Економіка промисловості
ECONOMY OF INDUSTRY

3 (115) 2026

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
ЗАСНОВАНИЙ У ЛЮТОМУ 1997 р.
ВИХОДИТЬ 4 РАЗИ НА РІК
КИЇВ

ЗМІСТ

Економіко-теоретичні проблеми виробництва

Логвіненко Б. І. Модель градації технологічності товарів, послуг і робіт за принципами Індустрії 4.0 3

Сердюк О. С. Теоретичні засади закриваючого впливу штучного інтелекту на регіональні промислові системи 23

Охтень О. О. Теоретичні підходи до оцінювання впливу штучного інтелекту на економіку промисловості як основа вибору показників для статистичного аналізу та моделювання 32

Соціально-трудові питання виробничої сфери

Новікова О. Ф., Зеленко О. О. Гармонізація принципів колективного договору та корпоративної культури промислових підприємств в Україні 45

Економічні проблеми розвитку промислових підприємств

Баш В. О. Собівартість виготовлення продукції добувним підприємством: коли технологія впливовіша за глибину розробки. 65

Скок П. О., Сотник Ю. П. Система чинників та адаптивно-інтегрована модель управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств (SMART-WOOD) 75

Стратегування та регулювання розвитку промисловості

Заєць О. О. Адаптація банківського кредитування та державної фінансової підтримки агропромислового комплексу до воєнних ризиків: від стійкості до інвестиційного відновлення (емпірична оцінка на основі авторських індикаторів) 87

CONTENTS

Economic and theoretical problems of production

Lohvinenko B. I. A model for classifying the technological complexity of goods, services and works based on Industry 4.0 principles. 3

Serdiuk O. S. Theoretical foundations of the closing impact of Artificial Intelligence on regional industrial systems 23

Okhten O. O. Theoretical approaches to assessing the impact of Artificial Intelligence on the economy of industry as a basis for selecting indicators for statistical analysis and modelling 32

Social and labor issues of the production sphere

Novikova O. F., Zelenko O. O. Harmonization of the principles of collective agreements and corporate culture at industrial enterprises in Ukraine. 45

Economic problems of the development of industrial enterprises

Bash V. O. Production cost of extraction enterprise products: when technology is more influential than mining depth. 65

Skok P. O., Sotnyk Yu. P. The system of factors and an adaptive-integrated model for managing the competitiveness of wood-processing enterprises (SMART-WOOD) 75

Strategizing and regulating the development of industry

Zaiets O. O. Adaptation of bank lending and state financial support for the agro-industrial complex to war risks: from resilience to investment recovery (empirical assessment based on author's indicators). 87

© Інститут економіки промисловості НАН України, 2026
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026

Ідентифікатор медіа R30-02851

Журнал включено до переліку
наукових фахових видань України
у межах кластеру «Економічні перетворення,
бізнес та адміністрування» (категорія «Б»)
за спеціальностями: C1, C3, D1, D2, D3, D4, D5, D7, J3
(наказ Міністерства освіти і науки України
від 11.06.2026 № 928)

Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту економіки промисловості НАН України
(протокол № 9 від 13.08.2026)

Статті для публікації в науково-практичному журналі відбираються за результатами внутрішнього та/або зовнішнього рецензування та публікуються мовою оригіналу на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license. Відповідальність за достовірність фактів, дат, назв, власних імен, даних, цитат несуть безпосередньо автори статей. Редакційна колегія може не поділяти висловлені у статтях думки та висновки, що не покладає на неї ніяких зобов'язань. У разі передрукування посилання на журнал є обов'язковим.

Електронна версія журналу розміщена на сайті
Національної бібліотеки України
імені В. І. Вернадського та сайті журналу
https://ojs.econindustry.org/

Media identifier R30-02851

The journal is included in the list
of scientific professional publications of Ukraine
within the "Economic Transformations,
Business and Administration" cluster (category "B")
in the specialties: C1, C3, D1, D2, D3, D4, D5, D7, J3
(Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine
No. 928 from 11.06.2026)

The issue is approved for publication
by the Academic Council of the Institute
of Industrial Economics of the NAS of Ukraine
(protocol No. 9 dated 13.08.2026)

Articles for publication in a scientific and practical journal are selected based on the results of interna and/or external peer review, and are published in the original language under the conditions of open access under the CC BY-NC-ND license.
The responsibility for the authenticity of facts, dates, names, proper names, data, quotes is borne directly by the authors of the articles. The editorial board may not share the opinions and conclusions expressed in the articles, which does not impose any obligations on it. In the case of reprints, reference to the journal is mandatory.

The electronic version of the journal is available
on the website of the National Library of Ukraine
named after V. I. Vernadskyi and the journal website
https://ojs.econindustry.org/

Адреса редакції:
вул. М. Капніст, 2, м. Київ, Україна, 03057
Тел.: (044) 200-55-71, (050) 715-17-16
E-mail: econindustry.iie@gmail.com

Відповідальний редактор *І. П. Петрова*
Технічний секретар *М. С. Божик*
Літературний редактор *О. А. Кокорєва*
Комп'ютерна верстка *О. Ю. Кисельова*

Підп. до друку 28.09.2026. Формат 60 × 84/8. Гарн. Minion Pro. Ум. друк. арк. 11,86.
Обл.-вид. арк. 11,35. Тираж 50 прим. Зам. № 8181.

Видавець і виготовлювач Видавничий дім «Академперіодика» НАН України
01024, Київ, вул. Терещенківська, 4
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 544 від 27.07.2001 р.

ЕКОНОМІКО-ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА

ECONOMIC AND THEORETICAL PROBLEMS OF PRODUCTION

ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ
ECONOMY OF INDUSTRY

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.003
УДК 338.45:005.216.3:330.341.1:004.9
JEL: L52, O25, O32, O14

Богдан Ігорович ЛОГВІНЕНКО, д-р філософії з економіки, науковий співробітник
E-mail: bodya00728@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-7956-2916

Інститут економіки промисловості НАН України
вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

МОДЕЛЬ ГРАДАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ТОВАРІВ, ПОСЛУГ І РОБІТ ЗА ПРИНЦИПАМИ ІНДУСТРІЇ 4.0

У статті порушено проблему відсутності в Україні зрозумілого та порівнюваного інструменту оцінювання відповідності конкретних виробничих процесів принципам Індустрії 4.0. Запропоновано модель НГТ-4.0, яка переводить якісні характеристики цифровізації, автоматизації, використання даних та інтеграції у формалізовану систему оцінювання. На основі шести вимірів обчислюється індекс базової технологічності та визначається рівень Т0—Т5 з урахуванням порогових умов. Модель дає змогу відмежувати фрагментарне застосування цифрових засобів від системної технологічної модернізації, порівнювати різні об'єкти та обґрунтовувати рішення у сфері промислової політики.

Ключові слова: *промислова політика, смарт-промисловість, Індустрія 4.0, технологічність, локалізація, реєстр, цифровізація.*

У сучасних наукових дослідженнях дедалі більше обґрунтовується, що вирішальним чинником повоєнного відновлення України має стати не лише відбудова зруйнованих виробничих потужностей, а й технологічна модернізація промисловості, заснована на принципах Індустрії 4.0. У цьому контексті промислова політика не може обмежуватися підтримкою окремих секторів або компенсацією втрат, вона має створювати умови для розвитку виробництв, здатних працювати в логіці Індустрії 4.0. Саме тому питання ідентифікації смарт-продукції набуває прикладного значення: органи державної влади мають забезпечувати можливість ідентифікації товарів, послуг і робіт, що створюються із застосуванням цифрових, автоматизованих, інтегрованих та аналітичних технологій, а також тих, які лише формально належать до певної галузі чи товарної групи, але фактично не відповідають принципам Індустрії 4.0. Варто зауважити, що в Україні вже функціонує процедура включення товарів до переліку з підтвердженим ступенем локалізації, що дозволяє збирати дані про виробника, товар, код ЄДРПОУ, КВЕД, технологічні операції, які виконуються на території України, ступінь локалізації, собівартість, імпортні компоненти, конструкторсько-техно-

Цитування: Логвіненко Б. І. Модель градації технологічності товарів, послуг і робіт за принципами Індустрії 4.0. *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 3—22. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.003
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

логічну документацію, гарантійне та післягарантійне обслуговування, а також наявність сертифіката системи управління якістю. Проте ця система[1] орієнтована передусім на підтвердження економічної та виробничої локалізації, а не на оцінювання технологічності. Актуальність дослідження полягає в тому, що сьогодні держава фактично не має інструменту, який дозволяв би об'єктивно відповісти на запитання щодо відповідності конкретного товару, послуги чи роботи принципам Індустрії 4.0. У результаті рішення щодо стимулювання виробництва, підтримки інновацій або розвитку окремих напрямів промисловості здебільшого приймаються на основі галузевої належності, а не фактичного рівня технологічності.

Проблема оцінювання технологічності перебуває на перетині кількох напрямів досліджень (Ляшенко, Вишневський, 2018): цифрової зрілості підприємств, визначення характеристик продуктів Індустрії 4.0 (Vyshnevskyi, Bozhyk, 2025), статистичної класифікації високотехнологічних секторів і формування інструментів промислової політики. У міжнародній практиці вже запропоновано низку підходів, більшість з яких орієнтовано не на окремий товар, послугу чи роботу, а на підприємство або виробничий майданчик загалом. Одним із найбільш відомих підходів є Індекс зрілості «Індустрія 4.0» від Acatech (Залознова, Чекіна, 2025). Цей індекс описує послідовний перехід від комп'ютеризації, тобто використання цифрових засобів для виконання окремих операцій, до адаптивності, коли система здатна змінювати свою поведінку відповідно до нових умов (Schuh et al., 2020). Логіка цієї моделі є корисною для даного дослідження, оскільки вона показує розвиток виробничої системи від фрагментарної цифровізації до інтегрованих і самоналаштовуваних процесів. Водночас одиницею аналізу залишається підприємство, а не конкретний продукт чи послуга. Іншим важливим інструментом є Smart Industry Readiness Index[2] (SIRI), призначений для оцінювання готовності підприємства або виробничого майданчика до Індустрії 4.0. Він охоплює процеси, технології та організацію, а також дає змогу оцінити рівень цифровізації, інтеграції систем, автоматизації та організаційної готовності підприємства. Його перевагою є практична придатність для аудиту виробничих майданчиків, проте SIRI також не є класифікатором конкретних товарів, послуг або робіт для державного реєстру.

В українській науковій літературі проблематика смарт-промисловості представлена кількома взаємопов'язаними напрямами досліджень. Зокрема, обґрунтовано сутність смарт-підприємства, визначено роль цифрових технологій у трансформації промислового виробництва та розкрито особливості переходу до моделі смарт-промисловості (Вишневський, Князєв, 2017; Амоша, Нікіфорова, 2019; Вишневський, 2020). Окремими напрямом є дослідження процесів інтелектуалізації виробництва та розвитку людського капіталу як необхідної передумови цифрової трансформації промислових підприємств. Наголошено на посиленні ролі знань, професійних компетентностей, інтелектуального потенціалу працівників і здатності персоналу адаптуватися до технологічних змін (Брюховецька, Чорна, 2019).

Також важливими є дослідження інвестиційних індикаторів технологічного розвитку, механізмів формування індустріальних екосистем та інструментів фінансово-економічного стимулювання смарт-промисловості, де розглянуто передумови інвестування в цифрову модернізацію, взаємодію учасників промислових екосистем, можливості державної підтримки технологічного оновлення виробництва (Дасів, Мадих, Охтень, 2019; Залознова, Чекіна, 2023; Залознова, Чекіна, 2025). Разом з тим наявні наукові напрацювання мають переважно концептуальний характер або зосереджені на оцінюванні технологічної зрілості підприємства загалом. У вітчизняній літературі дотепер не сформовано уніфікованої методики, доведеної до рівня практичного інструменту державного ранжування конкретних товарів, послуг і робіт за ступенем їх технологічності. Наукова новизна запропонованого підходу полягає в перенесенні логіки Індустрії 4.0 на рівень конкретної оцінюваної позиції, якою може бути товар, послуга або робота та рівень

[1] Верховна Рада України (2015). Про публічні закупівлі: Закон України від 25.12.2015 р. № 922-VIII. https://zakon.rada.gov.ua/go/922-19 (дата звернення: 27.06.2026).

[2] International Centre for Industrial Transformation (n.d.). Smart Industry Readiness Index: Assessment. https://incit.org/en/what-we-do/siri/assessment/ (дата звернення: 26.06.2026).

якої буде найбільш придатним для реєстру, закупівель, програм підтримки, локалізації та пріоритизації інноваційної політики.

Метою статті є обґрунтування моделі градації технологічності товарів, послуг і робіт за принципами Індустрії 4.0 та визначення можливостей її практичного застосування як інструменту державної промислової політики.

Методологічна логіка моделі НГТ-4.0

Чинні класифікації технологічної інтенсивності, зокрема підходи Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Євростату, орієнтовані переважно на сектори економіки й укрупнені групи товарів і використовуються як інструмент міжнародного статистичного аналізу. Однак вони не дозволяють оцінити спосіб створення конкретного товару, надання послуги чи виконання роботи (Hatzichronoglou, 1997). Такі класифікації не дають змоги встановити, яким саме способом створюється конкретний товар, надається послуга або виконується робота. Через це однакові за назвою та призначенням продукти можуть належати до однієї класифікаційної категорії, хоча рівень цифровізації та автоматизації процесів їх виробництва істотно відрізняється. У межах запропонованої моделі одиницею оцінювання виступає конкретний товар, послуга або робота, а предметом оцінювання — технологічний процес їх створення (Вишневський, 2020). Визначається наявність цифрової ідентифікації та відстежуваності, обміну даними між обладнанням та інформаційними системами, структурованого цифрового опису об'єкта, автоматизованого виконання операцій, аналітичної обробки виробничих даних, а також вертикальної, горизонтальної та сервісної інтеграції. Це дозволяє оцінювати не формальну належність продукції до певної галузі, а фактичний рівень упровадження технологій Індустрії 4.0. У даному контексті показовим є приклад, коли один і той самий виріб може виготовлятися на традиційному обладнанні з переважанням ручних операцій або на верстатах із числовим програмним керуванням, оснащених сенсорами та підключених до систем управління виробництвом. У другому випадку дані про перебіг виробничого процесу можуть збиратися в реальному часі, використовуватися для контролю якості, прогнозування технічного стану обладнання та координації з постачальниками і замовниками. Отже, технологічність визначається не самим видом виробу, а сукупністю технологій та організаційних рішень, застосованих у процесі його створення.

З методичної точки зору доцільно розмежувати поняття шкали оцінювання та індексу базової технологічності, оскільки вони характеризують різні етапи реалізації запропонованої моделі (Mittal et al., 2018). Саме тому далі вони розглядаються послідовно: спочатку визначається шкала оцінювання окремих вимірів, потім — порядок розрахунку індексу базової технологічності, а після цього — безпосередньо система градації об'єктів за рівнями технологічності. Такий підхід забезпечує логічну послідовність викладення методики та полегшує її практичне застосування. У контексті вищезазначених наукових проблем пропонується вдосконалити чинну модель, засновану на процесному підході. Тобто має оцінюватися не лише код товару, галузева належність або назва продукції, але і спосіб її створення, оскільки, як зазначено вище, один і той самий продукт може бути виготовлений традиційним способом або з використанням цифрового проєктування, автоматизованого обладнання, сенсорного контролю, обміну даними, аналітики та сервісної інтеграції. У першому випадку він не може вважатися смарт-продукцією, у другому — може бути віднесений до вищого рівня технологічності. Модель названо Національною градацією технологічності товарів, послуг і робіт за принципами Індустрії 4.0 (НГТ-4.0). Застосування запропонованого процесного підходу дозволить виявляти високотехнологічні продукти навіть у галузях із відносно невисоким загальним рівнем цифровізації; разом з тим він унеможливлює автоматичне віднесення продукції до смарт-категорії лише на підставі її належності до традиційно високотехнологічного сектору (Schumacher, Gronau, 2023). У результаті оцінювання набуває більшої точності та може використовуватися для порівняння продукції різних виробників, визначення напрямів технологічної модернізації, обґрунтування рішень щодо державного стимулювання. При цьому НГТ-4.0 не повинна функціонувати як відокремлена адміністративна система, що дублює чинні процедури, — вона має певну послідовну логіку реалізації (рис. 1).

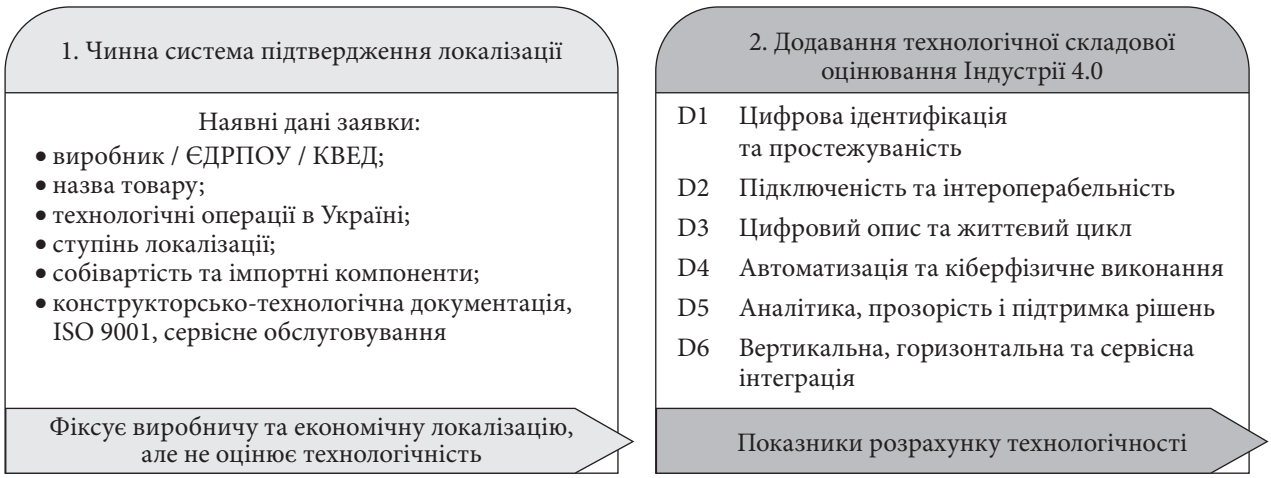


Рис. 1. Логіка формування НГТ-4.0: від чинної заявки на локалізацію до технологічної складової оцінювання
Джерело: розроблено на основі (Schuh et al., 2020; Zeller, Hocken, Stich, 2018; Schumacher, Erol, Sihn, 2016).

Базова технологічність Індустрії 4.0 розглядається як інтегральна характеристика, що відображає ступінь упровадження цифрових, автоматизованих та інтегрованих технологій у процес створення товару, надання послуги або виконання роботи (Schumacher, Gronau, 2023). Цей рівень є ключовим для цілей державного регулювання, оскільки дозволяє здійснювати порівняльну оцінку об'єктів та формувати обґрунтовані рішення щодо їх включення до відповідних реєстрів і програм стимулювання. Методологічно (Zeller, Hocken, Stich, 2018) базова технологічність визначається через шість вимірів (Frank, Dalenogare, Ayala, 2019; Xu, Xu, Li, 2018), які відображають основні складові сучасних виробничих систем.

D1. Цифрова ідентифікація та відстежуваність — характеризує наявність у продукту або процесу цифрової ідентифікації та можливості відстеження його параметрів і станів. Високий рівень відповідає повній відстежуваності на основі машинозчитуваних даних (наприклад, серійна ідентифікація з фіксацією подій виробництва та експлуатації).

D2. Підключеність та інтероперабельність — відображає здатність систем здійснювати обмін даними. Критичним є не лише факт передачі інформації, а її стандартизований характер і можливість інтеграції між різними рівнями та учасниками виробничого процесу.

D3. Цифровий опис / цифровий двійник / життєвий цикл — оцінює наявність структурованого цифрового представлення об'єкта. Високий рівень передбачає використання моделей, що дозволяють супроводжувати продукт протягом усього життєвого циклу.

D4. Автоматизація та кіберфізичне виконання — характеризує ступінь заміщення ручних операцій автоматизованими або адаптивними системами. Найвищі значення відповідають використанню кіберфізичних систем, де фізичні процеси інтегровані з цифровим управлінням.

D5. Аналітика, прозорість і підтримка рішень — визначає рівень використання даних. Перехід від простого збору інформації до її аналітичного використання (діагностика, прогнозування, оптимізація) є ключовою ознакою підвищення технологічності.

D6. Вертикальна, горизонтальна та сервісна інтеграція — відображає ступінь включеності об'єкта до єдиної системи управління та ланцюга створення вартості, у тому числі післяпродажного супроводу.

Сукупність зазначених вимірів відповідає наявній логіці міжнародних моделей оцінювання зрілості (системи Acatech, SIRI), які трактують розвиток Індустрії 4.0 як перехід від локальної цифровізації до інтегрованих й адаптивних систем (Zeller, Hocken, Stich, 2018). Такий підхід дозволяє використати вже сформовану систему ідентифікації виробника, товару та структури його собівартості, доповнивши її показниками цифровізації, автоматизації, інтеграції та використання даних. У результаті чинний перелік товарів має стати інформаційною основою для формування реєстру продукції з підтвердженим рівнем технологічності за принципами Індустрії 4.0.

Шкала оцінювання та градація технологічності

Шкала оцінювання є ключовим елементом запропонованої моделі, оскільки саме на цьому етапі відбувається її перехід від концептуального рівня до практичного застосування органами влади. Фактично, йдеться про емпіричну складову моделі, яка забезпечує можливість кількісного вимірювання рівня технологічності та подальшого порівняння різних товарів, послуг і робіт. При розробленні шкали оцінювання основне завдання полягало не у створенні складного математичного апарату, а у формуванні такого підходу, який був би придатним для широкого практичного використання. З урахуванням цього в рамках даного дослідження не застосовуються складні формули, багатофакторні вагові коефіцієнти або нелінійні моделі, що суттєво ускладнюють процедуру оцінювання, знижують її прозорість та обмежують можливості масштабування, особливо в умовах державного управління. Для повсякденного практичного використання модель має бути зрозумілою, прозорою та придатною до масштабування, тому замість складних вагових коефіцієнтів і нелінійних моделей запропоновано просту шкалу 0—5 для кожного виміру D1—D6 (табл. 1).

На основі одержаних оцінок розраховується індекс базової технологічності (ІБТ) як середнє арифметичне значення показників D1—D6. Запропонований підхід забезпечує переведення якісних характеристик технологічності в кількісну форму, придатну для порівняння різних об'єктів оцінювання. Його перевагою є поєднання методичної простоти з достатнім рівнем аналітичної інформативності для практичного застосування. Разом з тим використання середнього арифметичного передбачає необхідність урахування компенсаційного ефекту, за якого низькі значення окремих вимірів можуть частково компенсуватися високими оцінками інших. Така ситуація потенційно може призводити до завищення ІБТ показника технологічності за наявності критичних прогалин у ключових елементах цифрової трансформації виробництва. З огляду на це доцільним є доповнення оцінювання системою порогових обмежень, яка унеможливлює присвоєння високого рівня технологічності об'єктам, що не відповідають мінімальним вимогам за базовими вимірами. Такий підхід дасть змогу забезпечити певну збалансованість оцінювання, зберігаючи переваги індексу та мінімізуючи ризики його компенсаційного викривлення. На основі ІБТ оцінюваний об'єкт відноситься до одного з шести рівнів технологічності (табл. 2).

Запропонована градація T0—T5 (Schumacher, Erol, Sihn, 2016) не є принципово новою або довільно сформованою шкалою — вона становить адаптовану до українських реалій версію підходів, закладених у міжнародних моделях і стандартах оцінювання технологічної зрілості Індустрії 4.0. Її адаптація полягає в узгодженні загальновизнаної послідовності технологічного розвитку з особливостями державного регулювання та наявної інформаційної бази. Розроблена шкала від 0 до 5 охоплює шість послідовних станів кожного виміру D1—D6: від відсутності відповідної технологічної ознаки до її повного та системного прояву. Нульове значення фіксує відсутність або практично незначущу представленість відповідної ознаки, тоді як значення від 1 до 5 відображає поступове просування від фрагментарного використання цифрових засобів до їх системної інтеграції та

Таблиця 1. **Оцінка вимірів за показниками технологічності**

Оцінка	Характеристика рівня прояву ознаки
0	Ознака відсутня
1	Ознака є у фрагментарній або ручній формі
2	Ознака працює локально та частково
3	Ознака функціонує системно на підприємстві або в процесі
4	Ознака інтегрована, прогнозна або міжсистемна
5	Ознака реалізована на рівні адаптивної, інтероперабельної, масштабованої смарт-системи

Джерело: розроблено автором.

адаптивного застосування. Така побудова узгоджується з матрицею SIRI, у якій для кожного виміру також передбачено шість висхідних станів зрілості, що дозволяє безпосередньо врахувати відсутність певної технологічної характеристики. Кількісні межі рівнів визначаються за значенням ІБТ, розрахованого як середнє арифметичне оцінок D1—D6. Такий спосіб агрегування забезпечує зрозумілість результату та можливість порівняння різних об'єктів оцінювання. Як стверджують науковці (De Carolis et al., 2017) та інші автори методології побудови композитних індикаторів, інтегральний індекс повинен мати чітку концептуальну основу, прозорі правила нормування й агрегування, а також ураховувати перевірку чутливості результатів до встановлених меж. Інтервали від T0 до T3 мають ширину в один бал, оскільки відображають послідовний перехід між базовими станами технологічності: від традиційного процесу до цифровізації, підключеності та системного управління на основі даних (Gomes et al., 2025). Верхню частину шкали доцільно диференціювати більш жорстко. У свою чергу значення ІБТ від 4,0 до 4,49 характеризує вже високий рівень технологічного розвитку, однак ще не гарантує досягнення повної адаптивності. Межа 4,5 для рівня T5 означає отримання щонайменше 27 балів із 30 можливих, тобто не менше 90 % максимальної сукупної оцінки. Це дозволяє зарезервувати найвищий рівень для об'єктів, у яких адаптивність і автономність є не одиничною властивістю, а результатом збалансованої зрілості переважної більшості технологічних складових. Розглянемо детальніше кожен із цих рівнів:

T0 — традиційний рівень (ІБТ менше 1,00). Рівень характеризує виробничий процес, у якому цифрові технології відсутні або відіграють допоміжну роль, не змінюючи принципової логіки його здійснення. Автоматизація, якщо вона є, має локальний характер і не забезпечує цифрової відстежуваності процесу. У моделі саме комп'ютеризація розглядається як початкова передумова цифрової трансформації, тоді як процеси, у яких навіть ця передумова не сформована системно, фактично перебувають нижче початкової стадії зрілості Індустрії 4.0.

T1 — цифровізований рівень (ІБТ від 1,00 до менше 2,00). У виробничому процесі використовуються окремі цифрові засоби: спеціалізоване програмне забезпечення, верстати з числовим програмним керуванням, електронні журнали, CAD-системи, локальні засоби контролю або автоматизованого обліку. Проте ці елементи функціонують переважно ізольовано, а передавання даних між ними здійснюється вручну або через неуніфіковані процедури. Значення ІБТ від 1,0 засвідчує, що цифрові ознаки вже мають практичне значення, але їх середній ступінь прояву залишається фрагментарним. Тому об'єкт не може вважатися таким, що функціонує відповідно до цілісної мережевої логіки Індустрії 4.0.

T2 — підключений рівень (ІБТ від 2,00 до менше 3,00), що передбачає перехід від ізольованого використання цифрових технологій до організованого обміну даними між окремими

Таблиця 2. **Градація рівнів технологічності моделі НГТ-4.0**

Рівень	Кількісна межа	Зміст
T0 — традиційний	ІБТ < 1,00	Об'єкт не має суттєвих ознак Індустрії 4.0
T1 — цифровізований	1,00 ≤ ІБТ < 2,00	Є окремі цифрові елементи, але немає цілісної мережевої логіки
T2 — підключений	2,00 ≤ ІБТ < 3,00	Наявний цифровий обмін даними, локальна інтеграція та відтворюваний цифровий процес
T3 — прозорий / керований даними	3,00 ≤ ІБТ < 4,00	Процес забезпечує видимість, керованість і діагностику на основі даних
T4 — прогностичний та інтегрований	4,00 ≤ ІБТ < 4,5	Є прогнозування, інтеграція з ланцюгом створення вартості та цифровий життєвий цикл
T5 — адаптивний / автономний смарт-	4,50 ≤ ІБТ ≤ 5,00	Об'єкт відповідає зрілій логіці смарт-промисловості з високою адаптивністю

Джерело: розроблено на основі (Schumacher, Erol, Sihn, 2016).

компонентами виробничого процесу. Обладнання, програмні системи, засоби контролю та обліку частково поєднані через цифрові інтерфейси. На цьому рівні формується локальна інтероперабельність, забезпечується відтворюваність цифрово описаних операцій, зменшується необхідність повторного ручного введення інформації.

Т3 — прозорий і керований даними рівень (коли ІБТ від 3,00 до менше 4,00), до якого належать процеси, що передбачають систематичний збір даних, охоплюють основні технологічні операції та використовуються для поточного моніторингу, діагностики й підтримки управлінських рішень. Стан обладнання, матеріальних потоків, параметрів якості та виконання операцій може відстежуватися в реальному або наближеному до реального часі. Формується актуалізоване цифрове представлення процесу, яке дозволяє не лише фіксувати його результати, але і встановлювати причини відхилень.

Т4 — прогностичний та інтегрований рівень (ІБТ від 4,00 до менше 4,50), що характеризується використанням накопичених даних і цифрових моделей для прогнозування майбутнього стану виробничого процесу. Застосовуються прогнозне технічне обслуговування, моделювання сценаріїв, попередження про можливі відхилення якості, зміну завантаження обладнання, дефіцит ресурсів або порушення строків виконання операцій. Управлінські рішення ґрунтуються не лише на фактичному стані процесу, а й на оцінюванні ймовірних наслідків різних варіантів дій. Важливою ознакою Т4 є також інтеграція технологічного процесу з іншими етапами створення вартості: проєктуванням, постачанням, контролем якості, логістикою, сервісним обслуговуванням. Підтримується цифровий супровід життєвого циклу, а дані використовуються узгоджено різними учасниками. Отже, рівень Т4 характеризує вже не локальну цифрову досконалість, а функціонування процесу в межах інтегрованого інформаційного середовища.

Т5 — адаптивний, автономний смарт-рівень (ІБТ від 4,50 до 5,00 включно) — найвищий рівень, що передбачає здатність технологічного процесу не лише прогнозувати зміни, а й самостійно або напівавтономно реагувати на них у межах наперед установлених правил і обмежень. Дані безперервно надходять від обладнання, інформаційних систем та інших учасників ланцюга створення вартості, аналізуються в реальному часі та використовуються для автоматичного коригування параметрів процесу. Межа 4,5 встановлюється для того, щоб рівень Т5 не присвоювався об'єктам, у яких високі результати за окремими вимірами поєднуються із суттєвими прогалинами за іншими. Водночас самого значення ІБТ для цього може бути недостатньо через можливий компенсаційний ефект. Тому для присвоєння Т5 доцільно передбачити додаткову умову: жоден із показників D1—D6 не повинен бути нижчим за 4 бали. Для рівня Т4 аналогічно доцільно встановити мінімальне значення кожного показника не нижче 3 балів, що забезпечує відповідність найвищих рівнів принципу збалансованої технологічної зрілості, а не лише високому середньому значенню. Слід зауважити, що об'єкти рівнів Т0—Т2 включаються до реєстру як оцінені, однак статус продукції, технологічно відповідної зрілій логіці Індустрії 4.0, може надаватися починаючи з рівня Т3.

Запропонована градація відображає послідовний перехід від традиційного виробничого процесу до цифровізованого, підключеного, прозорого, прогностичного та адаптивного стану. Її методологічною основою є поєднання стадійного підходу до оцінювання зрілості з кількісним узагальненням результатів за вимірами D1—D6 (Nardo et al., 2008). У процесі апробації НГТ-4.0 вони мають бути перевірені на фактичних даних із застосуванням експертного оцінювання, аналізу чутливості та зіставлення одержаних результатів із реальними характеристиками виробничих процесів. Для уникнення формального завищення результатів доцільно застосовувати порогове правило: позиція не може бути віднесена до рівня, вищого за Т1, якщо хоча б один із трьох базових показників (D1, D2 або D3) має значення нижче 2. Це правило є важливим, оскільки без мінімальної цифрової ідентифікації, підключеності та цифрового опису об'єкт не може повноцінно належати до середовища Індустрії 4.0. Зміст цього правила полягає в тому, що без мінімально сформованої цифрової ідентифікації та відстежуваності, підключеності та інтероперабельності, а також структурованого цифрового опису об'єкта позиція не може вважатися повноцінним елементом смарт-промисловості. Іншими словами, окремі ознаки циф-

ровізації ще не створюють підстав для віднесення товару чи послуги до категорії «смарт», якщо відсутнє базове цифрове середовище, у якому цей об'єкт існує, описується та взаємодіє з іншими системами. Аналогічна логіка простежується і в стандарті IEC 62890, присвяченому життєвому циклу виробничих систем[3]. Стандарт передбачає, що сучасний промисловий об'єкт має супроводжуватися даними протягом усього життєвого циклу — від проєктування та виготовлення до експлуатації, модернізації та виведення з експлуатації. Запровадження такого порогового правила має принципове значення для формування інструментів державної промислової політики. Його відсутність створюватиме ризик віднесення до категорії смарт-продукції об'єктів, у яких наявні лише окремі елементи автоматизації чи локального програмного управління, однак не сформовано необхідних передумов для цифрової взаємодії та інтеграції в сучасні виробничі екосистеми.

Інтеграція моделі з чинною системою

Запропонована модель НГТ-4.0 зосереджена передусім на оцінюванні технологічної зрілості процесу виробництва товару, надання послуги або виконання роботи. Визначальними для віднесення об'єкта до рівнів T0—T5 є показники D1—D6, що характеризують цифрову ідентифікацію, підключеність, автоматизацію, використання даних та інтеграцію. Ступінь локалізації не входить до розрахунку ІБТ і не впливає на встановлення рівня технологічності, оскільки відображає не цифровий розвиток процесу, а економічну участь національного виробництва у створенні продукції. У тих випадках, коли цілі конкретного інструменту промислової політики передбачають урахування національної складової, показник локалізації може застосовуватися як додатковий критерій разом із результатами НГТ-4.0. Наявна система підтвердження локалізації вже містить частину ідентифікаційних і виробничо-економічних відомостей, які за потреби можуть бути використані без повторного збирання. Однак таке поєднання має допоміжний характер: визначальним результатом НГТ-4.0 залишається рівень технологічності, встановлений на основі ІБТ і відповідних порогових умов. Іншою важливою перевагою моделі є її універсальність, а саме здатність застосовуватися до різних типів економічної діяльності без втрати змістовності оцінювання. У цьому контексті принципово важливим є те, що основу моделі становить єдина система вимірів (D1–D6), яка зберігається незмінною для всіх об'єктів (Schumacher, Erol, Sihn, 2016), однак їх змістове наповнення уточнюється залежно від природи оцінюваної позиції. Цей підхід дозволяє, з одного боку, забезпечити порівнюваність результатів між різними типами об'єктів, а з іншого — уникнути спрощення, яке виникає при спробі застосувати однакові критерії без урахування специфіки товарів, послуг і робіт.

На рис. 2 наведено порядок застосування єдиної системи вимірів D1—D6 до різних об'єктів оцінювання. У цьому контексті принципове значення має те, що запропонована модель спрямована не лише на встановлення наявності цифрових характеристик у кінцевому результаті, а передусім на оцінювання технології процесу, у межах якого цей результат створюється. Зміст такого процесу істотною мірою відрізнятиметься залежно від того, чи йдеться про виготовлення товару, надання послуги або виконання роботи. Саме тому єдина методична основа оцінювання (Nardo et al., 2008) поєднуватиметься з диференційованим змістом показників і переліком документів, що засвідчуватимуть їх досягнення. У чинній системі підтвердження локалізації основним об'єктом є товар, а процедура оцінювання побудована навколо його виробника, структури собівартості, походження складових і технологічних операцій, здійснених на території України. Такий підхід формує необхідну інформаційну основу, однак не дає повного уявлення про рівень цифровізації, взаємопов'язаності та керованості виробничого процесу. Запропоноване доповнення технологічним блоком дасть змогу перейти від фіксації економічної участі національного виробника у створенні товару до комплексного оцінювання способу його виробництва відповідно до принципів Індустрії 4.0.

