інтелект та Інтернет-речей.

Наразі концепція Індустрії 5.0 ще не є розповсюдженою або стандартною, оскільки це актуальна нова широка концепція, яка розвивається із зростанням технологій та автоматизації. Однак, можна знайти деякі інструменти, які можуть бути використані для управління громадами в контексті Індустрії 5.0, а саме:

- Інтернет речей (IoT): IoT-платформи та датчики можуть забезпечити збір даних із різних джерел і дозволити громадам проводити моніторинг, аналітику та управління іншими аспектами життя, наприклад, енергопостачання, водопостачання, мобільність тощо.

- Штучний інтелект (AI): AI може використовуватися для аналізу великих обсягів даних, передбачення тенденцій, розпізнавання патернів та надання персоналізованих рекомендацій для громадського управління.

- Блокчейн: Технологія блокчейн може забезпечити прозорість, безпеку та надійність для внесення змін у записи, що може бути корисним для управління громадськими ресурсами, такими як земельні права, голосування або електронні ідентифікаційні документи.

- Дрони: Використання дронів може допомогти в реалізації різних громадських проектів, таких як нагляд за безпекою, доставка медикаментів чи допомога в надзвичайних ситуаціях.

- Віртуальна та доповнена реальність: VR та AR можуть бути використані для створення іммерсивних взаємодій з громадою, проведення віртуальних зустрічей, тренінгів та розваг.

Зазначимо, що конкретні інструменти, що застосовуються управлінням громадами, можуть варіюватись

Таблиця 1

Порівняльний аналіз якісних характеристик Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0

Аспекти	Індустрія 4.0	Індустрія 5.0
Орієнтація	Цифрова промисловість	Людина-орієнтована промисловість
Технологічні вдосконалення	Автоматизація та збільшення продуктивності на основі Інтернету речей (IoT) та інших цифрових технологій	Використання розширеної реальності (AR), штучного інтелекту (AI), кіберфізичних систем (CPS) та інших передових технологій
Взаємодія з машинами	Люди та машини працюють поряд, але із окремими функціональними областями	Люди та машини співпрацюють у взаємодії, доповнюючи одне одного
Розширений спектр застосування	Фокус на виробництві та промисловості	Розширення до інших сфер життя та діяльності, включаючи освіту, охорону здоров'я, сферу послуг, громадський сектор тощо
Дані та аналітика	Збір даних та аналітика для оптимізації виробничих процесів	Використання великих обсягів даних, аналітика в реальному часі та прогнозування на основі штучного інтелекту
Роль людей	Люди є операторами та менеджерами виробничих процесів	Люди займають центральне місце в управлінні, прийнятті рішень та співпраці з машинами
Стратегічна мета	Покращення продуктивності та ефективності виробництва	Створення збалансованих та стало зростаючих систем для благополуччя людей та планети

Джерело: систематизовано авторами на основі [19]

у залежності від контексту, розміру та особливостей громади.

Аналіз даних Державної служби статистики України свідчить про помірне використання інструментів електронної демократії органами державної влади та місцевого самоврядування (табл. 2).

Таблиця 2

**Кількість органів державної влади та місцевого самоврядування, які надавали можливість використання інструментів електронної демократії\*, 2020 р.**

Регіон	Усього	З них		
		органи державної влади	органи місцевого самоврядування	інші установи
Україна	3233	1036	1504	693
Вінницька	106	32	44	30
Волинська	83	32	34	17
Дніпропетровська	221	60	114	47
Донецька	80	26	37	17
Житомирська	123	34	55	34
Закарпатська	233	68	145	20
Запорізька	155	53	69	33
Івано-Франківська	187	64	95	28
Київська	95	14	62	19
Кіровоградська	125	40	57	28
Луганська	79	29	28	22
Львівська	179	62	83	34
Миколаївська	144	56	60	28
Одеська	136	36	62	38
Полтавська	111	21	56	34
Рівненська	127	32	69	26
Сумська	101	35	45	21
Тернопільська	100	26	52	22
Харківська	179	45	90	44
Херсонська	106	39	47	20
Хмельницька	106	35	50	21
Черкаська	112	25	63	24
Чернівецька	63	12	30	21
Чернігівська	97	34	40	23
м. Київ	185	126	17	42

