

*Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 10.*

**DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.10.67>**

**УДК 005.1:004.9**

*Ю. А. Малахова,*

*к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту,*

*Національний транспортний університет*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8769-7597>*

*Є. С. Самойленко,*

*к. т. н., доцент кафедри менеджменту,*

*Національний транспортний університет*

*ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8352-2282>*

**ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ МОДЕЛЕЙ В ЕПОХУ  
ЦИФРОВІЗАЦІЇ: СИНТЕЗ СИСТЕМОЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ  
ПАРАДИГМ МЕНЕДЖМЕНТУ**

*Yu. Malakhova,*

*PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of  
Management, National Transport University*

*E. Samoilenko,*

*PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of  
Management,*

*National Transport University*

**TRANSFORMATION OF MANAGEMENT MODELS IN THE ERA OF  
DIGITALIZATION: SYNTHESIS OF SYSTEM AND INFORMATION  
MANAGEMENT PARADIGMS**

*У статті досліджено трансформацію управлінських моделей під впливом цифровізації, обґрунтовано необхідність синтезу системної та інформаційної парадигм менеджменту. Показано, що сучасний етап розвитку характеризується переходом від автоматизації операцій до інтегрованого управління інформаційними потоками та прийняттям рішень на основі даних. Виявлено, що інформаційні технології підсилюють ефективність системних механізмів координації й інтеграції, але водночас породжують нові виклики – зокрема ризики кібербезпеки, інформаційних асиметрій та етичні дилеми алгоритмічного управління. Запропоновано концептуальну модель цифрового менеджменту, яка поєднує принципи системного підходу з можливостями інформаційної парадигми, забезпечуючи цілісність і стійкість управління в умовах цифрової економіки. Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні методологічної основи для впровадження гнучких і технологічно орієнтованих управлінських рішень, релевантних для різних секторів економіки.*

*In the current conditions of digital transformation of the economy, there is a need to rethink traditional management models that were formed during previous industrial revolutions. The scientific discourse of recent years shows that the digitalization of management goes beyond the automation of operations and encompasses integrated management of information flows, algorithmic support for decision-making and the construction of flexible organizational structures. The article summarizes theoretical and methodological approaches to studying the transformation of management models. It analyses the results of modern research in the field of digital management and identifies key scientific areas related to the synthesis of system and information management paradigms.*

*It is established that the system school of management, focused on a holistic vision of the organization as a complex open system with numerous feedback loops, acquires new characteristics in the conditions of the digital economy. The*

*information school, in turn, emphasizes the leading role of data, information flows and knowledge as key resources for development. Their integration forms the basis for a new paradigm - "systems and information management", which combines the structure of a systems approach with the flexibility of information technologies. In particular, we are talking about the implementation of data-driven decision-making, platform business models, digital ecosystems, as well as algorithmic management of business processes.*

*At the same time, digitalization creates a number of challenges for management science and practice: cybersecurity risks, information asymmetries, transparency limitations, and ethical dilemmas associated with the replacement of human judgment by algorithms. This requires finding new balances between automated technological solutions and a human-centric approach. The article proposes a conceptual model for the synthesis of systems and information management paradigms, which can become the basis for the formation of holistic management strategies in the digital economy. The practical significance of the results obtained lies in creating a theoretical and methodological basis for the development of modern management models capable of increasing.*

***Ключові слова:*** *управління, розвиток, управлінські моделі, системна парадигма, інформаційна парадигма, системно-інформаційний менеджмент.*

***Keywords:*** *management, development, management models, system paradigm, information paradigm, digital management.*

***Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.*** Швидкий розвиток цифрових технологій призвів до істотних трансформацій у сфері менеджменту, проте більшість наявних управлінських моделей не враховують повною мірою нових умов цифрової економіки. Класичні підходи, що базувалися на регламентації, ієрархічності та раціональному плануванні, втрачають ефективність у середовищі, де ключовими стають

гнучкість, адаптивність та управління потоками інформації в режимі реального часу. Така трансформація породжує низку проблем: фрагментарність впровадження цифрових технологій у практику управління, недостатню інтеграцію інновацій у стратегічне планування та відсутність цілісної парадигми цифрового менеджменту.