Для товару предметом оцінювання буде технологія його виготовлення, а також цифровий супровід у межах життєвого циклу. Ураховува-

[3] International Electrotechnical Commission (2020). IEC 62890:2020. *Industrial-process Measurement, Control and Automation — Life-cycle-management for Systems and Components*. Geneva, 67 p. https://webstore.iec.ch/en/publication/30583 (дата звернення: 29.06.2026).

Товар	Послуга	Робота
• наявність цифрового паспорта продукції; • можливість простежуваності від сировини до кінцевого споживача; • рівень автоматизації виробництва; • інтеграція у виробничі та логістичні системи; • наявність сервісного контуру: обслуговування, оновлення та післяпродажна взаємодія.	• цифрове планування та управління процесом; • збір, обробка та передавання даних; • використання аналітики; інтеграція із замовником через цифрові канали; • застосування платформних рішень; • можливість дистанційного надання або моніторингу послуги.	• підготовчий етап: планування та проєктування; • використання обладнання та сенсорних систем; • рівень автоматизації виконання; • цифровий контроль якості; • ведення електронної документації: журналів і звітів; • передавання результатів та забезпечення їх простежуваності.

Рис. 2. Опис складових за кожною групою оцінювання (товари, послуги та роботи)
Джерело: розроблено автором.

тимуться можливість ідентифікації та відстежуваності матеріалів, компонентів і виробничих операцій, підключеність обладнання, наявність цифрового опису, рівень автоматизації, використання даних для контролю та прийняття рішень, а також інтеграція з іншими етапами ланцюга створення вартості. При цьому наявність цифрових функцій безпосередньо у самому товарі, зокрема вбудованих сенсорів, цифрового паспорта або дистанційного моніторингу, підвищуватиме його технологічну оцінку, однак не замінюватиме аналізу виробничого процесу.

Для послуги матеріальний результат не завжди є наявним, тому оцінювання буде зосереджене на процесі її надання. Значення матимуть цифрова ідентифікація операцій та учасників, використання платформних рішень, автоматизація окремих процедур, накопичення й аналіз даних, інтеграція з інформаційними системами замовника та можливість відстеження якості й результативності послуги. За такого підходу використання електронної пошти або окремого програмного продукту саме по собі не буде достатньою підставою для високої оцінки. Вищий рівень технологічності передбачатиме системну цифрову організацію процесу, за якої дані використовуватимуться не лише для передавання інформації, а й для моніторингу, координації, прогнозування та вдосконалення надання послуги.

Для робіт оцінюванню підлягатиме технологічний процес виконання визначеного комплексу завдань, результатом якого є створення, зміна, відновлення або модернізація певного об'єкта. У даному випадку оцінюватимуться цифрове планування робіт, координація виконавців, відстежуваність виконаних операцій, автоматизований контроль строків і якості, застосування цифрових моделей, а також інтеграція проєктної, виконавчої та експлуатаційної інформації. Наприклад, використання BIM-технологій, цифрових журналів, геоінформаційних систем, сенсорного моніторингу та автоматизованого контролю дасть змогу підтвердити вищий рівень технологічної зрілості, ніж за традиційної організації робіт із переважно паперовим документообігом і ручною фіксацією результатів.

Необхідність охоплення товарів, послуг і робіт зумовлена не лише відмінностями в способах створення економічного результату, але і практичними потребами державної політики. Використання моделі для формування реєстрів, визначення пріоритетів підтримки та застосування технологічних критеріїв у публічних закупівлях потребуватиме охоплення всіх основних категорій об'єктів, щодо яких можуть прийматися відповідні рішення. Обмеження моделі лише товарами суттєво звузить сферу її застосування та залишить поза оцінюванням значну частину цифрових рішень, що реалізуються у процесах надання послуг і виконання робіт. У той же час застосування спільних вимірів D1—D6 дасть змогу зберегти єдність методології та порівнюваність результатів, тоді як їх предметне наповнення і перелік підтверджувальних документів будуть адаптовані до особливостей кожної категорії. Оскільки чинна процедура локалізації та відповідна інформаційна база сформовані передусім щодо товарів, апробацію моделі доцільно

розпочати саме з цієї категорії, що дасть змогу використати вже наявні відомості, перевірити обґрунтованість показників D1—D6, уточнити порогові значення та відпрацювати процедуру документального підтвердження. На наступному етапі будуть розроблені адаптовані форми для послуг і робіт. При цьому змінюватиметься не загальна логіка оцінювання, а зміст індикаторів, приклади їх практичного прояву та склад доказової бази. Така послідовність забезпечить поступове розширення сфери застосування моделі без порушення єдності її методологічних засад.

Верифікація результатів оцінювання та підтверджувальної інформації технологічності товарів, послуг і робіт

Іншою важливою складовою запропонованої моделі є процедура верифікації результатів оцінювання. У випадку формування державного реєстру, який безпосередньо пов'язаний із механізмами стимулювання, питання достовірності даних набуває принципового значення. На етапі проєктування такої системи необхідно максимально враховувати потенційні зовнішні впливи, у тому числі ризики маніпуляцій або штучного завищення показників з метою отримання доступу до державної підтримки. Основним предметом оцінювання НГТ-4.0 є технологічний процес створення товару, надання послуги або виконання роботи. Цифрові функції кінцевого продукту можуть ураховуватися як додаткова характеристика, але не замінюють оцінювання процесу його створення.

Важливо, що для первинної верифікації можуть використовуватися наявні документи, які подаються або формуються підприємством у межах чинних процедур. До них належать заявка про включення товару до переліку з підтвердженим ступенем локалізації, калькуляція собівартості, сертифікат системи управління якістю ISO 9001, форма державного статистичного спостереження № 1П-НПП щодо виробництва та реалізації промислової продукції, а також квитанція про прийняття відповідного звіту органами державної статистики [4]. Ці документи не підтверджують безпосередньо рівень технологічності, проте створюють базову доказову основу щодо реальності виробництва, структури витрат, наявності системи управління якістю та фактичних обсягів промислової продукції. Так, у міжнародній практиці, зокрема в Німеччині, згідно з підходом до критеріїв Industry 4.0-продуктів допускається використання механізму самоаналізу, тобто самостійного оцінювання виробником без обов'язкової сертифікації [5]. Такий підхід є виправданим у середовищі з високим рівнем інституційної довіри та розвинутими ринковими механізмами контролю. Однак в українських реаліях, з урахуванням ролі держави у стимулюванні промисловості, застосування виключно самодекларування створює значні ризики викривлення результатів. У зв'язку з цим доцільним є впровадження гібридної системи верифікації, яка поєднує різні рівні перевірки та передбачає участь кількох суб'єктів оцінювання. Такий підхід, хоча і ускладнює процедуру, проте дозволяє суттєво знизити ймовірність маніпуляцій і підвищити довіру до результатів.

Пропонується виділити три рівні верифікації:

- рівень А — самодекларування виробника/надавача. На даному етапі суб'єкт господарювання самостійно заповнює опитувальник за визначеними показниками (D1—D6) та подає пакет підтверджувальних документів. Це дозволяє забезпечити масштабованість системи та залучення широкого кола учасників без значного адміністративного навантаження. Одержані результати мають розглядатися як попередні;
- рівень В — документарна експертиза, що передбачає перевірку поданих матеріалів незалежними експертами або уповноваженими органами. На даному етапі аналізуються технічна документація, архітектура даних, сертифікати, наявність API, журнали відстежуваності, а також підтвердження використання систем типу MES, ERP, SCADA тощо. Цей рівень забезпечує формальну обґрунтованість оцінки та дозволяє виявити невідповідності між заявленими і фактичними характеристиками. Документарна експертиза має спиратися не лише на декла-

[4] Державна служба статистики України (2025). Звіт про виробництво та реалізацію промислової продукції: форма державного статистичного спостереження № 1П-НПП (річна): затверджено наказом Державної служби статистики України від 24.03.2025 р. № 50. https://stat.gov.ua/uk/page-contents/zminy-form-2026 (дата звернення: 22.06.2026).

[5] ZVEI (2020). *Which Criteria Do Industrie 4.0 Products Need to Fulfil?* Guideline, Berlin. https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/criteria-industrie-40-products_2020.html (дата звернення: 21.06.2026).

Таблиця 3. **Дані для формування реєстру смарт-продукції з урахуванням чинної системи підтвердження локалізації**

Група даних	Поле / показник
I. Дані, які вже збираються в межах наявної заявки на підтвердження локалізації	Заявник / виробник
	Код ЄДРПОУ
	Керівник або уповноважена особа
	Місцезнаходження виробника
	Контактні дані
	Основний вид діяльності за КВЕД
	Найменування товару
	Технологічні операції, які здійснюються на території України
	Ступінь локалізації, %
	Собівартість товару
	Митна вартість імпортних компонентів
	Вартість імпортних компонентів, придбаних у постачальників-резидентів
	Калькуляція собівартості
	Наявність конструкторсько-технологічної документації та/або права інтелектуальної власності
	Виробництво елементів товару на території України
	Гарантійне та післягарантійне обслуговування
	Сертифікат системи управління якістю ISO 9001
II. Додаткові дані, необхідні для оцінювання технологічності за принципами Індустрії 4.0	Тип об'єкта: товар / послуга / робота
	Код за чинним класифікатором: УКТЗЕД / ДКПП / CPV / НПП
	Опис технологічного процесу з позицій Індустрії 4.0 (D1-D6)
	Інтегральний показник технологічності (ІБТ)
	Дата технологічного оцінювання
	Строк чинності технологічної оцінки
	Підстави для перегляду оцінки
	Сфери можливого державного стимулювання

Джерело: розроблено автором.

рацію виробника, але і на наявний пакет документів: заявку на локалізацію, калькуляцію, сертифікат ISO 9001, статистичну звітність за формою № 1П-НПП та підтвердження її прийняття. Також необхідно додати нові документи саме технологічного характеру: опис цифрових систем, схеми обміну даними, цифрові журнали, технічні паспорти обладнання, опис цифрового паспорта або цифрового двійника;

• рівень С — вибіркова польова верифікація, що є найглибшим рівнем перевірки та передбачає проведення аудиту безпосередньо на місці. Здійснюється огляд виробничого майданчика, перевірка обладнання, демонстрація реального потоку даних, функціонування цифрових систем та їх інтеграції. Такий підхід дає змогу підтвердити не лише формальну наявність технологій, але і їх фактичне використання у виробничому процесі. Однак при формуванні державного реєстру доцільно передбачити розподіл функцій оцінювання між кількома інституціями (науковими установами, експертними центрами, органами виконавчої влади), що дозволить уникнути концентрації повноважень в одному органі та знизить ризики упередженості або адміністративного впливу на результати оцінювання.

Дані для Національного реєстру при впровадженні моделі

Національний реєстр смарт-продукції доцільно формувати на основі самостійного технологічного оцінювання за моделлю НГТ-4.0, не пов'язуючи визначення рівня технологічності з показником локалізації. Основу реєстру мають становити результати оцінювання за вимірами D1—D6, розрахований індекс базової технологічності та відповідний рівень Т0—Т5. Саме ці показники дають змогу встановити ступінь цифровізації, автоматизації, використання даних та інтеграції процесу виробництва товару, надання послуги або виконання роботи. У процесі створення реєстру доцільно використовувати вже наявні адміністративні відомості про виробника, вид продукції, основний вид діяльності, технологічні операції, конструкторсько-технологічну документацію та систему управління якістю. Такі дані можуть бути частково запозичені з чинних інформаційних систем, зокрема з переліку товарів із підтвердженим ступенем локалізації, що унеможливить їх повторне збирання. Однак ступінь локалізації не є визначальним критерієм НГТ-4.0 і не впливає на присвоєння рівня технологічності. Він може враховуватися окремо як додатковий економічний показник лише в тих випадках, коли це передбачено цілями конкретної програми промислової політики, державної підтримки або публічних закупівель.

Саме тому запропонований підхід передбачає розподіл даних реєстру на дві групи (Zeller, Hocken, Stich, 2018):

1) дані, які вже збираються в межах чинної процедури підтвердження локалізації та можуть бути використані як базова ідентифікаційна та економічна основа;

2) додаткові дані, які необхідно включити для оцінювання технологічності: цифрова ідентифікація, підключеність, цифровий опис, автоматизація, аналітика, інтеграція та підтверджувальні документи за цими показниками, що дозволяє не дублювати чинну систему, а доповнити її відсутнім технологічним шаром (табл. 3).

У результаті Національний реєстр може містити не лише інформацію щодо локалізації товару, але і об'єктивні дані про рівень його технологічної відповідності принципам Індустрії 4.0, що є важливою умовою для подальшого використання реєстру в програмах державного стимулювання, публічних закупівлях, політиці локалізації та розвитку смарт-промисловості.

Запропонована структура дозволяє сформувати реєстр, який не дублює наявні класифікаційні системи, а функціонує як додатковий аналітичний рівень. Фактично йдеться про створення «технологічної складової оцінювання» над чинними класифікаторами, яка доповнює їх інформацією про реальний ступінь цифровізації, автоматизації та інтеграції. Саме відсутність сьогодні такого рівня є однією з ключових проблем: наявні системи дозволяють класифікувати продукцію за видом, але не дають відповіді на питання про її технологічний рівень. Запропонований підхід усуває цю прогалину та створює основу для більш точного таргетування державної промислової політики.

Підсумкова формула моделі оцінювання градації технологічності товарів, послуг і робіт

Запропонована модель НГТ-4.0 спрямована на визначення рівня технологічної зрілості процесу виробництва товару, надання послуги або виконання роботи відповідно до принципів Індустрії 4.0. Її кількісною основою є індекс базової технологічності, який узагальнює результати оцінювання за шістьма взаємопов'язаними вимірами та розраховується за формулою

$$\text{ІБТ} = \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6}{6},$$

де D1—D6 — оцінки відповідних вимірів технологічності за шкалою від 0 до 5 балів.

Розраховане значення ІБТ у поєднанні з установленими пороговими умовами є підставою для віднесення об'єкта до одного з рівнів Т0—Т5. Отже, НГТ-4.0 не зводиться лише до окремого числового показника, а охоплює систему вимірів D1—D6, шкалу їх оцінювання, порядок агрегування результатів та правила визначення відповідного рівня технологічності. Саме ця сукупність елементів формує методичну цілісність моделі та забезпечує порівнюваність різних об'єктів оцінювання. У межах запропонованої моделі ступінь локалізації не включається до структури ІБТ і не впливає на визначення рівня Т0—Т5, оскільки відображає іншу характеристику об'єкта. Якщо ІБТ фіксує рівень цифровізації, автоматизації, використання даних та інтеграції технологічного про-

цесу, то локалізація характеризує масштаби участі національного виробництва у створенні відповідного товару. Відтак ці показники не можуть бути механічно об'єднані в одному інтегральному індексі, оскільки мають різний економічний зміст, одиниці вимірювання та функціональне призначення. Разом з тим ступінь локалізації може враховуватися як додатковий параметр у процесі практичного використання результатів НГТ-4.0 у державній промисловій політиці. Його спільний розгляд із рівнем технологічності дасть змогу розмежовувати технологічно зрілі виробництва з різною часткою національної складової, а також локалізовані, проте технологічно недостатньо розвинуті процеси. Такий підхід забезпечує можливість чіткого розмежування різних типів об'єктів (товарів, послуг і робіт) у межах єдиної логіки оцінювання, оскільки для кожного з них застосовується однакова система вимірів, але з урахуванням специфіки процесу створення. У результаті формується уніфікований інструмент, який дозволяє не лише ідентифікувати об'єкт, але і об'єктивно визначити його місце за рівнем технологічного розвитку.

Приклад застосування логіки моделі

Після формування методологічних засад і структурної побудови моделі принципового значення набуває перевірка можливостей її практичного застосування. На цьому етапі необхідно оцінити не лише внутрішню узгодженість запропонованих положень, але і здатність моделі належним чином диференціювати об'єкти за рівнем технологічності, забезпечувати порівнюваність результатів і формувати інформаційну основу для прийняття обґрунтованих рішень у сфері державної промислової політики. Застосування системи вимірів D1—D6, ІБТ показника та відповідної градації рівнів дасть змогу кількісно представити відмінності між об'єктами, які перебувають на різних етапах технологічного розвитку. Для демонстрації можливостей моделі доцільно розглянути низку умовних прикладів, що характеризують різні варіанти поєднання цифровізації, підключеності, автоматизації, використання даних та інтеграції виробничих процесів (табл. 4—6).

Індекс базової технологічності становить 0,83, що відповідає традиційному рівню Т0. Виробничий процес характеризується наяв-

Таблиця 4. **Приклад розрахунку для низького рівня — традиційне виробництво цегли без цифрових технологій**

Оцінка ІБТ		
D1	1	
D2	0	
D3	1	
D4	2	
D5	0	
D6	1	
Загальна оцінка	0,83	Т0

Примітка: підсумковий запис: НГТ-4.0 = [Т0 (ІБТ = = 0,83)].
Джерело: розроблено автором.

Таблиця 5. **Приклад розрахунку для середнього рівня — виробництво деталі з використанням 3D-друку**

Оцінка ІБТ		
D1	3	
D2	2	
D3	4	
D4	4	
D5	2	
D6	2	
Загальна оцінка	2,83	Т2

Примітка: підсумковий запис: НГТ-4.0 = [Т2 (ІБТ = = 2,83)].
Джерело: розроблено автором.

Таблиця 6. **Приклад розрахунку для високого рівня — смарт-виробництво БПЛА з використанням IoT, MES/ERP, цифрового двійника**

Оцінка ІБТ		
D1	4	
D2	4	
D3	5	
D4	5	
D5	4	
D6	4	
Загальна оцінка	4,33	Т4

Примітка: підсумковий запис: НГТ-4.0 = [Т4 (ІБТ = = 4,33)].
Джерело: розроблено автором.

ністю окремих елементів механізації або локальної автоматизації, однак не має сформованого цифрового середовища, необхідного для відстежуваності, обміну даними, аналітичного управління та системної інтеграції. Тому відповідний об'єкт не може бути віднесений до технологічно зрілої смарт-продукції.

Значення ІБТ становить 2,83, що відповідає підключеному рівню Т2. У даному прикладі високі оцінки цифрового опису та автоматизації свідчать про використання цифрової моделі й автоматизованого виконання технологічних операцій. Однак недостатній рівень аналітичного використання даних та інтеграції з іншими інформаційними і виробничими системами обмежує можливість віднесення об'єкта до рівня Т3. Подальший розвиток такого процесу має бути спрямований на інтеграцію даних, упровадження аналітичних інструментів і формування системного цифрового управління.

Значення ІБТ на рівні 4,33 відповідає прогностичному та інтегрованому рівню Т4. Виробничий процес характеризується високим рівнем цифрової ідентифікації, підключеності, автоматизації, використання цифрових моделей та інтеграції виробничих систем. Застосування IoT, MES/ERP-систем, цифрового двійника й аналітичних інструментів забезпечує прогнозування стану процесу та його функціонування в межах інтегрованого інформаційного середовища.

Ще одним прикладом практичного використання наявної системи може бути заявка ТОВ «НВП-ПАЛИЧ» щодо включення товару «причіп Палич Z02213» до переліку товарів із підтвердженим ступенем локалізації[6]. У заявці вже зазначено виробника, код ЄДРПОУ, КВЕД 29.20, технологічні операції, які здійснюються на території України, ступінь локалізації 60 %, собівартість товару 27 210,80 грн та митну вартість імпортних компонентів 10 885,02 грн. Проте ця форма не містить показників D1–D6, тобто не дозволяє визначити, чи є виробництво цього товару технологічно відповідним принципам Індустрії 4.0. Саме тому до такої заявки доцільно додати Картку технологічної відповідності, наприклад, якщо виробництво причепа має лише традиційну конструкторську документацію та ручні журнали, рівень D1—D3 буде невисоким. Якщо ж використовується серійна цифрова ідентифікація, електронна відстежуваність партії, цифрові креслення, інтеграція з виробничими системами, контроль параметрів обладнання та сервісна база даних, то той самий товар може отримати значно вищий рівень технологічності. Отже, модель дозволяє відрізняти локалізований товар від насправді технологічно просунутого.

Наведені приклади демонструють, що запропонована модель дає змогу диференціювати об'єкти за рівнем технологічності — від традиційних до інтегрованих смарт-систем. Важливо, що оцінювання здійснюється не за галузевою приналежністю, а за реальним технологічним змістом процесу, що забезпечує об'єктивність результатів. Модель може бути використана як інструмент для формування державного реєстру, таргетування програм підтримки та загалом для підвищення результативності промислової політики.

Практичний ефект упровадження моделі оцінювання градації технологічності товарів, послуг і робіт

Як зазначено вище, запропонована модель має прикладне значення як інструмент узгодження рішень у трикутнику «держава, бізнес, економіка». Її впровадження дозволяє перейти від декларативної підтримки інновацій до конкретного стимулювання на основі вимірюваних критеріїв.

Для держави основним практичним результатом стане підвищення адресності програм підтримки. Градація технологічності Т0—Т5 дасть змогу диференціювати відповідні інструменти:

- для рівнів Т0—Т1 — програми модернізації, кредитування та грантової підтримки цифровізації;
- для рівнів Т2—Т3 — співфінансування інтеграції виробничих систем, розвитку аналітики та автоматизації;
- для рівнів Т4—Т5 — пріоритетна підтримка досліджень і розробок, експорту та участі в публічних закупівлях.

Застосування подібного таргетування в міжнародних моделях технологічної зрілості, зокрема acatech і SIRI, забезпечує спрямування ресурсів на усунення конкретних технологіч-

[6] ДП «Прозорро» (2022, 22 вересня). *Запитання-відповіді щодо локалізації.* https://infobox.prozorro.org/articles/zapitannya-vidpovidi-shchodo-lokalizaciji (дата звернення: 23.06.2026).

них обмежень та підвищення результативності інвестицій у цифрову трансформацію. Формування реєстру смарт-продукції на основі єдиної шкали оцінювання створить інформаційну базу для обґрунтованого застосування інструментів промислової політики. Дані про індекс базової технологічності та ступінь локалізації можуть використовуватися при здійсненні публічних закупівель, визначенні пріоритетності продукції рівня Т3 і вище, реалізації програми «Зроблено в Україні» [7], а також відбору інноваційних рішень у межах регуляторних пісочниць. Перехід від описових характеристик до кількісних критеріїв зменшить ризик спрямування державних ресурсів на заходи, які не забезпечують очікуваного технологічного ефекту. Рішення щодо підтримки ухвалюватимуться не лише за галузевою приналежністю підприємства, але і з урахуванням конкретних складових технологічності виробничого процесу. Це дозволить концентрувати фінансування на розвитку даних, інтеграції, аналітики й автоматизації, дефіцит яких стримує перехід до вищого рівня технологічної зрілості.

Для бізнесу модель сформує зрозумілу траєкторію технологічного розвитку. Оцінювання за показниками D1—D6 надасть підприємству можливість визначити власні «слабкі» складові (наприклад недостатній рівень інтеграції, автоматизації або використання виробничих даних) та встановити пріоритетні напрями інвестування. Індекс базової технологічності може застосовуватися як інструмент самодіагностики та бенчмаркінгу, що дозволить підприємствам порівнювати власні результати із середньогалузевими або ринковими показниками. Зокрема, перехід від рівня Т2 до Т3 пов'язуватиметься не з цифровізацією загалом, а з упровадженням конкретних систем інтеграції та аналітики. Це зменшить інформаційну невизначеність при плануванні інвестицій і сприятиме спрямуванню ресурсів на складові технологічності з найбільшим впливом на продуктивність діяльності підприємства.

Для економіки практичний ефект полягатиме у стимулюванні технологічної реіндустріалізації. Поєднання індексу базової технологічності з показником локалізації дасть змогу підтримувати не лише обсяги виробництва, а передусім технологічно складні виробництва з високою часткою доданої вартості, створеної в Україні. Упровадження принципів Індустрії 4.0, зокрема інтеграції, використання даних та автоматизації, сприятиме підвищенню продуктивності, зменшенню простоїв і скороченню витрат на технічне обслуговування. Розвиток цифрової ідентифікації, інтероперабельності та управління життєвим циклом продукції за вимірами D1—D3 формуватиме передумови для інтеграції вітчизняних підприємств у глобальні ланцюги створення вартості. Підвищення відповідності міжнародним стандартам обміну даними спрощуватиме кооперацію з іноземними партнерами та вихід на зовнішній ринок.

Переваги моделі оцінювання градації технологічності товарів, послуг і робіт

Однією з основних методологічних переваг моделі є можливість застосування єдиної системи показників D1—D6 до різних типів об'єктів оцінювання: товарів, послуг і робіт. Спільна структура показників забезпечує цілісність методології та єдину логіку оцінювання категорій, що використовуються в державній політиці у сфері закупівель, підтримки виробництва та локалізації. Універсальність моделі не нівелює специфіку окремих об'єктів. Зміст показників і перелік документів, необхідних для підтвердження відповідного рівня, можуть адаптуватися залежно від особливостей виробництва товару, надання послуги або виконання роботи. Таким чином, модель поєднує уніфіковану структуру оцінювання з можливістю галузевої та об'єктної адаптації.

Іншою перевагою є зміщення акценту з формальних характеристик кінцевого продукту на технологічний процес його створення. Це дає змогу розрізняти об'єкти, які мають подібні споживчі властивості, але виробляються із застосуванням різних технологій. Оцінюванню підлягає не лише наявність цифрових елементів у готовому продукті, але і рівень цифрової ідентифікації, підключеності, автоматизації, використання даних та інтеграції виробничого процесу. Тому формально однакові товари можуть отримувати різну технологічну оцінку залежно від способу їх виробництва та відповід-

[7] Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України (2026, 5 травня). Зроблено в Україні. https://me.gov.ua/Documents/Detail?id=2ed8e355-81de-49ea-9bdd-ba28db7e0710 (дата звернення: 27.06.2026).

ності принципам Індустрії 4.0. Методологічною перевагою є також можливість поєднання технологічної оцінки з показником локалізації. Індекс базової технологічності характеризує технологічний рівень об'єкта, тоді як показник локалізації відображає частку вартості, створеної в країні. Їх спільне використання забезпечує багатовимірне оцінювання, за якого враховується не лише походження продукції, але й технологічна складність процесу її створення.

Модель відзначається методичною прозорістю. Використання середнього арифметичного для розрахунку індексу базової технологічності та чітко визначених інтервалів градації не потребує складного математичного апарату. Це полегшує перевірку розрахунків, інтерпретацію результатів і виявлення складових, які знижують загальне значення індексу. Простота алгоритму створює передумови для автоматизації оцінювання та масштабування моделі. Вона може застосовуватися підприємствами, експертними установами, галузевими об'єднаннями й органами державної влади без істотної зміни базової методології. За потреби система показників може деталізуватися відповідно до особливостей окремих галузей, зберігаючи спільну структуру D1—D6 та шкалу T0—T5.

Недоліки моделі оцінювання градації технологічності товарів, послуг і робіт

Однак запропонована модель має низку обмежень, які слід ураховувати при її подальшій апробації та практичному застосуванні. Оцінювання за вимірами D1—D6 частково спирається на експертне судження, що за відсутності достатньо формалізованих індикаторів і єдиних вимог до доказової бази може зумовлювати варіативність результатів та неоднакове трактування окремих критеріїв. Певним методичним обмеженням є також використання однакової ваги всіх показників. Такий підхід забезпечує прозорість і простоту розрахунку, однак не завжди повною мірою відображає відмінності у значущості окремих складових технологічності, зокрема аналітики, інтеграції або кіберфізичного виконання. Доцільність запровадження вагових коефіцієнтів потребуватиме окремого емпіричного обґрунтування, оскільки їх встановлення виключно експертним шляхом може, навпаки, посилити суб'єктивність оцінювання.

Практичне масштабування моделі на значну кількість об'єктів передбачатиме створення налагодженої системи подання, перевірки, зберігання та оброблення даних. За відсутності цифрової платформи й автоматизованих процедур верифікації такий процес може стати ресурсомістким як для заявників, так і для уповноважених органів. Необхідно також ураховувати, що модель зосереджена передусім на технологічних характеристиках виробничого процесу і безпосередньо не вимірює його економічної результативності, зокрема продуктивності, рентабельності, окупності інвестицій або впливу на собівартість. Тому одержаний рівень технологічності не слід автоматично ототожнювати з економічною ефективністю об'єкта. Для розв'язання таких завдань технологічне оцінювання має доповнюватися відповідними економічними показниками. Універсальність системи вимірів D1—D6 зумовлює необхідність її подальшого змістового уточнення з урахуванням особливостей окремих видів економічної діяльності. Значення, форми прояву та способи документального підтвердження тих самих показників можуть суттєво відрізнятися залежно від характеру технологічного процесу. Це потребуватиме розроблення галузевих рекомендацій, які конкретизуватимуть загальні критерії, не порушуючи єдності методологічної основи та порівнюваності результатів. Окремого опрацювання потребуватиме поширення моделі на послуги й роботи, оскільки чинна процедура підтвердження локалізації та сформований масив адміністративних даних орієнтовані переважно на товари. Для зазначених категорій буде необхідно розробити адаптовані форми оцінювання, у яких спільна логіка D1—D6 поєднуватиметься зі специфікою процесів надання послуг і виконання робіт. Наявність цих обмежень не заперечує методичної цінності запропонованої моделі, а визначає напрями її подальшого вдосконалення, апробації та інституційного впровадження.

Напрями розвитку моделі оцінювання градації технологічності товарів, послуг і робіт

Наявні обмеження запропонованої моделі обумовлюють напрями її подальшого методичного й інституційного розвитку. Насамперед ідеться про уточнення вагових коефіцієнтів показни-

ків D1—D6, що дасть змогу більш повною мірою врахувати відмінності у впливі окремих складових на загальний рівень технологічності. У даному контексті перспективним є також розроблення галузевих модифікацій моделі, у межах яких зберігатиметься єдина логіка оцінювання і разом з тим конкретизуватимуться порогові значення, зміст індикаторів, склад підтверджувальних документів відповідно до особливостей окремих видів економічної діяльності. Можливе створення цифрової платформи, її інтеграція з наявними ERP- і MES-системами, державними реєстрами, інформаційними ресурсами у сфері публічних закупівель і статистичного спостереження сприятимуть масштабуванню моделі, зниженню адміністративних витрат і зменшенню залежності результатів від експертного трактування.

Окремим напрямом подальших досліджень є доповнення моделі індикаторами Індустрії 5.0, що відображатимуть людиноцентричність, сталість і стійкість виробничих систем[8]. Їх включення дасть змогу в перспективі доповнити технологічну складову оцінювання, розширивши її від визначення індексу базової технологічності до оцінювання людиноцентричності, раціонального використання ресурсів і стійкості виробничих процесів відповідно до принципів Індустрії 5.0. Однак на сучасному етапі для України пріоритетним залишається формування базових передумов Індустрії 4.0, оскільки цифрова ідентифікація, підключеність, інтероперабельність, автоматизація та системне використання даних ще не набули достатнього поширення у значній частині виробничих процесів. Тому повноцінне запровадження критеріїв Індустрії 5.0 доцільно розглядати як наступний етап розвитку моделі, що має спиратися на вже сформований технологічний фундамент Індустрії 4.0.

Висновки

Обґрунтовано методичний підхід до оцінювання технологічності виробничих процесів відповідно до принципів Індустрії 4.0. Запропоновано модель НГТ-4.0, яка створила умови для реалізації цифрової ідентифікації, відстежуваності, підключеності та інтероперабельності, цифрового опису й супроводу життєвого циклу, автоматизації та кіберфізичного виконання, використання даних для аналітики й підтримки рішень, а також вертикальної, горизонтальної та сервісної інтеграції. Їх узагальнення в індексі базової технологічності та подальше віднесення об'єкта до одного з рівнів Т0—Т5 забезпечує перехід від переважно описового трактування смарт-промисловості до формалізованого та придатного для практичного використання оцінювання. Принципове значення має те, що модель орієнтована не на формальну фіксацію наявності окремих цифрових технологій, а на визначення ступеня їх системного включення у виробничий процес. Такий підхід дає змогу відмежувати фрагментарну цифровізацію від реальної технологічної зрілості, яка передбачає взаємопов'язаність обладнання, даних, програмних систем і управлінських рішень. Запровадження порогових обмежень для базових вимірів D1—D3 додатково мінімізує компенсаційний ефект і запобігає необґрунтованому віднесенню до високих рівнів технологічності об'єктів, які не мають необхідних передумов цифрової взаємодії.

Важливою перевагою запропонованого підходу є його сумісність із чинною системою підтвердження локалізації. Ідеться не про створення паралельної адміністративної процедури, а про послідовне розширення вже сформованої інформаційної бази технологічним блоком оцінювання. Це дозволить поєднати показники економічної участі національного виробника у створенні продукції з характеристиками цифровізації, автоматизації, використання даних та інтеграції виробничого процесу. Для позицій, уже включених до переліку товарів із підтвердженим ступенем локалізації, може застосовуватися спрощене доповнення відомостей, тоді як нові заявники подаватимуть розширену форму. Такий порядок забезпечить поступовість інституційних змін і не створюватиме надмірного адміністративного навантаження.

Визначено, що в ширшому контексті запропонована модель формує передумови для посилення обґрунтованості державної промислової політики. Її застосування дасть змогу

[8] Breque M., De Nul L., Petridis A. (2021). *Industry 5.0: Towards a Sustainable. Human-centric and Resilient European Industry.* Luxembourg : Publications Office of the European Union. https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1/language-en

ідентифікувати технологічно зрілі виробничі процеси, визначати пріоритетні напрями державного стимулювання, удосконалювати критерії публічних закупівель і формувати реєстр продукції з підтвердженим рівнем відповідності принципам Індустрії 4.0. Завдяки цьому технологічний розвиток може розглядатися не як абстрактна мета, а як вимірювана характеристика, пов'язана з конкретними інструментами регулювання, підтримки та структурної модернізації економіки.

Обґрунтовано, що ключова цінність НГТ-4.0 полягає в перетворенні концептуальних засад Індустрії 4.0 на прикладний інструмент оцінювання та прийняття рішень. Модель створює методичний зв'язок між технологічною модернізацією виробництва, механізмами локалізації та завданнями державної економічної політики, формуючи підґрунтя для більш цілеспрямованої реіндустріалізації. Однак запропоновані шкала, кількісні межі та порогові правила мають пройти подальшу апробацію на фактичних даних. Перспективними напрямами дослідження є перевірка чутливості моделі, уточнення складу підтверджувальних документів, розроблення галузевих інтерпретацій показників, а також адаптація методики до оцінювання послуг і робіт. Саме така послідовність забезпечить перетворення моделі на повноцінний інституційний інструмент, здатний поєднати наукове обґрунтування, державне регулювання та практику реального сектору економіки.

ЛІТЕРАТУРА

Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Розвиток металургійної смарт-промисловості в Україні: передумови, проблеми, особливості, наслідки : науково-аналітична доповідь / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 67 с.

Брюховецька Н. Ю., Чорна О. А. Інтелектуалізація як пріоритетний напрям розвитку промислових підприємств в умовах Індустрії 4.0. *Економіка промисловості.* 2019. № 4 (88). С. 28—57. https://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.028

Вишневський В. П., Князєв С. І. Смарт-промисловість: перспективи і проблеми. *Економіка України*. 2017. № 7 (668). С. 22—37.

Вишневський О. С. Вплив цифровізації на промисловість: проблеми визначення в країнах ЄС. *Економіка промисловості*. 2020. № 1 (89). С. 31—44. https://doi.org/10.15407/econindustry2020.01.031

Дасив А. Ф., Мадых А. А., Охтень А. А. Моделирование оценки уровня смарт-индустриализации. *Экономика промышленности*. 2019. № 2 (86). С. 107—125. https://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.107

Залознова Ю. С., Чекіна В. Д. Теоретичні засади фінансово-економічного стимулювання розвитку смарт-промисловості. *Економіка промисловості.* 2023. № 4 (104). С. 47—64. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.04.047

Залознова Ю. С., Чекіна В. Д. Стимулювання розвитку смарт-промисловості у просторовому аспекті: досвід для України. *Економіка промисловості*. 2025. № 1 (109). С. 3—19. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.01.003

Ляшенко В. І., Вишневський О. С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку : монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2018. 252 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2017/Lyashenko_Vishnevsky_2018.pdf (дата звернення: 20.06.2026).