\* Е-звернення, Е-петиція, Е-консультація, Бюджет участі (громадський бюджет) та інших інструментів електронної демократії

Джерело: [2]

Лідерами за використанням електронних засобів комунікації з громадами виступають Закарпатська та Дніпропетровська області. Водночас, у м. Києві даний показник є найнижчим, що може бути пояснено укрупненим адміністративно-територіальним поділом.

У містах використання цих технологій розбудовуються ідентифікаційні системи захисту персональних і відкритих даних, впровадженні моделі реєстрації наданих послуг, вдосконаленні функцій адміністративних послуг та контролю. У деяких країнах, таких як Австралія, Данія, Велика Британія не було запрова-

джено принцип стандартизованого цифрового надання місцевих послуг, зокрема для найбільш масштабних видів муніципальних послуг.

Інший напрямок цифровізації місцевих послуг пов'язаний із застосуванням цифрових технологій в адміністративних процесах, таких як виявлення та планування проблем, моніторинг та оцінка результатів, модифікація рішень. У цьому контексті корисним може бути закордонний досвід використання цифрових технологій для налаштування системи муніципального управління на основі реального часу оцінки громадянами муніципальної діяльності [4; 5; 7]. Розміри цифрової трансформації в суспільстві настільки великі, що її можна розглядати як потужну силу, яка впливає на нові парадигми, концепції та підходи до державного управління в цілому, зокрема до місцевого самоврядування. Однією з відмінних рис трансформаційного урядування є використання ціннісних підходів до державного управління, включаючи зміцнення впливу громадян на процеси прийняття рішень шляхом використання цифрових технологій та максимізацію переваг для громадян від дій уряду, спрямованих на спрощення організаційної структури та економічних ресурсів. Запропонована ідея муніципального управління як «платформи» вказує на можливість органів місцевого самоврядування виступати як організатори взаємодії між бізнесом і громадянами на основі цифрової екосистеми. Впровадження цифрових технологій у муніципальне управління може сприяти розширенню культури «гнучкого управління», підхід до виконання ітераційного процесу, що постійно використовує механізми зворотного зв'язку та координації поведінки учасників процесу для впровадження контрзаходів.

Цифровізація органів місцевого самоврядування є новим етапом у розвитку місцевого самоврядування, і вона відповідає суті реформи. Цей процес може значно підвищити результативність муніципального управління як в межах України, так і в світі в цілому, відповідаючи загальному тренду формування цифрового суспільства. Таким чином, можемо висунути гіпотезу, що цифровізація місцевого самоврядування підвищує його ефективність. Прогрес успіху цифрової трансформації управління місцевим самоврядуванням залежить від того, які універсальні вимоги управління та результати його впровадження. Отже, використання інформаційних технологій у сфері надання державних послуг сприятиме підвищенню їх ефективності, а саме: оптимізація процесів за допомогою цифрових інструментів зменшує бюрократію, скорочує витрати та покращує якість обслуговування. Це сприяє збільшенню довіри громадян до влади на макрорівні, а також більш ефективному вирішенню проблеми на мікрорівні. Аналіз нормативно-правової бази дозволив діяти висновку про значну відповідність українського законодавства міжнародним правовим нормам, зокрема що стосується регулювання процесів цифровізації адміністративних процесів. Наприклад, Хартія Європейського Союзу [17] визнає право на передачу інформації без втручання національних органів влади. Європейський план розвитку електронного уряду 2016–2020 є прикладом будівництва цифрового уряду, спрямованого на впровадження інноваційних соціальних технологій та покращення взаємодії. Україна також бере участь у програмі ISA2, яка підтримує розробку цифрових

рішень для надання якісних електронних послуг європейським компаніям і громадянам. Ці міжнародні стандарти та програми сприяють прискоренню цифрової трансформації в урядових структурах та вдосконаленню електронних послуг, що надаються населенню.