У науковому дискурсі активно обговорюються можливості використання системного підходу та інформаційної парадигми менеджменту для пояснення нових закономірностей управління, проте їх взаємозв'язок і потенціал інтеграції залишаються недостатньо дослідженими. Саме брак синтезованої концепції, здатної пояснити управлінські процеси у цифрову добу, визначає актуальність даної статті та її значущість як для науки, так і для практики.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Аналіз останніх наукових доробок свідчить про активні дослідження трансформації управлінських моделей під впливом цифровізації. У зарубіжних наукових працях наголошується, що технологічні революції історично виступали каталізаторами парадигмальних змін у менеджменті, а сучасний етап цифрових інновацій формує нові виклики для організаційної структури, процесів ухвалення рішень і ролі менеджера [1-5]. В українському науковому просторі також зростає інтерес до цієї проблематики: досліджуються цифрова трансформація промисловості, зміни в підприємстві та бізнес-екосистемах, а також виклики переходу від Індустрії 4.0 до 5.0 [6-9].

Незважаючи на зростання кількості праць, залишаються невирішеними питання синтезу системного та інформаційного підходів в єдину інтегровану парадигму управління, а також потреба у довгострокових емпіричних дослідженнях, що дозволили б простежити еволюцію управлінських практик у процесі цифровізації. Недостатньо опрацьованими є й соціальні та етичні аспекти алгоритмічного управління, що підсилює актуальність пошуку комплексних моделей цифрового менеджменту, здатних враховувати як технологічні, так і гуманітарні виміри.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою статті є дослідження трансформації управлінських моделей в умовах цифровізації та обґрунтування можливостей синтезу системної й інформаційної парадигм менеджменту для формування цілісної концепції управління, здатної забезпечити ефективність і стійкість організацій у цифровій економіці.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасний етап розвитку суспільства характеризується глибокими цифровими трансформаціями, які охоплюють усі сфери економічної та управлінської діяльності. Поширення технологій штучного інтелекту, великих даних, Інтернету речей, хмарних сервісів і кіберфізичних систем формує нову управлінську реальність, у якій традиційні моделі менеджменту втрачають ефективність або потребують істотної адаптації. Цифровізація стає не лише інструментом автоматизації процесів, а й чинником, що визначає стратегічні орієнтири організацій, змінює структуру управління та механізми прийняття рішень.

У цих умовах наукова спільнота та практики управління стикаються з необхідністю переосмислення існуючих управлінських моделей і пошуку нових парадигм, здатних інтегрувати досвід попередніх шкіл менеджменту з можливостями цифрових технологій. Особливе значення мають системна парадигма, яка формує цілісне бачення організації як складної динамічної системи, та інформаційна парадигма, що акцентує увагу на ролі інформаційних потоків у забезпеченні ефективності управління. Саме синтез цих підходів у цифрову епоху відкриває перспективи формування адаптивних, технологічно орієнтованих моделей управління, які відповідають викликам Індустрії 4.0 та створюють підґрунтя для переходу до Індустрії 5.0.

Останніми роками науковий дискурс навколо трансформації управлінських моделей під впливом цифровізації значно посилюється. Ретроспективні й синтетичні дослідження [1, 10] підкреслюють, що технологічні стрибки історично служили каталізаторами парадигмальних змін у менеджменті, однак сучасна хвиля цифрових інновацій (Індустрія 4.0) піднімає питання якісно нового характеру – не лише автоматизації операцій,

а й реорганізації інформаційних потоків, ухвалення рішень і самої структури організацій [2, 11]. Аналітичні праці останніх років фокусуються на характеристиках цифрового менеджменту: управлінські рішення на основі даних (data-driven decision-making), платформні бізнес-моделі, вбудовані алгоритми в управлінні процесами – і досліджують їх наслідки для ролі менеджера, розподілу повноважень та організаційної гнучкості [3, 12].

