



Прийнято 27.04.2025. Прорецензовано 18.05.2025. Опубліковано 30.06.2025.

УДК 005.6

JEL M 10; M11; M19

DOI: 10.31471/2409-0948-2025-1(31)-180-189

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА ЯКІСТЬ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Станьковська Ірина Мирославівна

кандидат економічних наук, доцент

доцент кафедри менеджменту та адміністрування

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

e-mail: irinastankovska@i.ua

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7298-4449>

Смага Любомир Романович

аспірант

кафедри менеджменту та адміністрування,

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15

e-mail: liubomyrsmaha@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-0701-446X

Анотація. Метою роботи дослідження впливу цифрової трансформації на якість управління промисловими підприємствами на засадах сталого розвитку. Цілями дослідження є: дослідження впливу цифрової трансформації на практику покращення якості управління на українських промислових підприємствах із зосередженням на ролі цифрових інструментів; дослідження впливу цифрової трансформації на сталість промислових підприємств; визначення перешкод для впровадження цифрових технологій на українських підприємствах, зосереджуючись на викликах, пов'язаних із доступом до технологій, фінансуванням та кваліфікованою персоналу; оцінювання рівня цифрової трансформації та стійкості промислових підприємств як основу забезпечення якості управління підприємством. У процесі дослідження використано методи аналізу та синтезу, порівняння, наукового узагальнення, моделювання. Для вирішення поставлених завдань

Запропоноване посилання: Станьковська, І., & Смага, Л. (2025). Дослідження впливу цифрової трансформації на якість управління промисловими підприємствами на засадах сталого розвитку. Науковий вісник ІФНТУНГ. Серія: економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості, 1(31), 180-189. doi: 10.31471/1993-9965-2025-1(31)-180-189

* Відповідальний автор



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

проаналізовано наукові праці вітчизняних та закордонних науковців. Визначено напрями покращення якості управління підприємством на основі цифрової трансформації. Розглянуто сталість у контексті цифрової трансформації та виокремлено внесок цифрових технологій у забезпечення сталості промислових підприємств. Проаналізовано проблеми з якими зіштовхуються українські підприємства при впровадженні цифрових технологій, а саме: нестачу фінансів, обмежений доступ до технологій, недостатність кваліфікованого персоналу та культурний опір. Для покращення якості управління підприємством використано складові запропонованої «Моделі оцінки рівня цифрової трансформації та стійкості» (МОЦТС). Ця модель забезпечує структуровану основу для оцінки поточного стану цифровізації та зусиль щодо сталого розвитку промислового підприємства. Для оцінювання якості управління підприємством на основі моделі застосовано алгоритм оцінювання та критерії класифікації з врахуванням цифрової зрілості підприємства та дотримання засад сталого розвитку.

Ключові слова: якість управління, сталий розвиток, модель оцінки рівня цифрової трансформації та стійкості, промислове підприємство

Вступ. У контексті глобальних викликів, таких як зміна клімату, дефіцит ресурсів і зростання очікувань зацікавлених сторін, промислові підприємства стикаються зі зростаючим зовнішнім тиском та необхідністю працювати не тільки ефективно, але й стабільно [1]. Сталий розвиток, за визначенням ООН [2], вимагає балансу між економічним зростанням, захистом навколишнього середовища та соціальним добробутом. Для промислових підприємств досягнення цього балансу вимагає фундаментальної зміни підходу до управління та є свідченням його якості. Сучасні підходи до забезпечення якісного управління підприємством повинні розвиватися за межі традиційних показників, таких як продуктивність і рівень браку, а включати показники стійкості, такі як енергоефективність, викиди вуглецю та соціальна відповідальність.

У той же час поява цифрової трансформації представляє унікальну можливість підтримати цей зсув. Цифрова трансформація означає інтеграцію передових цифрових технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей, аналітика великих даних і хмарні обчислення, в усі аспекти організаційних операцій [3]. Ці технології не тільки оптимізують виробничі процеси, але й дозволяють краще приймати рішення за допомогою аналізу даних у реальному часі, прогнозного моделювання та інтелектуальної автоматизації.