Цифрові технології значно розширюють можливості державних та місцевих адміністрацій і отримують позитивні результати, такі як швидке та якісне надання електронних послуг без зайвих витрат часу. Водночас відбувається відхід від застарілих бюрократичних процедур та активна співпраця між державними органами й громадськістю з покращення інформаційної комунікації та зменшення фінансових витрат на публічні адміністративні послуги. Також варто відзначити успіх цифрової державної платформи «Дія», де цифрові документи в додатках мають таку ж юридичну силу, як фізичні ідентифікатори. Україна стала першою у світі країною, що впровадила цифровий паспорт, і 36-ю країною в Європі, яка запровадила цифрове посвідчення водія. Стосовно участі України в розвитку електронного урядування, то слід зазначити, що відбулося зростання індексу електронної участі за останні 2 роки (2020–2022) в Україні з 0,71190 до 0,80290, це дозволило зайняти 46 позицію у рейтингу серед 193 та увійти в групу країн з високим рівнем е-участі. На жаль, не було досягнуто прогресу в частині розвитку електронної участі у прийнятті державних рішень, цей показник знизився з 0,80950 у 2020 році до 0,60230 в 2022 р., що можна пояснити військовими діями на території країни. На сьогодні, держава та суспільство чітко розуміють, що впровадження та розвиток електронного урядування дозволяє суттєво підвищити рівень прозорості та відкритості органів публічної, в тому числі місцевої влади, а також рівень залучення громадян у демократичні процеси [3; 16].

На основі проведеного аналізу запропоновано ключові принципи Індустрії 5.0, які відіграватимуть важливу роль у розвитку та управлінні громадами. У табл. 3 наведено розширений опис цих принципів та їх застосування в управлінні громадами.

Запропоновані принципи є важливими для досягнення успіху в Індустрії 5.0 та управлінні громадами, оскільки вони сприяють створенню ефективної інноваційної системи, здатної відповідати на сучасні вимоги та потреби суспільства. Варто врахувати, що ці принципи можуть варіюватися залежно від конкретних потреб та контексту кожної громади.

У контексті проведеного дослідження та розробки ключових принципів Індустрії 5.0 й управління громадами, важливо зрозуміти основні виклики та перешкоди, з якими можуть стикатися громади під час впровадження цієї концепції. Розуміння цих викликів є важливим кроком у створенні стратегій та розвитку рішень, щоб забезпечити успішну реалізацію Індустрії 5.0 та покращення управління громадами. Зокрема, було виявлено основні виклики, з якими можуть стикатися громади під час впровадження Індустрії 5.0:

– Технологічні перетворення: Впровадження Індустрії 5.0 передбачає використання передових технологій, таких як штучний інтелект, розумна автоматизація та Інтернет речей. Однак, у громадах може виникнути виклик у відповідному освоєнні цих нововведень та управлінні ними.

– Зміна робочих місць: Індустрія 5.0 може призвести до автоматизації деяких робочих процесів та зміни вимог до кваліфікації працівників. Громадам необхідно буде забезпечити підготовку та перекваліфікацію своїх мешканців, щоб вони могли адаптуватися до змін та займати нові робочі місця.

– Кібербезпека та приватність: З розвитком Індустрії 5.0 збільшується кількість підключених пристроїв та обмін даними. Це ставить перед громадами виклик забезпечення кібербезпеки та захисту приватності мешканців, оскільки зростає ризик зловживання та несанкціонованого доступу до інформації.

– Соціальна нерівність: Інтеграція нових технологій може посилити соціальну нерівність та створити цифровий розрив між різними групами громадськості. Громадам необхідно розвивати інклюзивність, забезпечувати рівність доступу до технологій та враховувати потреби всіх громадських груп.