Водночас у літературі помітні два взаємодоповнюючих потоки: з одного боку – розвиток інформаційної парадигми з акцентом на значущість інформаційних потоків, IT-інфраструктур і знань як ключового ресурсу [4, 13], з іншого – посилення системного підходу, що розглядає організацію як складну, динамічну систему із численними зворотними зв'язками [1, 5]. Окремі дослідження демонструють, що інформаційні технології посилюють ефективність системних механізмів координації й інтеграції, наприклад у ланцюгах поставок або сервісних екосистемах [14], але водночас створюють нові ризики – кібербезпека, інформаційні асиметрії, етичні дилеми при використанні алгоритмічного управління [4, 15].

В українському науковому просторі проблема цифровізації управлінських моделей також отримала значну увагу. Зокрема, вітчизняні дослідники аналізують управління розвитком промислових підприємств у контексті впровадження Індустрії 4.0, підкреслюючи необхідність інтеграції нових технологій у виробничо-управлінські процеси [6]. Пустовар С. розглядає трансформацію підприємництва під впливом цифрових змін, а Грінченко Ю. акцентує на структурних змінах бізнесових екосистем у межах концепції «Індустрія 4.0» [7, 8]. У свою чергу, Назаренко С. та Бойко Н. обґрунтовують потребу переходу України від Індустрії 4.0 до 5.0, зосереджуючись на інноваційному розвитку економіки та нових викликах управління взаємовідносинами [9]. Окремий напрям наукових пошуків стосується цифровізації механізмів антикризового управління підприємствами, що свідчить про актуальність пошуку ефективних управлінських інструментів у нестабільному середовищі [16-19]. Отже, українські дослідження підтверджують тенденцію, окреслену в міжнародній

літературі, але водночас демонструють потребу у формуванні інтегрованих моделей менеджменту, здатних враховувати як глобальні цифрові тренди, так і специфіку національної економіки.

Цифровізація стала одним із головних чинників перегляду традиційних управлінських моделей, які формувалися в умовах попередніх технологічних етапів. Якщо класичні підходи менеджменту ґрунтувалися переважно на ієрархії, стандартизації та раціональному розподілі функцій, то сучасні організації все частіше використовують моделі, орієнтовані на дані, швидкість прийняття рішень та гнучкість. У практиці управління посилюється роль управління на основі даних, що передбачає ухвалення рішень на основі аналітики великих масивів даних та прогнозних алгоритмів. Водночас розповсюдження набули agile-методології, які підкреслюють важливість адаптивності, командної взаємодії та коротких управлінських циклів.

Окремим викликом цифрової доби є платформізація бізнесу, що змінює не лише ринки, але й управлінські механізми: компанії дедалі частіше функціонують як екосистеми, які координують взаємодію багатьох незалежних учасників. У цьому контексті класичні моделі управління втрачають ефективність, оскільки вони не враховують складної мережевої логіки взаємовідносин та швидкоплинності цифрових процесів. Таким чином, у цифрову добу управлінські моделі еволюціонують у напрямку більшої відкритості, інтегративності й адаптивності, що вимагає від науки переосмислення усталених парадигм менеджменту. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває поєднання підходів інформаційної та системної шкіл управління, що дозволяє інтегрувати роботу з даними та знаннями із цілісним баченням організацій як відкритих динамічних систем

Інформаційна парадигма менеджменту сформувалася на ґрунті усвідомлення того, що в умовах зростання складності бізнес-середовища ключовим ресурсом стає не лише капітал чи виробничі потужності, а передусім інформація та знання. У центрі уваги даного підходу – управління інформаційними потоками, розробка систем підтримки ухвалення рішень,

формування організаційної пам'яті та корпоративної бази знань. З розвитком інформаційних технологій управління набуло нового значення, адже саме ІТ-інфраструктури забезпечують швидкість обробки даних, їхню точність та можливість інтеграції в управлінські процеси.