У промисловому секторі цифрові інструменти вже показали перспективу в оптимізації ланцюгів постачання, зменшенні матеріальних відходів, покращенні відстеження продукції та підвищенні безпеки на робочому місці [4]. Проте інтеграція цифрової трансформації у системи управління, що забезпечать якість управлінських процесів з врахуванням вимог сталого розвитку, залишається недостатньо вивченою сферою. Це представляє подвійну проблему: як використовувати цифрові інструменти для покращення результатів якості управління та як забезпечити відповідність цих покращень ширшим цілям сталого розвитку.

Крім того, глобальний характер промислових ланцюгів постачання вимагає узгодження з міжнародними стандартами сталого розвитку та рамками, такими як ISO 9001 (Системи управління якістю), ISO 14001 (Системи управління навколишнім середовищем) і Цілі сталого розвитку ООН (ЦСР). Цифрові технології можуть діяти як засоби забезпечення відповідності таким стандартам, пропонуючи можливість контролювати, вимірювати та звітувати про ефективність сталого розвитку з більшою точністю та прозорістю.

Аналіз сучасних зарубіжних і вітчизняних досліджень і публікацій. Вплив інформаційних технологій на економічний розвиток промислових підприємств протягом останніх років важко переоцінити. При цьому, більшість з них в кращому випадку

впроваджують точкові та примітивні технологічні рішення, які навряд чи можна віднести до категорії «цифрової трансформації». Варто зазначити, що питання впливу цифрової трансформації на управління якістю для забезпечення сталого розвитку в промисловому секторі досліджувалось та продовжує досліджуватись такими вітчизняними та зарубіжними вченими, як Васконселос Бруно, Лі Чао, Островська, Кравченко, Іванова, Корчеллі-Олейнічак, Крайнік, Сергієнко, Книш, Петренко, Кравець, Тао Фей, Чжан Мін та інші.

Інтеграція технологій Інтернету речей (IoT) і штучний інтелект (AI) стає ключовою для вдосконалення виробничих процесів. Так, датчики з підтримкою Інтернету речей і аналітика на основі штучного інтелекту сприяють моніторингу в реальному часі, що призводить до оптимізації ефективності ланцюжка поставок, зменшення відходів матеріалів і покращення відстеження продукції [5]. Ці досягнення роблять значний внесок у практику сталого виробництва.

Жанг та інші, які ретельно дослідили роль аналітики великих даних в інтелектуальних виробничих системах, підкреслюють, що аналітика великих даних не лише покращує операційну ефективність, але й допомагає досягти стійкості, забезпечуючи точне прогнозування та прогнозне обслуговування [6].

В свою чергу, концепція цифрових близнюків, яка передбачає створення віртуальних копій фізичних активів, набирає популярності в різних галузях. Дослідження вказують на те, що цифрові двійники можуть симулювати та оптимізувати продуктивність, тим самим зменшуючи час простою та споживання енергії, що безпосередньо підтримує зусилля щодо сталого розвитку та позитивно впливає на процеси управління якістю [7].

Що стосується вітчизняних дослідників, слід звернути увагу на працю Кравченко та Іванової, котрі досліджують запровадження технологій Індустрії 4.0 в українських виробничих секторах, включаючи важку промисловість, машинобудування та енергетику. Їхнє дослідження показує, що хоча українські підприємства почали інтегрувати інформаційні технології у власні бізнес-процеси, вони все ще стикаються з проблемами повного впровадження цифрової трансформації порівняно зі світовими лідерами [8].

Сергієнко та інші досліджують ефективність цифровізації та сталого розвитку, аналізуючи зв'язок між цифровізацією та ефективністю сталого розвитку. Вони виявили, що цифрові інструменти, такі як системи планування ресурсів підприємства (ERP - enterprise resource planning) і автоматизовані системи звітності, покращують внутрішні процеси та прийняття рішень на основі даних. Однак у дослідженні також зазначається, що українські промислові сектори стикаються з перешкодами у впровадженні комплексних практик сталого розвитку через обмежений доступ до передових технологій і фінансування [9].