De Carolis A., Macchi M., Negri E., Terzi S. A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies. *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing* / ed. by H. Lödding, R. Riedel, K.-D. Thoben, G. von Cieminski, D. Kiritsis. Vol. 513. Cham : Springer, 2017. P. 13—20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2

Frank A. G., Dalenogare L. S., Ayala N. F. Industry 4.0 Technologies: Implementation Patterns in Manufacturing Companies. *International Journal of Production Economics*. 2019. Vol. 210. P. 15—26. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004

Gomes P. C., Oliveira J. C. F., Tavares K. J. T., Melo F. J. C., Guimaraes Junior D. S. Industry 4.0 Maturity Model: An Assessment in Manufacturing Enterprises. *International Journal of Services and Operations Management*. 2025. Vol. 50, No. 1. P. 23—52. https://doi.org/10.1504/IJSOM.2025.144185

Hatzichronoglou T. Revision of the High-Technology Sector and Product Classification. OECD Science, Technology and Industry Working Papers. No. 1997/02. Paris : OECD Publishing, 1997. https://doi.org/10.1787/134337307632

Industrie 4.0 Maturity Index: Managing the Digital Transformation of Companies — Update 2020 / G. Schuh, R. Anderl, R. Dumitrescu, A. Krüger, M. ten Hompel (Eds.). Munich : acatech, 2020. 64 p. URL: https://en.acatech.de/publication/industrie-4-0-maturity-index-update-2020/ (дата звернення: 26.06.2026).

Mittal S., Khan M. A., Romero D., Wuest T. A Critical Review of Smart Manufacturing and Industry 4.0 Maturity Models: Implications for Small and Medium-Sized Enterprises. *Journal of Manufacturing Systems*. 2018. Vol. 49. P. 194—214. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.10.005

Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffmann A., Giovannini E. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris : OECD Publishing, 2008. 162 p. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

Schumacher A., Erol S., Sihn W. A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises. *Procedia CIRP*. 2016. Vol. 52. P. 161—166. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040

Schumacher J., Gronau N. Comparing Industry 4.0 Maturity Models. *Industry 4.0 Science.* 2023. Vol. 39, No. 1. P. 16—33. https://doi.org/10.30844/I4SE.23.1.16

Vyshnevskyi O., Bozhyk M. Smart Manufacturing as a Strategic Determinant of Ukraine's Industrial Policy amid Global Structural Transformations. *Journal of European Economy*. 2025. Vol. 24, No. 3. P. 308—333. https://doi.org/10.35774/jee2025.03.308

Xu L. D., Xu E. L., Li L. Industry 4.0: State of the Art and Future Trends. *International Journal of Production Research*. 2018. Vol. 56, No. 8. P. 2941—2962. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806

Zeller V., Hocken C., Stich V. acatech Industrie 4.0 Maturity Index — A Multidimensional Maturity Model. *Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing for Industry 4.0* / ed. by I. Moon, G. M. Lee, J. Park, D. Kiritsis, G. von Cieminski. Vol. 536. Cham : Springer, 2018. P. 105—113. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99707-0_14

Надійшла до редакції 07.07.2026
Прийнята до друку 02.08.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Amosha, O. I., & Nikiforova, V. A. (2019). *Development of metallurgical smart industry in Ukraine: prerequisites, problems, features, and consequences*. Kyiv: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics [in Ukrainian].

Bryukhovetska, N. Yu., & Chorna, O. A. (2019). Intellectualization as a priority direction of industrial enterprise development in the conditions of Industry 4.0. *Econ. promisl.*, *4* (88), 28—57. https://doi.org/10.15407/econindustry2019.04.028 [in Ukrainian].

Vyshnevskyi, V. P., & Kniaziev, S. I. (2017). Smart industry: prospects and challenges. *Economy of Ukraine*, *7* (668), 22—37 [in Ukrainian].

Vyshnevskyi, O. S. (2020). Impact of digitalization on industry: problems of definition in EU countries. *Econ. promisl.*, *1* (89), 31—44. https://doi.org/10.15407/econindustry2020.01.031 [in Ukrainian].

Dasiv, A. F., Madykh, A. A., & Okhten, A. A. (2019). Modelling the assessment of smart-industrialization level. *Econ. promisl.*, *2* (86), 107—125. https://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.107 [in Russian].

Zaloznova, Yu. S., & Chekina, V. D. (2023). Theoretical principles of financial and economic stimulation of the development of smart industry. *Econ. promisl.*, *4* (104), 47—64. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.04.047 [in Ukrainian].

Zaloznova, Yu. S., & Chekina, V. D. (2025). Stimulating the development of smart industry in the spatial aspect: experience for Ukraine. *Econ. promisl.*, *1* (109), 3—19. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.01.003 [in Ukrainian].

Liashenko, V. I., & Vyshnevskyi, O. S. (2018). *Digital modernization of Ukraine's economy as an opportunity for breakthrough development*. Kyiv: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/monografiyi/2017/Lyashenko_Vishnevsky_2018.pdf [in Ukrainian].

De Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017). A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. In H. Lödding, R. Riedel, K.-D. Thoben, G. von Cieminski, & D. Kiritsis (Eds.), *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing* (IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 513, pp. 13—20). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2

Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, *210*, 15—26. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004

Gomes, P. C., Oliveira, J. C. F., Tavares, K. J. T., Melo, F. J. C., & Guimaraes Junior, D. S. (2025). Industry 4.0 maturity model: an assessment in manufacturing enterprises. *International Journal of Services and Operations Management*, *50* (1), 23—52. https://doi.org/10.1504/IJSOM.2025.144185

Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997/02. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/134337307632

Schuh, G., Anderl, R., Dumitrescu, R., Krüger, A., & ten Hompel, M. (Eds.). (2020). *Industrie 4.0 Maturity Index: Managing the Digital Transformation of Companies — Update 2020*. Munich: acatech. https://en.acatech.de/publication/industrie-4-0-maturity-index-update-2020/

Mittal, S., Khan, M. A., Romero, D., & Wuest, T. (2018). A critical review of smart manufacturing and Industry 4.0 maturity models: implications for small and medium-sized enterprises. *Journal of Manufacturing Systems*, *49*, 194—214. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2018.10.005

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffmann, A., & Giovannini, E. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

Schumacher, A., Erol, S., & Sihn, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia CIRP*, *52*, 161—166. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040

Schumacher, J., & Gronau, N. (2023). Comparing Industry 4.0 maturity models. *Industry 4.0 Science*, *39* (1), 16—33. https://doi.org/10.30844/I4SE.23.1.16

Vyshnevskyi, O., & Bozhyk, M. (2025). Smart manufacturing as a strategic determinant of Ukraine's industrial policy amid global structural transformations. *Journal of European Economy*, *24* (3), 308—333. https://doi.org/10.35774/jee2025.03.308

Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International Journal of Production Research*, *56* (8), 2941—2962. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1444806

Zeller, V., Hocken, C., & Stich, V. (2018). acatech Industrie 4.0 Maturity Index — A multidimensional maturity model. In I. Moon, G. M. Lee, J. Park, D. Kiritsis, & G. von Cieminski (Eds.), *Advances in Production Management Systems. Smart Manufacturing for Industry 4.0* (IFIP Advances in Information and Communication Technology, Vol. 536, pp. 105—113). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99707-0_14

Received: 07.07.2026
Accepted: 02.08.2026
Published: 29.09.2026

Bohdan I. Lohvinenko, PhD in Economics, Research Fellow
E-mail: bodya00728@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-7956-2916

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

A MODEL FOR CLASSIFYING THE TECHNOLOGICAL COMPLEXITY OF GOODS, SERVICES AND WORKS BASED ON INDUSTRY 4.0 PRINCIPLES

The article substantiates the need to move from generalized assessments of the level of digitalization of enterprises and industries toward a process-oriented approach suitable for practical application in state industrial policy. It is shown that the current system for confirming the degree of product localization already generates a substantial body of administrative and economic data. However, the existing procedure does not make it possible to determine the actual compliance of a specific production process with the principles of Industry 4.0 or to distinguish the fragmented use of digital tools from systemic technological modernization. A technological gradation from T0 to T5 has been developed, the content and assessment criteria for six dimensions have been defined, a formula for calculating the Basic Technology Index has been proposed, and threshold conditions for assigning assessed objects to the respective levels have been substantiated. The practical significance of the model for business and the economy has been determined, as its application will contribute to greater comparability of assessed objects, technological modernization, and targeted reindustrialization. The main advantages and limitations of the proposed model have been analyzed, while the conditions for its practical application and the potential risks associated with its scaling have been identified. Using hypothetical examples, the procedure for assessing the technological maturity of production processes, calculating the Basic Technology Index, and assigning goods, services, and works to the relevant levels has been demonstrated. Further research directions have also been identified, including testing the model on actual data, refining weighting coefficients and threshold values, developing sector-specific interpretations of the indicators, digitalizing the assessment procedure, and gradually supplementing the model with indicators of human-centricity, sustainability, and resilience in accordance with the principles of Industry 5.0.

Keywords: industrial policy, smart industry, Industry 4.0, technological readiness, localization, registry, digitalization.

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.023
УДК 338.45:004.8:332.1
JEL: L23, L60, O33, R11

Олександр Сергійович СЕРДЮК, д-р екон. наук, старший дослідник
E-mail: serdyuk_O@nas.gov.ua; https://orcid.org/0000-0003-3049-3144

Інститут економіки промисловості НАН України
вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЗАКРИВАЮЧОГО ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОМИСЛОВІ СИСТЕМИ

Досліджено особливості формування закриваючого ефекту технологій штучного інтелекту та механізми його поширення з рівня підприємства на регіональні промислові системи. Закриваючий ефект визначено як досягнення межі ефективності виробничих процесів у рамках наявної конфігурації системи без зміни її базового устрою. На прикладі предиктивної аналітики, інтелектуального планування виробництва та оптимізації енергоспоживання доведено, що на мезорівень він поширюється лише за умови інтеграції технологічних рішень у мережу виробничих зв'язків. Обґрунтовано залежність швидкості такого поширення від структури власності підприємств.

Ключові слова: *штучний інтелект, закриваючий ефект, регіональні промислові системи, мезорівень, предиктивна аналітика, інтелектуальне планування виробництва, інтеграція технологій.*

Технології штучного інтелекту (ШІ) вже сьогодні справляють глибокий вплив на організацію процесів промислового виробництва, проте їхній потенціал залишається не повністю розкритим у теорії та реалізованим на практиці. Зокрема, вони здатні змінити просторово-організаційну структуру промислового виробництва (Сердюк, 2026), створити принципово нові продукти, ринки та формальні правила, які докорінно трансформують систему економічних відносин (Залознова, Вишневський та ін., 2025). У системному розумінні такий ефект має підривний характер, оскільки трансформує усталену структуру галузі, витісняючи традиційні форми організації промислового виробництва. Разом з тим технології ШІ мають також менш руйнівний для системи, але виробничо-посилювальний потенціал, який проявляється у зміцненні її здатності до подальшого відтворення в межах вже сформованої системи зв'язків. У науковому дискурсі такий вплив визначають як закриваючий (Залознова, Вишневський та ін., 2025).

Закриваючий ефект технологій може проявлятися на різних рівнях економічної ієрархії. На макроекономічному він виражається в системному застосуванні технологічних рішень, що забезпечує максимальну реалізацію потен-

Цитування: Сердюк О. С. Теоретичні засади закриваючого впливу штучного інтелекту на регіональні промислові системи. *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 23—31. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.023
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ціалу підвищення ефективності в різних сферах економічної діяльності (Acemoglu, 2025). Натомість на мікроекономічному рівні такий ефект проявляється в досягненні максимально можливої ефективності виконання наявних завдань завдяки вдосконаленню взаємодії між функціональними елементами підприємства без зміни усталеного порядку його функціонування (Brynjolfsson et al., 2023). Однак недостатньо вивченим залишається вплив ШІ як закриваючої технології на мезорівні економічної ієрархії, зокрема на рівні регіональних промислових систем. Дослідження цього питання має велике значення для розуміння механізму перетворення мікроекономічних змін на макроекономічні результати.

Метою статті є визначення особливостей формування закриваючого ефекту технологій штучного інтелекту на рівні промислових підприємств і механізмів його поширення на регіональні промислові системи.

Регіональні промислові системи як об'єкт впливу штучного інтелекту

Регіональні промислові системи є територіально зосередженими комплексами виробництв, що діють системно завдяки стійким зв'язкам між підприємствами, спільному використанню інфраструктури та залежності від сформованого в регіоні середовища (Cooke et al., 1997). Як правило, вони виникають унаслідок розвитку певної промислової спеціалізації та мережі господарських зв'язків, що забезпечують її функціонування (Maskell, Malmberg, 1999). У результаті підприємства поступово перетворюються на частини ширшої виробничої системи, у межах якої результати діяльності одного учасника впливають на можливості й обмеження інших. Важливою системною характеристикою регіональних промислових систем є безперервний рух матеріальних, фінансових та інформаційних потоків між їхніми учасниками (Coe et al., 2004). Підприємства одержують сировину та комплектуючі, здійснюють послідовні стадії переробки, використовують спільну енергетичну та транспортну інфраструктуру, передаючи продукцію наступним ланкам виробничого процесу або виводячи її на зовнішні ринки. Взаємозалежність цих процесів потребує постійного узгодження виробничих ритмів, оскільки зміна обсягів випуску на одному підприємстві позначається на ресурсному забезпеченні, завантаженні інфраструктури та виконанні зобов'язань іншими учасниками. Тому стійкість системи залежить від здатності своєчасно отримувати інформацію про стан суміжних виробництв і узгоджувати з нею господарські рішення.

Традиційно територіальну концентрацію технологічно взаємозалежних підприємств пояснювали економічною доцільністю зниження витрат комунікації та координації (Storper, Venables, 2004). За умов, коли отримання інформації про стан виробництва, її інтерпретація та ухвалення відповідних рішень потребували безпосередньої присутності управлінських і аналітичних служб, просторова віддаленість ускладнювала узгодження діяльності пов'язаних підприємств. Тому разом із виробничими потужностями в регіоні зосереджувалися функції планування, контролю та координації, а територіальна близькість ставала важливою передумовою керованості всієї промислової системи. Однак, як свідчать попередні дослідження (Сердюк, 2026), під впливом штучного інтелекту представлені чинники можуть втратити своє значення. Так, поширення технологій централізованого управління виробництвом може нівелювати потребу в розміщенні управлінського апарату в межах промислового регіону, а використання систем аналітики та прогнозування — знизити його роль як автономного центру аналізу й інтерпретації виробничої інформації. Водночас формування виробничих зв'язків дедалі менше визначатиметься територіальною близькістю суміжних підприємств, оскільки ШІ-платформи координації виробничих систем даватимуть змогу ефективно інтегрувати територіально віддалені підприємства у виробничі ланцюги.

Такий характер змін є підривним за своєю суттю, оскільки змінює усталені механізми управління та координації промислових систем. При цьому вплив ШІ на промисловість не вичерпується самими лише підривними змінами. Окремі технології, впроваджені на рівні підприємств, можуть мати і закриваючий ефект на мезорівні за умови їх інтеграції в ширшу систему регіональних виробничих зв'язків. Однак перед тим, як розглянути питання інтеграції та наслідків, необхідно дослідити мікроекономічний аспект технологій ШІ, оскільки закриваючий

ефект від їх застосування поширюється знизу вгору, на противагу підривному ефекту, який здебільшого поширюється згори вниз.

Теоретичні засади впливу штучного інтелекту як закриваючої технології на мікрорівні

У науковій літературі сутність закриваючого ефекту технологій на рівні підприємства не має єдиного усталеного тлумачення. Його зміст розкривається через низку близьких концепцій, які відображають різні аспекти впливу нової технології на сформовану виробничу систему. Найбільш поширеною є продуктово-процесна інтерпретація, відповідно до якої технологічні зміни вдосконалюють наявні продукти, виробничі процеси та способи здійснення діяльності, зберігаючи сформовані зв'язки підприємства з його основними споживачами й постачальниками. У даному випадку технологія підвищує функціональні характеристики наявної системи та зміцнює позиції підприємства в межах уже освоєного ринку (Abernathy, Clark, 1985; Bower, Christensen, 1995). Інша інтерпретація ґрунтується на характері впливу технології на компетенції підприємства. У межах цього підходу технологічні зміни поділяються на такі, що руйнують сформовану систему знань і навичок (підривні), і такі, що спираються на неї та розширюють можливості її використання. Закриваючий ефект у такому розумінні виникає тоді, коли нова технологія не знецінює накопичені підприємством виробничі, управлінські та професійні компетенції, а забезпечує їх точніше, швидше та масштабніше застосування. Тобто технологія доповнює сформовану базу знань підприємства і посилює його здатність виконувати вже освоєні функції (Tushman, Anderson, 1986).

Ще один підхід, специфічний для досліджень впливу ШІ, розкриває закриваючий ефект через автоматизацію виконання наявних завдань і доповнення діяльності працівника, яка передбачає передавання алгоритмам виконання окремих операцій, тоді як доповнення ґрунтується на спільному розв'язанні завдань працівником і системою ШІ. Зазначається, що обидва способи застосування можуть підвищувати швидкість і якість роботи без зміни її кінцевого призначення та базової моделі діяльності підприємства (Raisch, Krakowski, 2021). Частково це підтверджується емпіричними дослідженнями, згідно з якими використання генеративного ШІ може скорочувати час виконання професійних завдань, підвищувати якість результатів і поширювати серед працівників практики, сформовані більш досвідченими фахівцями (Noy, Zhang, 2023). У такій інтерпретації закриваючий ефект проявляється в удосконаленні способу виконання наявної роботи та вирівнюванні результативності працівників у межах чинної організації виробництва.

У рамках організаційного підходу економічний ефект від упровадження цифрових технологій залежить від їх поєднання зі змінами у внутрішній організації підприємства. Технологія створює нову цінність після її включення до розподілу функцій, інформаційного обміну, порядку ухвалення рішень і механізмів координації між працівниками та підрозділами (Brynjolfsson, Hitt, 2000). У контексті ШІ ця логіка проявляється у формуванні різних моделей розподілу завдань між людиною та алгоритмом, узгодженні їхніх рішень і взаємному навчанні (Puranam, 2021). Закриваючий ефект у такому разі пов'язаний із виникненням нових зв'язків між уже наявними елементами управління підприємством, які підвищують узгодженість їхньої діяльності та ефективність функціонування всієї системи.

Розглянуті позиції по суті розкривають прояви закриваючого ефекту в різних площинах виробничого процесу і не суперечать одна одній. На цій основі сформульовано узагальнене визначення, зосереджене на характері системних змін: закриваючий ефект технологій полягає в досягненні межі ефективності виробничих процесів, доступної в рамках сформованої системи виробничих зв'язків, без зміни базової конфігурації самої системи.

Запропоноване трактування може викликати заперечення, пов'язане з неможливістю точно виміряти цю межу ефективності, а отже, встановити однозначний індикатор досягнення закриваючого ефекту. Однак сам цей ефект за своєю природою є інтерпретаційним, тобто він не стільки характеризує об'єктивне досягнення межі ефективності системи, скільки засвідчує, що наявний потенціал для вдосконалення вже реалізовано. Відповідно, сам термін «закриваючий» вказує на закриття ніш для вдосконалення через вичерпання їхнього потенціалу.

Важливо підкреслити, що ніші для вдосконалення не завжди є наперед заданими. Вони можуть виявлятися шляхом проєкції та масштабування наявних технологічних рішень на конкретні виробничі процеси, навіть якщо у глобальному масштабі такі рішення ще перебувають на початкових стадіях розвитку. Відтак для визначення потенційних ніш, у межах яких може реалізуватися закриваючий ефект, доцільно розглянути технології, спроможні спричиняти відповідні зрушення.

Технології штучного інтелекту, що спричиняють закриваючий ефект на рівні підприємства

Предиктивна аналітика стану обладнання. У промисловому виробництві предиктивна аналітика являє собою технологію прогнозування майбутнього стану обладнання та можливих змін у перебігу виробничих процесів. Принцип її дії полягає в систематичному аналізі даних, що утворюються при функціонуванні промислових систем. Джерелом таких даних є показники датчиків, цифрові системи виробничого обліку та накопичені відомості про попередні режими експлуатації обладнання. До них також можуть належати дані про проведене технічне обслуговування і зафіксовані випадки виникнення несправностей. У результаті, після приведення одержаної інформації до порівнюваного вигляду, алгоритми машинного навчання встановлюють залежності між зміною поточних показників і подіями, які відбувалися на наступних етапах роботи виробничої системи. На цій основі формується модель, здатна оцінювати ймовірність майбутніх відхилень і прогнозувати час їх можливого виникнення. Застосування такої моделі до поточного потоку виробничих даних дає змогу відстежувати розвиток небажаних тенденцій ще до досягнення ними критичного рівня. У подальшому, із накопиченням нової інформації, прогноз уточнюється, і підприємство отримує динамічне уявлення про очікуваний стан виробничих потужностей і можливі ризики порушення їхнього функціонування.

Використання предиктивної аналітики дає змогу перейти від реагування на вже наявні несправності до завчасного управління ризиками їх виникнення. Відтак технічне обслуговування здійснюється з урахуванням фактичного стану обладнання та прогнозованої динаміки його зміни. Це дозволяє своєчасно визначати потребу в ремонті й готувати необхідні ресурси без тривалого виведення виробничих потужностей з експлуатації. Завдяки цьому знижується ймовірність непередбачених зупинок, скорочуються втрати робочого часу та підвищується стабільність виробничого ритму. Одночасно зменшується потреба в передчасному обслуговуванні обладнання, технічний ресурс якого ще не вичерпано.

Важливо підкреслити, що ніша вдосконалення процесів управління ризиками виходу з ладу обладнання залишалася відомою та актуальною ще з часів Першої промислової революції. Однак саме поява предиктивної аналітики створила можливості для закриття цієї проблеми — і саме в цьому полягає її закриваючий ефект.

Інтелектуальне планування виробництва. Принцип дії цієї технології полягає у формуванні та постійному коригуванні виробничого плану з урахуванням поточного стану підприємства й обмежень, що визначають можливу послідовність виконання робіт. Інформаційною основою такого планування є дані про наявні замовлення, завантаження обладнання та забезпеченість матеріалами. До них додаються відомості про тривалість окремих операцій і строки виконання виробничих завдань. Алгоритми штучного інтелекту зіставляють ці дані, визначають залежності між послідовними етапами виробництва та моделюють різні варіанти розподілу робіт. Під час цього враховується, що кожна операція потребує певного обладнання і може розпочатися лише після завершення попереднього етапу. На основі такого аналізу формується план, який узгоджує виробничі завдання з реально доступними ресурсами та мінімізує втрати часу між окремими операціями. Таким чином, надходження нової інформації про затримку постачання, зміну обсягу замовлення або тимчасове виведення обладнання з експлуатації стає підставою для автоматичного перегляду плану, і порядок виконання робіт залишається узгодженим із фактичним станом виробництва навіть за умови виникнення непередбачених відхилень. Як наслідок, підвищується узгодженість взаємодії між окремими ланками підприємства, оскільки виробничі потужності отримують завдання в тій послідовності, яка відпові-

дає їхній пропускній здатності та доступності необхідних ресурсів. Це скорочує час очікування між операціями та зменшує обсяги незавершеного виробництва. Одночасно знижується ризик виникнення ситуацій, за яких одні підрозділи простоюють, тоді як інші не можуть своєчасно виконати покладені на них завдання. У разі зміни виробничих умов система дає змогу швидко перерозподіляти роботи та зберігати загальний ритм виробництва. Завдяки цьому підприємство більш повною мірою використовує наявні потужності, скорочує тривалість виробничого циклу та підвищує передбачуваність виконання замовлень.

Розглянутий аспект поліпшення виробничих процесів традиційно належить до сфери менеджменту й актуалізувався у науковому дискурсі ще з часів становлення цього прикладного напряму досліджень. Однак до появи ШІ вдосконалення в цій сфері розглядалися переважно через призму коригування управлінських рішень, тоді як нові технології уможливили передачу цих функцій алгоритмам, здатним обробляти значно більші обсяги виробничих даних, що, своєю чергою, дозволило закрити цю нішу вдосконалення через досягнення межі ефективності, доступної в рамках наявної системи організації виробничого планування.

Інтелектуальна оптимізація енергоспоживання. Принцип дії цієї технології полягає в безперервному узгодженні потреб виробничого процесу з фактичними режимами використання енергетичних ресурсів. Інформаційною основою такого узгодження є дані інтелектуальних лічильників і датчиків, що фіксують обсяги споживання енергії окремими одиницями обладнання та виробничими дільницями. Отримана інформація доповнюється відомостями про завантаження потужностей, даними про послідовність виконання операцій і допустимі режими роботи технічних систем. На основі накопичених даних алгоритми штучного інтелекту встановлюють залежності між характером виробничої діяльності та відповідним рівнем енергоспоживання. Це дає змогу визначити базовий енергетичний профіль підприємства, виявити відхилення від нього та встановити процеси, у межах яких енергія використовується непродуктивно. Надалі система моделює альтернативні режими роботи та визначає порядок використання обладнання, згідно з яким виробничі завдання виконуються з меншими витратами енергетичних ресурсів. У разі зміни обсягів випуску або фактичного завантаження потужностей параметри енергоспоживання переглядаються, і оптимізація відбувається відповідно до поточного стану виробництва. Це дозволяє скоротити споживання енергії в періоди неповного завантаження обладнання та зменшити втрати, спричинені функціонуванням допоміжних систем у надлишковому режимі. Одночасно виникає можливість розподіляти енергоємні операції в часі, запобігаючи утворенню пікових навантажень і пов'язаному з ними зростанню витрат.

Традиційно проблема скорочення енерговитрат на підприємствах вирішувалася шляхом технічної модернізації обладнання та встановлення нормативів його використання. Це давало змогу підвищити продуктивність споживання енергії в межах системи централізованого розподілу, де на вході перебуває обсяг енергії, що надходить на підприємство, а на виході формується ефект від її споживання. Однак застосування технології інтелектуальної оптимізації енергоспоживання створює потенціал для досягнення межі ефективності споживання енергії на підприємстві, що характеризує її закриваючий ефект.

Механізми поширення закриваючого ефекту на мезорівень: регіональні промислові системи

Наведені технології штучного інтелекту від початку забезпечують закриваючий ефект на рівні підприємства, автоматично поширюючи класичний економічний ефект (не підривний та не закриваючий) на мезо- та макрорівні. Наприклад, застосування предиктивної аналітики на підприємстві максимізує стабільність роботи обладнання, що на рівні промислових регіональних систем підвищує загальну ефективність виробництва, а на рівні національної економіки поліпшує сукупну продуктивність. При цьому в межах такої моделі поширення впливу на підприємстві технологія матиме закриваючий ефект, тоді як для промислових систем і для економіки загалом ефект буде класичним. Однак за умови належної інтеграції технологічних рішень ШІ у ширшу систему виробничих зв'язків закриваючий ефект може поширюватись і на вищі рівні економічної іє-

рархії, створюючи можливості для досягнення межі ефективності систем вищого рівня.

Залежно від структури власності інтеграція технологічних рішень ШІ в систему виробничих зв'язків може бути як вертикальною, так і горизонтальною. У контексті регіональних промислових систем вертикальна модель інтеграції є актуальною в умовах, коли підприємства системи перебувають під управлінням єдиного центру. Тоді власник, генеральний директор або інша відповідальна особа в директивному порядку може доручити підприємствам дотримуватись єдиного технологічного стандарту та координувати свої дії між собою. За відсутності спільного центру управління, коли підприємства належать до різних промислових структур, інтеграція може відбуватися лише горизонтальним шляхом, через узгодження між різними центрами управління умов, завдань і цілей спільних дій. Конфігурація стимулів і мотивів сторін у цьому випадку залежить від того, які потенційні переваги здатні створити окремі технології ШІ після їх інтеграції в широку систему виробничих зв'язків.

Предиктивна аналітика стану обладнання в даному випадку створює потенціал для формування закриваючого ефекту на рівні регіональних промислових систем шляхом узгодження ремонтних циклів, виробничих резервів і компенсаторних дій між технологічно пов'язаними підприємствами. За умов ізольованого застосування цієї технології кожне підприємство прогнозує стан власного обладнання та завчасно планує його обслуговування, що підвищує стабільність окремого виробничого процесу. Однак інтеграція відповідних технологічних рішень уможливлює обмін даними про очікувані зупинки, зниження виробничої потужності та потребу в проведенні ремонтних робіт. На основі цієї інформації інші суб'єкти системи можуть завчасно коригувати графіки постачання, змінювати послідовність виконання замовлень або тимчасово залучати резервні потужності. Унаслідок такого узгодження технічне відхилення на одному підприємстві перестає автоматично спричиняти порушення функціонування пов'язаних із ним виробничих ланок. Замість реагування на вже сформований дефіцит ресурсів або затримку постачання учасники системи отримують можливість завчасно адаптувати власну діяльність до прогнозованих змін. Це знижує імовірність каскадного поширення виробничих збоїв, скорочує тривалість вимушених простоїв і забезпечує більш рівномірне використання наявних потужностей у межах усієї промислової системи. У такий спосіб закриваючий ефект поширюватиметься на більш широку систему технічного обслуговування промислового устаткування, забезпечуючи досягнення межі ефективності в рамках сформованих виробничих зв'язків.

Позитивний ефект від оптимізації технічного обслуговування устаткування може доповнюватись іншим закриваючим напрямом, пов'язаним з організацією діяльності підприємства загалом і режиму роботи устаткування зокрема. На цей напрям може впливати технологія інтелектуального планування виробництва, яка на рівні підприємства забезпечує узгодженість локальних виробничих завдань, створюючи перспективу масштабування наслідків на рівні більш широких виробничих систем. Обмін між окремими підприємствами інформацією про поточне завантаження обладнання, строки виконання операцій і прогнозовані потреби в ресурсах дає змогу узгоджувати плани постачання, виробництва та подальшої переробки продукції між технологічно пов'язаними суб'єктами. Завдяки цьому виробничий план кожного підприємства формується з урахуванням можливостей та обмежень інших учасників системи, від діяльності яких залежить своєчасність виконання його завдань. Це створює можливості для завчасного виявлення невідповідностей між виробничими планами окремих підприємств та їх коригування до моменту фактичного виникнення затримок. Відтак закриваючий ефект, що проявляється в досягненні межі ефективності системи планування, яка ґрунтується на прямому зв'язку менеджменту з виробництвом, поширюватиметься з підприємства на рівень промислових систем.

За подібною схемою на мезорівні може проявлятися закриваючий ефект від застосування технологій інтелектуальної оптимізації енергоспоживання. Як зазначено вище, на рівні окремих підприємств вони здатні забезпечувати узгодження режимів роботи обладнання з фактичними виробничими потребами та доступними обсягами енергії. Однак за умови ін-

теграції відповідних технологічних рішень між підприємствами об'єктом оптимізації стає вже сукупний профіль енергоспоживання промислової системи, в межах якого обмін інформацією про заплановане завантаження потужностей, очікувані обсяги споживання та можливості тимчасового перенесення енергоємних операцій дають змогу координувати режими роботи технологічно пов'язаних суб'єктів. Завдяки цьому підприємства можуть уникати одночасного створення пікових навантажень на спільну енергетичну інфраструктуру та розподіляти енергоємні виробничі процеси в часі з урахуванням потреб інших учасників системи, що забезпечуватиме мезорівневий закриваючий ефект, який проявлятиметься в досягненні межі ефективності споживання енергії в рамках системи централізованого розподілу.

Таким чином, у контексті розглянутих технологій закриваючий ефект спочатку буде спостерігатися на рівні окремих підприємств, а далі зможе поширюватися на рівень промислових систем, закриваючи вже системну нішу для вдосконалення того або іншого виробничого процесу. При цьому якість і швидкість такого поширення залежатиме від структури власності підприємств, що перебувають у в межах промислових систем. Якщо всі підприємства або група ключових підприємств належатимуть одному власникові (групі власників), маючи при цьому єдиний центр управління, то можна очікувати швидкого прийняття та реалізації рішень щодо інтеграції технологій штучного інтелекту на рівні окремого підприємства в широку мережу виробничих зв'язків промислових систем. Мотивуватиме власника до цього насамперед передбачуваність результату: за рішенням єдиного центру управління технології ШІ впроваджуються на окремих підприємствах та в подальшому інтегруються в мережу виробничих зв'язків у межах промислової системи, що забезпечує передбачуваність ефекту інтеграції для власника, а отже, він буде більш мотивованим до інвестування в цю сферу. Натомість коли в межах промислової системи підприємства належать різним власникам, не пов'язаним спільним володінням активами, мотивація може бути меншою, оскільки заздалегідь не відомо, чи виконають партнери свою частину зобов'язань щодо реалізації технологічних рішень ШІ на своїх підприємствах та їх інтеграції в широку систему виробничих зв'язків. Відтак інвестиції можуть бути відкладені, навіть якщо вони обіцяють вигоди від реалізації технологічних рішень ШІ на рівні самих лише підприємств незалежно від широкої мережі виробничих зв'язків промислової системи. Це зумовлено тим, що інвестиційні проєкти, результати яких можна масштабувати на рівень усієї системи, є значно привабливішими за локальні, обмежені рівнем одного підприємства. Водночас це суттєво не знижує імовірності системного поширення ШІ, оскільки за умови належного інституційного оформлення сторони можуть забезпечити для себе гарантії виконання зобов'язань з боку партнерів, тим самим запустивши процес горизонтальної інтеграції технологічних рішень ШІ на рівні промислових систем.

Висновки

За своєю структурою регіональні промислові системи є утворенням мезорівня економічної ієрархії, де існують сприятливі умови для поширення впливу технологій штучного інтелекту. Вони вже мають розбудовану транспортну та комунікаційну інфраструктуру, налагоджені виробничі зв'язки та механізми обміну інформацією, що уможливлює поширення технологічного ефекту по сформованій мережі. Зокрема, у таких системах особливо ефективно реалізується підривний ефект технологій ШІ. Він поширюється згори вниз (ініціюється в центрах управління промисловою системою та по вже сформованій ієрархії виробничих та управлінських зв'язків поширюється на підприємства), тим самим природно вбудовуючись в управлінський апарат прийняття рішень та їх реалізації. Разом з тим існує інший вид впливу — закриваючий, для якого така форма поширення не спрацьовує.

Особливість поширення закриваючого ефекту на мезорівні (регіональні промислові системи) полягає в тому, що він не виникає автоматично та проявляється лише за умови інтеграції технологічних рішень ШІ, реалізованих на окремих підприємствах, у широку мережу виробничих зв'язків. Це виразно контрастує з механізмом поширення підривних технологій, які від початку змінюють систему, а вже потім визначають принцип дії її структурних елементів. Для підривних технологій мезо- або

макрорівень — це стартовий майданчик, тоді як для закриваючих саме підприємство є цільовим об'єктом. Отже, для поширення закриваючого ефекту технологій ШІ на мезо-, а далі — на макрорівень необхідно створити системні стимули для співпраці суб'єктів господарювання щодо інтеграції технологічних рішень у широку систему виробничих зв'язків.

ЛІТЕРАТУРА

Залознова Ю. С., Вишневський О. С, Череватський Д. Ю, Божик М. С. Вплив штучного інтелекту як підривної та закриваючої технології на економіку промисловості: перелік завдань для наукового осмислення та вирішення. *Економіка промисловості.* 2025. № 4 (112). С. 3—12. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.04.003

Сердюк О. С. Теоретичні засади мезорівневого впливу штучного інтелекту як підривної технології на економіку промисловості. *Економічний вісник Донбасу.* № 2 (84). С. 213—219. https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-2(84)-213-219

Abernathy W. J., Clark K. B. Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction. *Research Policy.* 1985. Vol. 14, Iss. 1. P. 3—22. https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6

Acemoglu D. The simple macroeconomics of AI. *Economic Policy.* 2025. Vol. 40, Iss. 121. P. 13—58. https://doi.org/10.1093/epolic/eiae042

Bower J. L., Christensen C. M. Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard Business Review.* 1995. Vol. 73, No. 1. P. 43—53.