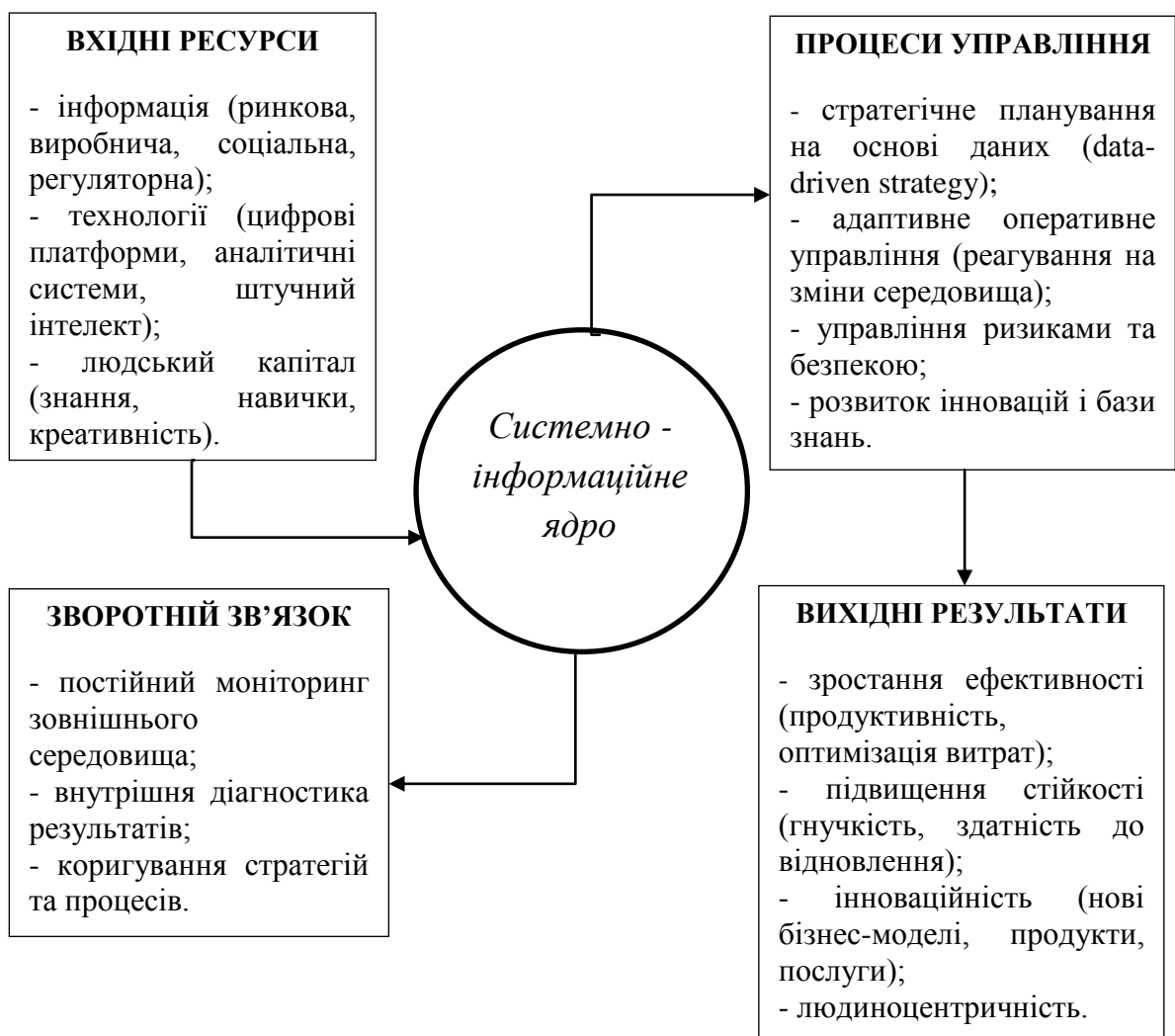
В умовах цифровізації інформаційний підхід акцентує увагу на таких практиках, як управління знаннями, бізнес-аналітика та аналітика прогнозування, які дозволяють формувати конкурентні переваги завдяки кращій поінформованості та прогнозуванню тенденцій. При цьому управлінська функція трансформується: менеджер виступає не лише координатором процесів, а й куратором інформаційних систем, здатним поєднувати дані з аналітичними інструментами, що суттєво змінює парадигму управління, роблячи її більш залежною від технологічних рішень, але водночас – більш адаптивною до змін у зовнішньому середовищі.