Зуб та Калач досліджують ефективність цифрової трансформації для сталого розвитку українських малих і середніх підприємств (МСП). Їхні дослідження показують, що хоча деякі українські МСП запровадили цифрові інструменти для підвищення якості продукції та зменшення відходів, багато хто все ще покладається на застарілі технології, які перешкоджають зусиллям щодо сталого розвитку. Дослідження показує, що для стимулювання цифрової трансформації промислових секторів України необхідна більша комплексна політична підтримка.

Висвітлення невирішених раніше частин загальної проблеми, якій присвячується стаття. Ця стаття має на меті дослідити, як цифрова трансформація [17] посприяє покращенню якості управління промисловими підприємствами з врахуванням вимог сталого розвитку на основі вивчення вітчизняних та закордонних наукових досліджень та аналізу практичного застосування цифрових інструментів в управлінні.

Формулювання цілей статті.

1 Дослідити, як цифрова трансформація впливає на практику покращення якості управління на промислових підприємствах, зосереджуючись на ролі цифрових інструментів (наприклад, ERP, систем автоматизації).

2 Дослідити вплив цифрової трансформації на сталість промислових підприємств.

3 Визначити перешкоди для впровадження цифрових технологій на українських підприємствах, зосереджуючись на викликах, пов'язаних із доступом до технологій, фінансуванням та кваліфікованою персоналу.

4 Оцінити рівень цифрової трансформації та стійкості українських промислових підприємств як основу якості управління підприємством.

Висвітлення основного матеріалу. Цифрова трансформація лежить в основі поточної промислової революції, що відбувається завдяки прогресу в таких технологіях, як системи планування ресурсів підприємства (ERP), автоматизація та Інтернет речей (IoT). Ця трансформація створює як значні можливості, так і виклики для галузей промисловості, включно з українськими підприємствами. Інтеграція цифрових інструментів може суттєво підвищити ефективність роботи, зменшити відходи, підвищити якість продукції та сприяти стійкості. Однак багато українських промислових підприємств все ще стикаються з проблемами при впровадженні цих технологій через свої обмеженні фінансові можливості, застарілу інфраструктуру інформаційних технологій та брак кваліфікованої робочої сили.

Сталий розвиток, за визначенням Організації Об'єднаних Націй [12], зосереджується на задоволенні потреб сьогодення без шкоди для здатності майбутніх поколінь задовольняти власні потреби. У контексті промислових підприємств досягнення сталого розвитку передбачає зменшення впливу на навколишнє середовище, оптимізацію використання ресурсів і вдосконалення операційних процесів. Цифрова трансформація відіграє вирішальну роль у досягненні цих цілей. Проте весь потенціал цифрових технологій залишається недостатньо вивченим, особливо в українській промисловості.

Цифрова трансформація та якість управління.

Впровадження цифрових технологій змінює практики якості управління на промислових підприємствах. В Україні такі системи, як ERP та автоматизовані системи звітності, покращують як внутрішні процеси, так і процес прийняття рішень. Ці технології дозволяють здійснювати моніторинг і контроль якості в реальному часі, забезпечуючи узгодженість продукту, відповідність стандартам і раннє виявлення дефектів. Наприклад, системи ERP дозволяють підприємствам відстежувати виробництво в режимі реального часу, автоматично позначаючи потенційні проблеми з якістю та забезпечуючи швидке реагування [10]. Крім того, автоматизація мінімізує людські помилки та оптимізує робочі процеси, забезпечуючи ефективність і стандартизованість виробничих процесів.

З впровадженням таких систем спостерігаються наступні покращення:

- Покращена якість продукції. Це зменшує витрати на переробку та забезпечує високі стандарти продукції з допомогою раннього виявлення дефектів.
- Оптимізація бізнес-процесів. Це дозволяє усувати неефективність і скорочувати час простою, що, в свою чергу, сприяє підвищенню продуктивності операцій.
- Відповідність нормативним вимогам. Автоматизовані системи забезпечують постійний моніторинг відповідності національним і міжнародним стандартам, зменшуючи ризик штрафних санкцій і підвищуючи довіру до продуктів.
- Забезпечує якість управління через прийняття оптимальних управлінських рішень, які ґрунтуються на фактичних даних у реальному часі.