Brynjolfsson E., Hitt L. M. Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance. *Journal of Economic Perspectives.* 2000. Vol. 14, No. 4. P. 23—48. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23

Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. R. Generative AI at Work. *NBER Working Paper.* 2023. No. 31161. 65 p. https://doi.org/10.3386/w31161

Coe N. M., Hess M., Yeung H. W.C., Dicken P., Henderson J. «Globalizing» regional development: A global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers.* 2004. Vol. 29, Iss. 4. P. 468—484. https://doi.org/10.1111/j.0020-2754.2004.00142.x

Cooke P., Uranga M. G., Etxebarria G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy.* 1997. Vol. 26, Iss. 4—5. P. 475—491. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5

Maskell P., Malmberg A. Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics.* 1999. Vol. 23, Iss. 2. P. 167—185. https://doi.org/10.1093/cje/23.2.167

Noy S., Zhang W. Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence. *Science.* 2023. Vol. 381, Iss. 6654. P. 187—192. https://doi.org/10.1126/science.adh2586

Puranam P. Human — AI Collaborative Decision-Making as an Organization Design Problem. *Journal of Organization Design*. 2021. Vol. 10. P. 75—80. https://doi.org/10.1007/s41469-021-00095-2

Raisch S., Krakowski S. Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*. 2021. Vol. 46, No. 1. P. 192—210. https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072

Storper M., Venables A. J. Buzz: Face-to-Face Contact and the Urban Economy. *Journal of Economic Geography*. 2004. Vol. 4, No. 4. P. 351—370. https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh027

Tushman M. L., Anderson P. Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly.* 1986. Vol. 31, No. 3. P. 439—465. https://doi.org/10.2307/2392832

Надійшла до редакції 29.06.2026
Прийнята до друку 31.07.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Zaloznova, Yu. S., Vyshnevskyi, O. S., Cherevatskyi, D. Yu., & Bozhyk, M. S. (2025). The impact of artificial intelligence as a disruptive and closing technologies on industrial economics: a set of tasks for scientific comprehension and resolution. *Ekon. promisl.*, *4*(112), 3—12. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.04.003 [in Ukrainian].

Serdiuk, O. S. (2026). Theoretical foundations of the meso-level impact of artificial intelligence as a disruptive technology on the industrial economy. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, *2*(84), 213—219. https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-2(84)-213-219 [in Ukrainian].

Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, *14*(1), 3—22. https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6

Acemoglu, D. (2025). The simple macroeconomics of AI. *Economic Policy*, *40*(121), 13—58. https://doi.org/10.1093/epolic/eiae042

Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*, *73*(1), 43—53.

Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, *14*(4), 23—48. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23

Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. R. (2023). Generative AI at work. *NBER Working Paper* No. 31161. https://doi.org/10.3386/w31161

Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H. W. C., Dicken, P., & Henderson, J. (2004). «Globalizing» regional development: A global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers*, *29*(4), 468—484. https://doi.org/10.1111/j.0020-2754.2004.00142.x

Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, *26*(4—5), 475—491. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00025-5

Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, *23*(2), 167—185. https://doi.org/10.1093/cje/23.2.167

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, *381*(6654), 187—192. https://doi.org/10.1126/science.adh2586

Puranam, P. (2021). Human — AI collaborative decision-making as an organization design problem. *Journal of Organization Design*, *10*, 75—80. https://doi.org/10.1007/s41469-021-00095-2

Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*, *46*(1), 192—210. https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072

Storper, M., & Venables, A. J. (2004). Buzz: Face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, *4*(4), 351—370. https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh027

Tushman, M. L., & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, *31*(3), 439—465. https://doi.org/10.2307/2392832

Received: 29.06.2026
Accepted: 31.07.2026
Published: 29.09.2026

Oleksandr S. Serdiuk, Doctor of Economic Science, Senior Researcher
E-mail: serdyuk_O@nas.gov.ua; https://orcid.org/0000-0003-3049-3144

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

THEORETICAL FOUNDATIONS OF THE CLOSING IMPACT
OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON REGIONAL INDUSTRIAL SYSTEMS

The article examines the closing effect of artificial intelligence at the meso-level of the economy, represented by regional industrial systems. The relevance of the study stems from the fact that the impact of AI on industrial development is usually analysed either at the level of individual enterprises or through its macroeconomic consequences, whereas the mechanisms through which enterprise-level technological changes are transformed into systemic effects remain insufficiently explored. The purpose of the article is to identify the specific features of the formation of the closing effect of AI technologies at industrial enterprises and to determine the mechanisms of its extension to regional industrial systems. The closing effect is interpreted as the achievement of the limit of production-process efficiency available within an established system of production relations without changing its basic configuration. Unlike a disruptive effect, which transforms the structure and principles of a system, a closing effect strengthens the ability of the existing system to reproduce itself by exhausting the available potential for improvement. At the enterprise level, this effect may arise through the improvement of existing products and processes, the more effective use of accumulated competencies, the automation and augmentation of current tasks, and the development of new links between the existing functional elements of an enterprise. Three AI technologies with closing potential are identified. Predictive analytics of equipment condition makes it possible to anticipate failures, optimise maintenance schedules and increase the stability of production rhythms. Intelligent production planning aligns production tasks with available resources, equipment capacity and changing operating conditions. Intelligent optimisation of energy consumption coordinates production needs with actual energy-use patterns and reduces losses associated with inefficient or peak consumption. In each case, the technology closes a specific enterprise-level niche for improvement while preserving the existing organisation of production. The study demonstrates that the closing effect does not automatically extend from individual enterprises to regional industrial systems. Without integration, enterprise-level AI applications generate only conventional positive economic effects at higher levels, such as improved production efficiency or aggregate productivity. A meso-level closing effect emerges only when local technological solutions are integrated into a broader network of production relations. Predictive analytics can coordinate maintenance cycles and compensatory actions among technologically connected enterprises. Intelligent production planning can synchronise supply, production and processing schedules. Energy optimisation can coordinate the aggregate energy-consumption profile of an industrial system and reduce peak loads on shared infrastructure. The speed and scale of this integration depend on the ownership structure and the coordination mechanisms within the industrial system. A unified management centre can establish common technological standards and make the results of integration more predictable, thereby increasing investment attractiveness. Where enterprises belong to independent owners, horizontal integration requires institutional guarantees that partners will fulfil their obligations. The key conclusion is that the closing effect spreads from the bottom up, from the enterprise to the meso- and subsequently macro-level, and therefore requires systemic incentives for cooperation among economic actors in integrating AI solutions into broader production networks.

Keywords: artificial intelligence, closing effect, regional industrial systems, meso-level, predictive analytics, intelligent production planning, technology integration.

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.032
УДК 338.45:004.8:330.46
JEL: L51, O33, L60

Олексій Олександрович ОХТЕНЬ, канд. екон. наук, старший науковий співробітник
E-mail: aokhten@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-1629-3891

Інститут економіки промисловості НАН України,
вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕКОНОМІКУ ПРОМИСЛОВОСТІ ЯК ОСНОВА ВИБОРУ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ТА МОДЕЛЮВАННЯ

Активне впровадження штучного інтелекту (ШІ) актуалізує завдання оцінювання його впливу на економіку промисловості. Проаналізовано відповідні теоретичні підходи з акцентом на ШІ як закриваючу технологію в контексті вибору показників для статистичного аналізу та моделювання. Обґрунтовано, що вибір теоретичного підходу визначає перелік факторів для емпіричної перевірки та спосіб включення фактора ШІ в моделі. Для кожного проаналізованого підходу (задачно-орієнтований, поглиблення капіталу, інституційний, ШІ як окрема форма капіталу, ШІ як технологія широкого призначення) визначено очікуваний статистичний вплив на основні фактори виробництва (працю, капітал і ШІ) і запропоновано загальні моделі виробничої функції.

Ключові слова: *економіка промисловості, теоретичні підходи, штучний інтелект, закриваючі технології, моделювання, виробнича функція, статистичний аналіз.*

Сучасний етап розвитку економіки характеризується вибуховим зростанням використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) як в економіці загалом, так і в промисловості зокрема. При цьому в сучасній економічній думці немає єдиної домінуючої теорії, яка описувала б макрорівневий вплив ШІ на економіку промисловості, а також загальновизнаних показників для вимірювання такого впливу. У той же час у літературі можна зустріти низку теоретичних підходів, заснованих на тій чи іншій гіпотезі, тобто кожен підхід акцентує увагу на конкретному економічному механізмі такого впливу, включаючи обсяги випуску, структуру факторів виробництва, перерозподіл завдань, інституційне середовище, економічне зростання та координацію господарської діяльності. З урахуванням різноманіття теоретичних підходів залишається відкритим питання статистичного підтвердження гіпотез про фактори та характер впливу ШІ.

Основу аналізу впливу впровадження ШІ на економіку становить використання макроекономічних моделей, найчастіше — моделей ви-

Цитування: Охтень О. О. Теоретичні підходи до оцінювання впливу штучного інтелекту на економіку промисловості як основа вибору показників для статистичного аналізу та моделювання. *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 32—44. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.032
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

робничої функції (зокрема, агрегатної функції Кобба-Дугласа та її узагальнень), що є стандартним інструментом моделювання впливу технологічних змін на обсяги виробництва та економічне зростання (Lu, 2021). Отже, статистичний аналіз впливу ШІ на економіку промисловості тісно пов'язаний із вибором показників для включення у модель виробничої функції, оскільки саме через специфікацію факторів виробництва (капітал, працю, технології та фактори, пов'язані з ШІ) емпірично оцінюється внесок ШІ у зміну обсягів виробництва, продуктивності й ефективності.

У науковій літературі представлено багато теоретичних підходів і моделей. Зокрема, деякі автори вбачають основний ефект ШІ в автоматизації базових задач, що виконують працівники (Acemoglu, 2024), інші — в підвищенні ефективності використання капіталу (Aghion, 2018). Окремі науковці розглядають вплив ШІ переважно як інвестиційний стимул, що спрямовує інновації у сфери, де ШІ дає найбільшу економію, збільшуючи концентрацію капіталу та монополізацію ринку на користь найбагатших компаній (Cockburn, 2018). Також існує думка, що ШІ радикально відрізняється від праці та капіталу та має розглядатися як окремий фактор виробництва (Gersbach, 2025). На більш загальному теоретичному рівні в наукових колах точиться дискусія про те, чи є ШІ революційною технологією широкого призначення, яка, аналогічно паровій або електричній енергії у свій час, кардинально змінить виробництво та суспільство (Damioli, 2025). Інституціоналісти акцентують увагу на впливі ШІ на суспільство та необхідності його регулювання та врахування інтересів усіх зацікавлених осіб (компаній, держави та працівників) при його впровадженні та розподіленні вигід (Terzis, 2023).

У межах наявних підходів моделі не завжди випливають із відповідних теоретичних засад, а теоретичні підходи не завжди трансформуються в моделі, що мають практичну цінність. Також розповсюдженою є ситуація, коли автори аргументують доцільність використання свого підходу до моделювання, але не розглядають альтернативні підходи чи показники. Відповідно, для вирішення теоретичного завдання оцінювання характеру впливу ШІ на економіку промисловості та практичного завдання вибору оптимальних заходів стимулювання продуктивного впровадження ШІ в промисловості необхідно спочатку логічно обґрунтувати, між якими показниками буде статистичний взаємозв'язок, якщо ті чи інші теорії є правильними. Для цього необхідно проаналізувати найбільш поширені теоретичні підходи до оцінювання впливу ШІ на економіку промисловості та визначити, як прийняття за основу того чи іншого підходу позначиться на виборі факторів для статистичного аналізу та включення у виробничу функцію, що використовується для моделювання впливу ШІ. Результати цього аналізу надалі стануть основою статистичної перевірки теорій, а також побудови виробничих функцій, які можна буде використовувати для обґрунтування управлінських рішень на макрорівні.

Мета статті — систематизувати основні теоретичні підходи до оцінювання впливу ШІ (як закриваючої технології) на економіку промисловості та обґрунтувати показники їх статистичної перевірки для специфікації моделей виробничої функції.

Одним із найбільш поширених є підхід на основі *задачно-орієнтованих моделей виробництва та автоматизації (Task-Based Production and Automation Models)*, який започаткований в економіці праці (Acemoglu, 2024; Upreti & Sridhar, 2024) і протиставляється підходу, заснованому на професіях, акцентуючи увагу на окремих завданнях, які можуть виконуватися людиною або автоматизуватися. Відповідно до нього роль інструментів ШІ полягає в тому, що вони частково або повністю автоматизують ті чи інші завдання, виконувані працівником, у результаті доповнюючи людську працю. ШІ впливає на економіку, автоматизуючи чи розширюючи можливості вирішення конкретних завдань, але не впливає безпосередньо на професії чи галузі в цілому. Цей підхід спирається на кілька ключових теоретичних передумов, зокрема: задачно-ороієнтовану модель *Авто-ра-Леві-Мурнейна (Autor-Levy-Murnane)* (Autor, 2003), у рамках якої виробництво розглядається як сукупність окремих завдань, що розподіляються між працею і технологіями залежно від їх порівняльних переваг; теорему Халтена (Hulten, 1978), згідно з якою приріст ВВП і загальної факторної продуктивності можна оцінити за часткою завдань, що піддається впливу нової технології, та середньої економії витрат

на виконання цих завдань у результаті її впровадження; неокласичну теорію виробництва, що надає формальний апарат (як-от виробничі функції) для моделювання заміщення і взаємного доповнення праці, капіталу та ШІ як нового фактора виробництва.

Відповідно до цього підходу ШІ необхідно розглядати як інструмент, що впливає на вирішення конкретних завдань на рівні працівників. У результаті впровадження ШІ одні завдання повністю автоматизуються (і більше не виконуються людиною), у вирішенні інших ШІ доповнює людину (і в результаті знижує витрати часу людської праці або підвищує її ефективність), а також з'являється новий клас завдань, пов'язаних безпосередньо з функціонуванням інфраструктури ШІ. За логічним принципом «від конкретного до загального» зміна у вирішенні конкретних завдань працівниками впливає на окремі підприємства: знижується кількість працівників, зайнятих вирішенням автоматизованих завдань, за умови можливого збільшення вимог до рівня кваліфікації, а отже, вартості однієї години праці, і навіть можуть додаватися нові працівники до штату і нові технічні засоби (інформаційні системи). На макрорівні це трансформується в перерозподіл факторів виробництва за напрямами зниження витрат людино-годин на рівні окремих галузей та економіки загалом (при зростанні середньої оплати праці) та збільшення частки високотехнологічного капіталу. З позиції моделювання, можливе виділення ШІ як нового фактора виробництва на додаток до традиційної праці та капіталу.

У рамках підходу, заснованого на *моделях ендогенного зростання та спрямованого технічного прогресу (Endogenous Growth and Directed Technical Change Models)* (Acemoglu, 2002; Cockburn, 2018), вплив ШІ на розвиток економіки розглядається через призму інвестиційних стимулів і структури інновацій, а не як екзогенний технологічний шок: у цих моделях напрям і швидкість технічного прогресу визначаються економічними стимулами, відносними цінами факторів виробництва та інституційним середовищем. Через це ШІ розвивається переважно за тими напрямами, де він підвищує продуктивність і масштабованість виробництва. На рівні промисловості ШІ може як посилювати автоматизацію та концентрацію капіталу в зрілих галузях, так і стимулювати появу нових виробничих ніш і галузей. Тоді довгостроковий вплив на економічне зростання, зайнятість і структуру промисловості обумовлюється тим, якою мірою інновації в ШІ спрямовані на заміщення праці або на його комплементарне використання, причому основний висновок полягає в тому, що розвиток ШІ спрямовує інновації вбік технологій, що доповнюють капітал або висококваліфіковану працю.

Як і в задачно-орієнтованому підході, акцент зроблено на здатності ШІ заміщувати і доповнювати людську працю, проте ШІ розглядається як технологія, яка впливає на розвиток економіки не тільки через підвищення поточної ефективності виробництва, а насамперед через зміну напряму і темпів інноваційного процесу: впровадження ШІ трансформує способи створення, розповсюдження та комерціалізації проведення експериментів і масштабування рішень, а також змінює порівняльні переваги галузей та компаній. Структурні зрушення в промисловості, динаміка продуктивності та довгострокове економічне зростання стають наслідком не разового зростання ефективності, а системного впливу ШІ на траєкторію технологічного розвитку. Основна відмінність між задачно-орієнтованими моделями і моделями ендогенного зростання та спрямованого технічного прогресу полягає в тому, що перші аналізують вплив ШІ через перерозподіл та автоматизацію конкретних завдань у вже заданій технологічній структурі, тоді як другі пояснюють, як ШІ змінює саму траєкторію та напрям інновацій, визначаючи довгострокове зростання. Отже, у першому випадку йдеться скоріше про коротко- та середньостроковий вплив ШІ, а в другому — про визначення траєкторії довгострокових змін у сфері інновацій. Вочевидь, що задачно-орієнтований підхід легше піддається формалізації.

Підхід, що ґрунтується на *моделях поглиблення капіталу та трактування ШІ як форми капіталу (Capital Deepening and «AI as Capital» Models)* (Gersbach, 2025; Aghion, 2018), сформований на основі неокласичної теорії економічного зростання та розглядає ШІ як форму капіталу, інвестиції в яку збільшують капіталоозброєність виробництва і тим самим підвищують обсяги виробництва та продуктивність праці. Тут використання ШІ тракту-

ється аналогічно до накопичення машин та устаткування, яке веде до заміщення частини працеінтенсивних завдань, зростання віддачі від капіталу та перерозподілу доходів на користь власників капіталу. Макроекономічний вплив ШІ на економічне зростання, зайнятість і структуру промисловості визначається темпами інвестицій у ШІ, еластичністю заміщення між працею та «ШІ-капіталом», а також ступенем комплементарності ШІ до кваліфікованої праці та інших виробничих факторів.

Даний підхід є зручним для чисельного моделювання, оскільки ШІ включається виробничу функцію як капітал і передбачається, що завдяки ШІ зростає взаємозамінність капіталу та праці, при цьому витрати на інвестиції в ШІ згодом скорочуються (збільшується їх віддача) завдяки швидкому прогресу в цій сфері. У контексті макроекономічного впливу ШІ збільшує частку доходів власників капіталу у структурі доданої вартості та за рахунок збільшення віддачі від масштабу й посилення конкурентних переваг провідних промислових гравців посилює монополізацію ринків за принципом «переможець забирає майже все».

Ще двома взаємодоповнюючими підходами є *розгляд ШІ як технології широкого призначення (general-purpose technology — GPT)* (Bresnahan, 1995) та підхід, заснований на *моделях структурної трансформації* (Damioli, 2025; Liu, 2025). Розгляд ШІ як технології широкого призначення базується на тому, що ШІ належить до того ж класу технологій, що й електрика, паровий двигун чи інформаційно-комунікаційні технології. Такі технології характеризуються широким спектром застосування в народному господарстві, здатністю постійно вдосконалюватися та значними комплементарними ефектами з іншими інноваціями. У цьому контексті ШІ є «платформою», лише впровадження якої не гарантує негайного зростання продуктивності, але запускає ланцюг адаптивних процесів. Підприємства змушені інвестувати в супутні нематеріальні активи (включаючи дані, організаційні зміни, нові навички працівників), щоб розкрити потенціал ШІ. Розгляд ШІ як GPT дозволяє пояснити часові лаги між упровадженням ШІ та отриманням економічного ефекту, а також нерівномірність ефекту між компаніями та галузями. Підприємства, які швидше адаптуються та вибудовують екосистему комплементарних інновацій, набувають стійких конкурентних переваг. Моделі структурної трансформації передбачають акцент на перерозподілі ресурсів між галузями, професіями та типами підприємств під впливом ШІ, який розглядається як фактор, що змінює відносну продуктивність і факторні пропорції у різних галузях промисловості. Автоматизація завдань і зростання ефективності в певних сегментах призводять до скорочення робочої сили та капіталу в традиційних виробництвах та їх перетікання до більш наукомістких, цифрових та сервісно-орієнтованих видів діяльності. Для економіки промисловості це означає не лише технологічне оновлення в межах окремих галузей, але і зміну їхньої відносної ролі в структурі ВВП та зайнятості.

Інституційні та політико-економічні підходи (Terzis, 2023; Davidson, 2024) засновані на теоріях інституційної економіки та розглядають макроекономічні наслідки впровадження ШІ не як автоматичний результат технологічного прогресу, а як результат взаємодії ШІ з інститутами та державою (законодавством і регулівними органами). ШІ може посилювати або пом'якшувати структурні зрушення в промисловості залежно від трудового законодавства, антимонопольної політики, системи освіти, податкового режиму та механізмів перерозподілу багатства, а також від того, чиї інтереси визначають напрями впровадження та використання ШІ (великих корпорацій, працівників або держави). У даному випадку дослідників цікавлять не конкретні технологічні можливості ШІ, а його вплив на структуру прийняття рішень, розмиття кордонів компаній і появу потреб у регулюванні, а також на роль держави. Макроекономічний вплив залежить від інститутів, розподілу влади та політичних рішень: в одному сценарії впровадження ШІ може збільшувати монопольну ренту й обмежувати мобільність робочої сили, а в іншому — сприяти економічному зростанню за рахунок максимального охоплення підприємств і працівників, координації інвестицій та більш справедливого розподілу вигід від цифрової трансформації промисловості.

Розглянуті підходи різняться за вихідними теоретичними передумовами і, відповідно, за способами формалізації ролі ШІ в економіці: від трактування ШІ як фактора виробництва

або форми капіталу до розуміння його як технології широкого призначення та інституційного фактора, що змінює процеси прийняття рішень, організаційні структури та інституційне середовище. Проте в результаті розгляду найбільш поширених підходів до осмислення впливу ШІ на економіку загалом та економіку промисловості зокрема не вдалося виявити прямо протилежних ідей чи фундаментальних протиріч між ними. Навпаки, можна дійти висновку про те, що ці підходи враховують різні аспекти впливу ШІ на економіку і так чи інакше взаємно доповнюють одне одного та можуть використовуватися залежно від завдань конкретного дослідження. Так, задачно-орієнтований підхід розглядає вплив ШІ на виконання конкретних завдань працівників, а потім екстраполює його на всю економіку; теорія ендогенного зростання та спрямованого технічного прогресу приділяє основну увагу інвестиційним стимулам упровадження ШІ, який замінює та посилює найбільш дефіцитні та цінні фактори виробництва; підхід до ШІ як до технології широкого призначення та теорія структурних трансформацій вказують на те, що ШІ впроваджується не сам по собі, а як елемент комплементарної екосистеми технологій, побудова якої призводить до структурних трансформацій у сфері виробництва, управління та ринку праці. У свою чергу, інституційний підхід підкреслює роль інститутів і законодавчого регулювання ШІ, яке має бути спрямоване на широке впровадження ШІ та рівномірний розподіл економічного ефекту.

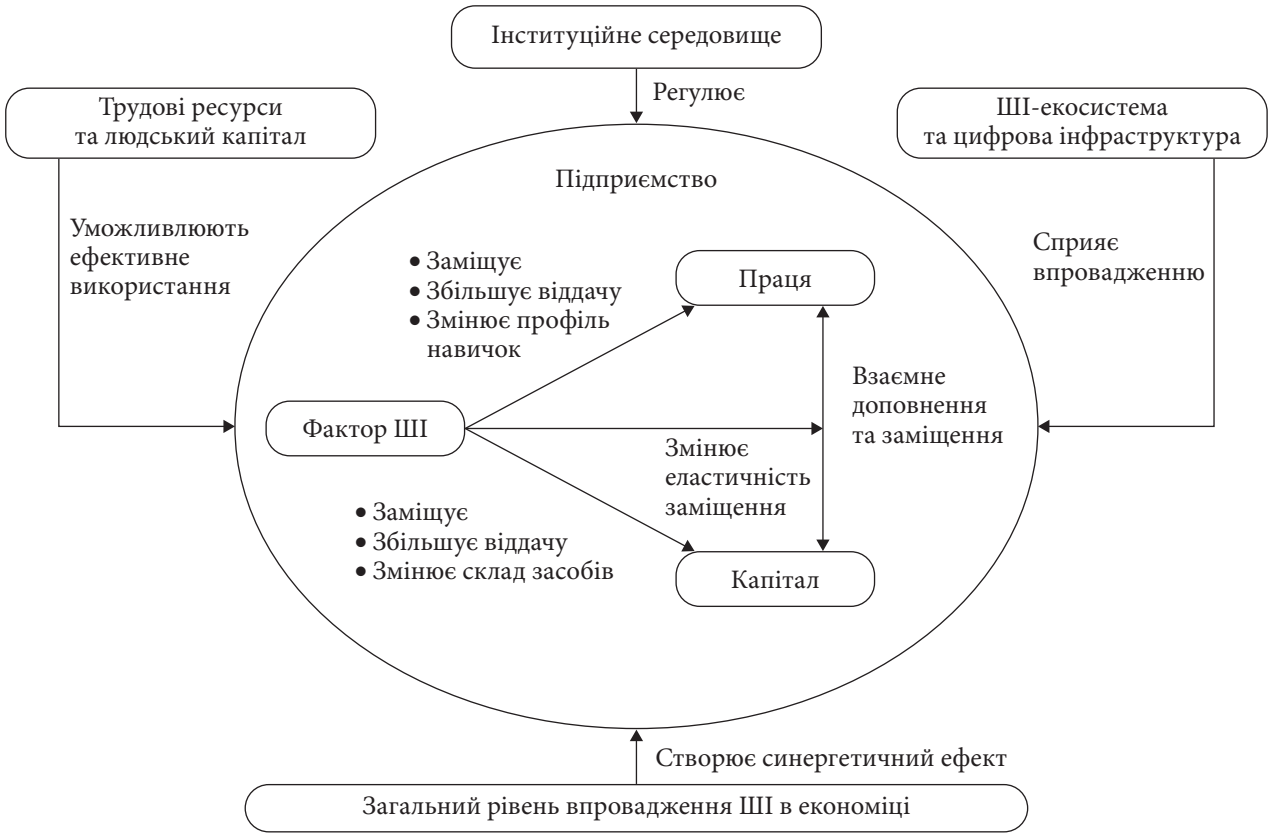
У табл. 1 відображено спрощене подання основних теоретичних підходів на різних рівнях абстракції — від робочих завдань співробітників до економіки загалом.

Між розглянутими підходами можна виокремити деякі загальні моменти, зокрема розгляд ШІ як інструменту, який замінює або доповнює людську працю; розгляд впливу ШІ на пропорції праці та капіталу у структурі факторів виробництва; визнання потенціалу збільшення віддачі факторів виробництва; простежування впливу ШІ за ланцюгом від робочого місця до економіки загалом; визнання необхідності регулювання ШІ.

Таблиця 1. **Узагальнене подання основних теоретичних підходів до оцінювання впливу ШІ на економіку промисловості**

Рівень абстракції	Теоретична основа	Вплив ШІ	Зовнішні ефекти
Робочі завдання співробітників	Задачно-орієнтований підхід	Автоматизує та (або) доповнює людську працю при виконанні конкретних завдань	Збільшення продуктивності праці. Скорочення потреби в одних професіях і збільшення потреби в інших
Окремі підприємства	Підходи на основі моделей поглиблення капіталу та трактування ШІ як форми капіталу	Перерозподіляє інвестиції у фактори виробництва та підвищує доступність нових технологій. Збільшує капіталоозброєність виробництва	Підвищення віддачі факторів праці та капіталу. Становлення ШІ як нового фактора виробництва. Скорочення витрат і підвищення економічної ефективності
Галузь	Розгляд ШІ як технології широкого призначення та моделі структурної трансформації. Моделі ендогенного зростання та спрямованого технічного прогресу	Створення навколо ШІ екосистеми технологій, компаній і трудових ресурсів. Сприяє «спрямованому» створенню інновацій у цільових сферах. Полегшує доступ до інновацій	Зміцнення позицій лідерів галузі, які мають ресурси для впровадження ШІ швидше за конкурентів. Прискорення впровадження інновацій на рівні всієї галузі
Економіка загалом	Інституційні та політико-економічні підходи	Прискорює економічне зростання та науково-технічний прогрес, а також змінює структуру економіки та ринку праці	Створюються окремі інститути регулювання, перед якими ставляться не лише економічні, а й соціально-політичні цілі

Джерело: розроблено автором.



Узагальнене подання впливу ШІ на чинники виробництва
Джерело: розроблено автором.

На рисунку відображено вплив ШІ на фактори виробництва відповідно до проаналізованих підходів.

Розглянемо ці теоретичні підходи з позицій того, як вони розкривають роль ШІ як закриваючої технології, тобто технології, яка підвищує ефективність існуючих виробництв і зменшує використання традиційних ресурсів, при цьому не створюючи радикально нових ринків чи товарів (Залознова, 2025). ШІ «закриває» модель зростання, засновану на простому масштабуванні людської праці та робить безперспективними деякі існуючі бізнес-моделі, де основним джерелом вартості була обробка інформації людиною, проте наразі ШІ ще не можна однозначно вважати повністю проривною технологією, якою він буде тоді, коли стане універсальною базовою технологією для більшості галузей, приведе до появи нових галузей, суттєво змінить структуру зайнятості та сформує нові джерела економічного зростання (а не лише підвищить ефективність існуючих процесів).

У рамках задачно-орієнтованого підходу ШІ розглядається як технологія, яка автоматизує чи доповнює окремі завдання, а не цілі професії чи галузі. Ідеться про локальну оптимізацію вже існуючих виробничих процесів: ШІ «закриває» вузькі місця, автоматизуючи процеси, прискорюючи обробку інформації, підвищуючи точність прогнозування та знижуючи витрати. Така автоматизація стосується насамперед рутинних когнітивних завдань, при цьому складні, управлінські та творчі функції залишаються за людиною. У результаті ШІ підвищує ефективність підприємств і працівників із високою кваліфікацією, не створюючи принципово нових ринків і не витісняючи старих.

Підходи, що трактують ШІ як особливу форму капіталу, вбудовують його в класичну логіку поглиблення капіталу. ШІ розглядається як інструмент, що підвищує віддачу від праці та інших факторів виробництва. У цьому контексті ШІ демонструє ефект «комплементарності до капіталу», тобто найбільші вигоди отримують підприємства з великим обсягом даних,

обчислювальних потужностей та організаційних ресурсів. Це не призводить до зникнення старих або появи нових ринків (оскільки ШІ впливає на виробничі процеси, а не на продукцію підприємств), але може спричинити посилення концентрації капіталу, закриваючи можливості появи на ринку нових гравців.

Трактування ШІ як технології широкого призначення є найбільш близьким до його розуміння як проривної технології рівня електрики або парового двигуна, проте якщо розглядати ШІ саме з позицій закриваючої технології, то акцент зміщується з радикальної структурної трансформації (яка об'єктивно ще не відбулася і тому її підсумкова форма поки невідома) на поступове впровадження ШІ в існуючих галузях, що не змінює їх базову логіку, а структурні зрушення в зайнятості та виробництві залишаються обмеженими. Отже, з позицій цієї теорії ШІ зараз проявляється саме як закриваюча технологія, але в майбутньому може повною мірою проявитися як підривна.

У моделях ендогенного зростання ШІ як закриваючу технологію можна інтерпретувати через спрямований технічний прогрес, орієнтований на економію праці або підвищення ефективності капіталу в домінуючих галузях в умовах залежності від існуючої траєкторії розвитку (path dependence) (Camuffo, 2025; Lu, 2021). Великі компанії планують портфель продукції та виробничі ланцюги на роки вперед, і з появою нових технологій (ШІ, квантові обчислення тощо) будуть вбудовувати їх в існуючу систему, а не перебудовувати свої глобальні плани. У такому разі вибір напрямів інновацій визначається відносними цінами факторів виробництва й інтересами лідерів ринку. ШІ вбудовується в траєкторії, які приносять найбільшу віддачу у коротко- та середньостроковій перспективі, тобто посилює уклад, що вже склався. З інституційної та політико-економічної точки зору ШІ в економіці промисловості функціонує в рамках існуючого інституційного поля, яке адаптується для регулювання використання ШІ в контексті персональних даних, інтелектуальної власності, ринків праці та конкуренції з метою мінімізації дестабілізуючих ефектів. Тобто держава та громадські інститути орієнтуються у своїй діяльності на підтримку статусу-кво, а не на його підрив. Це ближче саме до розгляду ШІ як закриваючої технології, яка виступає як новий фактор в існуючому економічному середовищі та потребує інституційного регулювання (незалежно від того, як саме вона вплине на підприємства).

Перспективи використання проаналізованих теоретичних підходів як основи статистичної оцінки впливу ШІ на розвиток економіки промисловості

Задачно-орієнтований підхід здебільшого зосереджений на мікроекономічних аспектах — вплив ШІ обумовлений структурою завдань у галузях і професіях, проте на макрорівні промисловості він зазнає проблеми агрегації: оцінені для конкретних підприємств показники (такі як «комплементарність ШІ до завдань», «імовірність заміщення», «посилення людської праці» (Williamson, 2025)) переводяться у валові показники — за наявності дуже докладної та об'ємної статистики або при використанні спірних припущень про масштабованість ефектів. Для перевірки статистичної значущості впливу ШІ цей підхід є недостатнім як самостійна макромодель, але може застосовуватися для аналізу виконуваних працівниками завдань на базі конкретних підприємств із подальшою побудовою моделі для екстраполяції впливу ШІ на конкретні завдання з урахуванням їхньої частки у промисловості загалом.

У межах теорії поглиблення капіталу та трактування ШІ як форми капіталу він вважається новим видом нематеріального активу, який можна в тій чи іншій математичній формі включити до існуючих моделей виробничої функції («поглибити капітал»). Основна складність пов'язана з вимірюванням ШІ-капіталу: інвестиції в програмне забезпечення, дані та моделі в розрізі ШІ не відображаються в офіційній статистиці. Вирішення проблеми з доступністю даних потребує або виділення недостатньої статистики з доступної за рахунок досить грубих припущень (наприклад про те, що ШІ становить певний відсоток від наведених у статистиці показників, таких як інтелектуальна власність, нематеріальні активи або програмне забезпечення), або перебудови системи збору статистики на рівні держави або міжнародних організацій (включення таких показників, як інвестиції у ШІ-послуги сторонніх постачальників, відсоток часу використання ШІ для вирішення робочих завдань тощо).

Підхід, що передбачає трактування ШІ як технології широкого призначення в контексті статистичної оцінки, приділяє основну увагу міжгалузевим зрушенням, змінам у ланцюгах створення вартості та перерозподілу факторів виробництва між галузями. Позитивним аспектом є врахування часового лага, проте цей підхід більшою мірою орієнтований на довгострокові оцінки та придатний для якісного та структурного оцінювання змін і міркувань про загальну ситуацію впливу ШІ на економіку промисловості, однак високий рівень абстракції робить його малопридатним для статистичного аналізу.

У рамках моделей ендогенного зростання та спрямованого технічного прогресу ШІ розглядається як фактор, що змінює стимули до інновацій та напрям технологічного розвитку (наприклад, убік автоматизації чи комплементарних навичок). Емпірична перевірка статистичної значущості впливу ШІ в таких моделях ускладнена через труднощі з формалізацією факторів: підхід визначає, куди будуть спрямовані інвестиції, проте не дає відповіді на питання про те, як оцінити їх вплив. Він є перспективним швидше для інтерпретації процесів, що спостерігаються, та прогнозування загальної динаміки, але не для первинного виявлення або чисельного оцінювання впливу ШІ.

Інституційні підходи спрямовані на пояснення неоднорідності результатів упровадження ШІ між країнами та галузями залежно від регулювання, структури власності, ринку праці, промислової політики та інших інституцій. З точки зору перевірки статистичної значущості вони дозволяють формувати умовні гіпотези (наприклад, ефект від упровадження ШІ спостерігається лише за певних умов), але самі по собі вони не спрямовані на статистичне оцінювання впливу ШІ.