Системна парадигма менеджменту виникла як відповідь на обмеженість класичних підходів, які розглядали організацію ізольовано від зовнішнього середовища. Її фундаментальне положення полягає в тому, що підприємство є відкритою системою, яка функціонує у постійному обміні ресурсами, інформацією та енергією з оточенням. Такий підхід дозволяє аналізувати не окремі елементи управління, а взаємозв'язки між ними, підкреслюючи важливість інтеграції, координації та адаптивності.

У цифрову добу системна парадигма набуває нового змісту. З одного боку, цифрові технології посилюють здатність організацій функціонувати як цілісні системи – завдяки наскрізним інформаційним потокам, автоматизації та можливості відстеження складних процесів у реальному часі. З іншого боку, вони загострюють потребу в управлінні ризиками та забезпеченні стійкості систем, адже зростає залежність від технологічної інфраструктури, а також з'являються нові фактори вразливості – кіберзагрози, інформаційні асиметрії, проблеми сумісності. Таким чином, системна парадигма забезпечує методологічний інструментарій для розуміння організації як динамічного утворення, що потребує балансу між внутрішньою узгодженістю та зовнішньою гнучкістю.

Попри значні досягнення обох парадигм менеджменту, окреме застосування системного чи інформаційного підходу має суттєві обмеження. Інформаційна парадигма зосереджується на обробці та використанні даних, але часто ігнорує складну динаміку взаємозв'язків усередині організації та між нею й зовнішнім середовищем. Натомість системна парадигма забезпечує цілісне бачення організації, проте їй бракує інструментів для роботи з великими обсягами інформації та алгоритмічними механізмами управління, які визначають логіку сучасної цифрової економіки.

Синтез цих підходів дозволяє сформувану інтегровану управлінську модель (рис.1), де дані та інформаційні потоки не лише забезпечують ухвалення рішень, але й стають елементами системної взаємодії.



**Рис. 1. Концептуальна модель системно-інформаційного менеджменту**

*Джерело: побудовано автором*

Поєднання системної та інформаційної парадигм управління створює можливості для:

- підвищення точності прогнозування та адаптації стратегій у динамічному середовищі;
- інтеграції технологічних рішень у систему управління з урахуванням організаційних і соціальних факторів;
- формування більш стійких і гнучких бізнес-моделей, здатних поєднувати ефективність алгоритмів і цінність людського судження.

Трансформація системної та інформаційної парадигм управління в єдину концепцію системно-інформаційного менеджменту відображає новий етап розвитку управлінської науки в умовах цифровізації, однак супроводжується низкою ризиків, які потребують усвідомлення та наукового осмислення. Насамперед йдеться про ризик втрати балансу між системністю й адаптивністю, коли надмірна алгоритмізація управлінських процесів знижує гнучкість організацій та їх здатність до інноваційного саморозвитку. Системний підхід передбачає цілісність і стабільність, натомість цифрове середовище вимагає динамічності та постійного оновлення управлінських моделей, що створює ризик структурної інерції.