Інтеграція цих технологій сприяє досягненню якості управління підприємством, зокрема вищої якості продукції та оптимізації операцій, що відповідає цілям Total Quality Management (TQM) [11].

Цифрова трансформація та сталість.

Сталість, у контексті цифрової трансформації, зосереджується на зменшенні споживання енергії, мінімізації відходів та ефективному управлінні ресурсами. Цифрові інструменти дозволяють промисловим підприємствам контролювати використання

ресурсів у режимі реального часу, оптимізуючи енергоспоживання та скорочуючи відходи [13]. Наприклад, датчики IoT, вбудовані у виробничі лінії, можуть відстежувати споживання енергії та утворення відходів, надаючи актуальні дані для зменшення надмірного споживання та викидів вуглецю. Використовуючи аналітику великих даних, компанії можуть точніше прогнозувати майбутній попит, зменшуючи перевиробництво та зберігаючи ресурси.

Слід особливо виділити такі внески цифрових технологій у сталість:

1. Інтелектуальні мережі та пристрої IoT допомагають зменшити споживання енергії шляхом виявлення неефективності та полегшення коригувальних дій.
2. Цифрові інструменти дозволяють оптимізувати використання матеріалів, сприяти переробці та скорочувати брак у виробничих процесах.
3. Цифрова трансформація дозволяє точно відстежувати використання ресурсів, спонукаючи зменшення відходів і сприяючи принципам циклічної економіки.

Незважаючи на потенційні переваги цифрової трансформації, українські промислові підприємства стикаються з кількома проблемами під час впровадження цих технологій (рисунк 1).



Рисунок 1 – Проблеми при впровадженні цифрових трансформацій

Джерело: розроблено автором на основі [8, 9, 10, 14]

1. *Фінансові обмеження.* Початкові інвестиції, необхідні для цифрових інструментів, часто непомірно високі, особливо для малих і середніх підприємств. Вартість впровадження систем ERP, засобів автоматизації та пристроїв Інтернету речей може створити значний фінансовий тягар.

2. *Доступ до технологій.* Багато українських компаній продовжують покладатися на застарілі, а в деяких випадках і заборонені до використання, успадковані системи, не маючи необхідної інформаційної інфраструктури для впровадження передових цифрових технологій. Ця прогалина перешкоджає здатності підвищувати ефективність і сталість.

3. *Нестача навичок.* Брак кваліфікованих працівників, які можуть впроваджувати, керувати та оптимізувати цифрові інструменти лише поглиблює інші проблеми. А відсутність цифрової грамотності серед існуючих працівників є значною перешкодою для ефективної цифрової трансформації.

4. *Культурний опір.* В деяких випадках, існує опір прийняттю рішень щодо впровадження технологій через занепокоєння щодо складності нових систем, відсутності розуміння їх потенціалу або страх змін.

Для покращення якості управління підприємством використаємо складові «Моделі оцінки рівня цифрової трансформації та стійкості» (МОЦТС). Ця модель забезпечує структуровану основу для оцінки поточного стану цифровізації та зусиль щодо сталого розвитку промислового підприємства.

Модель ґрунтується на таких концептуальних підходах.

1. Модель зрілості цифрової трансформації (Digital Maturity Model) [14]: дає змогу оцінити рівень інтеграції технологій у ключові бізнес-процеси.

2. Трирівнева система оцінювання (3 maturity levels): базується на ідеях Capability Maturity Model (CMMI) і адаптована до умов промисловості [15].

3. Індикатори сталого розвитку згідно з ISO 14031: використовуються для оцінки впливу цифрових змін на екологічну та економічну ефективність [16].

Модель складається з трьох основних компонентів (рисунок 2).