Таким чином, з позиції емпіричної перевірки гіпотези про статистично значущий вплив ШІ на економіку промисловості найбільш перспективними є підходи, в межах яких ШІ трактується як форма капіталу (як новий фактор виробництва або посилення наявних факторів), в міру можливості доповнені інформацією щодо структури завдань на рівні співробітників (із подальшою екстраполяцією цих даних на промисловість загалом) та інституційне середовище. Теорії спрямованого прогресу та ШІ як технології широкого призначення можуть використовуватися для формування загальної ситуації довгострокової динаміки та інтерпретації результатів.

Результати теоретичного аналізу є основою для практичного аналізу, який може здійснюватися шляхом оцінювання статистичного впливу відповідних факторів і побудови економіко-математичних моделей для поглибленого дослідження та прогнозування розвитку ситуації в тих чи інших сценаріях. У даному контексті обрана розробником моделі теоретична база впливу ШІ обумовлює вибір факторів для статистичного аналізу та включення в модель, що використовується для чисельного аналізу такого впливу.

Візьмемо за основу модель виробничої функції, яка є найпоширенішою для подібного аналізу. Результуючою змінною в моделях такого класу є випуск (наприклад, ВВП чи ВДВ у галузі), а незалежними змінними — фактори виробництва:

$$Y = f(K, L),$$

де Y — обсяг випуску, як правило, у грошовому вираженні (сукупний випуск у вартісному вираженні, додана вартість та ін.); K — числове вираження фактора капіталу, зазвичай у вартісному вимірі; L — числове вираження фактора праці, зазвичай у вартісному (наприклад, фонд оплати праці) або натуральному (чисельність співробітників чи кількість відпрацьованих годин) вимірі.

Класичним прикладом виробничої функції вважається функція Кобба-Дугласа

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta},$$

де A — технологічний коефіцієнт, або показник загальної факторної продуктивності (усе інше, що впливає на випуск, крім вимірюваних безпосередньо факторів капіталу та праці: рівень технологій, ефективність організації виробництва, інституційні фактори та ін.); α та β — коефіцієнти при факторах виробництва, які розраховуються при параметризації моделі.

На основі класичної мультиплікативної виробничої функції з факторами праці, капіталу і технологічним коефіцієнтом розглянемо, як вона змінюватиметься в разі додавання фактора ШІ з урахуванням розглянутих теоретичних підходів.

1. Якщо основу становить задачно-орієнтований підхід, то фактор ШІ включатиметься в модель через вплив на працю. Цей підхід фактично розглядає ШІ як «посилювач фактора праці», тобто при використанні ШІ фактична кількість праці буде більшою за номінальну (наприклад, 1 година роботи співробітника при використанні ШІ дорівнює 1,1 години роботи співробітника без використання ШІ), що збільшує віддачу одиниці праці в процесі виробництва. У такому разі модифіковану модель можна представити в такий спосіб:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot (AI^{\gamma} \cdot L)^{\beta},$$

де AI — усереднений відсоток автоматизації завдань за допомогою ШІ; γ — коефіцієнт при факторі ШІ

або:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot (L_{NA}^{\beta} + L_{A}^{\gamma})^{\beta},$$

де L_{NA}^{β} — обсяг «класичної» праці, не автоматизованої за допомогою ШІ; L_{A}^{γ} — обсяг праці, автоматизованої за допомогою ШІ.

При такій постановці вплив ШІ відображається через розмежування автоматизованої та неавтоматизованої праці, причому для підтвердження гіпотези про позитивний вплив ШІ очевидно, що γ має бути більше за β.

2. При використанні підходу, заснованого на *поглибленні капіталу*, вплив ШІ проявляється аналогічно до впливу ШІ на працю в попередньому підході, але його використання збільшує насамперед фактичну величину капіталу в моделі (тобто номінальний «балансовий» капітал не

Таблиця 2. **Особливості моделювання факторів виробництва залежно від обраного теоретичного підходу до впливу ШІ**

Теоретичний підхід	Представлення фактора ШІ в моделях	Очікувані статистичні прояви
Задачно-орієнтований *Гіпотеза*: збільшення віддачі від праці за рахунок упровадження ШІ	• Відсоток автоматизованих за допомогою ШІ завдань (або відсоток автоматизації в розрізі завдань); • розподіл праці на автоматизований за допомогою ШІ та неавтоматизований (класичний)	• Збільшення частки автоматизованої праці; • зростання обсягу випуску зі збільшенням відсотка автоматизації праці; • зниження витрат одиниць часу автоматизованої праці при постійному обсязі випуску; • більш висока віддача від автоматизованої праці, ніж від неавтоматизованої (вищі коефіцієнти при відповідному факторі)
ШІ як фактор поглиблення капіталу *Гіпотеза*: збільшення віддачі від капіталу за рахунок упровадження ШІ	• Усереднений відсоток техпроцесів, у яких використовується ШІ, або відсоток обладнання, при роботі з яким використовується ШІ; • поділ капіталу на оснащений ШІ та не оснащений ШІ	• Збільшення частки техпроцесів та обладнання, при роботі з якими використовується ШІ; • зростання частки оснащеного ШІ капіталу в структурі капіталу; • вища питома вартість оснащеного ШІ капіталу (в розрахунку на тонну ваги чи годину роботи обладнання) проти традиційного; • вища віддача від капіталу, оснащеного ШІ (вищі коефіцієнти при відповідному факторі)
ШІ як окремий фактор виробництва *Гіпотеза*: заміщення ШІ традиційних факторів виробництва	• Вартісне вираження фактора ШІ, наприклад, сумарні вкладення в ШІ або сумарна вартість ШІ-активів	• Зростання вартісного вираження фактора ШІ; • зростання частки фактора ШІ у структурі факторів виробництва; • зниження абсолютного вартісного вираження інших факторів виробництва при його збільшенні для фактора ШІ у поєднанні з не-негативною динамікою випуску
ШІ як екзогенний технологічний фактор *Гіпотеза*: ШІ як каталізатор основних факторів виробництва	• Кількісне вираження рівня впровадження ШІ в економіці загалом (наприклад, % автоматизованих завдань або вартісне вираження ШІ-капіталу)	• Зростання кількісного вираження фактора ШІ; • випереджальна динаміка випуску порівняно з динамікою факторів виробництва в поєднанні зі зростанням фактора ШІ

Джерело: розроблено автором.

збільшується, але фактор капіталу в моделі збільшується за рахунок спеціального множника):

$$Y = A \cdot (AI^{\gamma} \cdot K)^{\alpha} \cdot L^{\beta},$$

де AI — усереднений відсоток техпроцесів, у яких використовується ШІ, або відсоток устаткування, під час роботи з яким використовується ШІ.

Аналогічно до прикладу з працею, капітал також можна поділити на «оснащений ШІ» та «не оснащений ШІ»:

$$Y = A \cdot (K_{NA}^{\alpha} + K_{A}^{\gamma}) \cdot L^{\beta},$$

де K_{NA}^{α} — вартість «класичного» капіталу, що функціонує без використання ШІ; K_{A}^{γ} — вартість капіталу, що функціонує з використанням ШІ.

Згідно з цим підходом ШІ посилює традиційний капітал, але сам по собі не є окремою його формою.

Також слід розглянути варіант виробничої функції, який логічно випливає з перших двох підходів і передбачає розподіл як капіталу, так і праці на оснащені та не оснащені ШІ:

$$Y = A \cdot (K_{NA}^{\alpha} + K_{A}^{\gamma}) \cdot (L_{NA}^{\beta} + L_{A}^{\gamma}).$$

3. Трактування ШІ як *фактора виробництва, окремого* від праці та капіталу. На відміну від двох попередніх підходів, де ШІ «посилював» працю і капітал, у цьому випадку він виступає окремим фактором, який не зводиться до двох класичних. Тоді базова модель виробничої функції набуде такого вигляду:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot AI^{\gamma},$$

де AI — кількісне (вартісне) вираження фактора ШІ, наприклад, сумарні витрати на ШІ (витрати на купівлю послуг ШІ у сторонніх постачальників і вкладення в навчання співробітників навичок роботи з ШІ) або сумарна вартість ШІ-інфраструктури (апаратне забезпечення та моделі) на підприємстві, в галузі чи економіці загалом (залежно від масштабу моделі).

4. ШІ як *екзогенний технологічний фактор* (фактор технологічного прогресу), що збільшує віддачу від інших факторів. Вплив ШІ може виявлятися в рамках розгляду ШІ як технології широкого призначення (яка самим своїм упровадженням збільшує віддачу від решти факторів, необов'язково впливаючи на них безпосередньо) та інституційного підходу (коли сприятливі інституційні умови забезпечують упровадження ШІ та збільшення загальної ефективності в економіці чи галузі, знову ж таки, без прямого оцінювання впливу ШІ на фактори виробництва). При такому трактуванні ШІ впливає на випуск через загальну факторну продуктивність A:

$$Y = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta},$$

де $A = f(AI)$, наприклад $A = AI^{\gamma}$, а змінна AI відображає рівень упровадження ШІ в економіці загалом.

Відмінність від випадку з трактуванням ШІ як окремого фактора виробництва полягає в тому, що там у модель включався ШІ, який безпосередньо використовується у виробництві (наприклад, у галузі), а тут ідеться про рівень упровадження ШІ або ступеня розвитку ШІ в економіці загалом, тобто ШІ виступає свого роду каталізатором. Використання ШІ в економіці створює умови для збільшення випуску без прив'язки до точних показників застосування в конкретній галузі чи на окремому підприємстві. Як приклади конкретних можливих показників можна назвати частку інвестицій у ШІ у ВВП, показники рівня впровадження ШІ (наприклад, відсоток автоматизованих за допомогою ШІ завдань у середньому по економіці), показники зрілості технологій ШІ та ін.

Відмінності у включенні факторів до статистичних моделей та моделей виробничої функції залежно від обраного теоретичного підходу наведено в табл. 2.

Для статистичної перевірки окремих гіпотез слід використовувати моделі з додаванням якоїсь однієї форми фактора ШІ, яка відповідає гіпотезі, що перевіряється, але в конкретних моделях представлені підходи можуть комбінуватися (наприклад, можна розділити як працю, так і капітал залежно від ступеня використання ШІ, а також додати рівень упровадження ШІ в економіці). При цьому слід ураховувати, що включення до моделі ШІ в різних формах часто призводитиме до проблеми мультиколінеарності, тобто якщо до моделі включається одразу кілька факторів, пов'язаних із ШІ, тол необхідно заздалегідь переконатися, що вони статистично не залежать один від одного.

Висновки

1. Виявлено, що в науковій літературі немає єдиної домінуючої теорії, яка б описувала макрорівневий вплив ШІ на економіку промисловості. При цьому до основних підходів належать задачно-орієнтовані моделі виробництва та автоматизації, моделі ендогенного зростан-

ня та спрямованого технічного прогресу, підходи поглиблення капіталу та трактування ШІ як форми капіталу, концепція ШІ як технології широкого призначення, моделі структурної трансформації, а також інституційні та політико-економічні підходи.

2. Встановлено, що наявні підходи є швидше взаємодоповнюючими, ніж протилежними: на рівні конкретних робочих завдань ШІ підвищує продуктивність і трансформує структуру зайнятості, на рівні підприємств формує новий фактор виробництва, сприяючи ефективності та зниженню витрат, на рівні галузі прискорює інновації та структурні зміни, а на макрорівні впливає на економічне зростання, ринок праці й формування нових регуляторних інститутів.

3. Для статистичного аналізу та включення до моделі виробничої функції обґрунтовано використання різних груп показників залежно від теоретичного підходу: у рамках задачно-орієнтованого ключовими є розподіл праці на автоматизовану та неавтоматизовану; при трактуванні ШІ як фактора поглиблення капіталу — показники оснащеності техпроцесів та обладнання ШІ, а також структура капіталу за ознакою використання ШІ; при виокремленні ШІ як самостійного фактора виробництва — вартісні оцінки ШІ-активів та інвестицій у ШІ, що дозволяють фіксувати зростання його частки та можливе заміщення традиційних ресурсів; при розгляді ШІ як екзогенного технологічного фактора — агреговані індекси поширеності ШІ.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на перевірку сформованого переліку показників впливу ШІ стосовно статистичного взаємозв'язку з традиційними факторами виробництва в промисловості та, відповідно, статистичного підтвердження теорій і подальшої побудови моделей виробничої функції.

ЛІТЕРАТУРА

Acemoglu D. Directed Technical Change. *The Review of Economic Studies*. Vol. 69, Iss. 4. P. 781—809. https://doi.org/10.1111/1467-937X.00226

Acemoglu D., Kong F., Restrepo P. Tasks at work: Comparative advantage, technology and labor demand: NBER Working Paper No. 32872. National Bureau of Economic Research, 2024. https://doi.org/10.3386/w32872

Aghion P., Jones B. F., Jones C. I. Artificial Intelligence and Economic Growth / Eds. A. Agrawal, J. Gans, A. Goldfarb. *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (pp. 237—282). University of Chicago Press, 2018. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226613475.001.0001

Autor D. H., Levy F., Murnane R. J. The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*. 2003. Vol. 118, Iss. 4. P. 1279—1333. https://doi.org/10.1162/003355303322552801

Bresnahan T. F., Trajtenberg M. General purpose technologies «Engines of growth»? *Journal of Econometrics*. 1995. Vol. 65, Iss. 1. P. 83—108. https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T

Camuffo A., Gambardella A., Kazemi A. Internal initial conditions and path dependence: an experimental and AI-synthetic study of theories and awareness of unknown events. *Industrial and Corporate Change*. 2025. Vol. 34, Iss. 6. P. 1280-1308. https://doi.org/10.1093/icc/dtaf051

Cockburn I., Henderson R., Stern S. The Impact of Artificial Intelligence on Innovation: NBER Working Paper No. 24449. National Bureau of Economic Research, 2018. https://doi.org/10.3386/w24449

Damioli G. et. al. Is artificial intelligence leading to a new technological paradigm? *Structural Change and Economic Dynamics*. 2025. Vol. 72. P. 347—359. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.12.006

Davidson S. The economic institutions of artificial intelligence. *Journal of Institutional Economics*. 2024. Vol. 20. Art. e20. https://doi.org/10.1017/S1744137423000395

Gersbach H., Komarov E., von Maydell R. Artificial intelligence as self-learning capital. *Economic Modelling*. 2025. Vol. 153. Art. 107221. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.107221

Hulten C. R. Growth accounting with intermediate inputs. *The Review of Economic Studies*. 1978. Vol. 45, Iss. 3. P. 511—518. https://doi.org/10.2307/2297252

Liu W.L. et al. Modelling structural change in global macroeconomic models. *Oxford Review of Economic Policy*. 2025. Vol. 41, Iss. 2. P. 555—570. https://doi.org/10.1093/oxrep/graf023

Lu C.-H. The impact of artificial intelligence on economic growth and welfare: A three-sector endogenous growth model. *Journal of Macroeconomics*. 2021. Vol. 69. Art. 103342. https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103342

Terzis P. Law and the political economy of AI production. *International Journal of Law and Information Technology*. 2023. Vol 31, Iss. 4. P. 302—330. https://doi.org/10.1093/ijlit/eaae001

Upreti A., Sridhar V. Effect of automation of routine and non-routine tasks on labour demand and wages. *IIMB Management Review*. 2024. Vol. 36, Iss. 4. P. 289—308. https://doi.org/10.1016/j.iimb.2024.09.001

Williamson H. et. al. Occupational exposures, complementarity and the potential consequences of A.I. for the labour market: some evidence from Ireland. *Journal for Labour Market Research*. 2025. Vol. 59. Art. 30. https://doi.org/10.1186/s12651-025-00418-w

Залознова Ю. С., Вишневський О. С., Череватський Д. Ю., Божик М. С. Вплив штучного інтелекту як підривної та закриваючої технології на економіку промисловості: перелік завдань для наукового осмислення та вирішення. *Економіка промисловості*. 2025. № 4 (112). С. 3—12. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.04.003

Надійшла до редакції 10.06.2026
Прийнята до друку 27.07.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Acemoglu, D. (2002). Directed Technical Change. *The Review of Economic Studies, 69* (4), 781—809. https://doi.org/10.1111/1467-937X.00226

Acemoglu, D., Kong, F., Restrepo, P. (2024). Tasks at work: Comparative advantage, technology and labor demand, NBER Working Paper No. 32872. National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w32872

Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2018). Artificial Intelligence and Economic Growth. In A. Agrawal, J. Gans & A. Goldfarb (Eds.), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (pp. 237—282). University of Chicago Press. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226613475.001.0001

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, *118* (4), 1279—1333. https://doi.org/10.1162/003355303322552801

Bresnahan, T. F., & Trajtenberg, M. (1995). General purpose technologies «Engines of growth»? *Journal of Econometrics*, *65* (1), 83—108. https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01598-T

Camuffo, A., Gambardella, A., & Kazemi, A. (2025). Internal initial conditions and path dependence: an experimental and AI-synthetic study of theories and awareness of unknown events. *Industrial and Corporate Change, 34* (6), 1280—1308. https://doi.org/10.1093/icc/dtaf051

Cockburn, I., Henderson R., Stern S. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Innovation, NBER Working Paper No. 24449. National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w24449

Damioli, G. et. al. (2025). Is artificial intelligence leading to a new technological paradigm? *Structural Change and Economic Dynamics, 72*, 347—359. https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.12.006

Davidson, S. (2024). The economic institutions of artificial intelligence. *Journal of Institutional Economics*, *20*, e20. https://doi.org/10.1017/S1744137423000395

Gersbach, H., Komarov, E., & von Maydell, R. (2025). Artificial intelligence as self-learning capital. *Economic Modelling*, *153*, 107221. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.107221

Hulten, C. R. (1978). Growth accounting with intermediate inputs. *The Review of Economic Studies*, *45* (3), 511—518. https://doi.org/10.2307/2297252

Liu, W.L. et al. (2025). Modelling structural change in global macroeconomic models. *Oxford Review of Economic Policy, 41* (2), 555—570, https://doi.org/10.1093/oxrep/graf023

Lu, C.-H. (2021). The impact of artificial intelligence on economic growth and welfare: A three-sector endogenous growth model. *Journal of Macroeconomics, 69*, 103342. https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2021.103342

Terzis, P. (2023). Law and the political economy of AI production. *International Journal of Law and Information Technology, 31* (4), 302—330, https://doi.org/10.1093/ijlit/eaae001

Upreti, A., & Sridhar, V. (2024). Effect of automation of routine and non-routine tasks on labour demand and wages. *IIMB Management Review, 36* (4), 289—308. https://doi.org/10.1016/j.iimb.2024.09.001

Williamson, H., et. al (2025). Occupational exposures, complementarity and the potential consequences of A.I. for the labour market: some evidence from Ireland. *Journal for Labour Market Research, 59*, 30. https://doi.org/10.1186/s12651-025-00418-w

Zaloznova, Yu., Vyshnevskyi, O., Cherevatskyi, D., & Bozhyk, M. (2025) The impact of artificial intelligence as a disruptive and closing technologies on industrial economics: a set of tasks for scientific comprehension and resolution. *Economy of Industry*, *4* (112), 3—12. https://doi.org/10.15407/econindustry2025.04.003 [in Ukrainian].

Received: 10.06.2026
Accepted: 27.07.2026
Published: 29.09.2026

Oleksiy O. Okhten, PhD in Economics, Senior Researcher
E-mail: aokhten@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-1629-3891

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

THEORETICAL APPROACHES TO ASSESSING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE ECONOMY OF INDUSTRY AS A BASIS FOR SELECTING INDICATORS FOR STATISTICAL ANALYSIS AND MODELLING

In the context of the rapid adoption of artificial intelligence (AI) technologies in industry, assessing their impact on all components of the economic system, including output, employment, economic efficiency, and related indicators, has become increasingly important. A wide range of theoretical and practical approaches has been developed to evaluate this impact, including those based on mathematical modeling. However, the scientific literature does not always derive mathematical models from explicit theoretical foundations, while theoretical approaches are not always developed to the level of formal models. As a result, two important questions remain insufficiently addressed: «*What theoretical rationale underlies the selection of specific indicators for statistical analysis and their inclusion in a model?*» and, conversely, «*If AI affects the economy in accordance with particular theoretical principles, which indicators can be used to assess this impact statistically?*» This article analyzes the theoretical foundations of the impact of AI as a closing technology on the economy of industry in order to justify the selection of indicators for subsequent statistical analysis and mathematical modeling. The proposed approach is based on the premise that the theoretical substantiation of the mechanisms through which AI affects the economy, the statistical analysis of relevant indicators, and the construction of mathematical models are complementary tasks. Specifically, the choice of a theoretical framework determines both the set of factors to be tested empirically and the way in which the AI factor should be incorporated into mathematical models, particularly production function models. In this study, AI is considered primarily as a closing technology, with emphasis placed on its ability to enhance production efficiency without creating fundamentally new products or markets. This interpretation of AI is most closely aligned with the task-based approach, the capital deepening perspective, and the view of AI as a form of capital, as well as with institutional and political economy theories. When the key propositions of these approaches are integrated, AI's impact can be described as follows: at the level of individual work tasks, AI increases productivity and transforms the structure of employment; at the firm level, it functions as a new factor of production, improving efficiency and reducing costs; at the industry level, it accelerates innovation adoption and structural transformation; and at the macroeconomic level, it influences economic growth, labor market dynamics, and the emergence of new institutional arrangements. For each theoretical approach, the expected effects on the key production factors included in the production function — labor, capital, and AI as a separate production factor — were identified. In addition, general production function specifications were proposed for application in cases where the interpretation of AI's impact on the economy of industry associated with a particular theoretical approach corresponds to the dominant factors driving the dynamics of statistically observable indicators. This provides a basis for the subsequent empirical testing of competing theoretical approaches using statistical data and for determining the most appropriate model specification and method of incorporating production factors into the production function.

***Keywords*:** economy of industry, theoretical approaches, artificial intelligence, resource-displacing technologies, modeling, production function, statistical analysis.

ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ
ECONOMY OF INDUSTRY

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.045
УДК 005.73:331.108:338.245 (477)
JEL: M14, J53, K31

Ольга Федорівна НОВІКОВА [1], д-р екон. наук, професор, заступник директора
E-mail: Novikovaof9@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-8263-1054
Олена Олександрівна ЗЕЛЕНКО [1, 2], д-р екон. наук, професор
E-mail: zelenko.olena@gmail.com; https://orcid.org/0000-0003-4880-246X

[1] Інститут економіки промисловості НАН України,
вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна;
[2] Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
вул. Іоанна Павла II, 17, м. Київ, 01042, Україна

ГАРМОНІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ КОЛЕКТИВНОГО ДОГОВОРУ ТА КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ

Статтю присвячено проблемі гармонізації колективного договору та корпоративної культури як інструменту подолання кадрового дефіциту на промислових підприємствах України в умовах воєнного стану. Розкрито взаємозв'язок між формальними соціально-трудовими гарантіями, закріпленими в колективних договорах, і ціннісно-поведінковими аспектами корпоративної культури, що формують щоденний досвід працівника. Узагальнено міжнародний та національний досвід провідних промислових підприємств. Запропоновано модель гармонізації принципів колективного договору та корпоративної культури, яка охоплює чотири рівні: гарантії, досвід працівника, репутацію роботодавця та результативність бізнесу.

Ключові слова: *колективний договір, корпоративна культура, кадровий дефіцит, промислові підприємства, воєнний стан, конкурентні переваги, соціальні гарантії.*

Український ринок праці у 2025—2026 рр. перебуває під впливом кількох потужних дестабілізуючих чинників одночасно, а саме: воєнні ризики, внутрішнє та зовнішнє переміщення населення, мобілізація, демографічний спад, регіональні диспропорції попиту та пропозиції праці, а також структурний дефіцит кваліфікованих кадрів. В урядових джерелах зазначено, що дефіцит кадрів став однією з ключових проблем функціонування економіки, а в прогнозах Мінекономіки України серед стримувальних чинників економічної активності названо саме значний дефіцит кваліфікованих кадрів [1].

[1] Україна: Прогноз на 2025—2027 роки. *Консенсус-прогноз*. 2024. № 58 (жовтень). https://me.gov.ua/download/39b49ee0-bf04-4fa3-bddc-47505dd2b444/file.pdf (дата звернення: 06.07.2026).

Цитування: Новікова О. Ф., Зеленко О. О. Гармонізація принципів колективного договору та корпоративної культури промислових підприємств в Україні. *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 45—64. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.045
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

За даними урядового національного дослідження ринку праці, оприлюдненого наприкінці 2025 р., 67 % підприємств протягом року продовжували здійснювати найм персоналу, а станом на 2026 р. 56 % роботодавців планують підвищення зарплати. Це означає, що бізнес не просто відчуває брак працівників, а змушений активно конкурувати за них, переглядаючи як матеріальні, так і нематеріальні умови праці. При цьому Державна служба зайнятості наголошує, що в Україні найбільш затребуваними залишаються саме робітничі професії, а найбільші труднощі з укомплектуванням вакансій виникають у будівництві, енергетиці, медицині, оборонній промисловості та комунальній сфері[2].

У цих умовах промислові підприємства вже не можуть покладатися виключно на рівень зарплати як єдиний механізм залучення й утримання кадрів. На ринку праці формується нова конфігурація конкурентної боротьби, де працівник оцінює роботодавця за сукупністю таких чинників: стабільність зайнятості, наявність додаткових соціальних гарантій, прогнозованість правил, повага до співробітника, безпечність робочого місця, можливість навчання, кар'єрного зростання, підтримка в кризових ситуаціях, а також можливість працювати в середовищі, де реальні управлінські практики не суперечать задекларованим цінностям[3].

Саме тому особливого значення набуває поєднання двох інституційних блоків стабілізації трудових відносин: колективного договору, який закріплює формальні трудові, економічні та соціальні гарантії[4], та корпоративної культури[5], яка формує щоденний досвід працівника в організації через рівень довіри, якість комунікації, етичність управлінських рішень, ставлення до безпеки, справедливість кар'єрного просування, підтримку розвитку й інклюзії. Якщо між цими двома блоками існує розрив, то роботодавець втрачає довіру. І навпаки — їх узгодженість гарантує підприємству стійку конкурентну перевагу в боротьбі за персонал.

Аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує посилення наукового інтересу до проблематики гармонізації трудових відносин і корпоративної культури на промислових підприємствах України, особливо в контексті воєнних викликів та євроінтеграційних процесів. У дослідженні О. Олицької, Н. Петрової та М. Мотрича (Олицька, Петрова, Мотрич, 2025) наголошено на правовій природі колективного договору як інструменту соціального діалогу. Учені доводять, що колективні договори в Україні мають подвійну (нормативну та договірну) природу, однак їхній потенціал часто обмежується бюрократизацією переговорних процесів, дублюванням норм законодавства та слабкістю представницьких механізмів профспілок. У той же час поза увагою авторів залишається безпосередній вплив корпоративної культури на ефективність реалізації договірних зобов'язань.

Окремий напрям досліджень присвячено корпоративній соціальній відповідальності (КСВ) як чиннику адаптивного забезпечення розвитку підприємств. Н. Васюткіна та Б. Бабіч (Васюткіна, Бабіч, 2025) розглядають КСВ як стратегічний інструмент, що формує організаційну гнучкість, зміцнює довіру стейкхолдерів і стимулює інноваційну активність. І. Ломачинська, Д. Халєєва та В. Шмагіна (Ломачинська, Халєєва, Шмагіна, 2023) акцентують увагу на еволюції КСВ-парадигми, визначаючи її як управлінську практику, що збалансовує прибуток і суспільний добробут, а також як чинник конкурентоспроможності й інвестиційної привабливості. Однак ці дослідження переважно зосереджені на зовнішніх проявах соціальної відповідальності та не розкривають механізми її інтеграції з локальними правовими актами, зокрема колективними договорами.

У попередніх дослідженнях авторів також розглянуто окремі питання корпоративної культури (Новікова, 2026). Так, проаналізовано пріоритетність заходів щодо підвищення привабливості роботи на вітчизняних підприємствах. Ви-

[2] Ринок праці в умовах повномасштабної війни: результати національного дослідження та прогноз на 2026 рік. *Державна служба зайнятості України*. 19.12.2025. https://www.kmu.gov.ua/news/rynok-pratsi-v-umovakh-povnomasshtabnoi-viiny-rezultaty-natsionalnoho-doslidzhennia-ta-prohnoz-na-2026-rik (дата звернення: 01.07.2026).

[3] Презентація результатів дослідження «Барометр ринку праці України 2025-2026». *GRC.ua*. 17.12.2025. https://grc.ua/blog/prezentaciia-rezuljtativ-doslidzhennia-barometr-rynku-praci-ukrayiny-2025-2026 (дата звернення: 03.07.2026).

[4] Про колективні угоди та договори: Закон України № 2937-IX від 23.02.2023. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2937-20#Text (дата звернення: 08.07.2026).

[5] Створення корпоративної культури в компанії. *Hurma*. 21.04.2025. https://hurma.work/blog/stvorennya-korporativnoyi-kulturi/ (дата звернення: 28.06.2026).

значено, що розвиток сильної корпоративної культури сприяє вирішенню проблеми подолання дефіциту працівників, збільшенню лояльності персоналу, зниженню плинності кадрів і формуванню стійкого людського капіталу компаній. У той же час проблема взаємозв'язку між корпоративною культурою та колективним договором досі залишається поза увагою науковців.

Отже, сучасні дослідники розглядають колективний договір і корпоративну культуру переважно як ізольовані категорії. Немає комплексних робіт, у яких було б досліджено гармонізацію цих інститутів як єдиний процес взаємовпливу на промислових підприємствах України. Залишається відкритим питання про те, як інструменти корпоративної культури можуть посилити договірні механізми, і навпаки — як правові норми колективного договору можуть стати каталізатором позитивних змін в організаційній культурі, особливо в умовах воєнного стану та кадрового дефіциту.

Метою статті є визначення конкурентних переваг промислових підприємств у подоланні дефіциту кадрів шляхом гармонізації принципів колективного договору та корпоративної культури на основі аналізу кращого світового та національного досвіду використання таких переваг у діяльності вітчизняного бізнесу.

Кадровий дефіцит в Україні вже не є тимчасовим явищем ринку праці, а набуває ознак довгострокового структурного обмеження для розвитку бізнесу. Це підтверджується одночасно кількома незалежними джерелами. Урядова аналітика та документи Мінекономіки вказують на значний дефіцит кваліфікованих кадрів як на один із головних чинників, що стримує економічне відновлення. Державна служба зайнятості повідомляє про найбільший дефіцит саме серед кваліфікованих робітників, зокрема електромонтерів, ремонтників, слюсарів та інших виробничих спеціальностей[6, 7]. Міжнародна організація праці (МОП) у своїх матеріалах щодо України також зазначає, що обмеження пропозиції робочої сили та стійкий дефіцит навичок продовжували створювати додатковий тиск на економіку й у 2025 р.[8]

Особливо важливим є те, що дефіцит має не лише кількісний, але і якісний вимір. Проблема полягає не просто у скороченні чисельності доступних працівників, а в нестачі людей із конкретними компетентностями, необхідними для виробництва, технічного обслуговування, ремонту, логістики, контролю якості та автоматизованих процесів. Саме промислові підприємства зазнають подвійного виклику. Вони залежать від наявності дисциплінованого, технічно підготовленого та фізично готового до виробничих умов персоналу, але водночас працюють у середовищі, де ці працівники стали дефіцитним ресурсом і можуть самі обирати між роботодавцями.

У новій ситуації конкуренція між роботодавцями набуває рис, характерних для висококонкурентного споживчого ринку. Підприємства вимушені розвивати власну «ціннісну пропозицію працівника», тобто сукупність чинників, що визначають вибір кандидата або чинного працівника на користь саме цієї компанії. До складу такої пропозиції дедалі частіше входять не тільки зарплата, але й компенсації, соціальна підтримка, безпека праці, транспорт, харчування, програми адаптації, навчання, медичний супровід, підтримка родини працівника, допомога сім'ям мобілізованих працівників, психологічна підтримка, етичне середовище і можливість працювати в колективі, де до людини ставляться з повагою. Саме тому кадрова проблема переходить із площини вузького менеджменту персоналу до площини стратегічної конкурентоспроможності підприємства.

Промисловість у даному контексті має певні особливості. На відміну від частини сервісного сектору, тут неможливо повністю компенсувати дефіцит кадрів дистанційною зайнятістю чи гнучкими форматами праці. Виробництво прив'язане до фізичної інфраструктури, режимів роботи обладнання, охорони праці, змінності, технологічної дисципліни. Відповідно, вартість плинності кадрів тут вища. Кожне звільнення може означати втрату продуктивності, ризик простою, зростання навантаження

[6] Аналітична інформація та статистика: Основні тренди ринку праці у 2026 році. *Державна служба зайнятості*. 2026. https://www.dcz.gov.ua/stat/stattrend (дата звернення: 02.07.2026).

[7] Криницька Т. Підсумки і прогнози ринку праці: що буде із вакансіями і зарплатами у 2026? *Happy Monday*. 24.03.2026. https://happymonday.ua/rynok-pratsi-2026-prohnozy (дата звернення: 25.06.2026).

[8] World Employment and Social Outlook: Trends 2025. *ILO*. 16.01.2025. https://www.ilo.org/sites/default/files/2025-01/WESO25_Trends_EN_WEB5.pdf (дата звернення: 22.06.2026).

Рис. 1. Варіанти підтримки працівників, що впроваджуються роботодавцями в Україні, % респондентів від загальної кількості роботодавців, які мають такі програми
Джерело: складено за даними (Оцінка стану ринку праці роботодавцями: Аналітичний звіт «Барометру ринку праці 2025–2026». *GRC.* 03.02.2026. https://grc.ua/blog/ocinka-stanu-rynku-praci-robotodavciamy-zvit-pro-rezuljtaty-doslidzhennia-barometr-rynku-praci-2025-prognozy-na-2026-rik (дата звернення: 02.07.2026)).

на інших працівників, підвищення аварійності та витрати на навчання початківця. Тому керівник зацікавлений не лише в працевлаштуванні, а в довгостроковому утриманні співробітника.

Показово, що в урядовому дослідженні ринку праці роботодавці демонструють водночас високу активність найму і готовність переглядати зарплатні рішення, а дослідження «Барометр ринку праці 2025—2026» фіксує дефіцит кадрів як ключовий виклик для бізнесу та поступове розширення практик інклюзивного найму, навчання і перегляду кадрової політики [9,10]. Це означає, що український бізнес уже фактично визнав, що традиційної моделі «зарплата та стандартний соцпакет» недостатньо. Потрібні ширші, системні конкурентні переваги, що інтегрують правові, організаційні та ціннісні механізми. Моніторинг ринку праці засвідчив, що 37 % компаній вже мають окремі програми підтримки працівників. За результатами опитування серед роботодавців, які мають такі програми, виявлено варіанти, наведені на рис. 1.

Отже, кадровий дефіцит у вітчизняній промисловості перетворює трудову політику підприємства на інструмент конкурентної боротьби. У цих умовах роботодавець «перемагає» не тоді, коли просто підвищує оплату праці, а тоді, коли створює цілісне робоче середовище, де працівник бачить поєднання формальних гарантій і реально впроваджених цінностей. Саме таке поєднання забезпечується гармонізацією колективного договору та корпоративної культури.

Колективний договір — угода, що укладається між роботодавцем (або уповноваженим органом) та працівниками, яких представляють первинні профспілкові організації, а в разі їх відсутності — вільно обрані працівниками для ведення колективних переговорів представники (представник). Колективні договори укладають з метою регулювання виробничих, трудових і соціально-економічних відносин та узгодження інтересів працівників і роботодавців [11].

МОП визначає 4 рівні в ієрархії колективних договорів та угод (рис. 2).

Нормативна сила договорів нижчого рівня може обмежуватися договорами вищого рівня, за винятком ситуацій, коли положення до-

[9] Оцінка стану ринку праці роботодавцями: Аналітичний звіт «Барометру ринку праці 2025–2026». *GRC.* 03.02.2026. https://grc.ua/blog/ocinka-stanu-rynku-praci-robotodavciamy-zvit-pro-rezuljtaty-doslidzhennia-barometr-rynku-praci-2025-prognozy-na-2026-rik (дата звернення: 02.07.2026).