Другим суттєвим викликом є інформаційна асиметрія та перевантаження даними. Перехід до управління, заснованого на даних, сприяє підвищенню обґрунтованості рішень, однак надмірна залежність від великих даних може зумовити редукціонізм управлінського мислення - коли кількісні метрики починають переважати над якісним аналізом і ціннісними аспектами менеджменту, що створює ризик втрати людського виміру управління, зокрема інтуїції, досвіду та соціально-психологічних механізмів впливу.

Крім того, інтеграція системного та інформаційного підходів супроводжується ризиками кібербезпеки, етичної відповідальності й конфіденційності даних, що стають новими обмеженнями для управлінських інновацій. Системно-інформаційний менеджмент передбачає відкритість і

мережевість управлінських процесів, але саме це робить організації вразливими до зовнішніх впливів, маніпуляцій та технологічних збоїв.

***Висновки та перспективи подальших розвідок у даному напрямі.***

Сучасна епоха цифровізації демонструє, що традиційні управлінські моделі поступово трансформуються під впливом нових технологій, інтегруючи елементи як системного, так і інформаційного підходів. Проведений аналіз показав, що цифрова економіка формує нову парадигму управління, де інформаційні потоки, дані та алгоритми виступають не лише технічними інструментами, а ключовими чинниками стратегічних рішень і організаційної гнучкості. Синтез системної та інформаційної парадигм відкриває можливості для створення моделей «системно-інформаційного менеджменту», які поєднують технологічні, організаційні та людські компоненти. Така інтеграція дозволяє підвищити ефективність, стійкість та інноваційність підприємств, забезпечуючи їхню адаптацію до невизначеності та ризиків цифрової доби. Водночас залишаються відкритими питання балансування між алгоритмічним управлінням і людським судженням, етики використання цифрових інструментів та формування дієвих механізмів регуляції. Отже, перспективи подальших досліджень пов'язані дослідження мають бути спрямовані на розробку комплексних методологічних рамок і практичних моделей, які сприятимуть ефективному управлінню організаціями в умовах цифрової трансформації, що забезпечення їх конкурентними перевагами.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з поглибленим опрацюванням інтегрованих моделей системно-інформаційного менеджменту, зокрема із визначенням критеріїв їхньої ефективності та стійкості в різних галузях економіки. Особливу увагу варто приділити емпіричним дослідженням на рівні підприємств і організацій для верифікації концептуальних моделей у реальних умовах цифрової трансформації.

## Література

1. Kohnová, L., & Salajová, N. Industrial Revolutions and Their Impact on Managerial Practice: Learning from the Past. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17(2). Pp. 462-478. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(2\).2019.36](https://doi.org/10.21511/ppm.17(2).2019.36)
2. Taşkan, B., Karatop, B., & Kubat, C. Impacts of Industrial Revolutions on Enterprise Performance Management: A Literature Review. *International Journal of Business and Management*. 2020. Vol. 15(4). Pp. 79-119. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJBM.2020.10035277>
3. Rymarczyk, J. The Change in the Traditional Paradigm of Production under the Influence of Industrial Revolution 4.0. *Businesses*. 2022. Vol. 2(2). Pp. 188-200. DOI: <https://doi.org/10.3390/businesses2020013>
4. Velarde, G. Artificial Intelligence and Its Impact on the Fourth Industrial Revolution: A Review. *arXiv preprint*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.03044>
5. Kumar, U., Singh, R., & Sharma, A. A Critical Review on History of Industrial Revolutions. *AIP Conference Proceedings*. 2025. Vol. 3185, Is. 1 DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0240534>
6. Захарченко В. І., Ковалик О. А., Гуральська В. В. Управління розвитком промислового підприємства в умовах Індустрії 4.0. *Економіка. Фінанси. Право*. 2022. № 2. С. 22-24. DOI: <https://doi.org/10.37634/efp.2022.2.4>
7. Пустовар С. Тенденції розвитку підприємництва в Україні в умовах Індустрії 4.0. *Економіка та суспільство*. 2022. № 39. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-15>
8. Грінченко Ю. Л. Структура та динаміка бізнесових екосистем в контексті концепції «Індустрія 4.0». *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2023. Т. 21. Вип. 1(50). С. 149-161. DOI: [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1\(50\).286036](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1(50).286036)
9. Назаренко С. А., Бойко Н. С. Україна на шляху до Індустрії 4.0 та 5.0: інноваційний розвиток економіки та виклики управління