– Екологічні виклики: Розвиток Індустрії 5.0 повинен бути збалансованим зі збереженням навколишнього середовища. Громадам необхідно впроваджувати екологічно-дружні практики та стимулювати сталі розвиток для забезпечення екологічної рівноваги.

Виділено також основні можливі перешкоди у процесі впровадження Індустрії 5.0 та управління громадами:

– Фінансові обмеження: Впровадження Індустрії 5.0 вимагає інвестицій у нові технології, інфраструктуру та навчання персоналу. Для багатьох громад може бути складно знайти достатні фінансові ресурси для реалізації цих проектів.

– Культурні та соціальні перешкоди: Успішна імплементація Індустрії 5.0 вимагає зміни культурних та соціальних установок у громадах. Виникнення опору та недовіри щодо нових технологій та змін може ускладнити процес впровадження та сприйняття нових ініціатив.

– Юридичні та регуляторні виклики: Впровадження Індустрії 5.0 пов'язане з виникненням нових юридичних та регуляторних питань. Необхідно розробити адекватне законодавство та регуляторні рамки, щоб врегулювати питання приватності даних, кібербезпеки, використання штучного інтелекту та інших аспектів Індустрії 5.0.

– Нерівномірний доступ до технологій: Одна з перешкод може полягати в нерівномірному доступі до передових технологій між різними громадами. Необхідно забезпечити доступність технологій та зрівняти рівень доступу до них, щоб уникнути появи цифрового розриву між громадами.

– Втрачання робочих місць: Впровадження Індустрії 5.0 може призвести до автоматизації та зміни робочих процесів, що може призвести до втрати деяких робочих місць. Необхідно приділяти увагу перекваліфікації та навчанню, щоб забезпечити нові можливості зайнятості для громадян.

Після аналізу основних викликів та перешкод, стає очевидним, що впровадження Індустрії 5.0 та управління громадами є складним завданням, яке вимагає інноваційного мислення, гнучкості та співпраці. Проте, пристосування до змін та вирішення цих викликів може призвести до важливих переваг, таких як покращення якості життя громадян, зростання економічного потенціалу та збереження навколишнього середовища. Для досягнення успіху в індустрії 5.0 та управлінні громадами, необхідно враховувати ці виклики та активно працювати над їх розв'язанням шляхом спільних зусиль громад та влади.