[10] Плани бізнесу та прогнози на наступний рік: аналітичний звіт Барометру ринку праці 2025–2026. *GRC.* 03.02.2026. https://grc.ua/blog/plany-biznesu-ta-prognozy-na-nastupnyj-rik-zvit-pro-rezuljtaty-doslidzhennia-barometr-rynku-praci-2025-prognozy-na-2026-rik (дата звернення: 02.07.2026).

[11] Колективний договір на підприємстві 2025. *7eminar.* 16.09.2025. https://7eminar.ua/news/6071-kolektivnii-dogovir-na-pidprijemstvi (дата звернення: 08.07.2026).

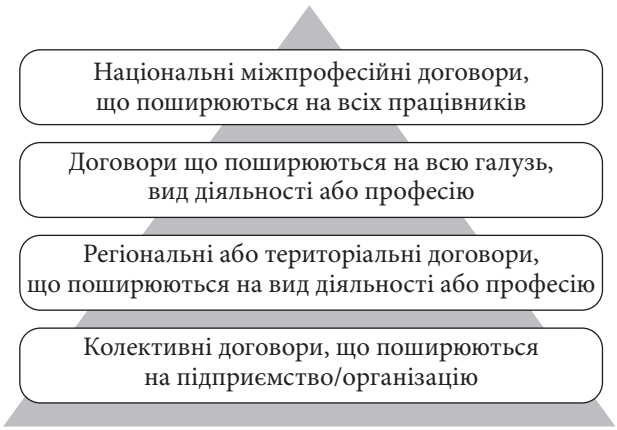


Рис. 2. Ієрархія колективних договорів
Джерело: складено за даними (Колективні переговори: Стратегічний посібник. *МОП*. 2021. 107 с. https://surl.li/kuofrm (дата звернення: 22.06.2026)).

говорів нижчого рівня не передбачають більш сприятливих умов для працівників.

Для промислового підприємства колективний договір має значення не лише як правовий документ. Він виконує щонайменше чотири важливі функції:

• *регулятивна* — фіксує параметри оплати праці, компенсацій, доплат, соціальної допомоги, режиму роботи та відпочинку:

• *захисна* — створює для працівника відчуття визначеності та юридично закріпленого мінімуму гарантій;

• *комунікаційна* — документ є результатом певного рівня соціального діалогу між роботодавцем і працівниками;

• *репутаційна* — сам факт наявності колективного договору є сигналом для зовнішнього ринку праці, що роботодавець готовий нести формалізовані соціальні зобов'язання.

Однак сам по собі колективний договір не створює автоматичної конкурентної переваги. Працівник оцінює не лише текст документа, але і практику його виконання. Якщо на папері декларуються повага, справедливість, безпечність і підтримка, а в реальному управлінні домінують авторитарність, закритість, формалізм, подвійні стандарти та байдужість до проблем персоналу, то довіра руйнується. Саме тут вирішального значення набуває корпоративна культура — сукупність цінностей, управлінських норм, очікуваних моделей поведінки та способів розв'язання конфліктів у щоденному житті організації.

За найбільш відомою класифікацією Р. Куїнна та К. Камерона виокремлюють 4 типи корпоративної культури[12]: кланову (формується за аналогом взаємовідносин в родині), ієрархічну (базується на чіткій структурі, правилах та інструкціях), ринкову (орієнтована на результат та досягнення конкретних показників) та адхократичну (заснована на творчості та свободі дій, мінімум бюрократії). Для промислового сектору найпоширенішою є ієрархічна організаційна культура, хоча на практиці багато підприємств обирають змішаний тип, коли залежно від процесу залучаються різні інструменти зазначених корпоративних культур.

На рівні теоретичного аналізу доцільно розрізняти дві площини привабливості роботодавця:

• *інституційна* — базується на договорах, правилах, процедурах, компенсаціях, гарантіях і соціальному пакеті;

• *ціннісно-поведінкова* — заснована на тому, як поводяться керівники, наскільки відкритими є комунікації, чи існує недискримінація, чи підтримується розвиток, чи реально ставиться в пріоритет безпека, і чи не суперечить повсякденна практика задекларованим принципам.

Колективний договір втілює першу площину, корпоративна культура — другу. Конкурентна перевага виникає в точці їх збігу.

Для промислового підприємства така гармонізація особливо важлива через специфіку виробничого середовища. Якщо в галузі з високими ризиками праці роботодавець прагне утримувати кваліфікований персонал, то він має забезпечити не тільки формальні норми охорони праці, але і реальну *культуру безпеки*. Якщо підприємство хоче залучити до технічних професій молодь, то йому недостатньо обіцяти вакансії — потрібні програми стажувань, наставництва, навчання та видимий кар'єрний маршрут. Якщо воно декларує соціальну відповідальність, то ця відповідальність має проявлятися в допомозі сім'ям працівників, підтримці мобілізованих співробітників та їх родин, реінтеграції ветеранів, адаптації осіб з інвалідністю та створенні рівних можливостей. Усе це є вод-

[12] Kanaki M., Bounas E. What is Company Culture & How to Create or Improve Yours? *Talentlms*. 22.01.2026. https://www.talentlms.com/blog/company-culture/ (дата звернення: 01.07.2026).

ночас і змістом сильного колективного договору, і проявом зрілої корпоративної культури.

Фактично колективний договір дає працівнику відповідь на запитання: «*Що мені тут гарантовано?*». Корпоративна культура відповідає на інше запитання: «*Як до мене тут ставитимуться?*». Для кандидата на ринку праці ці питання нерозривні. Якщо є гарантії, але немає гідного ставлення, то підприємство втрачає свою привабливість. Якщо є привабливі цінності, але немає надійних гарантій, воно також програє, адже дії керівників є непередбачуваними. Отже, гармонізацію принципів колективного договору й корпоративної культури слід розглядати як основу формування бренду роботодавця індустріального типу — такого, що одночасно поєднує дисципліну, безпеку, турботу та розвиток. У прикладному вимірі така гармонізація формує низку таких конкурентних переваг:

• *довіра* — працівник бачить, що норми не є простою формальністю;

• *важіль для утримання співробітника* — стабільність і передбачуваність зменшують готовність перейти до іншого роботодавця;

• *продуктивність праці* — більш безпечне, справедливе, прозоре та зрозуміле середовище сприяє вищій залученості;

• *резильєнтність* — під час шоків саме підприємства із сильним соціальним діалогом і культурою підтримки краще зберігають команду.

Ці висновки підтверджуються аналізом реальних кейсів як на міжнародному, так і на національному рівнях.

Світові стандарти укладання колективних договорів базуються на фундаментальних конвенціях МОП, які гарантують свободу об'єднання, право на ведення колективних переговорів і добровільність укладання угод для захисту соціально-економічних інтересів працівників і роботодавців:

1. Конвенція МОП № 87[13] **про свободу асоціації та захист права на організацію** (Конвенція про свободу…, 1950) гарантує працівникам і роботодавцям право створювати власні організації без втручання держави.

2. Конвенція МОП № 98[14] про право на організацію і на ведення колективних переговорів захищає працівників від дискримінації та передбачає механізми стимулювання переговорів.

3. Конвенція МОП № 154[15] про сприяння колективним переговорам визначає, що переговори мають вестися на всіх рівнях, а їх метою є визначення умов праці та врегулювання відносин.

4. Рекомендація МОП № 163[16] про сприяння колективним переговорам деталізує механізми, які держави мають застосовувати для підтримки цього процесу на національному та міжнародному рівнях.

Основні принципи укладання колективних договорів передбачають свободу вибору сторін (угоди укладаються між представниками працівників (профспілками) та роботодавцем), доброчесність і конструктивність (обидві сторони зобов'язані вести переговори добросовісно, не створюючи перешкод), інформаційне забезпечення (роботодавець повинен надавати актуальну інформацію, необхідну для ведення переговорів), відсутність примусу (документ приймається за взаємною згодою сторін), дотримання належних умов (умови договору не можуть бути гіршими, ніж це передбачено трудовим законодавством країни).

На міжнародному рівні стандарти корпоративної культури, особливо серед промислових підприємств, давно вийшли за межі звичайних правил поведінки в офісі. Сьогодні вони базуються на жорстких глобальних регламентах, вимогах ESG (Environmental, Social, and Governance) та стандартах стійкості, які безпосередньо впливають на інвестиційну привабливість і ринкову вартість компаній.

Глобальна культура в секторі промисловості базується на п'яти ключових принципах:

1. Безпека праці та прагнення до «нульового травматизму» є головним маркером корпоративної культури. Основний документ — між-

[13] Конвенція про застосування принципів права на організацію і на ведення колективних переговорів від 14.09.1956 № 98. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_004#Text (дата звернення: 07.07.2026).

[14] Конвенція про свободу асоціації та захист права на організацію від 04.07.1950 № 87. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_125#Text (дата звернення: 08.07.2026).

[15] Конвенція про сприяння колективним переговорам від 04.02.1994 № 154. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_006#Text (дата звернення: 08.07.2026).

[16] Рекомендація щодо сприяння колективним переговорам від 19.06.1981 № 163. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/993_274#Text (дата звернення: 08.07.2026).

народний стандарт ISO 45001[17] — це головний орієнтир для систем управління охороною праці, який потребує від підприємств залучення пересічних працівників до виявлення ризиків. Крім того, багато промислових гігантів упроваджують культуру «братської турботи», де кожен працівник несе відповідальність не лише за свою безпеку, а й за безпеку колег і має право зупинити будь-яке виробництво в разі загрози[18].

2. Сучасна промислова культура потребує мінімізації екологічного сліду на кожному етапі виробництва. Основоположним документом у цій сфері є міжнародний стандарт ISO 14001[19], який регламентує екологічний менеджмент підприємств. Сьогодні провідні корпорації світу формують у співробітників культуру ощадливого ставлення до ресурсів, мінімізації відходів і переходу до використання відновлюваних джерел енергії.

3. Міжнародні компанії діють у жорстких правових рамках, що виключають корупційні ризики, порушення санкцій чи прав людини. Фундаментальні принципи закладено в міжнародному стандарті ISO 37001[20], який містить систему управління протидією корупції та хабарництву. У багатьох розвинутих країнах світу запроваджено інститут «викривачів»[21] — правовий механізм, що захищає осіб, які повідомляють про корупцію, правопорушення чи загрози суспільним інтересам. Він передбачає анонімні канали інформування, захист від звільнення чи тиску на роботі, а також право на грошову винагороду.

4. Для міжнародних промислових компаній критично важливо створювати однакові умови для персоналу на локальних ринках по всьому світу згідно з принципами різноманітності, рівності й інклюзивності[22]. Зокрема, йдеться про гендерний та культурний баланс шляхом активного залучення жінок у традиційно «чоловічі» промислові та інженерні професії, а також інтеграції представників різних національностей у єдині робочі стандарти. Важливою складовою корпоративної культури є повага до прав людини, яка реалізується через жорсткий контроль за недопущенням примусової чи дитячої праці на всіх етапах виробництва та постачання.

5. Ощадливе виробництво — це культура постійного вдосконалення, запозичена з японської філософії *Kaizen* (на прикладі Toyota), що стала міжнародним еталоном, відповідно до якого кожен робітник на конвеєрі чи в цеху заохочується до подачі ідей щодо поліпшення робочих процесів[23]. Упровадження принципів культури ощадливого виробництва спрямоване на усунення втрат часу та матеріалів, але не за рахунок надмірного виснаження людей, а шляхом розумної організації праці.

Сучасні глобальні та європейські тенденції у сфері колективних трудових угод і корпоративної культури демонструють системний перехід до людиноцентричних моделей управління, де соціальний діалог і розвиток працівника розглядаються не як витрати, а як стратегічні чинники конкурентоспроможності та стійкості промислових підприємств.

На глобальному рівні спостерігається інституціоналізація колективних переговорів через механізми глобальних рамкових угод. Прикладом реалізації цього тренду є співпраця між H&M Group, глобальним профспілковим об'єднанням IndustriALL та шведською профспілкою IF Metall, за-

[17] ДСТУ ISO 45001:2019. Система управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування [Чинній від 26.12.2019]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_45001_2019.pdf (дата звернення: 08.07.2026).

[18] 4 STEPS to cultivating a brother's/sister's keeper culture. *ISHN*. 15.04.2019. https://www.ishn.com/articles/110553-steps-to-cultivating-a-brotherssisters-keeper-culture (дата звернення: 03.07.2026).

[19] ДСТУ ISO 14001:2015. Система екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування Чинний від 21.12.2015 р. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. https://quality.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3-ISO_14001-2015-.pdf (дата звернення: 03.07.2026).

[20] ДСТУ ISO 37001:2018. Система управління щодо протидії корупції. Вимоги та настанови. Чинний від 18.12.2018 р. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_37001_2018.pdf (дата звернення: 25.06.2026).

[21] Горобець Н. С. Міжнародні та європейські стандарти регулювання інституту викривачів. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. Жовтень 2024. https://www.researchgate.net/publication/384910601_International_and_European_standards_of_regulation_of_the_institute_of_whistleblowers (дата звернення: 22.06.2026).

[22] DEI in Manufacturing. In the ever-evolving landscape of manufacturing, diversity, equity, and inclusion (DEI) emerge as pivotal forces. *DIVERSIO*. https://diversio.com/industries/dei-manufacturing/ (дата звернення: 08.07.2026).

[23] The Toyota Way – the way we do things. *Toyota-forklifts*. https://toyota-forklifts.eu/about-toyota/the-toyota-way/ (дата звернення: 22.06.2026).

початкована у 2015 р.[24]. Ця угода стала прецедентом обов'язковості соціальних стандартів для постачальників у глобальних ланцюгах, включаючи створення відповідних національних моніторингових комітетів у Бангладеш, Туреччині, Камбоджі, Індії та Індонезії[25, 26].

У секторальному вимірі показовим є досвід хімічної галузі Італії, де нова колективна угода для 165 тис. працівників на 2026—2028 рр.[27] не лише забезпечила значне підвищення заробітної плати (на 204 євро щомісяця)[28], а й запровадила Національну обсерваторію з виробничих відносин для вивчення впливу штучного інтелекту на зайнятість.

У сфері корпоративної культури глобальним орієнтиром виступає американська корпорація Cummins (один із найбільших у світі виробників дизельних і газових двигунів, а також генераторних установок), яка розглядає культуру як стратегічну відмінність. Різноманіття, рівність (справедливість) та інклюзія є основою діяльності підприємства як корпоративного громадянина, і компанія приймає моральну відповідальність орієнтуватися на вагомі для суспільства цінності. Протягом десятиліть Cummins виступала за усунення перешкод для тих, кому історично було відмовлено в доступі до можливостей професійної самореалізації, включаючи жінок, різні расові та етнічні групи, людей з інвалідністю, ветеранів[29] та ін. Корпорація також опікується кліматичними змінами, ретельно узгоджуючи бізнес та екологічну стратегію[30]. 82 % працівників компанії в рамках корпоративної програми «Environmental Employees Encouragement Committee» здійснюють волонтерську діяльність[31].

На рівні Європейського Союзу ключовим драйвером змін стала Директива про адекватну мінімальну заробітну плату[32], яка встановила цільовий показник охоплення колективними переговорами на рівні 80 % працівників у державах-членах. Станом на 2025 р. рівень колективного покриття в ЄС залишається нерівномірним: від 98 % в Австрії до менш ніж 15 % у Польщі, Румунії та Греції[33]. Європейська комісія у грудні 2025 р. затвердила Дорожню карту якості робочих місць[34], яка визначає чотири пріоритетні сфери: психосоціальні ризики та ментальне здоров'я на роботі; відповідальне управління алгоритмами та використання штучного інтелекту; право на відключення та дистанційну роботу; перегляд правил охорони праці для цифрових робочих місць. Принци-

[24] IndustriALL Global Union, IF Metall and H&M Group Update Global Framework Agreement. *H&M Group*. 4 August 2025. https://hmgroup.com/news/industriall-ifmetall-hmgroup-gfa-update/ (дата звернення: 25.06.2026).

[25] Ten years of advancing workers' rights under global framework agreement with H&M. *IndustriAll.* 2 October 2025. https://www.industriall-union.org/landmark-global-framework-agreement-with-hm-marks-ten-years/ (дата звернення: 03.07.2026).

[26] Improving the H&M Global Framework Agreement together. *IndustriAll.* 10 June 2024. https://www.industriall-union.org/improving-the-hm-global-framework-agreement-together (дата звернення: 08.07.2026).

[27] Rinnovo del CCNL Gomma-Plastica: aumenti e nuove tutele per 165mila addetti. *Plastmagazine*. 10 December 2025. https://www.plastmagazine.it/rinnovo-ccnl-gomma-plastica-aumenti-nuove-tutele-165mila-addetti/ (дата звернення: 08.07.2026).

[28] Rinnovo CCNL Gomma-Plastica 2026–2028. *Studio Pinotti.* 25 December 2025. https://www.studiopinotti.com/rinnovo-ccnl-gomma-plastica-2026-2028/ (дата звернення: 08.07.2026).

[29] Cummins 2023—2024 Sustainability Progress Report: Winning With the Power of Difference. *Csrwire*. 08.08.2024. https://csrwire.com/press-release/cummins-2023-2024-sustainability-progress-report-winning-power-difference/ (дата звернення: 04.07.2026).

[30] 2023—2024 Cummins Sustainability Progress Report. *Cummins*. July 2024. https://www.cummins.com/sites/default/files/2024-07/2023-2024-Cummins-Sustainability-Progress-Report-Overview.pdf (дата звернення: 04.07.2026).

[31] 2024—2025 Cummins Sustainability Progress Report. *Cummins*. June 2025. https://www.cummins.com/sites/default/files/2025-06/2024-25-cummins-sustainability-progress-report.pdf (дата звернення: 04.07.2026).

[32] Directive (EU) 2022/2041 of the European Parliament and of the Council of 19 October 2022 on adequate minimum wages in the European Union. *Official Journal of the European Union*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022L2041&qid=1767598296180 (дата звернення: 01.07.2026).

[33] OECD/AIAS ICTWSS. Database Version 2.0. Employer organisations, trade union membership, and collective bargaining coverage. Data sources and Measurement. Country notes. *OECD*. October 2025. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/data/datasets/oecd-aias-ictwss/OECD-AIAS-ICTWSS-v2-Detailed-notes-by-country.pdf#57#1 (дата звернення: 23.06.2026).

[34] Communication from the Commission to the European Parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. Quality Jobs Roadmap. *European Commission.* 04.12.2025. https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/document/download/82975aa7-bdd6-4a64-b3e3-82433901f8f7_en?filename=Quality-Jobs-Roadmap_Communication_2025.pdf (дата звернення: 18.06.2026).

повою новацією в ЄС є намір використовувати державні закупівлі для заохочення компаній, які дотримуються колективних угод, що вже законодавчо закріплюється в Німеччині[35].

У сфері корпоративної культури європейський досвід демонструє перехід від декларативних цінностей до системної трансформації управлінських практик. Дослідницький проєкт ЄС FACTS4WORKERS[36], що охопив підприємства Німеччини, Словенії та Іспанії, містить методологію оцінювання соціотехнічних інтервенцій на виробництві, яка довела, що цифрові рішення, орієнтовані на працівника, підвищують його когнітивну задоволеність, інноваційні компетенції та навички щодо вирішення проблем[37].

Практичним втіленням ідей трансформації корпоративної культури та підходів до спільного управління промисловими підприємствами є програма REBOOST від компанії Adisseo (світового виробника харчової продукції для сільськогосподарських тварин), що реалізується на її власних європейських промислових платформах у Франції та Іспанії. У 2025 р. Програма отримала дві престижні галузеві нагороди[38]. Її основна ідея полягає у спільному створенні управлінської рамки для всіх європейських майданчиків, а також у 100-відсотковому залученні менеджерів усіх рівнів до навчання та індивідуального супроводу. У межах програми було охоплено 830 працівників. Інструментарій роботи з керівниками включав самооцінку, дзеркальну оцінку, практичний коучинг і співрозвиток з використанням цифрових інструментів, зокрема таких як Fabriq[39], для щоденного колаборативного управління ефективністю діяльності. Результатом стало підвищення операційної ефективності з 40 до 70 % та реалізація понад 300 проєктів трансформації.

Отже, аналіз глобального та європейського досвіду дозволяє дійти таких висновків:

- ефективність колективних трудових угод дедалі більшою мірою залежить не лише від переговорної сили сторін, але і від наявності законодавчо встановлених рамок, які стимулюють соціальний діалог і використовують економічні важелі для заохочення відповідальних роботодавців;
- найкращі практики корпоративної культури характеризуються переходом від фрагментарних ініціатив до системних програм трансформації, що охоплюють усі рівні персоналу, базуються на науково обґрунтованих соціотехнічних моделях і передбачають використання цифрових платформ для забезпечення щоденної управлінської рутини;
- ключовим інтегральним принципом є людиноцентричність, яка проявляється в забезпеченні фізичних, соціальних і фінансових потреб працівника на різних етапах його життєвого циклу, що зрештою розглядається не як соціальна поступка, а як стратегічна інвестиція в конкурентоспроможність та інноваційність підприємства.

Правову основу колективно-договірного регулювання в Україні наразі становлять Кодекс законів про працю України[40] та Закон України «Про колективні договори і угоди»[41]. Зокрема, ст. 11 КЗпП України передбачає укладання колективного договору на підприємстві, в установі, організації, а також із фізичною особою, яка використовує найману працю. Чинний Закон України «Про колективні договори і угоди» визначає правові засади укладення, зміни та виконання колективних договорів і угод для регулювання трудових і соціально-економічних відносин.

Частково умови укладання колективних договорів регулюються нормами ст. 20 Закону України «Про охорону праці»[42], де зафіксова-

[35] Für eine höhere Tarifbindung. Gesetz in Kraft. Montag, *Bundesregierung*. 4. Mai 2026. https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/bundestariftreuegesetz-2322044 (дата звернення: 01.07.2026).

[36] Worker-Centric Workplaces in Smart Factories. *Cordis*. 01.09.2025. https://cordis.europa.eu/project/id/636778 (дата звернення: 24.06.2026).

[37] FACTS4WORKERS. https://www.dief.unifi.it/vp-234-facts4workers-h2020.html?newlang=ita (дата звернення: 02.07.2026).

[38] Two Major awards for the REBOOST project. *Adisseo*. 07.12.2025. https://www.adisseo.com/ch/news/two-major-awards-for-the-reboost-project (дата звернення: 08.07.2026).

[39] Fabriq. https://fabriq.tech/en/ (дата звернення: 06.07.2026).

[40] Кодекс законів про працю України: затверджено Законом УРСР від 10.12.71 № 322-VIII (редакція від 01.06.2026). https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/322-08#Text (дата звернення: 22.06.2026).

[41] Про колективні договори і угоди: Закон України від 01.07.1993 № 3356-XII. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3356-12#Text (дата звернення: 22.06.2026).

[42] Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text (дата звернення: 08.07.2026).

но регулювання охорони праці в колективному договорі, угоді. Сторони передбачають надання працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачений законодавством, їх обов'язки, а також комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворювання, аваріям і пожежам, визначають обсяги та джерела фінансування зазначених заходів.

У 2023 р. було ухвалено Закон України «Про колективні угоди та договори»[43], який має оновити правове регулювання цієї сфери після введення його в дію у встановленому законодавством порядку. Документ спрямований на оновлення правил колективно-договірного регулювання та заміну застарілого Закону 1993 р., а саме[44]:

- його ухвалення обґрунтоване потребою наблизити законодавство України до європейських підходів; водночас сам підхід до укладення колективного договору не змінився: на рівні підприємства це, як і раніше, право сторін, а не їхній обов'язок, а переговори починаються лише тоді, коли таку ініціативу виявила одна зі сторін;
- закон запроваджує новий інструмент — галузеву угоду обмеженої дії — письмовий нормативний акт, який може укладатися в тих галузях, де немає репрезентативних сторін соціального діалогу на галузевому рівні. Тобто законодавець передбачив спеціальний механізм для врегулювання трудових і соціально-економічних відносин навіть у тих випадках, коли повноцінне галузеве представництво відсутнє;
- розширено коло учасників колективних переговорів. Закон допускає участь у таких переговорах не лише репрезентативних суб'єктів, а й певних нерепрезентативних всеукраїнських профспілок, їх об'єднань, а також об'єднань роботодавців відповідної галузі. Це робить механізм переговорів більш гнучким і потенційно ширшим за складом учасників;
- документ більш чітко врегульовує питання створення спільного представницького органу для ведення колективних переговорів; тепер законодавчо конкретизовано, яким чином сторони можуть формувати узгоджене представництво для переговорного процесу;
- уточнено вимоги до змісту колективних угод і договорів: закон розмежовує, які положення мають бути обов'язково включені до таких актів, а які питання можуть вноситися до них додатково, якщо сторони вважають це за потрібне; структура і наповнення колективного договору стають більш визначеними;
- новий закон встановлює правила, за якими роботодавець має застосовувати умови угод різного рівня, якщо одночасно на нього поширюються кілька таких актів; пріоритет надається певним галузевим чи міжгалузевим угодам, але водночас можуть застосовуватися й інші положення, якщо вони забезпечують вищий рівень гарантій і пільг для працівників;
- передбачено можливість призупинення або зупинення дії окремих положень колективних угод і договорів; це допускається або за взаємною згодою сторін, або у випадку настання форс-мажорних обставин, якщо такі обставини та порядок реагування на них попередньо визначені в самій угоді;
- закон дозволяє приєднання до вже укладених колективних угод і договорів, тобто він розширює можливості поширення колективно-договірного регулювання не лише через первинне укладення нового документа, але і шляхом приєднання до чинного.

Важливо зазначити, що майже всі положення нового Закону мають набути чинності лише через шість місяців після припинення або скасування воєнного стану. До цього часу продовжує діяти чинний Закон України «Про колективні договори і угоди» 1993 р.

Укладення колективного договору є важливим етапом формалізації соціально-трудових відносин на будь-якому підприємстві, а в умовах воєнного стану цей документ набуває особливого значення як інструмент оперативного врегулювання гарантій, що виходять за межі мінімальних державних стандартів.

Ініціювати процес укладення колективного договору може будь-яка зі сторін соціального

[43] Про колективні угоди та договори: Закон України від 23.02.2023 № 2937-IX. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2937-20#Text (дата звернення: 08.07.2026).

[44] Новий закон про колективні угоди та договори: аналітика. *KMP.UA*. 10.05.2025. https://kmp.ua/uk/analytics/infoletters/new-law-on-collective-agreements-and-treaties/ (дата звернення: 08.07.2026).

діалогу: як трудовий колектив в особі уповноважених представників, так і власник або уповноважений ним орган. Важливо, що сторона, яка отримала письмове повідомлення про початок переговорів, зобов'язана розпочати їх не пізніше ніж через сім днів після отримання такого повідомлення. Якщо на підприємстві діє кілька профспілкових організацій, то вони мають сформувати єдиний представницький орган для ведення переговорів. Проте відсутність згоди між ними не блокує процес — загальні збори трудового колективу мають право уповноважити одну з профспілок або обрати іншого представника для підписання договору.

Зміст колективного договору визначається сторонами самостійно, однак існують обов'язкові елементи, на які радять звернути увагу фахівці. Документ має чітко визначати механізми внесення змін і розірвання, гарантії діяльності виборних представників працівників, умови праці та відпочинку з урахуванням можливого збільшення тривалості робочого часу у воєнний період, а також конкретні розміри оплати праці, доплат і надбавок. При цьому жодне положення договору не може погіршувати становище працівників порівняно з чинним законодавством, але може встановлювати вищий рівень гарантій [45].

Процедура реєстрації колективного договору має повідомний характер. Це означає, що орган місцевої виконавчої влади не має повноважень відмовити у реєстрації, навіть якщо окремі пункти видаються йому дискусійними. Функція реєстратора зводиться до перевірки повноти поданого пакета документів, внесення запису до відповідного реєстру та, в разі виявлення умов, що погіршують становище працівників порівняно із законодавством, — повідомлення сторін про такі невідповідності. Для реєстрації рекомендується підготувати три примірники договору (для роботодавця, профспілки або представників працівників та органу, що здійснює реєстрацію), а також супровідний лист і завірену копію протоколу зборів про обрання повноважних представників.

Контроль за виконанням колективного договору здійснюють безпосередньо сторони, які його уклали, а також Державна служба України з питань праці. Кожна зі сторін має право ініціювати перевірку виконання взятих зобов'язань. У разі виявлення порушень працівники або профспілка можуть звертатися до комісії з трудових спорів або до суду. Посадові особи роботодавця, винні у невиконанні умов колективного договору, несуть адміністративну відповідальність [46].

Запровадження воєнного стану розширило інструментарій роботодавця щодо регулювання трудових відносин, однак це розширення не є безмежним і не поширюється на право повного скасування колективного договору. Законодавство допускає лише тимчасове призупинення дії окремих його положень, а не припинення чинності документа загалом. Правовою підставою для таких дій є Закон України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» [47], який уповноважує роботодавця ініціювати перегляд умов колективного договору, однак виключно в тій частині, яка стосується трудових відносин безпосередньо в період дії воєнного стану. Принципово важливо, що зупинення окремих норм можливе лише за взаємною згодою сторін соціального діалогу. Роботодавець позбавлений права одноосібно ухвалювати рішення про обмеження дії колективного договору — необхідне обов'язкове погодження з представницьким органом працівників, яким може виступати первинна профспілкова організація або інший уповноважений трудовим колективом орган. Внесення будь-яких змін має відбуватися в порядку, визначеному самим колективним договором. Стандартною практикою є оформлення додаткової угоди, в якій сторони чітко фіксують перелік положень, що тимчасово не застосовуються, а також визначають строк, на який ці положення зупиняються [48].

[45] Колективний договір на підприємстві *7eminar*. 16.09.2025. https://7eminar.ua/news/6071-kolektivnii-dogovir-na-pidprijemstvi (дата звернення: 01.07.2026).

[46] Хто контролює виконання колективного договору: роз'яснення Держпраці. *7eminar*. 05.08.2025. https://7eminar.ua/news/10848-xto-kontrolyuje-vikonannya-kolektivnogo-dogovoru-rozyasnennya-derzpraci (дата звернення: 21.06.2026).

[47] Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 № 2136-IX. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text (дата звернення: 18.06.2026).

[48] Колдоговори під час воєнного стану: межі повноважень роботодавця. *Кадровик.UA*. 22.04.2026. https://www.kadrovik.ua/novyny/koldogovory-pid-chas-voyennogo-stanu-mezhi-povnovazhen-robotodavtsya?srsltid=AfmBOoqrpvt_zvT7dA0PkvmPLW8Qi59e7MmnxkV1cHG-0mTyQMvNzLE0 (дата звернення: 18.06.2026).

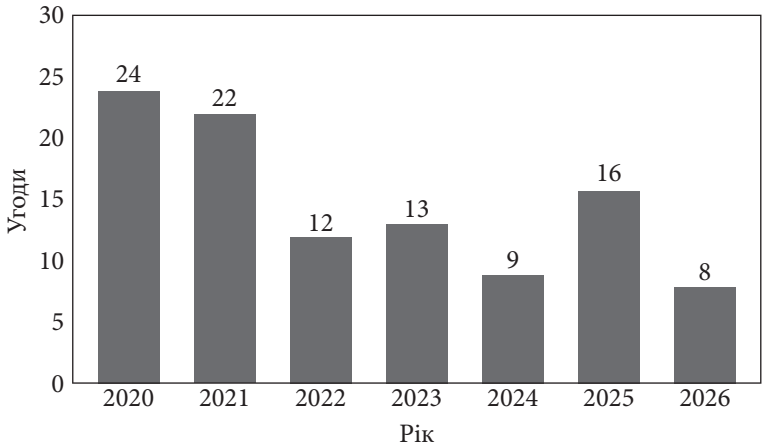


Рис. 3. Динаміка кількості укладених галузевих (міжгалузевих), територіальних угод, змін і доповнень до них (2026 рік — наведено дані станом на 03.06.2026 р.)
Джерело: складено за даними (Реєстр галузевих (міжгалузевих), територіальних угод, змін і доповнень до них. Мінстерство економіки, довкілля та сільського господарства України. https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=313f9d98-5e4d-406a-8305-53d358454f7f&title=RestrGaluzevikhmizhgaluzevikh-TeritorialnikhUgodKolektivnikhDogovoriv-ZminIDopovnenDoNikh (дата звернення: 01.07.2026))

За офіційними даними[49] у 2021 р. було укладено 43 154 колективних договори, що становило 84,4 % від показника 2020 р. (тоді було укладено 51 125). Кількість працівників, охоплених цими договорами, склала 5 064,4 тис. осіб (94,35 % від рівня 2020 р.). Після початку повномасштабної війни офіційно оприлюднених даних щодо кількості укладених договорів не знайдено. На сайті Мінекономіки представлено реєстр галузевих (міжгалузевих), територіальних угод, змін і доповнень до них, що дозволяє відстежити динаміку кількості укладених угод починаючи з 2020 р. (рис. 3).

Протягом 2025 р. Національна служба посередництва і примирення (НСПП) сприяла вирішенню 74 спорів. У цих спорах працівники висунули 190 вимог, з яких: 60 (31 %) стосувалися невиконання вимог законодавства про працю; 70 (37 %) — виконання колективного договору, угоди або окремих їх положень; 49 (26 %) вирішували питання встановлення нових або зміни існуючих соціально-економічних умов праці та виробничого побуту; 11 (6 %) — це вимоги відносно укладення або зміни колективного договору, угоди[50].

У результаті аналізу доступної інформації та експертних оцінок визначено такі тенденції:

1. Зменшення кількості укладених колективних договорів. Серед основних причин називають економічний спад, реорганізацію підприємств, банкрутства, а також незацікавленість роботодавців і відсутність профспілкових організацій на підприємствах.

2. Суттєві обмеження у трудові відносини та діяльність інститутів соціального діалогу, які вносить правовий режим воєнного стану, що також впливає на процес укладання колективних договорів (Новак, 2025).

3. Основна причина спорів — заборгованість щодо зарплати. Зокрема, у 2025 р. 41 %[51] всіх конфліктів на підприємствах — це заборгованість із виплати зарплати, що часто є наслідком невиконання умов колективних договорів.

Сучасна корпоративна культура на промислових підприємствах України також зазнає значної трансформації під впливом воєнних викликів, глобальних трендів сталого розвитку та необхідності підвищувати конкурентоспроможність. Вона дедалі більше стає не просто набором внутрішніх правил, а ключовим інструментом виживання, адаптації та стратегічного розвитку.

Аналіз практики провідних промислових компаній України дає змогу виявити найбільш результативні інструменти формування конкурентних переваг у боротьбі за персонал, а також визначити, які саме поєднання формалізованих соціально-трудових гарантій і ціннісних засад корпоративної культури забезпечують роботодавцю вищу кадрову стійкість. У цьому контексті доцільно зосередити увагу не лише на наявності окремих соціальних

[49] Про Основні завдання колективно-договірної роботи на 2024 рік: Постанова Федерації професійних спілок України від 30.10.2023 № П20/10г. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v20_1580-23 (дата звернення: 21.06.2026).

[50] Інформація про стан соціально-трудових відносин, колективні трудові спори (конфлікти) в Україні у 2025 році. *Федерація професійних спілок України.* 27.01.2026. https://surl.li/txahqj (дата звернення: 02.07.2026).

[51] Щорічний звіт Національної служби посередництва і примирення. *Національна служба посередництва і примирення*. 2025. URL: https://surl.li/aklbef (дата звернення: 28.06.2026).

програм чи публічних декларацій, а насамперед на тих практиках, які реально підвищують привабливість підприємства для працівників і зміцнюють його репутацію як відповідального роботодавця.

Узагальнення кращих практик вітчизняних промислових підприємств у боротьбі за персонал через призму корпоративної культури потребує відходу від суто західних шаблонів. Український досвід унікальний тим, що він сформувався на стику радянської індустріальної спадщини, національного архетипу «господаря» і сучасних викликів війни та міграції.

Характеристики моделей корпоративної культури згруповано за ключовими векторами розвитку.

1. «*Підприємство-фортеця*».