взаємовідносинами. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки.* 2023. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2023-49-7>

10. Gulzar, A. (). Impact of Industrial Revolution on Management Thought. *Sukkur IBA Journal of Management and Business.* 2015. Vol. 2(1). С. 1-16. DOI: <https://ideas.repec.org/a/ris/ibajmb/0008.html>

11. Kollmann, J., Chamrada, D., & Cepák, P. (2023). The Technological Revolution's Impact on Business Management. *Central Research Journal.* 2024. DOI: <https://doi.org/10.59380/crj.vi5.5107>

12. Permana, R. M. T. Science Management Challenges Facing in the Industrial Revolution Era 4.0. *Almana: Jurnal Manajemen dan Bisnis.* 2020. Vol. 4(2). Pp. 312-321. URL: <https://journalfeb.unla.ac.id/index.php/almana/article/view/1555>

13. Zhu, T., Ran, Y., Zhou, X., & Wen, Y. A Survey of Predictive Maintenance: Systems, Purposes and Approaches. *Electrical Engineering and Systems Science.* 2019. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1912.07383>

14. Islam, R., Othman, M. F., Yatiban, A., & Mat, B. Impact of Global Managerial Strategies on 4.0 Industrial Revolutions. *International Journal of Environmental Science.* 2021. Vol. 6(2), Pp. 42-56. URL: <https://www.ias.org/home/caijes/impact-of-global-managerial-strategies-on-4-0-industrial-revolutions>

15. Черненко Н. О, Глущенко Я. І., Корогодова О. О., Моїсеєнко Т. Є. Аналіз використання технологій індустрії від 1.0 до 5.0 у комунальному секторі. *Вісник Херсонського національного технічного університету.* 2022. №4(83). С. 201-209. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.4.29>

16. Коваленко Н.В., Малахова Ю.А. Еволюція парадигми управлінської науки під впливом технологічних революцій. *Наукові перспективи.* 2025. №9(63). С. 761-771. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-9\(63\)-761-771](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-9(63)-761-771)

17. Дубина М. В., Панченко Є. Г., Ткаченко І. А. Цифровізація економіки України: трансформаційні зміни у сфері управління. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2020. № 3. С. 345-357. DOI: <https://doi.org/10.21272/mmi.2020.3-25>

18. Ноджак, Л., & Паращич, М. Розвиток 4.0 Індустрії в Україні: проблеми, перспективи. *Економіка та суспільство*. 2022. (45). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-29>

### References

1. Kohnová, L. and Salajová, N. (2019), “Industrial Revolutions and Their Impact on Managerial Practice: Learning from the Past”, *Problems and Perspectives in Management*, vol. 17, no. 2, pp. 462-478, [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(2\).2019.36](https://doi.org/10.21511/ppm.17(2).2019.36).

2. Taşkan, B., Karatop, B. and Kubat, C. (2020), “Impacts of Industrial Revolutions on Enterprise Performance Management: A Literature Review”, *International Journal of Business and Management*, vol. 15, no. 4, pp. 79-119, <https://doi.org/10.1504/IJBM.2020.10035277>.

3. Rymarczyk, J. (2022), “The Change in the Traditional Paradigm of Production under the Influence of Industrial Revolution 4.0”, *Businesses*, vol. 2, no. 2, pp. 188-200, <https://doi.org/10.3390/businesses2020013>.