1. Індекс цифрової трансформації (управління якістю) – цей індекс оцінює ступінь інтеграції цифрових технологій у діяльність підприємства. Він включає такі показники, як впровадження ERP, інтеграція автоматизації та використання IoT. Індекс ділиться на три рівні:

Рівень 1: базові цифрові інструменти, такі як системи бухгалтерського обліку та ручна автоматизація.

Рівень 2: Інтеграція систем ERP, автоматизованого контролю виробництва та аналізу даних.

Рівень 3: повна інтеграція IoT, прогнозна аналітика та оптимізація процесів у реальному часі.

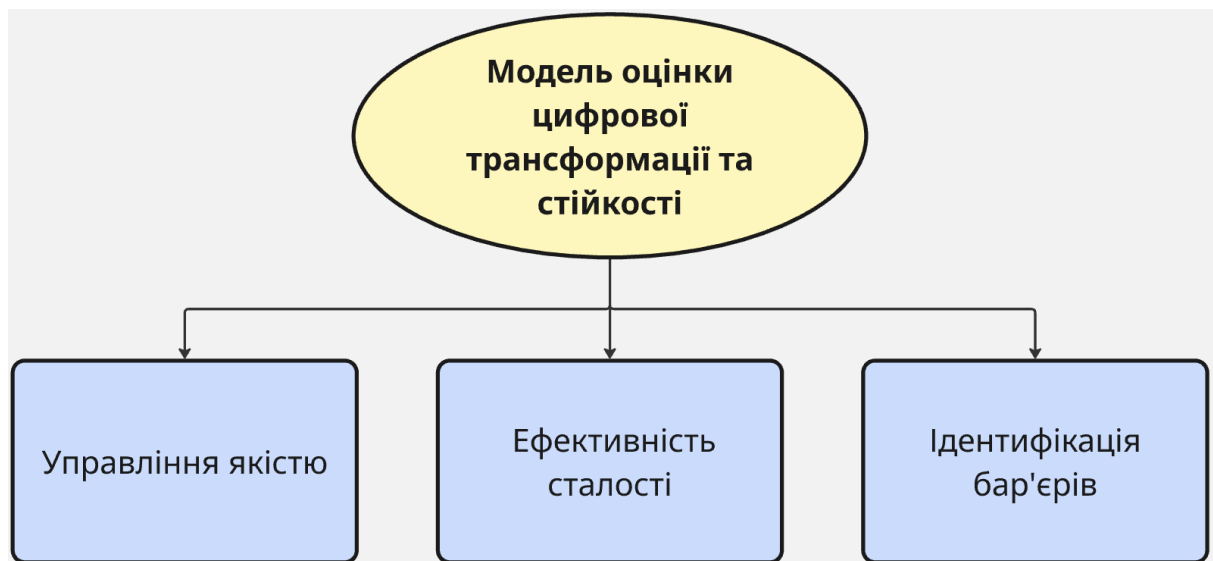


Рисунок 2 – Забезпечення якості управління підприємством на основі моделі оцінки цифрової трансформації та стійкості

Джерело: розроблено автором на основі [4, 12, 14, 15, 16]

2. Індекс впливу сталого розвитку (ефективність сталості) – цей індекс оцінює ефективність цифрових інструментів у досягненні цілей сталого розвитку, зокрема зменшення відходів, енергоефективності та управління ресурсами. Він включає:

Рівень 1: базові практики сталого розвитку з мінімальною цифровою інтеграцією.

Рівень 2: проміжні практики сталого розвитку, такі як зменшення відходів на основі даних і оптимізація енергії.

Рівень 3: передові практики сталого розвитку з моніторингом у реальному часі та оптимізацією на всіх етапах виробництва.

3. Індекс бар'єрності до цифрової адаптації (ідентифікація бар'єрів) – цей індекс вимірює наявність бар'єрів, що заважають цифровій адаптації, такі як фінансові обмеження, доступ до технологій і кваліфікація персоналу. Він включає:

Рівень 1: низькі бар'єри, легкий доступ до фінансування та технологій.