Таблиця 3

## Основні принципи Індустрії 5.0 у контексті управління громадами

№	Принцип	Основний зміст
1	Принцип інноваційності	Інноваційність в управлінні громадами передбачає впровадження новаторських підходів, технологій та ідей для вирішення проблем та покращення якості життя громадян. Цей принцип сприяє створенню та підтримці інноваційних екосистем, сприяє розвитку стартапів та просуванню нових ідей та рішень.
2	Принцип сталого розвитку	Принцип сталого розвитку вказує на необхідність забезпечення розвитку громади, збереження природних ресурсів та екологічної рівноваги на довгостроковій основі. Управління громадами повинне сприяти сталому використанню ресурсів, зменшенню викидів шкідливих речовин, сприяти збереженню природних ландшафтів та пропагувати екологічно чисті практики.
3	Принцип ефективності	Управління громадами, спрямоване на досягнення ефективності, передбачає раціональне використання технологій, інформаційних систем та інноваційних рішень для поліпшення якості послуг, оптимізації процесів та забезпечення максимального задоволення потреб громади. Це означає усунення непотрібних бюрократичних процедур, впровадження ефективних систем збору та аналізу даних, а також постійне вдосконалення і оптимізація роботи органів влади та громадських організацій.
4	Принцип прозорості	Прозорість є основою ефективного управління громадами. Цей принцип передбачає доступність та відкритість інформації про рішення, процеси та діяльність органів влади. Громадяни повинні мати можливість отримати достовірну інформацію про управління громадою, приймати участь у прийнятті рішень та бути в курсі подій, що стосуються їхнього життя.
5	Принцип етичності	Етичність є важливим аспектом управління громадами. Цей принцип передбачає виконання дій і прийняття рішень, які відповідають високим моральним та етичним стандартам. Управління громадами повинне дотримуватися принципів справедливості, рівноправ'я, довіри та забезпечувати захист прав громадян.
6	Принцип інклюзивності	Інклюзивність означає забезпечення рівних можливостей, доступності та участі всіх громадян у процесах управління громадою. Управління громадами повинне враховувати потреби та інтереси всіх соціальних груп, включаючи молодь, людей з інвалідністю, мігрантів, жінок та інших меншин.
7	Принцип співпраці та партнерства	Співпраця та партнерство є ключовими принципами управління громадами. Вони включають утворення партнерських відносин між органами влади, громадськими організаціями, бізнесом та громадянами з метою спільного прийняття рішень, вирішення проблем та розвитку громади. Співпраця забезпечує широку участь громадян у прийнятті рішень та забезпечує демократичність процесу управління.
8	Принцип цифрової безпеки	Цифрова безпека є надзвичайно важливою в індустрії 5.0 та управлінні громадами. Цей принцип передбачає захист інформації, систем та інфраструктури від кібератак, зловживання та несанкціонованого доступу. Управління громадами повинне розробляти та впроваджувати механізми цифрової безпеки для захисту даних громадян, критичної інфраструктури та мереж зв'язку.
9	Принцип адаптивності	Принцип адаптивності в індустрії 5.0 та управлінні громадами відображає необхідність швидко реагувати та пристосовуватися до змін у соціально-економічному середовищі. Він передбачає гнучкість та здатність до адаптації до нових викликів, технологій та потреб громади.
10	Принцип рівності	Принцип рівності є фундаментальним управлінським принципом в індустрії 5.0 та управлінні громадами. Він передбачає, що всі громадяни мають рівні права, можливості та доступ до громадських послуг незалежно від своєї раси, етнічної приналежності, статі, віку, інвалідності чи соціального статусу.

Джерело: розроблено авторами

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження виділено порівняльні ознаки концептуальних підходів Індустрії 4.0 та Індустрії 5.0. Зокрема, доведено, що Індустрія 5.0 створила унікальні нові виклики, які раніше не існували, зокрема: соціальні розбіжності, вимірювання створення екологічної та соціальної цінності, інтеграція клієнтів по всьому ланцюжку створення вартості, міждисциплінарність дослідницьких галузей та підвищення вимог до інновацій.

З метою підвищення якості та ефективності управління громадами в умовах Індустрії 5.0 запропоновано застосування наступних інструментів: Інтернет речей (ІоТ), штучний інтелект (AI), блокчейн, дрони, віртуальна та доповнена реальність, тощо. Запровадження окремих інструментів Індустрії 5.0 в управлінні грома-

дами має базувати на наступних принципах: принцип інноваційності, принцип сталого розвитку, принцип ефективності, принцип прозорості, принцип етичності, принцип інклюзивності, принцип співпраці та партнерства, принцип цифрової безпеки, принцип адаптивності, принцип рівності. Конкретні інструменти, що можуть бути застосовані в управлінні громадами, мають варіюватись залежно від контексту, розміру та особливостей певної громади.

Перспективними напрямками для подальших досліджень щодо Індустрії 5.0 та управління громадами можуть бути розвиток ефективних моделей управління громадами, побудова моделей управління громадами в рамках Індустрії 5.0, визначення соціального та економічного ефекту від впровадження Індустрії 5.0 в сфері управління громадами.