У контексті повномасштабної війни та економічної нестабільності ця характеристика вийшла на перший план, трансформувавшись із «соціального пакета» в «базовий інстинкт виживання»:

• *фізичний захист* — основний елемент ціннісної пропозиції роботодавця. Кращі підприємства, особливо критичної інфраструктури (зокрема такі як ДТЕК[52]), інтегрували в корпоративну культуру поняття «безпечний простір». Наявність сучасних бомбосховищ, корпоративний транспорт з урахуванням комендантської години, страхування життя від воєнних ризиків[53] — це не просто «бонус», а фундамент довіри;

• *гарантована зайнятість на противагу «швидким грошам»*. У промисловості формується культура, яка протиставляє себе нестабільній гіг-економіці[54]. Ключове повідомлення: «Ми даємо не просто зарплату, а стабільний графік у турбулентні часи та впевненість у завтрашньому дні». Це особливо важливо для утримання висококваліфікованих робітників (зварювальників, операторів верстатів з ЧПУ, енергетиків).

2. «*Школа життя*».

Через критичний дефіцит кадрів, спричинений міграцією за кордон і внутрішніми переміщеннями, вітчизняні підприємства вимушені переорієнтовуватися від застосування моделі «готового фахівця» на користь моделі «кузні кадрів»:

• *корпоративний патерналізм 2.0*. На відміну від радянського патерналізму, сучасний варіант — це партнерство. Підприємства (наприклад, Інтерпайп, Kernel[55, 56]) відкривають власні навчальні центри, дуальну освіту безпосередньо на виробництві. Культурною нормою стає те, що кожен керівник виробничого підрозділу — це водночас і наставник (ментор), який несе відповідальність за передачу «прихованого» знання;

• *мультикваліфікація*. Через дефіцит фахівців промислові підприємства запроваджують культуру «універсального солдата». Працівника навчають суміжних спеціальностей, що не тільки підвищує продуктивність, але і дає самому співробітнику відчуття захищеності (його складно замінити) та професійного зростання (Шевченко, 2026)[57].

3. «*Справжні справи*».

Український працівник промисловості втрачає мотивацію до праці. У таких умовах конкуренція за персонал дедалі більше визначається такими цінностями та смислами:

• «*тил, який кує Перемогу*». Найпотужніша характеристика національного досвіду — інтеграція виробничої діяльності в оборонну екосистему країни. Виробництво бронежилетів, ремонт техніки, виготовлення металоконструкцій для фортифікаційних споруд —

[52] ДТЕК піклується — ДТЕК. Опис проєкту. https://hrbrand.com/projects/dtek-pikluietsia-dtek/ (дата звернення: 208.06.2026).

[53] «Відважні» — страхування від воєнних ризиків. *СК Місто*. https://ic-misto.com.ua/indyvidualne-strakhuvannya/medychne-ta-osobyste-strakhuvannya/strakhuvannia-voiennykh-ryzykiv (дата звернення: 23.06.2026).

[54] Дмитренко О. Що робити з гіг-економікою. *Економічна правда*. 10.03.2025. https://epravda.com.ua/biznes/shcho-robiti-z-gig-ekonomikoyu-804117/ (дата звернення: 01.07.2026).

[55] Наука, що захоплює. Як «Інтерпайп» відкриває світ інженерії школярам і будує екосистему технічної освіти. *Forbes*. 09.09.2025. https://forbes.ua/lifestyle/nauka-shcho-zakhoplyue-yak-interpayp-vidkrivae-svit-inzhenerii-shkolyaram-i-budue-ekosistemu-tekhnichnoi-osviti-08092025-32311 (дата звернення: 22.06.2026).

[56] Kernel оплачує навчання дітей співробітників у вишах та профтехах. *Kernel*. 05.06.2026. https://career.kernel.ua/pilgy-dlya-spivrobitnykiv-navchannya-vypusknykiv/ (дата звернення: 18.06.2026).

[57] Шевченко І. Пошук сенсу в роботі та гнучкий формат: що важливо на сучасному ринку праці України. *Finteco*. 21.04.2026. https://finteco.com.ua/article/37702-poshuk-sensu-v-roboti-ta-hnuchkyy-format-shcho-vazhlyvo-na-suchasnomu-rynku-pratsi-ukrainy/ (дата звернення: 01.07.2026).

це все дає потужний нематеріальний стимул. Бренд роботодавця заснований на гаслі «Моя робота рятує життя»[58];

• *прозорість внеску* — компанії вибудовують візуальний менеджмент, де кожен працівник бачить, як виготовлена ним деталь (елемент, складова, речовина) впливає на кінцевий продукт[59]. Культура «відкритих цехів» робить процеси прозорими для офісу та виробництва. Коли компанія відкрито говорить про свій внесок в економіку країни, працівники відчувають гордість за своє місце роботи.

4. *Соціальна екосистема «Свої».*

Промислові гіганти часто є містоутворюючими підприємствами. На території таких населених пунктів формується унікальна культура «громади», яка протистоїть атомізації суспільства на місцевому рівні:

• *реінтеграція ветеранів* — найгостріший виклик, який став джерелом унікального досвіду. На передових підприємствах (наприклад, структури групи «Метінвест»[60]) створюються не просто посади «менеджера з адаптації», а цілісна культура інклюзивної підтримки: від переобладнання робочих місць під потреби поранених до навчання колективів коректній комунікації з особами, які мають посттравматичний стресовий розлад (ПТСР). Це формує репутацію «справедливого роботодавця»;

• *підтримка мобілізованих працівників та членів їх родин*. Корпоративна культура відповідальних підприємств передбачає супровід працівника під час його мобілізації, збереження робочого місця, матеріальну допомогу та волонтерську підтримку родинам тих, хто служить. Це формує вертикаль лояльності, яку неможливо забезпечити лише матеріальним стимулюванням[61].

5. *Цифрова прозорість і «людиноцентричність».*

Кращий досвід вітчизняних підприємств демонструє злам жорсткої ієрархічності, успадкованої з минулого, на користь горизонтальних зв'язків.

• *миттєвий зворотний зв'язок* передбачає, що замість «книги скарг» є, наприклад, «лінії довіри»[62], де робітник може анонімно повідомити про виявлені ним порушення. Такий підхід до організації комунікації руйнує культуру страху;

• *добробут у виробничому середовищі*[63] може бути реалізований шляхом діджиталізації медпунктів, упровадження програм ментального здоров'я, проведення якісного ремонту санітарних зон особистої гігієни, їдальнь та кімнат відпочинку. У контексті сучасних реалій турбота про належні умови праці для співробітників, зайнятих на фізично важких роботах, сприймається як прояв поваги та стає потужним інструментом утримання.

За результатами аналізу світових трендів і українських практик упровадження корпоративної культури визначено певні відмінності, наведені в таблиці.

Світовий тренд корпоративної культури наразі сфокусований на «турботі про себе» — людина шукає баланс і комфорт. Натомість українська модель корпоративної культури ґрунтується на принципі «турбота про своїх», що сформувався в умовах спільного переживання загроз. Вона більш колективістська, більш пряма, менш бюрократизована в проявах турботи, але значно вимогливіша до відповідальності кожного.

Промислові підприємства України сьогодні формують культуру, яка в окремих аспектах відрізняється від європейської традиції індивідуалізму, але значною мірою узгоджується з

[58] Тарасовський Ю. «Метінвест» розпочав виробництво й постачання ЗСУ сталевих штабів-бункерів. *Forbes.* 19.01.2024. https://forbes.ua/news/metinvest-rozpochav-virobnitstvo-y-postachannya-zsu-stalevikh-shtabiv-bunkeriv-foto-19012024-18631 (дата звернення: 01.07.2026).

[59] Японські підходи, що допоможуть українській компанії заощадити 120 млн грн: кейс «Фармак». *Farmak.* 02.06.2023. https://farmak.ua/publication/yaponski-pidhodi-shho-dopomozhut-ukrayinskij-kompaniyi-zaoshhaditi-120-mln-grn-kejs-farmak/ (дата звернення: 08.07.2026).

[60] Фокус на фізичному та ментальному відновленні – Метінвест презентував свої практики адаптації ветеранів. *Metinvest.* 18.07.2025. https://metinvestholding.com/ua/media/news/fokus-na-fzichnomu-ta-mentaljnomu-vdnovlenn-metnvest-prezentuvav-svo-praktiki-adaptac-veteranv (дата звернення: 01.07.2026).

[61] Від амуніції до реабілітації. В «Інтерпайпі» Пінчука розповіли про підтримку працівників у війську. *РБК-Україна.* 09.06.2026. https://www.rbc.ua/rus/news/vid-amunitsiyi-reabilitatsiyi-interpaypi-1781013041.html (дата звернення: 03.07.2026).

[62] Ділова етика і комплаєнс. *Metinvest.* https://metinvestholding.com/ua/about/ethic (дата звернення: 04.07.2026).

[63] Добробут працівників. *MHP4U.* https://life.mhp4u.com.ua/wellbeing/ (дата звернення: 19.06.2026).

Світові тенденції та особливості корпоративної культури підприємств промислового сектору в Україні

Параметр корпоративної культури	Світовий/європейський тренд	Українська специфіка	Ключові параметри відмінності українського досвіду
Безпека	Психологічний комфорт (Стандарт ISO 45003*). Право на помилку, боротьба з вигоранням. Є загроза «тихого звільнення»	Фізичне виживання (укриття, медична допомога). Психологічна безпека є похідною від фізичної. Культура турботи — це кількість врятованих життів	«Дах над головою» є першочерговою потребою порівняно з ментальним здоров'ям. Якщо немає фізичного захисту, то психологічний не має сенсу
Гнучкість	Віддалена робота або гібридний формат як головна перевага. Гнучкість означає, що «я обираю зручний час»	Виробнича мобілізація, неможливість «віддаленої роботи сталевара». Гнучкість передбачає, що «я можу стати за верстат мобілізованого колеги» або релокацію виробництва	Фізична присутність як акт лояльності. Гнучкість — це адаптація до кризових умов діяльності підприємства, а не можливість обрати кращі умови виконання професійних обов'язків
Лідерство	Коучинг і партнерство. Лідер — це «слуга», будуються плоскі структури. Керівник — це коуч, який розкриває потенціал	Командирська емпатія. Керівник має бути рішучим, особисто присутнім на виробництві під час небезпеки та здатним знаходити порозуміння з членами команди	Відповідальність за життя важливіша, ніж відповідальність за розвиток
Мотивація	Місія бренду. Цінності різноманіття, ESG (екологія), соціальна відповідальність. Мотивація — бажання «змінити світ на краще»	Екзистенційна причетність. Місія звузилася до «зберегти країну та вижити». Виробництво «засобів оборони». Працівник — частина спротиву, а не наймана одиниця	Мілітарна екзистенція замість соціального імпакту. Робота дає не тільки гроші, а й моральне право пишатися причетністю до вкладу в Перемогу
Робота з ветеранами	Інклюзія. Толерантність до «вразливої групи», квоти, лікування ПТСР як хвороби, що заважає роботі	Побратимство. Реінтеграція як взаємний обов'язок. Ветеран — це носій унікального досвіду. Його стресостійкість — це вдосконалення роботи всього колективу	Сила, а не слабкість. ПТСР — це не стигма, а досвід виживання, якого бракує цивільним

* Новий стандарт ISO 45003:2021: керування психосоціальними ризиками на роботі. *Охорона праці.* 13.07.2021. https://ohoronapraci.kiev.ua/article/socialnij-zahist/novij-standart-iso-450032021-keruvanna-psihosocialnimi-rizikami-na-roboti (дата звернення: 21.06.2026).
Джерело: складено авторами.

положеннями теорії поколінь Штрауса-Гоува[64]. Це культура «кризи», яка сприяє становленню стійкого та згуртованого виробничого колективу.

Передовий національний досвід свідчить, що переваги в конкуренції за персонал в промисловості України формуються на стику соціального діалогу, безпеки, інклюзивності, підтримки під час кризи та переконливої ціннісної рамки. Саме таке поєднання підвищує привабливість підприємства як роботодавця в умовах дефіциту трудових ресурсів.

На основі проаналізованих кейсів доцільно запропонувати модель, за якою гармонізація принципів колективного договору та корпоративної культури перетворюється на джерело конкурентної переваги підприємства. Ця модель включає чотири логічно пов'язані рів-

[64] Akin Güngör. Strauss–Howe Generational Theory and Technological Acceleration: A Counter-Thesis on Cyclical History (Strauss–Howe Kuşak Teorisi ve Teknolojik Hızlanma Bağlamında Döngüsel Tarih Üzerine Bir Karşı Tez). Güngör, Akin, Strauss–Howe Generational Theory and Technological Acceleration: A Counter-Thesis on Cyclical History (Strauss–Howe Kuşak Teorisi ve Teknolojik Hızlanma Bağlamında Döngüsel Tarih Üzerine Bir Karşı Tez). *SSRN.* 18.11.2025. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5764842 (дата звернення: 28.06.2026).

ні: *гарантії, досвід працівника, репутацію роботодавця та результативність бізнесу*. Формалізовані гарантії задаються насамперед колективним договором; щоденний досвід працівника формується корпоративною культурою; репутація роботодавця виникає як зовнішнє сприйняття цієї внутрішньої цілісності; результативність проявляється в нижчій плинності, швидшому закритті вакансій, вищій залученості та кращій виробничій дисципліні.

В умовах кадрового дефіциту не всі положення колективного договору однаковою мірою впливають на конкурентоспроможність роботодавця. Найбільший ефект мають ті, що безпосередньо відповідають на головні запити працівника. Передусім це *умови оплати праці*, доплати, компенсації, прозорість правил преміювання та індексації. На другому місці — *соціальна підтримка*: медичні програми, допомога працівникам і членам їхніх сімей, підтримка у складних життєвих обставинах, транспорт, харчування, допомога під час простою, додаткові відпустки та інші соціальні послуги. Особливого значення в сучасних умовах набувають положення, що стосуються мобілізованих працівників, ветеранів, внутрішньо переміщених осіб і працівників з інвалідністю.

Для промислового підприємства до конкурентно значущих елементів колективного договору також слід віднести *безпекові гарантії*. Ідеться не лише про виконання мінімальних вимог законодавства, а про розширені зобов'язання щодо охорони праці, медичного супроводу, страхування, забезпечення засобами індивідуального захисту, навчання з безпеки, психоемоційної підтримки після травматичних подій і впровадження чітких алгоритмів дій під час воєнних загроз. Працівник у виробничій сфері оцінює ці речі дуже практично: там, де життя та здоров'я реально захищені, роботодавець має вищі шанси утримати досвідчені кадри.

Ще один принципово важливий блок — *розвиток і навчання*. Сучасний колективний договір не має обмежуватися фіксацією правового мінімуму. Він може містити положення про професійне навчання, перекваліфікацію, внутрішню мобільність, кадровий резерв, наставництво, стажування молоді, підтримку в здобутті технічної освіти. Для роботодавця це є способом подолання дефіциту кадрів не лише шляхом зовнішнього найму, а й через розвиток компетенцій працівників усередині підприємства. А для працівника це сигнал, що підприємство вбачає в ньому довгострокову інвестицію, а не тимчасовий ресурс.

З іншого боку, в рамках корпоративної культури не кожна декларація цінностей автоматично працює на кадрову стійкість. Найбільше конкурентне значення мають ті елементи корпоративної культури, які працівник реально відчуває в щоденному досвіді. Перший із них — *повага до гідності співробітника*. Вона проявляється у відсутності приниження, коректній комунікації, чесному ставленні до помилок і конфліктів, недопущенні дискримінації та утисків. Другий елемент — *відкритість і передбачуваність*: коли працівник розуміє, чому приймаються ті чи інші рішення. Третя складова — *справедливість кадрових процедур*, а саме: найму, оцінювання, просування, преміювання. Четвертий аспект — *готовність керівництва підтримувати працівника під час кризи*. Саме ці елементи багаторазово відображаються в публічних документах українських компаній із високою репутацією роботодавця.

Дуже важливо, що для промислового підприємства корпоративна культура не може бути суто «м'якою» гуманітарною темою. Вона має виробничий вимір. Культура безпеки, дисципліни, взаємодопомоги, відповідальності за якість, наставництва, ставлення до початківців і молоді — це все складові корпоративної культури, які безпосередньо впливають на продуктивність і збереження персоналу. Якщо новий працівник потрапляє в токсичне середовище, то він швидко звільняється, незважаючи навіть на конкурентну зарплату. Там, де досвідчений працівник не бачить поваги до своєї кваліфікації, він стає пасивним або переходить до іншого роботодавця. Отже, корпоративна культура має прямий економічний ефект.

Головна проблема багатьох підприємств полягає в тому, що колективний договір і корпоративна культура існують окремо. Колективний договір розробляється як юридичний документ, а цінності формулюються HR- або PR-підрозділом як комунікаційна рамка. У результаті виникає розрив між задекларованими в документі положеннями та повсякденною практикою їх реалізації. Гармонізація ґрунтується на іншому підході: *кожна ключова цін-*

ність має передбачати інституційне відображення в правилах, а кожна суттєва гарантія має бути підкріплена культурою виконання.

Зокрема, якщо підприємство декларує цінність *поваги*, то це має відображатися в процедурах недискримінації, запобігання утискам, коректного розгляду звернень працівників, справедливого дисциплінарного процесу. Якщо воно проголошує *розвиток*, то це має бути підтримано фінансуванням навчання, системою наставництва та внутрішніми конкурсами на вакансії. Якщо декларується *турбота*, то вона має бути матеріалізована в положеннях про медичну, психологічну чи кризову допомогу. Якщо оголошується *пріоритет безпеки*, то це мають бути реальні інвестиції в охорону праці та санкції за нехтування безпекою не лише для пересічних працівників, але і для менеджерів. Саме так можна реалізувати механізм гармонізації між корпоративною культурою та колективним договором.

На практиці реалізація механізму гармонізації передбачає кілька послідовних етапів. Спочатку підприємство проводить аудит чинного колективного договору на предмет його відповідності реальним потребам працівників у воєнних і повоєнних умовах. Наступний крок — аудит корпоративної культури, а саме: наскільки співробітники довіряють керівництву, чи відчувають справедливість і безпеку, чи працюють канали зворотного зв'язку. Після цього формується матриця узгодження: кожна цінність отримує набір управлінських і договірних інструментів, а кожна соціальна гарантія — комунікаційне та поведінкове підкріплення.

Щоб гармонізація колективного договору та корпоративної культури не залишалася абстрактною концепцією, підприємство має вимірювати її ефект. Найбільш показовими індикаторами є: рівень плинності кадрів; середній строк закриття вакансій; частка прийнятих пропозицій від кандидатів на працевлаштування; частка повторного найму; частка працівників, які рекомендують компанію своїм знайомим; рівень виробничого травматизму; кількість звернень щодо конфліктних ситуацій і поданих скарг; частка внутрішнього кадрового резерву; охоплення працівників навчанням; показники повернення ветеранів або утримання молодих працівників у перші 12 місяців. У великих компаніях цей перелік також може доповнюватися даними опитувань працівників і показниками про їх відсутність на робочому місці.

Національний досвід діяльності промислових підприємств свідчить, що компанії, які здійснюють системну роботу з персоналом, здатні інтегрувати кадрову політику в публічну звітність, а отже, у бренд роботодавця.

Висновки

1. Кадровий дефіцит у сучасній промисловості України є структурним, а не тимчасовим явищем. Урядові, міжнародні та ринкові джерела підтверджують, що брак кваліфікованих працівників залишається однією з головних перешкод економічного відновлення, причому особливо гостро вона проявляється в робітничих професіях, переробній промисловості, транспорті та будівництві.

2. Конкуренція між промисловими підприємствами дедалі більше набуває форми боротьби за персонал. За цих умов зарплата залишається важливим, але вже не визначальним чинником привабливості роботодавця. Вирішальне значення мають також соціальна захищеність, безпека праці, підтримка під час кризи, можливості розвитку, справедливість кадрових процедур і реальна ціннісна атмосфера в організації.

3. Колективний договір і корпоративна культура — це взаємодоповнюючі джерела конкурентної переваги. Колективний договір забезпечує інституційний рівень передбачуваності, формалізує трудові та соціальні гарантії, закладає основу соціального діалогу, а корпоративна культура — поведінковий і ціннісний рівень, на якому працівник відчуває справедливість, повагу, безпеку, розвиток і довіру.

4. Найвищий ефект досягається не за наявності кожного з цих елементів окремо, а за умови їх гармонізації. Якщо колективний договір містить сильні гарантії, але корпоративна культура є токсичною, то роботодавець втрачає довіру. Якщо культура декларує повагу та розвиток, але не підкріплена договором і реальними зобов'язаннями, працівник не сприймає її як надійну. Тому саме узгодженість формальних гарантій і повсякденних практик формує стійку кадрову перевагу.

5. Кращий національний досвід промислових підприємств України підтверджує результативність описаної моделі. Metinvest, Interpipe,

ДТЕК, МХП та ін. демонструють, що провідні роботодавці промислового сектору розглядають кадрову політику як складову конкурентної стратегії.

6. Гармонізація колективного договору тат корпоративної культури має прямий економічний ефект. Вона сприяє зниженню плинності кадрів, полегшує закриття вакансій, зміцнює лояльність персоналу, зменшує соціальне напруження, покращує виробничу дисципліну, знижує ризики травматизму та підвищує стійкість підприємства до кризових шоків. Для промислових підприємств в умовах війни це не соціальна опція, а стратегічна необхідність.

З урахуванням результатів виконаного аналізу та наведених висновків доцільно:

1. Перетворити колективний договір на інструмент кадрової конкурентоспроможності.

Промисловим підприємствам необхідно переглянути зміст чинних колективних договорів і змістити акцент із мінімально необхідного правового регулювання на пакет реальних конкурентних переваг для працівника. Такий підхід відповідатиме як логіці сучасного ринку праці, так і практикам провідних вітчизняних компаній. Керівникам підприємств, що не мають колективного договору, доцільно ініціювати процедуру його розроблення та укладання.

2. Узгодити корпоративні цінності з договірними та процедурними механізмами.

Кожна ключова цінність (повага, безпека, розвиток, довіра, відповідальність, відкритість) має бути переведена в конкретні інструменти: процедури розгляду скарг, програми розвитку, політики недискримінації, алгоритми адаптації, стандарти поведінки керівників, правила комунікації в умовах кризи. Цінності, не підкріплені правилами, не формують реальної переваги.

3. Інвестувати в культуру безпеки як у ключовий нематеріальний актив роботодавця.

Для промисловості безпека є не тільки нормативним обов'язком, а й вирішальним чинником кадрової привабливості. Підприємствам доцільно посилювати охорону праці та формувати культуру нульової толерантності до небезпечних практик, розвивати навчання, підтримувати ментальне здоров'я та розглядати безпеку як складову бренду роботодавця.

4. Розширювати кадровий резерв через інклюзивні стратегії.

В умовах браку персоналу підприємства мають активніше залучати жінок до технічних професій, створювати можливості праці для осіб з інвалідністю, розвивати програми для молоді, ветеранів і внутрішньо переміщених осіб. Досвід провідних промислових гігантів і загальні тенденції українського ринку праці свідчать, що саме інклюзивне розширення кадрової бази стає одним із практичних способів відповіді на виклик дефіциту кадрів.

5. Інтегрувати навчання та розвиток у колективно-договірну політику.

Промисловим підприємствам доцільно включати до колективних договорів або пов'язаних локальних актів зобов'язання щодо навчання, перекваліфікації, наставництва, внутрішнього кадрового резерву та співпраці із закладами освіти. Це зменшує залежність від зовнішнього ринку праці та підвищує внутрішню адаптивність компанії.

6. Публічно декларувати трудову і ціннісну політику.

В умовах сучасної конкуренції за персонал перевагу отримують не лише підприємства, які застосовують ефективні кадрові практики, а й ті, що здатні зробити їх видимими та зрозумілими для потенційних працівників. Підприємствам необхідно системно презентувати соціальні гарантії, кейси підтримки працівників, програми безпеки, історії розвитку, етичні стандарти та реальні результати. Це перетворює трудову політику на елемент репутаційного капіталу.

7. Запровадити систему показників оцінювання кадрової конкурентоспроможності.

Усім промисловим компаніям доцільно відстежувати плинність кадрів, строки закриття вакансій, рівень залученості, частку працівників, охоплених навчанням, кількість конфліктних ситуацій і поданих скарг, безпекових інцидентів, частку внутрішнього кадрового резерву та частку працівників, які повернулися після служби в ЗСУ. Саме за такими індикаторами можна визначити, чи забезпечує гармонізація колективного договору та корпоративної культури підприємству конкурентні переваги.

ЛІТЕРАТУРА

Васюткіна Н., Бабіч Б. Корпоративна соціальна відповідальність як чинник адаптаційного забезпечення розвитку підприємства в умовах інноваційності бізнесу. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 77. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-61.

Ломачинська І. А., Халєєва Д. В., Шмагіна В. В. Корпоративна соціальна відповідальність як інструмент забезпечення соціально-економічної безпеки та соціальної інклюзії. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2023. Т. 21. Вип. 2 (51). С. 75—96. https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.2(51).274364.

Новак І. Соціальний діалог у контексті повоєнної розбудови та європейської інтеграції. *Демографія та соціальна економіка*. 2025. № 1 (59). С. 73—93. https://doi.org/10.15407/dse2025.01.073.

Новікова О. Корпоративна культура як стратегічний інструмент утримання та залучення кадрового потенціалу. *Економіка та суспільство*. 2026. Вип. 83. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-83.

Олицька О. О., Петрова Н. О., Мотрич М. М. Колективний договір як інструмент соціального діалогу між роботодавцем і працівниками. *Український політико-правовий дискурс*. 2025. № 18. https://doi.org/10.5281/zenodo.18019911.

Надійшла до редакції 10.07.2026
Прийнята до друку 04.08.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Vasiutkina, N., & Babich, B. (2025). Corporate social responsibility as a factor in adaptive support of enterprise development in the context of business innovation. *Ekonomika ta suspilstvo, 77*. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-61 [in Ukrainian].

Lomachynska, I. A., Khalieieva, D. V., & Shmahina, V. V. (2023). Corporate social responsibility as a tool for ensuring socio-economic security and social inclusion. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia, 21*(2), 75—96. https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.2(51).274364 [in Ukrainian].

Novak, I. (2025). Social dialogue in the context of post-war reconstruction and European integration. Demohrafiia ta sotsialna ekonomika, *59*(1), 73—93. https://doi.org/10.15407/dse2025.01.073 [in Ukrainian].

Novikova, O. (2026). Corporate culture as a strategic tool for retaining and attracting human resources. *Ekonomika ta suspilstvo, 83*. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-83 [in Ukrainian].

Olytska, O. O., Petrova, N. O., & Motrych, M. M. (2025). Collective agreement as a tool for social dialogue between employer and employees. *Ukrainskyi polityko-pravovyi dyskurs, 18*. https://doi.org/10.5281/zenodo.18019911 [in Ukrainian].

Received: 10.07.2026
Accepted: 04.08.2026
Published: 29.09.2026

Olga F. Novikova [1], Doctor of Economics, Professor, Deputy Director
E-mail: Novikovaof9@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8263-1054
Olena O. Zelenko [1, 2] Doctor of Economics, Professor
E-mail: zelenko.olena@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-4880-246X

[1] Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine
[2] Volodymyr Dahl East Ukrainian National University
17 Ioanna Pavla Druhoho Street, Kyiv, 01042, Ukraine

HARMONIZATION OF THE PRINCIPLES OF COLLECTIVE AGREEMENTS AND CORPORATE CULTURE AT INDUSTRIAL ENTERPRISES IN UKRAINE

The article substantiates the necessity of harmonizing the collective agreement and corporate culture as a strategic tool for overcoming labor shortages at Ukrainian industrial enterprises under martial law. The current state of the Ukrainian labor market is analyzed, which is influenced by military risks, migration, mobilization, demographic decline, and structural shortages of skilled personnel. It is proven that the labor shortage is becoming a long-term structural constraint for business development. Competition among employers is transforming into a struggle for personnel, where not only material but also non-material factors of attractiveness are crucial. The theoretical foundations of interaction between two institutional blocks of labor relations stabilization are revealed: the collective agreement, which establishes formal labor, economic, and social guarantees, and corporate culture, which shapes the employee's daily experience through trust, communication quality, ethical management decisions, fairness, and support. The highest effect is achieved when these institutions are aligned. Global standards and European trends in collective agreements and corporate culture are summarized, including the EU Directive on adequate minimum wages, the Quality Jobs Roadmap, global framework agreements, and ISO standards. The best national practices of Ukrainian industrial companies are analyzed. A model for harmonizing collective agreement principles and corporate culture is proposed, encompassing four interconnected levels: guarantees, employee experience, employer reputation, and business performance. Practical recommendations for industrial enterprises are formulated. The authors prove that harmonization of the collective agreement and corporate culture has a direct economic effect, contributing to reduced staff turnover, easier vacancy filling, strengthened employee loyalty, reduced social tension, improved production discipline, lower injury risks, and increased enterprise resilience to crisis shocks. In current conditions of war and labor shortages, this is not a social option but a strategic necessity for ensuring the competitiveness of Ukrainian industrial enterprises.

Keywords: collective agreement, corporate culture, labor shortage, industrial enterprises, martial law, competitive advantages, social guarantees.

ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ
ECONOMY OF INDUSTRY

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.065
УДК 338.2:622.013:657.47
JEL: O21

Віталій Олександрович БАШ, генеральний директор
E-mail: Bash.v@dch.com.ua; https://orcid.org/0009-0008-1173-2174

ПрАТ «Суха Балка»,
вул. Конституційна, 5, м. Кривий Ріг, 50029, Україна

СОБІВАРТІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ДОБУВНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ: КОЛИ ТЕХНОЛОГІЯ ВПЛИВОВІША ЗА ГЛИБИНУ РОЗРОБКИ

На прикладі вугільної шахти «Південнодонбаська № 1» та ПрАТ «Суха Балка», що здійснює підземний видобуток залізної руди, доведено, що гірниче підприємство, яке працює на значно більшій глибині, може мати нижчу собівартість продукції. На підставі аналізу матеріальних потоків (метод екологічного рюкзака — MIpS) побудовано регресійні моделі маси екологічного рюкзака для вугільного та залізорудного виробництва. Виявлено істотні міжгалузеві відмінності абіотичної складової екологічного рюкзака, що свідчать про принципово різний характер технологій видобутку копалин.

Ключові слова: *добувна промисловість, глибина розробки, собівартість, технологія видобутку, екологічний рюкзак, матеріальні потоки, смарт-виробництво.*

Підприємства з видобутку корисних копалин мають бути резильєнтними. Для цього властива їм собівартість виробництва має бути адаптована до закономірностей формування відповідних ринків (Амоша, Череватський, Баш, 2023).

Глибина розробок та пов'язаний із цим рівень розвитку підземного господарства визначають стан економіки добувного підприємства — такою є властива світовому гірництву аксіома (Camm, Stebbins, 2023), яка виникла ще у XIX ст. Промисловець В. Дж. Армстронг у 1863 р. як президент Британської асоціації сприяння розвитку науки порушив питання про загрозу світовому пануванню Британії внаслідок вичерпання легкодоступних запасів вугілля (Foster, Clark, York, 2010). У відповідь представник маржиналістської наукової школи В. Ст. Джевонс у книзі «Вугільне питання: дослідження щодо прогресу нації та ймовірного виснаження наших вугільних шахт», яка вийшла у 1865 р., підтвердив, що розробка глибших пластів зупинить економічне зростання (Jevons, 2018).

Цитування: Баш В. О. Собівартість виготовлення продукції добувним підприємством: коли технологія впливовіша за глибину розробки. *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 65—74. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.065
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

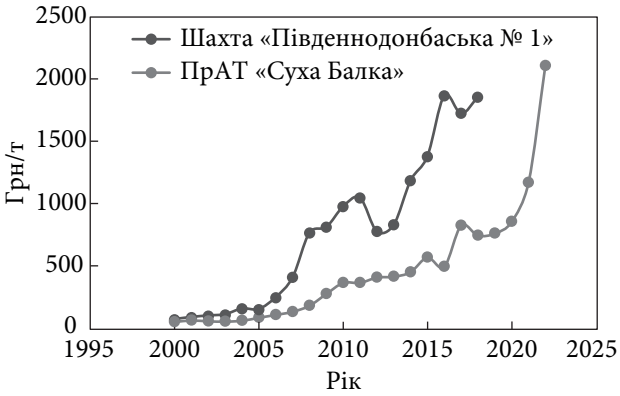


Рис. 1. Динаміка собівартості товарної продукції вугільної шахти «Південнодонбаська № 1» і ПрАТ «Суха Балка», що добуває залізну руду шахтним способом
Джерело: складено на підставі ретроспективних даних підприємств.

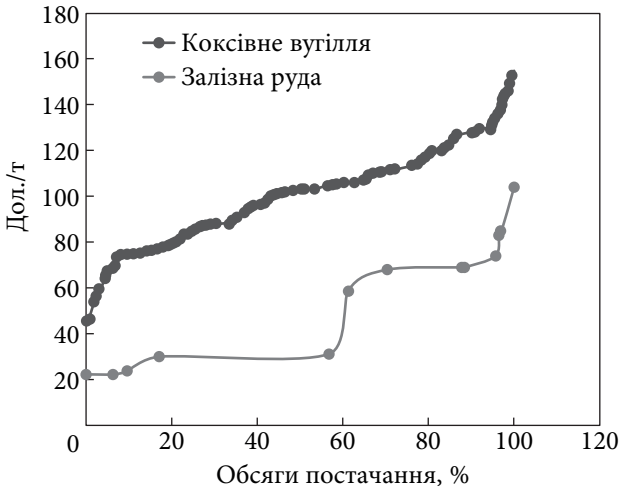


Рис. 2. Кумулятивні криві собівартості FOB світового експорту коксівного вугілля у 2014 р. й експорту залізної руди в Європу у 2025 р.
Джерело: складено автором.

Стандарти CostMine[1] та моделі Sherpa[2] виокремлюють чинник глибини шахт як головний генератор OpEx (Operational Expenditures або Operating Expenses) — операційних витрат, тобто собівартості продукції, перш за все через активність шахтних вентиляційних (Kocsis, Hardcastle, 2003) і водовідливних (Sinchuk et al., 2022) установок. Енергозабезпечення лише провітрювання виробок потребує понад 40 % загальних витрат шахти на електрику, а витрати електроенергії на роботу насосних і шахтних підйомних установок щодо глибини зростають лінійно. До того ж із збільшенням глибини на кожні 100 м температура порід підвищується в середньому на 2,5—4 °С, що обумовлює необхідність спеціального кондиціонування повітря та призводить до суттєвого зростання капітальних і експлуатаційних витрат на вентиляцію (Halim, Kerai, 2013; Hardcastle, Kocsis, 2004).

Сьогодні дослідження щодо погіршення економічного стану добувних підприємств залежно від збільшення глибини гірничих робіт залишаються актуальними (Shvaher et al., 2019; Skrzypkowski et al., 2022; Kaczmarek, Kolegowicz, Szymla, 2022; An, Mu, 2025; Shakeri, Ghorbani, Taheri, 2026 та ін.). Водночас існують такі парадоксальні явища, як системна аберація міжгалузевого порівняння. Наприклад, введена в експлуатацію у 1973 р. вугільна шахта «Південнодонбаська» № 1, на якій видобуток вугілля переважно здійснювався на глибині до 620 м, має більшу собівартість товарної продукції, ніж ПрАТ «Суха Балка» з понад столітньою історією видобутку залізної руди шахтним способом на глибині, які наразі становить 1420 м (рис. 1).

Спостереження щодо зазначених підприємств є закономірними, що підтверджується кумулятивними кривими собівартості (Cumulative Cost Curve — CCC) світового експорту коксівного вугілля (Амоша, Залознова, Череватський, 2017) й експорту залізної руди, яка поставлялася в Європу у 2025 р. (рис. 2).

За результатами статистичних досліджень собівартість вугілля, яке у 2014 р. (пік світової кризи вугільної промисловості) в обсязі 155 млн т постачали на експорт 94 фірми, з імовірністю 0,95 становила 100,8 ± 4,7 дол./т. Собівартість же залізної руди (144 млн т), яку постачали на європейські ринки у 2025 р., становила 59,9 ± 15,3 дол./т. При цьому слід зауважити, що серед рудної продукції на європейських ринках були окатиші (шведської фірми LKAB та української Ferrexpo), які набагато дорожчі у виробництві, ніж сира руда. До того ж блокада українських портів спонукала вітчизняні компанії застосовувати залізничний транспорт не тільки для доставки руди до порту, а й далі, тому транспортні показники FOB збільшилися на 32—37 дол./т. Проте навіть суттєве збільшення собівартості залізорудної продукції не змінило економічних

[1] The most comprehensive mine cost data, analytics, and global property database. https://www.costmine.com
[2] Sherpa Apex. https://www.costmine.com/sherpa/sherpa-apex/

умов функціонування підприємств різних гірничодобувних галузей.