Рівень 2: помірні перешкоди, такі як обмежений доступ до передових технологій і прогалини в навичках.

Рівень 3: Високі бар'єри, включаючи значні фінансові обмеження та відсутність цифрової інфраструктури.

Для оцінювання якості управління підприємством на основі «Моделі оцінки рівня цифрової трансформації та стійкості», запропоновано такий алгоритм.

1 Підготовка. Визначення об'єкта оцінювання (промислове підприємство).

2 Збір даних. За допомогою опитувальників, аудиту, цифрових звітів.

3 Оцінювання. Присвоєння кожному критерію рівня від 1 до 3.

4 Розрахунок інтегрального індексу.

5 Інтерпретація результатів.

Інтерпретація отриманих результатів, які попадають у певні числові проміжки, передбачає класифікацію підприємства за рівнем якості управління на основі цифрової трансформації та з врахуванням критеріїв сталого розвитку:

[2.5 – 3.0] — цифрово зріле підприємство з високим потенціалом сталого розвитку;

[1.5 – 2.49] — частково трансформоване, потребує цілеспрямованих покращень;

[1.0 – 1.49] — початковий рівень, необхідна розробка відповідної політики підприємства та технічна підтримка.

Застосовуючи модель оцінки цифрової трансформації та стійкості, українські підприємства можуть отримати чітке уявлення про свій поточний стан цифрової трансформації, визначити напрями вдосконалення та розробити стратегії для просування цілей цифровізації, що забезпечить покращення якості управління підприємством на засадах сталого розвитку.

Висновки. Численні бар'єри заважають повномасштабному впровадженню цифрових технологій в українську промисловість. Серед них обмежений доступ до передових технологій, недостатні фінансові ресурси та нестача кваліфікованих спеціалістів.

В першу чергу варто наголосити, що цифрова трансформація значно покращує якість управління, зокрема завдяки інтеграції систем ERP, автоматизації та інструментів прийняття управлінських рішень на основі даних. Ці технології сприяють кращій оптимізації процесів, підвищенню якості продукції та більшій відповідності стандартам.

Окрім цього, існує вимірний позитивний вплив цифрових інструментів на стабільну продуктивність промисловості, зокрема в таких сферах, як зменшення відходів, ефективне використання ресурсів і екологічний моніторинг.

Запропонована модель цифрової трансформації та оцінки стійкості дає можливість реалізувати структурований підхід до оцінки зрілості промислових підприємств з точки зору цифрової інтеграції та стійких практик. Ця модель дозволяє проводити порівняльний аналіз, відстежувати прогрес за ключовими параметрами, такими як впровадження технологій, управління якістю, екологічна ефективність та узгодження з політикою сталого розвитку, що призведе до покращення якості управління промисловим підприємством.

Список використаних джерел

1. United Nations Industrial Development Organization, 2019. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age. Vienna, Austria : United Nations Industrial Development Organization, 2019. 228 p. URL: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/UNIDO-IDR2020-main-report-en.pdf> (date of access: 05.02.2025).
2. Resolution adopted by the General Assembly. New York, USA : United Nations: General Assembly, 2015. 35 p. URL: <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1> (date of access: 23.01.2025).
3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press Books, 2014. 304 p.
4. Lu Y. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. Journal of Industrial Information Integration. 2017. Vol. 6. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005> (date of access: 08.04.2025).