## Література:

1. Гончарук І.В. Тенденції розвитку багатосторонніх ринків в умовах четвертої промислової революції. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії* / ред. Коваленко О.В.. Запоріжжя, 2018. Вип. 2 (14). С. 7–10.
2. Використання інструментів електронної демократії органами державної влади та місцевого самоврядування. 2020. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Інфографіка дослідження ООН щодо електронного уряду 2022. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022>
4. Квітка С. Цифрові трансформації як сучасний тренд періодичного циклу розвитку суспільства. *Збірник наукових праць Національної академії державного управління при Президентові України*. Спецвипуск. 2020. С. 131–134. DOI: <http://doi.org/10.36.030/2664-3618-2020-si-131-134>
5. Кобзев І.В., Косенко В.В., Мельников О.Ф. Цифрова трансформація публічного управління. New York : Yunona Publishing, 2021. С. 145–152. URL: [https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/16271/1/1Melnykov\\_2021\\_145-152.pdf](https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/16271/1/1Melnykov_2021_145-152.pdf)
6. Куйбіда В.С., Карпенко О.В., Наместник В.В. Цифрове врядування в Україні: базові дефініції понятійно-категоріального апарату. URL: <http://academy.gov.ua/infpol/pages/dop/2/files/974f8478-cfe8-4d31-971bd5116efff458.pdf>
7. Литвинов В. Діджиталізація державних послуг на прикладі Польщі. URL: <https://nachasi.com/2018/01/31/digital-poland/>
8. Немець Л.М., Яковлева Ю.К., Полевич І.О. Муніципальне управління : навчальний посібник. Харків, 2013. 74 с.
9. Пігарев Ю., Костенюк Н. Діджиталізація публічного управління як чинник цифрової трансформації України. Актуальні проблеми державного управління, 2021. № 2. С. 92–96. URL: <http://uran.oridu.odessa.ua/article/view/237257>
10. Про органи самоорганізації населення : Закон України № 2671-VIII від 17.01.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2625-14#Text>
11. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>
12. Проривні технології в економіці і бізнесі (досвід ЄС та практика України у світлі III, IV і V промислових революцій) : навч. посіб. / за ред. Мельника Л.Г. та Ковальова Б.Л. Суми : СумДУ, 2020. 180 с.
13. Семчик О., Приходько Х., Сидоренко П., Петрухін Ф. Стимулювання Е-розвитку громад в Україні: концептуально-правові засади (до питання про муніципальне управління на основі даних). *Аспекти публічного управління*. 2020. Випуск 7(9-10). С. 53–61. DOI: <https://doi.org/10.15421/151948>
14. Степанова-Камиш А. Як дистанційно навчати дітей, які не мають гаджетів або інтернету. 2021. URL: <https://nus.org.ua/articles/yak-dystantsijno-navchaty-ditej-yaki-ne-mayut-gadzhativ-abo-internetu/>
15. Струтинська І., Козбур Г. Основні стимули цифрових трансформацій малого та середнього бізнесу України. URL: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28144/2/XXI\\_NK\\_2019\\_Strutynska\\_IBasic\\_performance\\_of\\_digital\\_73-74.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28144/2/XXI_NK_2019_Strutynska_IBasic_performance_of_digital_73-74.pdf)
16. Україна: Індекс розвитку електронного врядування. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine/dataYear/2022>
17. Хартія Європейського Союзу про основоположні права. URL: <https://ccl.org.ua/posts/2021/11/hartiya-osnovnyh-prav-evropejskogo-soyuzu/>
18. Цифрові трансформації в Україні: чи відповідають вітчизняні інституційні умови зовнішнім викликам та європейському порядку денному? Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. 2020. URL: [http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research\\_DT\\_PF\\_WG2\\_ua-1.pdf](http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research_DT_PF_WG2_ua-1.pdf)
19. Юрчак О. Про Індустрію 5.0 – чому це стає актуальним для України. URL: <https://www.industry4ukraine.net/publications/pro-industriyu-5-0-chomu-cze-staye-aktualnym-dlya-ukrayiny/>