4. Velarde, G. (2020), “Artificial Intelligence and Its Impact on the Fourth Industrial Revolution: A Review”, *arXiv preprint*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.03044>.

5. Kumar, U., Singh, R. and Sharma, A. (2025), “A Critical Review on History of Industrial Revolutions”, *AIP Conference Proceedings*, vol. 3185, no. 1, <https://doi.org/10.1063/5.0240534>.

6. Zakharchenko, V.I., Kovalyk, O.A. and Gural'ska, V.V. (2022), “Managing the development of an industrial enterprise in the context of Industry 4.0”, *Ekonomika. Finansy. Pravo*, vol. 2, pp. 22-24. <https://doi.org/10.37634/efp.2022.2.4>.

7. Pustovar, S. (2022), "Trends in the development of entrepreneurship in Ukraine in the context of Industry 4.0", *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 39, <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-15>.

8. Hrinchenko, Yu.L. (2023), "The structure and dynamics of business ecosystems in the context of the "Industry 4.0" concept.", *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*, vol. 21, vol. 1(50), pp. 149-161, [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1\(50\).286036](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1(50).286036).

9. Nazarenko, S.A. and Boiko, N.S. (2023), "Ukraine on the way to Industry 4.0 and 5.0: innovative economic development and challenges of relationship management", *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky*. <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2023-49-7>.

10. Gulzar, A. (2015), "Impact of Industrial Revolution on Management Thought", *Sukkur IBA Journal of Management and Business*, vol. 2, no. 1, pp. 1-16, available at: <https://ideas.repec.org/a/ris/ibajmb/0008.html> (Accessed 29 September 2025).

11. Kollmann, J., Chamrada, D. and Cepák, P. (2024), "The Technological Revolution's Impact on Business Management", *Central Research Journal*, <https://doi.org/10.59380/crj.vi5.5107>.

12. Permana, R.M.T. (2020), "Science Management Challenges Facing in the Industrial Revolution Era 4.0", *Almana: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 312-321, available at: <https://journalfeb.unla.ac.id/index.php/almana/article/view/1555> (Accessed 29 September 2025).

13. Zhu, T., Ran, Y., Zhou, X. and Wen, Y. (2019), "A Survey of Predictive Maintenance: Systems, Purposes and Approaches", *Electrical Engineering and Systems Science*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1912.07383>.

14. Islam, R., Othman, M.F., Yatiban, A. and Mat, B. (2021), "Impact of Global Managerial Strategies on 4.0 Industrial Revolutions", *International Journal of Environmental Science*, vol. 6, no. 2, pp. 42-56, available at: <https://www.iaras.org/home/caijes/impact-of-global-managerial-strategies-on-4-0-industrial-revolutions> (Accessed 29 September 2025).

15. Chernenko, N.O., Hlushchenko, Ya.I., Korohodova, O.O. and Moiseienko, T.Ye. (2022), “Analysis of the use of industry technologies from 1.0 to 5.0 in the utility sector”, *Visnyk Khersonskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu*, vol. 4(83), pp. 201-209, <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2022.4.29>.
16. Kovalenko, N.V. and Malakhova, Yu.A. (2025), “The evolution of the management science paradigm under the influence of technological revolutions”, *Naukovi perspektyvy*, vol. 9(63), pp. 761-771, [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-9\(63\)-761-771](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-9(63)-761-771).
17. Dubyna, M.V., Panchenko, Ye.H. and Tkachenko, I.A. (2020), “Digitalization of the Ukrainian economy: transformational changes in the sphere of governance”, *Marketynh i menedzhment innovatsii*, vol. 3, pp. 345-357, <https://doi.org/10.21272/mmi.2020.3-25>.
18. Nodzhak, L. and Parashchych, M. (2022), “Development of Industry 4.0 in Ukraine: problems, prospects”, *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 45, <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-29>.

*Стаття надійшла до редакції 09.10.2025 р.*