5. Jebbor I., Benmamoun Z., Hachmi H. Revolutionizing cleaner production: The role of artificial intelligence in enhancing sustainability across industries. *EnPress: Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2024. 8(10): 7455. URL: <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i10.7455> (date of access: 02.01.2025).
6. Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review / J. Wang et al. *Journal of Manufacturing Systems*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.005> (date of access: 09.04.2025).
7. He B., Bai K.-J. Digital twin-based sustainable intelligent manufacturing: a review. *Advances in Manufacturing*. 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/s40436-020-00302-5> (date of access: 09.04.2025).
8. Кравченко С. А., Іванова Т. П. Цифрова трансформація промислових підприємств: сутність та етапи реалізації. *Економічний вісник НТУУ "КПІ"*, 2023, №20, с. 45–52.
9. Сергієнко Т. І., Крайнік О. М., Куріс Ю. В. Цифрова трансформація системи управління промислових підприємств. *Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика*. С. 111–146. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-319-7-3>.
10. Зуб П., Калач Г. ЦИФРОВІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. *Економіка та суспільство*. 2021. № 26. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-52> (дата звернення: 09.04.2025).
11. Integrating quality management systems (TQM) in the digital age of intelligent transportation systems industry 4.0 / M.-S. Akhmatova et al. *Transportation Research Procedia*. 2022. Vol. 63. P. 1512–1520. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.163> (date of access: 11.04.2025).
12. THE 17 GOALS | Sustainable Development | United Nations. | Sustainable Development. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (date of access: 12.02.2025).
13. Wheelis M. 3 Ways Digitalization Can Reduce Construction Waste In 2024. *Facility Executive*. URL: <https://facilityexecutive.com/3-ways-digitalization-can-reduce-construction-waste-in-2024/> (date of access: 06.03.2025).
14. Shymanovska-Dianych L., Lozova O. The Impact of Digital Maturity on the Transformation of Business Processes of Enterprises in the Conditions of Changes in the Economy of Ukraine. *Economics: time realities*. 2024. Т. 2, № 72. С. 74–84. URL: <https://doi.org/10.15276/etr.02.2024.9> (дата звернення: 27.01.2025).
15. 6sigma.us. What is Capability Maturity Model Integration (CMMI)? - SixSigma.us. *SixSigma.us*. URL: <https://www.6sigma.us/process-improvement/capability-maturity-model-integration-cmmi/> (date of access: 28.01.2025).
16. ISO 14031:2021. Replaces ISO 14031:2013 ; effective from 2021-01-01. Official edition. 2021. 44 p. URL: <https://www.iso.org/standard/81453.html> (date of access: 28.01.2025).
17. Definition of Digital Business Transformation - Gartner Information Technology Glossary. *Gartner*. URL: <https://gcom.pdo.aws.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-business-transformation> (date of access: 19.02.2025).

References

1. United Nations Industrial Development Organization, 2019. *Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age*. Vienna, Austria : United Nations Industrial Development Organization, 2019. 228 p. URL: <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-03/UNIDO-IDR2020-main-report-en.pdf> (date of access: 05.02.2025).
2. Resolution adopted by the General Assembly. New York, USA : United Nations: General Assembly, 2015. 35 p. URL: <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1> (date of access: 23.01.2025).
3. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press Books, 2014. 304 p.
4. Lu Y. Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*. 2017. Vol. 6. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005> (date of access: 08.04.2025).
5. Jebbor I., Benmamoun Z., Hachmi H. Revolutionizing cleaner production: The role of artificial intelligence in enhancing sustainability across industries. *EnPress: Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 2024. 8(10): 7455. URL: <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i10.7455> (date of access: 02.01.2025).