## References:

1. Honcharuk I.V. (2018) Trends in the development of multilateral markets in the conditions of the fourth industrial revolution. *Economic Bulletin of the Zaporizhzhya State Engineering Academy* / editor: Kovalenko O.V. Zaporizhzhia, vol. 2 (14), pp. 7–10.
2. Use of e-democracy tools by state and local self-government bodies (2020). Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. UN E-Government Survey 2022 infographic. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022>
4. Flower C. (2020) Digital transformations as a modern trend of the periodic cycle of society's development. *Collection of scientific works of the National Academy of Public Administration under the President of Ukraine*. Special issue, pp. 131–134. DOI: <http://doi.org/10.36.030/2664-3618-2020-si-131-134>
5. Kobzev I.V., Kosenko V.V., Melnikov O.F. (2021) Digital transformation of public administration. New York: Yunona Publishing, pp. 145–152. Available at: [https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/16271/1/1Melnykov\\_2021\\_145-152.pdf](https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/16271/1/1Melnykov_2021_145-152.pdf)
6. Kuybida V.S., Karpenko O.V., Namestnik V.V. Digital ordering in Ukraine: basic definitions of the conceptual and categorical apparatus. Available at: <http://academy.gov.ua/infpol/pages/dop/2/files/974f8478-cfe8-4d31-971bd5116efff458.pdf>
7. Litvinov V. Digitization of public services on the example of Poland. Available at: <https://nachasi.com/2018/01/31/digital-poland/>
8. Nemets L.M., Yakovleva Yu.K., Polevych I.O. (2013) Municipal administration: study guide. Kharkiv, 74 p.
9. Pigarev Yu., Kosteniuk N. (2021) Digitization of public administration as a factor of digital transformation of Ukraine. *Actual problems of public administration*, no. 2, pp. 92–96. Available at: <http://uran.oridu.odessa.ua/article/view/237257>
10. On bodies of self-organization of the population: Law of Ukraine No. 2671-VIII dated January 17, 2019. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2625-14#Text>
11. On the approval of the Concept of the development of the digital economy and society of Ukraine for 2018–2020 and the approval of the plan of measures for its implementation. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>
12. Breakthrough technologies in the economy and business (the experience of the EU and the practice of Ukraine in the light of the III, IV and V industrial revolutions): training. manual / edited by Melnyka L.G. and B.L. Kovaleva (2020). Sumy: Sumy State University, 180 p.
13. Semchik O., Prykhodko H., Sydorenko P., Petrukhin F. (2020) Stimulation of e-development of communities in Ukraine: conceptual and legal foundations (to questions about municipal management based on data). *Aspects of public administration*, vol. 7(9-10), pp. 53–61. DOI: <https://doi.org/10.15421/151948>
14. Stepanova-Kamysh A. (2021) How to remotely teach children who do not have gadgets or the Internet. Available at: <https://nus.org.ua/articles/yak-dystantsijno-navchaty-ditej-yaki-ne-mayut-gadzhativ-abo-internetu/>

15. Strutynska I., Kozbur H. The main incentives for digital transformation of small and medium-sized businesses in Ukraine. Available at: [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28144/2/XXI\\_NK\\_2019\\_Strutynska\\_IBasic\\_performance\\_of\\_digital\\_73-74.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28144/2/XXI_NK_2019_Strutynska_IBasic_performance_of_digital_73-74.pdf)

16. Ukraine: Index of the development of electronic governance. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine/dataYear/2022>

17. Charter of the European Union on fundamental rights. Available at: <https://ccl.org.ua/posts/2021/11/hartiya-osnovnyh-prav-yevropejskogo-soyuzu/>

18. Digital transformations in Ukraine: are domestic institutional conditions different from external challenges and the European order? (2020) Institute of Economic Research and Political Consultations. Available at: [http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research\\_DT\\_PF\\_WG2\\_ua-1.pdf](http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research_DT_PF_WG2_ua-1.pdf)

19. Yurchak O. About Industry 5.0 – why it is becoming relevant for Ukraine. Available at: <https://www.industry4ukraine.net/publications/pro-industriyu-5-0-chomu-cze-staye-aktualnym-dlya-ukrayiny/>