6. Big data analytics for intelligent manufacturing systems: A review / J. Wang et al. Journal of Manufacturing Systems. 2021. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.005> (date of access: 09.04.2025).
7. He B., Bai K.-J. Digital twin-based sustainable intelligent manufacturing: a review. Advances in Manufacturing. 2020. URL: <https://doi.org/10.1007/s40436-020-00302-5> (date of access: 09.04.2025).
8. Kravchenko S. A., Ivanova T. P. Tsyfrova transformatsiia promyslovykh pidpriemstv: sutnist ta etapy realizatsii. Ekonomichnyi visnyk NTUU "KPI", 2023, №20, s. 45–52.
9. Serhiienko T. I., Krainik O. M., Kuris Yu. V. Tsyfrova transformatsiia systemy upravlinnia promyslovykh pidpriemstv. Tsyfrova transformatsiia promyslovoho menedzhmentu: teoriia i praktyka. S. 111–146. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-319-7-3>.
10. Zub P., Kalach H. Tsyfrovizatsiia BIZNES-protsesiv promyslovykh pidpriemstv. Ekonomika ta suspilstvo. 2021. № 26. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-52> (data zvernennia: 09.04.2025).
11. Integrating quality management systems (TQM) in the digital age of intelligent transportation systems industry 4.0 / M.-S. Akhmatova et al. Transportation Research Procedia. 2022. Vol. 63. P. 1512–1520. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.163> (date of access: 11.04.2025).
12. THE 17 GOALS | Sustainable Development | United Nations. | Sustainable Development. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (date of access: 12.02.2025).
13. Wheelis M. 3 Ways Digitalization Can Reduce Construction Waste In 2024. Facility Executive. URL: <https://facilityexecutive.com/3-ways-digitalization-can-reduce-construction-waste-in-2024/> (date of access: 06.03.2025).
14. Shymanovska-Dianych L., Lozova O. The Impact of Digital Maturity on the Transformation of Business Processes of Enterprises in the Conditions of Changes in the Economy of Ukraine. Economics: time realities. 2024. T. 2, № 72. S. 74–84. URL: <https://doi.org/10.15276/etr.02.2024.9> (data zvernennia: 27.01.2025).
15. sigma.us. What is Capability Maturity Model Integration (CMMI)? - SixSigma.us. SixSigma.us. URL: <https://www.6sigma.us/process-improvement/capability-maturity-model-integration-cmmi/> (date of access: 28.01.2025).
16. ISO 14031:2021. Replaces ISO 14031:2013 ; effective from 2021-01-01. Official edition. 2021. 44 p. URL: <https://www.iso.org/standard/81453.html> (date of access: 28.01.2025).
17. Definition of Digital Business Transformation - Gartner Information Technology Glossary. Gartner. URL: <https://gcom.pdo.aws.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-business-transformation> (date of access: 19.02.2025).

RESEARCH ON THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE QUALITY OF MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ON THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Stankovska Iryna Myroslavivna

PhD (Economics), Docent

Associate Professor of Management and Administration Department

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

76019, Ivano-Frankivsk, st. Carpathian, 15

e-mail: irinastankovska@i.ua

ORCID ID:0000-0001-7298-4449

Smaga Lyubomyr Romanovych

Postgraduate Student

of the Department of Management and Administration,

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

76019, Ivano-Frankivsk, st. Carpathian, 15

e-mail: liubomyrsmaha@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-0701-446X

Abstract. The purpose of the work is to study the impact of digital transformation on the quality of management of industrial enterprises on the basis of sustainable development. The objectives of the study are: to study the impact of digital transformation on the practice of improving the quality of management at Ukrainian industrial enterprises with a focus on the role of digital tools; to study the impact of digital transformation on the sustainability of industrial enterprises; to identify obstacles to the implementation of digital technologies at Ukrainian enterprises, focusing on the challenges associated with access to technology, financing and qualified personnel; to assess the level of digital transformation and sustainability of industrial enterprises as the basis for ensuring the quality of enterprise management. The research used methods of analysis and synthesis, comparison, scientific generalization, and modeling. To solve the tasks set, the scientific works of domestic and foreign scientists were analyzed. The directions for improving the quality of enterprise management based on digital transformation were identified. Sustainability in the context of digital transformation was considered and the contribution of digital technologies to ensuring the sustainability of industrial enterprises was highlighted. The problems faced by Ukrainian enterprises when implementing digital technologies are analyzed, namely: lack of finance, limited access to technologies, lack of qualified personnel and cultural resistance. To improve the quality of enterprise management, the components of the proposed “Digital Transformation and Sustainability Assessment Model” (DTSAM) were used. This model provides a structured basis for assessing the current state of digitalization and efforts towards sustainable development of an industrial enterprise. To assess the quality of enterprise management based on the model, an evaluation algorithm and classification criteria were applied, taking into account the digital maturity of the enterprise and compliance with the principles of sustainable development.

Keywords: quality of management, sustainable development, model for assessing the level of digital transformation and sustainability, industrial enterprise