Вища собівартість за меншої глибини розробки у вугільній галузі дає підстави звернутися до феномену прихованих матеріальних потоків — шахта в процесі діяльності переробляє набагато більше матеріалів, ніж маса виробленої нею продукції (Schmidt-Bleek, 2001). Існує навіть метод оцінювання прихованих матеріалопотоків (Material Flow Analysis — MFA): від виготовлення товару (видобуток сировини, виробництво продукції, транспортування, збут) та використання (споживання, транспортування, ремонт) до поводження з відходами (Bringezu, Yuichi, 2018; Laner, Rechberger, Astrup, 2014; Brunner, Rechberger, 2016). Стрижнева складова цілісної системи MIpS (Material input per unit of service) має назву «екологічний рюкзак» (Ecological rucksack).

Мета статті — на основі аналізу матеріальних потоків (екологічного рюкзака) довести, що технологія видобутку корисних копалин впливає на собівартість виготовлення продукції більшою мірою, ніж глибина розробки.

Група науковців з України, Канади та Австрії висунула ідею використання запропонованого Ф. Шмідтом-Блеком методу екологічного рюкзака для комплексного оцінювання ефективності діяльності підприємства з видобутку корисних копалин (Krasnik et al., 2024). Стадії дослідження було обмежено лише виробництвом продукції.

До «чинників рюкзака» за MIpS-методом належать: біотичні матеріали, абіотичні матеріали, вода, повітря та переміщений ґрунт (Saurat, Ritthoff, 2013). Отже, чим більшою є маса екологічного рюкзака, тим гіршими для добувного підприємства є умови експлуатації родовища загалом.

Регресійні моделі екологічного рюкзака вугільних шахт (Череватський, Бойко, 2023) та рудника ПрАТ «Суха Балка» (Krasnyk, Cherevatskyi, Smirnov, Bash, Bojko, Onachenko, 2024) було побудовано за методом багатофакторного експерименту Бокса-Вільсона (Mendenhall, Sincich, 2016) на підставі варіювання у стандартизованому вигляді (від –1 до +1) п'яти чинників (п'яти складових), що впливають на функцію відгуку, якою є власне маса екологічного рюкзака.

У зазначених роботах використано функцію відгуку:

$$y = \lambda(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5),$$

де y, $\lambda(x_i)$ — функція відгуку (наповнення екологічного рюкзака), кг на 1 т товарної продукції; x_j — чинник, що має значення –1 або +1 незалежно від своєї природи; X_j — натуральне значення чинника; j — номер чинника.

Складові екологічного рюкзака:

- x_1 — біотичні матеріали;
- x_2 — абіотичні матеріали;
- x_3 — вода;
- x_4 — повітря;
- x_5 — видана на поверхню порода.

Варіювання чинників здійснено за матрицею повного факторного експерименту з виконанням 32 дослідів за кожною шахтою (вугільною та з видобутку руди). Загалом 64 досліди.

У таблиці наведено значення чинників із розподілом за нижнім і верхнім рівнями.

Із використанням методів математичної статистики одержано результати, що підтверджують наявність значимих відмінностей маси екологічного рюкзака шахт вугільної та залізорудної промисловості.

Значення чинників, кг/т

X_i	Вугільна шахта		Шахта з видобутку руди	
	нижній рівень	верхній рівень	нижній рівень	верхній рівень
X_1	25	30	2	3
X_2	115	125	8	10
X_3	700	800	525	635
X_4	1500	2500	5300	6100
X_5	550	650	120	141

Джерело: складено за даними (Череватський, Бойко, 2023; Krasnyk, Cherevatskyi, Smirnov, Bash, Bojko, Onachenko, 2024).

Модель регресії для вугільної шахти має такий вигляд:

$$y_C = 3495 + 5x_2 + 50x_3 + 500x_4 + 50x_5,$$

де y_C — маса екологічного рюкзака вугільної шахти.

Оскільки вплив чинника x_1 (біотичні матеріали) виявився статистично незначущим, його вилучено з моделі. Загальна характеристика регресійної моделі: $R = 0{,}999$; $R^2 = 0{,}999$; adjusted $R^2 = 0{,}999$; $F(4, 27) = 68857$; $p < 0{,}0001$; Std. Error of Estimation: 5,433.

Модель регресії для рудної шахти:

$$y_{Fe} = 6420 + 0{,}5x_2 + 55x_3 + 400x_4 + 11x_5$$

де y_{Fe} — маса екологічного рюкзака шахти з видобутку руди.

Вплив чинника x_1 (біотичні матеріали) виявився статистично незначущим, тому його вилучено з моделі. Загальна характеристика регресійної моделі: $R = 0{,}999$; $R^2 = 0{,}999$; adjusted $R^2 = 0{,}999$; $F(4, 27) = 4405 \cdot 10^3$; $p < 0{,}0000$; Std. Error of Estimation: 0,5433.

Отже, екологічний рюкзак рудної шахти має набагато більшу масу, ніж екологічний рюкзак вугільної шахти, натомість коефіцієнт при абіотичному чиннику на порядок нижчий. При цьому в результаті аналізу даних ПрАТ «Суха Балка» доведено, що саме абіотичний чинник має прямий зв'язок із собівартістю рудної продукції (Череватський, Бойко, Баш, 2024):

$$C_{Fe} = 31{,}4 + 14{,}2x_2$$

Характеристика одержаної регресійної залежності: $R = 0{,}826$; $R^2 = 0{,}682$; Adjusted $R^2 = 0{,}0{,}628$; $F(3{,}18) = 12{,}836$; $p < 0{,}00010$; Std. Error of estimate: 8,428.

Дослідження виконано на підставі спостережень 2000—2022 рр. Собівартість видобутої руди перераховано з урахуванням впливу інфляції за індексом «Біг Мака» (BigMac Index) журналу «The Economist».

Парадокс щодо відсутності значущого впливу інших чинників екологічного рюкзака на собівартість рудної продукції має своє підґрунтя: шахтні вентиляторні, компресорні та водовідливні установки є найбільшими споживачами електричної енергії по шахті, що позначається на значенні абіотичної складової.

Одержані результати дають підстави стверджувати, що технологія виробництва справляє більший вплив на собівартість продукції, ніж глибина розробки та інші гірничотехнічні умови.

Відомий ще з пізнього Середньовіччя знак добувної промисловості — перехрещені гірничі молоток і кирка (у Німеччині — Schlägel und Eisen) — є загальним символом шахт і рудників, оскільки саме ці інструменти були невід'ємною частиною ручної шахтарської праці. Суттєва ж відмінність значень коефіцієнтів при чиннику x_2 у регресійних моделях екологічних рюкзаків шахт із різних гірничодобувних галузей є свідченням вирішальної ролі технологій видобутку в економічних результатах діяльності підприємств. Середина XX ст. переломним періодом для вугільної промисловості — дістала розвитку комплексна механізація очисних робіт, яка потребує використання в очисному забої великої кількості гідравлічних кріплень, скребкових конвеєрів і очисних комбайнів; застосування арочного кріплення з металевого прокату для підтримки виробок великої протяжності та ін. Натомість на рудних шахтах головним методом видобутку є буровибухові роботи. Це зумовило виникнення феномену, за якого технологія видобутку здатна переважати чинник глибини розробки у формуванні собівартості гірничих робіт.

Однак політика розвитку вугільної промисловості здійснювалася без уявлення про роль абіотичного чинника у трансформації економіки вугільних шахт, про що свідчать проєкти так званої «Шахти майбутнього» (Тёньес, 2004) — будь-яке нарощування продуктивності й енергоозброєності вибоїв. Квінтесенцією стала стругова лава на шахті Prosper-Haniel у Німеччині із загальною енергооснащеністю 3,6 МВт — унікальне збільшення абіотичного чинника (Трауд, 2006). Унаслідок використання смарттехнологій цю шахту у 2018 р. було ліквідовано.

В Україні теж підвищення виробничих можливостей (навантаження на вугільний вибій) розглядалося як можливість вирішення економічних проблем вуглевидобування: «Експлуатація п'яти комплексів МКД 90 з відповідною прохідницькою технікою і транспортними засобами дає річний приріст видобутку вугілля 1—1,5 млн т, що дорівнює введенню нової шахти… Щорічне введення в експлуатацію 15—20 комплексів дозволить за 3—4 роки виконати досить сміливі завдання розвитку галузі» (Лаптев, 2002). Однак, незважаючи на впровадження на шахтах галузі великої кількості зразків техніки високого рівня, економічна ситуація

національної вугільної промисловості ще більше погіршилася (Стариченко, 2012).

Дослідження щодо причин порушення залежності «глибина розробки — собівартість продукції гірничого підприємства» і виявлення значущості в цьому технології видобутку є новаторським напрямом, а одержаний результат — оригінальним. Разом із тим слід відзначити певну стриманість у ставленні до інноваційного розвитку гірничих технологій, яку демонструють у своїх працях науковці з Інституту економіки промисловості НАН України (Череватский, 2019; Cherevatskyi, Soldak, Lypnytskyi, 2023). Однак ідеологія Індустрії 4.0 залишається мейнстримом (Сосновська, Вакофян, 2022; Брюховецька, Черних, 2020; Raja Santhi, Muthuswamy, 2023; Rath, Khang, Roy, 2024), який поширюється на процеси механізації гірничих підприємств (Long et al., 2024; Ranjith et al., 2017). Наступний етап — застосування штучного інтелекту та повна роботизація виробництва (Vyshnevskyi et al., 2024).

Сьогодні Україна внаслідок бойових дій зазнала масштабних втрат у вугільній промисловості, водночас добувна галузь, зокрема підприємства з видобутку залізної руди, продовжує функціонувати. Одним із напрямів її розвитку є перехід до смарт-промисловості, що передбачає насамперед оснащення підприємств смарт-сервісами (Vyshnevskyi, 2023; Noori, 2023).

Технологічно безлюдна виїмка копалин все більше стає реальністю. Дистанційне управління прохідницьким вибоєм на глибині 600 м з поверхні за допомогою джойстиків[3] реалізовано в Сіньцзяні (Китай) за технологією фірми Sandvik (Jakobs, 2021). Достатньо додати штучний інтелект, щоб система перетворилася на справжнє смарт-виробництво, яке замінить важку людську працю в надрах. Однак посилення абіотичного чинника може стати не стільки підривною інновацією, скільки явищем, здатним підірвати економіку: ERP, MES, датчики та аналітика — це взаємопов'язані зі смарт-виробництвом елементи (Череватський, Чейлях, Баш, 2025). ERP (Enterprise Resource Planning) є програмною системою для управління всім бізнесом; MES (Manufacturing Execution System) — система контролю та координації виробничих процесів на рівні цеху — оцінювання ресурсів (наявність сировини, персоналу, обладнання) та їх оптимальне використання для виробництва замовленої продукції. Шахти з видобутку руди можуть повторити долю шахт вугільної промисловості, оскільки збільшення стартових витрат (CAPEX) на впровадження смарт-промисловості сягає 150—300 % порівняно з традиційними підприємствами. Зазначений орієнтир узагальнено за результатами численних досліджень, здійснених у різних галузях 13 країн (Китай, Франція, Фінляндія, Німеччина, Японія, Індія, Італія, Південна Корея, Нідерланди, Іспанія, Швеція, Велика Британія, США)[4]. За оцінками Capgemini[5], 56 % компаній інвестували 100 млн дол. і більше у свої смарт-ініціативи протягом п'яти років, а 20 % — понад 500 млн дол., що прямо вказує на високі стартові видатки.

«Технопесимізм» (Gordon, 2005; Gordon, 2000) має особливі підстави в гірничій справі. Попри поширення технологій вищого ґатунку, у світі відбувається вибухове зростання кустарного та дрібномасштабного видобутку корисних копалин — ASM (Fritz et al., 2018). У 2017 р. налічувалося близько 40,5 млн осіб, безпосередньо задіяних в ASM, у 2014 р. — 30 , у 1999 р. — 130 а в 1993 р. — 6 млн осіб. Для порівняння: у 2013 р. кількість працівників у гірничодобувній промисловості офіційно становила лише 7 млн осіб. Незважаючи на низьку продуктивність, частка ASM у світовому видобутку корисних копалин також зростає. Близько 26 % світового виробництва танталу та 25 % олова, 20 % світової пропозиції золота припадає на ASM. Це означає, що практика гірничої справи орієнтується на пошук найпростіших технологічних рішень. Так, Vale, одна з найбільших у світі добувних корпорацій, стрімко впроваджує технології вилучення залізорудних матеріалів із відходів виробництва[6].

[3] In the heart of Xinjiang, office workers are living the dream of every gamer — remotely controlling machinery 600 meters underground. https://x.com/FrRonconi/status/1856038282045301116

[4] Smart factories set to boost global economy by $1.5 trillion by 2023. https://www.capgemini.com/be-en/news/press-releases/smart-factories-set-to-boost-global-economy-by-1-5-trillion-by-2023/?utm_source=chatgpt.com

[5] Capgemini Is Pioneering Intelligent Industry for Life Sciences. https://go.capgeminigroup.com/intelligent-industry-lifesciences

[6] Vale to build iron ore processing plant focused on tailings. https://www-mining-com.translate.goog/web/vale-to-build-new-iron-ore-processing-plant-focused-on-tailings/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=rq

Висновки

Обґрунтовано, що поширене уявлення про визначальний вплив глибини гірничих робіт на економічні результати діяльності добувного підприємства потребує уточнення. Глибина розробки безпосередньо ускладнює технологію видобутку та зумовлює зростання витрат на вентиляцію, водовідлив, підйом і кондиціонування повітря, однак міжгалузеве порівняння вугільного та залізорудного видобутку засвідчило, що цей зв'язок є неоднозначним. Зокрема, підприємство з видобутку залізної руди ПрАТ «Суха Балка», яке працює на значно більшій глибині, упродовж тривалого періоду мало нижчу собівартість товарної продукції, ніж вугільна шахта «Південнодонбаська № 1».

Статистичний аналіз собівартості експортної продукції підтвердив істотні міжгалузеві відмінності у формуванні витрат. Для вугільної продукції основне навантаження припадає на її вироблення, тоді як для залізної руди значну частину загальної собівартості формує транспортування. Отже, сама величина собівартості не може розглядатися у відриві від технології виробництва, структури матеріалопотоків і способу подолання гірничо-геологічних обмежень.

Із застосуванням методу екологічного рюкзака виявлено істотні відмінності в структурі прихованих матеріальних потоків вугільного та залізорудного виробництва. Особливого значення набуває абіотична складова, яка для ПрАТ «Суха Балка» мала статистично значущий зв'язок із собівартістю виробництва. Це дає підстави розглядати матеріало- та енергоємність технології як домінуючий чинник впливу на економічний стан підприємства.

Доведено, що технологічне ускладнення добувного виробництва не є безумовним засобом підвищення його економічної ефективності. Зростання продуктивності, енергоозброєності та технологічних можливостей машин може супроводжуватися збільшенням прихованих матеріальних потоків, енергетичних витрат і капіталомісткості. Історія розвитку високотехнологічного вугільного виробництва Німеччини та України демонструє, що навіть значне технологічне посилення виробничих потужностей техніки не гарантує економічної життєздатності підприємства.

Таким чином, економічний стан добувного підприємства визначається не окремим гірничим параметром, зокрема глибиною розробки, а взаємодією гірничо-геологічних, гірничотехнічних умов і відповідної їм технології видобутку. Саме технологія здатна спричиняти нові економічні обмеження, пов'язані зі зростанням складності, матеріало- та енергоємності виробництва. Тому технологічний розвиток добувної галузі доцільно оцінювати не лише за показниками продуктивності та рівнем механізації, автоматизації чи цифровізації, але і за його впливом на структуру витрат і приховані матеріальні потоки.

Одержані результати свідчать про сумнівність доцільності спрощеного ототожнення технологічного прогресу з економічним прогресом добувного підприємства, а також про необхідність подальших досліджень взаємозв'язку між технологічною складністю, матеріало- та енергоємністю виробництва й економічною життєздатністю підприємств добувної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

Амоша А. И., Залознова Ю. С., Череватский Д. Ю. Угольная промышленность и гибридная экономика : монография. Донецк ; Киев : ИЭП НАН Украины, 2017. 184 с.

Амоша О. І., Череватський Д. Ю., Баш В. О. Щодо резильєнтності суб'єктів ринку на прикладі підприємств добувної галузі. *Економіка промисловості*. 2023. № 4 (104). С. 5—21. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.04.005

Брюховецька Н. Ю., Черних О. В. Індустрія 4.0 та цифровізація економіки: можливості використання зарубіжного досвіду на промислових підприємствах України. *Економіка промисловості*. 2020. № 2 (90). С. 116—132. https://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.116

Лаптев А. Г. Перспективы развития угольной промышленности на базе технического перевооружения отрасли. *Уголь Украины*. 2002. № 2. С. 10—12.

Сосновська О. О., Вакофян В. Г. Індустрія 4.0: сутність і тенденції розвитку. *Бізнес Інформ*. 2022. № 1. С. 137—144. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-1-137-144

Стариченко Л. Л. Актуальні питання державної політики щодо вугільної промисловості. *Уголь Украины*. 2012. № 10. С. 3—7.

Тёньес Б. Шахта 2012 — высокая технология для будущего. *Глюкауф*. 2004. № 1. С. 43—50.

Трауд В. Инновационные процессы в немецкой каменноугольной промышленности. *Глюкауф*. 2006. № 1. С. 33—36.

Череватский Д. Ю. Инновации и тенденции нормы прибыли к понижению. *Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки в контексті інтеграції України в Європейський науково-інноваційний простір* : матеріали XXIV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 19—21 черв. 2019 р.). Одеса : Фенікс, 2019. С. 234—238.

Череватський Д. Ю., Бойко О. В. Регресійна модель екологічного рюкзака українського вугілля. *Вісник економічної науки України*. 2022. № 2 (43). С. 41—45. https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2(43).41-45

Череватський Д. Ю., Бойко О. В., Баш В. О. Вплив складових екологічного рюкзака на собівартість видобутку залізної руди. *MININGMETALTECH 2024 — The mining and metals sector: integration of business, technology and education* : Conference proceedings. Riga : Baltija Publishing, 2024. Vol. 2. P. 368. URL: https://www.researchgate.net/publication/391345440

Череватський Д. Ю., Чейлях Д. Д., Баш В. О. Добувна смарт-промисловість: між технологіями та економікою. *Інженерні інновації та розбудова національної економіки* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю. М. Потебні (м. Запоріжжя, 15–16 трав. 2025 р.) / ред. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя : ВД «Гельветика», 2025. С. 944—947. URL: https://www.researchgate.net/publication/405010650

An H., Mu X. Contributions to rock fracture induced by high ground stress in deep mining: a review. *Rock Mechanics and Rock Engineering*. 2025. Vol. 58, No. 1. P. 463—511. https://doi.org/10.1007/s00603-024-04113-z

Bringezu S., Yuichi M. Material flow analysis. Green accounting. London : Routledge, 2018. https://doi.org/10.4324/9781315197715-6

Brunner P. H., Rechberger H. Handbook of material flow analysis: For environmental, resource, and waste engineers. Boca Raton : CRC Press, 2016. https://doi.org/10.1201/9781315313450

Camm T. W., Stebbins S. A. Simplified cost models for underground mine evaluation: A handbook for quick prefeasibility cost estimates. Rev. ed. *Mining Engineering*. 2023. Vol. 16. URL: https://digitalcommons.mtech.edu/mine_engr/16

Cherevatskyi D., Soldak M., Lypnytskyi D. Profit-seeking vs Innovation. *Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu*. 2023. Vol. 101, No. 2. P. 63—71. https://doi.org/10.58683/dnswsb.606

Foster J. B., Clark B., York R. Capitalism and the curse of energy efficiency. *Monthly Review*. 2010. Vol. 62, No. 6. P. 1—12. https://doi.org/10.14452/MR-062-06-2010-10_1

Fritz M. M., McQuilken J., Collins N., Weldegiorgis F. Global trends in artisanal and small-scale mining (ASM): A review of key numbers and issues. *HAL Working Papers*. 2018. No. hal-02547257. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16756.45444

Gordon R. Does the «New Economy» measure up to the Great Inventions of the Past? *Journal of Economic Perspectives*. 2000. Vol. 14, No. 4. P. 49—74. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.49

Gordon R. What caused the decline in US business cycle volatility? *NBER Working Paper*. 2005. No. 11777. https://doi.org/10.3386/w11777

Halim A., Kerai M. Ventilation requirement for «Electric» underground hard rock mines — A conceptual study. *Proceedings of The Australian Mine Ventilation Conference 2013* (Adelaide, South Australia) / ed. D. Chalmers. Adelaide, 2013. P. 215—220.

Hardcastle S. G., Kocsis C. K. Mining at Depth. The ventilation challenge. *CIM Bulletin*. 2004. Vol. 97, No. 1080. P. 51—57. URL: https://www.researchgate.net/publication/295574832

Jakobs A. How long can mining operations still afford not to automate? — An assessment. *Mining Report*. 2021. Vol. 157, No. 4. URL: https://mining-report.de/english/gluckauf-4-2021/

Jevons W. S. The coal question. *The Economics of Population*. London : Routledge, 2018. P. 193—204. https://doi.org/10.4324/9781351291521-27

Kaczmarek J., Kolegowicz K., Szymla W. Restructuring of the coal mining industry and the challenges of energy transition in Poland (1990–2020). *Energies*. 2022. Vol. 15, No. 10. Art. 3518. https://doi.org/10.3390/en15103518

Kocsis C. K., Hardcastle S. G. Ventilation system operating cost comparison between a conventional and an automated underground metal mine. *ResearchGate*. 2003. URL: https://www.researchgate.net/publication/298684909

Krasnyk V., Cherevatskyi D., Smirnov R., Bash V., Bojko O., Onachenko K. Iron ore extract by the mine method: regression model of an ecological backpack. *ScienceRise*. 2024. No. 1. P. 36–42. https://doi.org/10.21303/2313-8416.2024.003609

Laner D., Rechberger H., Astrup T. Systematic evaluation of uncertainty in material flow analysis. *Journal of Industrial Ecology*. 2014. Vol. 18, No. 6. P. 859—870. https://doi.org/10.1111/jiec.12143

Long M., Schafrik S., Kolapo P., Agioutantis Z., Sottile J. Equipment and operations automation in mining: a review. *Machines*. 2024. Vol. 12, No. 10. Art. 713. https://doi.org/10.3390/machines12100713

Mendenhall W. M., Sincich T. L. Statistics for Engineering and the Sciences. Boca Raton : CRC Press, 2016. https://doi.org/10.1201/b196

Noori A. H. The optimisation of mine design requirements for underground load and haul automation applications : Master's thesis / Aalto University. Espoo, 2023. URL: https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/3f810e56-7fd4-4a17-a73e-a6307b5087bb/content

Raja Santhi A., Muthuswamy P. Industry 5.0 or Industry 4.0? Introduction to Industry 4.0 and a peek into the prospective Industry 5.0 technologies. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. 2023. Vol. 17, No. 2. P. 947—979. https://doi.org/10.1007/s12008-023-01217-8

Ranjith P. G., Zhao J., Ju M., De Silva R. V., Rathnaweera T. D., Bandara A. K. Opportunities and challenges in deep mining: a brief review. *Engineering*. 2017. Vol. 3, No. 4. P. 546—551. https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.04.024

Rath K. C., Khang A., Roy D. The role of Internet of Things (IoT) technology in Industry 4.0 economy. *Advanced IoT technologies and applications in the industry 4.0 digital economy*. Boca Raton : CRC Press, 2024. P. 1—28. https://doi.org/10.1201/9781003434269-1

Saurat M., Ritthoff M. Calculating MIPS 2.0. *Resources*. 2013. Vol. 2, No. 4. P. 581—607. https://doi.org/10.3390/resources2040581

Schmidt-Bleek F. MIPS and ecological rucksacks in designing the future. *Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*. IEEE, 2001. P. 1—8. https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992306

Shakeri J., Ghorbani E., Taheri A. A review of deep mining challenges, hazard mitigation, design approaches, and support methods. *Underground Space*. 2026. Vol. 28. Art. 86. https://doi.org/10.1016/j.undsp.2025.10.011

Shvaher N., Komisarenko T., Chukharev S., Panova S. Annual production enhancement at deep mining. *E3S Web of Conferences*. 2019. Vol. 123. Art. 01043. https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301043

Sinchuk I. O., Somochkyn A. B., Budnikov K. V., Somochkyna S. V., Baranovskyi V. D., Danilin O. V. Modeling Tools for Improving Energy Efficiency of Water Drainage Complexes at Iron Ore Underground Mines. *Herald of Advanced Information Technology*. 2022. Vol. 5, No. 1. P. 40—51. https://doi.org/10.15276/hait.05.2022

Skrzypkowski K., Zagórski K., Zagórska A., Sengani F. Access to deposits as a stage of mining works. *Energies*. 2022. Vol. 15, No. 22. Art. 8740. https://doi.org/10.3390/en15228740

Vyshnevskyi O. S. Smart manufacturing: definition and theory of stimulating development based on local protectionism. *Економіка промисловості*. 2023. № 3 (103). С. 5—27. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.005

Vyshnevskyi O. S., Anufriiev M. Y., Bozhyk M. S., Gulchuk T. O. Artificial intelligence as a core of the new industrial revolution: prospects and limitations. *Економіка промисловості*. 2024. № 3 (107). С. 5—21. https://doi.org/10.15407/econindustry2024.03.005

Надійшла до редакції 20.07.2026
Прийнята до друку 11.08.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Amosha, A. I., Zaloznova, Y. S., & Cherevatskyi, D. Y. (2017). *Coal industry and hybrid economy* [Monograph]. IIE of NAS of Ukraine [in Russian].

Amosha, O. I., Cherevatskyi, D. Y., & Bash, V. O. (2023). Regarding the resilience of market entities on the example of extractive industry enterprises. *Ekon. promisl.*, *4* (104), 5—21. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.04.005 [in Ukrainian].

Bryukhovetska, N. Y., & Chernykh, O. V. (2020). Industry 4.0 and economy digitalization: Possibilities of using foreign experience at industrial enterprises of Ukraine. *Ekon. promisl.*, *2*(90), 116—132. https://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.116 [in Ukrainian].

Laptev, A. G. (2002). Prospects for the development of the coal industry based on technical re-equipment of the sector. *Ugol Ukrainy*, *2*, 10—12 [in Russian].

Sosnovska, O. O., & Vakofian, V. H. (2022). Industry 4.0: Essence and development trends. *Biznes Inform*, *1*, 137—144. https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-1-137-144 [in Ukrainian].

Starychenko, L. L. (2012). Topically issues of state policy regarding the coal industry. *Ugol Ukrainy*, *10*, 3—7 [in Ukrainian].

Tönnies, B. (2004). Mine 2012 — High technology for the future. *Glückauf*, *1*, 43—50 [in Russian].

Traud, V. (2006). Innovation processes in the German hard coal industry. *Glückauf*, *1*, 33—36 [in Russian].

Cherevatskyi, D. Y. (2019). Innovations and tendencies of the rate of profit to fall. In *Problems and prospects of innovative development of the economy in the context of Ukraine's integration into the European scientific and innovation space*: Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference (Odesa, June 19–21, 2019) (pp. 234—238). Odesa: Feniks [in Russian].

Cherevatskyi, D. Y., & Bojko, O. V. (2022). Regression model of the ecological backpack of Ukrainian coal. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, *2*(43), 41—45. https://doi.org/10.37405/1729-7206.2022.2(43).41-45 [in Ukrainian].

Cherevatskyi, D. Y., Bojko, O. V., & Bash, V. O. (2024). Impact of ecological backpack components on the cost of iron ore extraction. In *MININGMETALTECH 2024 — The mining and metals sector: Integration of business, technology and education:* Conference proceedings (Vol. 2, p. 368). Riga: Baltija Publishing [in Ukrainian].

Cherevatskyi, D. Y., Cheiliakh, D. D., & Bash, V. O. (2025). Extractive smart industry: Between technologies and economics. In N. H. Metelenko (Ed.), *Engineering innovations and development of the national economy:* Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference of the Y. M. Potebnia Engineering Educational and Scientific Institute (Zaporizhzhia, May 15–16, 2025) (pp. 944—947). Zaporizhzhia: VD «Helvetica» [in Ukrainian].

An, H., & Mu, X. (2025). Contributions to rock fracture induced by high ground stress in deep mining: A review. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, *58*(1), 463—511. https://doi.org/10.1007/s00603-024-04113-z

Bringezu, S., & Yuichi, M. (2018). Material flow analysis. In *Green accounting*. London: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315197715-6

Brunner, P. H., & Rechberger, H. (2016). *Handbook of material flow analysis: For environmental, resource, and waste engineers*. Boca Raton: CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781315313450

Camm, T. W., & Stebbins, S. A. (2023). Simplified cost models for underground mine evaluation: A handbook for quick prefeasibility cost estimates (Rev. ed.). *Mining Engineering*, *16*. https://digitalcommons.mtech.edu/mine_engr/16

Cherevatskyi, D., Soldak, M., & Lypnytskyi, D. (2023). Profit-seeking vs innovation. *Zeszyty Naukowe WSB w Poznaniu*, *101*(2), 63—71. https://doi.org/10.58683/dnswsb.606

Foster, J. B., Clark, B., & York, R. (2010). Capitalism and the curse of energy efficiency. *Monthly Review*, *62*(6), 1—12. https://doi.org/10.14452/MR-062-06-2010-10_1

Fritz, M. M., McQuilken, J., Collins, N., & Weldegiorgis, F. (2018). *Global trends in artisanal and small-scale mining (ASM): A review of key numbers and issues* (HAL Working Paper No. hal-02547257). https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16756.45444

Gordon, R. (2000). Does the «New Economy» measure up to the Great Inventions of the Past? *Journal of Economic Perspectives*, *14*(4), 49—74. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.49

Gordon, R. (2005). *What caused the decline in US business cycle volatility?* (NBER Working Paper No. 11777). National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w11777

Halim, A., & Kerai, M. (2013). Ventilation requirement for «Electric» underground hard rock mines — A conceptual study. In D. Chalmers (Ed.), *Proceedings of The Australian Mine Ventilation Conference 2013* (Adelaide, South Australia) (pp. 215—220).

Hardcastle, S. G., & Kocsis, C. K. (2004). Mining at depth: The ventilation challenge. *CIM Bulletin*, *97*(1080), 51—57.

Jakobs, A. (2021). How long can mining operations still afford not to automate? — An assessment. *Mining Report*, *157*(4). https://mining-report.de/english/gluckauf-4-2021/

Jevons, W. S. (2018). The coal question. In *The economics of population* (pp. 193—204). London: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781351291521-27

Kaczmarek, J., Kolegowicz, K., & Szymla, W. (2022). Restructuring of the coal mining industry and the challenges of energy transition in Poland (1990–2020). *Energies*, *15*(10), 3518. https://doi.org/10.3390/en15103518

Kocsis, C. K., & Hardcastle, S. G. (2003). *Ventilation system operating cost comparison between a conventional and an automated underground metal mine*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/298684909

Krasnyk, V., Cherevatskyi, D., Smirnov, R., Bash, V., Bojko, O., & Onachenko, K. (2024). Iron ore extract by the mine method: Regression model of an ecological backpack. *ScienceRise*, *1*, 36—42. https://doi.org/10.21303/2313-8416.2024.003609

Laner, D., Rechberger, H., & Astrup, T. (2014). Systematic evaluation of uncertainty in material flow analysis. *Journal of Industrial Ecology*, *18*(6), 859—870. https://doi.org/10.1111/jiec.12143

Long, M., Schafrik, S., Kolapo, P., Agioutantis, Z., & Sottile, J. (2024). Equipment and operations automation in mining: A review. *Machines*, *12*(10), 713. https://doi.org/10.3390/machines12100713

Mendenhall, W. M., & Sincich, T. L. (2016). *Statistics for engineering and the sciences*. CRC Press. https://doi.org/10.1201/b196

Noori, A. H. (2023). *The optimisation of mine design requirements for underground load and haul automation applications* [Master's thesis, Aalto University]. Aalto University Digital Repository. https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/3f810e56-7fd4-4a17-a73e-a6307b5087bb/content

Raja Santhi, A., & Muthuswamy, P. (2023). Industry 5.0 or Industry 4.0? Introduction to Industry 4.0 and a peek into the prospective Industry 5.0 technologies. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, *17*(2), 947—979. https://doi.org/10.1007/s12008-023-01217-8

Ranjith, P. G., Zhao, J., Ju, M., De Silva, R. V., Rathnaweera, T. D., & Bandara, A. K. (2017). Opportunities and challenges in deep mining: A brief review. *Engineering*, *3*(4), 546—551. https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.04.024

Rath, K. C., Khang, A., & Roy, D. (2024). The role of Internet of Things (IoT) technology in Industry 4.0 economy. In *Advanced IoT technologies and applications in the industry 4.0 digital economy* (pp. 1—28). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003434269-1

Saurat, M., & Ritthoff, M. (2013). Calculating MIPS 2.0. *Resources*, *2*(4), 581—607. https://doi.org/10.3390/resources2040581

Schmidt-Bleek, F. (2001). MIPS and ecological rucksacks in designing the future. In *Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing* (pp. 1—8). IEEE. https://doi.org/10.1109/ECODIM.2001.992306

Shakeri, J., Ghorbani, E., & Taheri, A. (2026). A review of deep mining challenges, hazard mitigation, design approaches, and support methods. *Underground Space*, *28*, 86. https://doi.org/10.1016/j.undsp.2025.10.011

Shvaher, N., Komisarenko, T., Chukharev, S., & Panova, S. (2019). Annual production enhancement at deep mining. *E3S Web of Conferences*, *123*, 01043. https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301043

Sinchuk, I. O., Somochkyn, A. B., Budnikov, K. V., Somochkyna, S. V., Baranovskyi, V. D., & Danilin, O. V. (2022). Modeling tools for improving energy efficiency of water drainage complexes at iron ore underground mines. *Herald of Advanced Information Technology*, *5*(1), 40—51. https://doi.org/10.15276/hait.05.2022

Skrzypkowski, K., Zagórski, K., Zagórska, A., & Sengani, F. (2022). Access to deposits as a stage of mining works. *Energies*, *15*(22), 8740. https://doi.org/10.3390/en15228740

Vyshnevskyi, O. S. (2023). Smart manufacturing: Definition and theory of stimulating development based on local protectionism. *Ekon. promisl.*, *3*(103), 5—27. https://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.005 [in Ukrainian].

Vyshnevskyi, O. S., Anufriiev, M. Y., Bozhyk, M. S., & Gulchuk, T. O. (2024). Artificial intelligence as a core of the new industrial revolution: Prospects and limitations. *Ekon. promisl.*, *3*(107), 5—21. https://doi.org/10.15407/econindustry2024.03.005 [in Ukrainian].

Received: 20.07.2026
Accepted: 11.08.2026
Published: 29.09.2026

Vitaliy O. Bash, CEO (Chief Executive Officer)
E-mail: Bash.v@dch.com.ua; https://orcid.org/0009-0008-1173-2174

PJSC «SUHA BALKA»
5 Konstytutsiina Street, Kryvyi Rih, 50029, Ukraine

PRODUCTION COST OF EXTRACTION ENTERPRISE PRODUCTS: WHEN TECHNOLOGY IS MORE INFLUENTIAL THAN MINING DEPTH

The article examines the impact of mining technology on production costs and the economic condition of mining enterprises. The necessity of clarifying the widespread perception in mining practice regarding the decisive influence of mining depth on the economics of an extraction enterprise is substantiated. Using the examples of the "Pivdennodonbaska No. 1" coal mine and PrJSC "Sukha Balka", which engages in underground iron ore mining, the possibility of a systemic deviation from the expected dependence is demonstrated: a mining enterprise operating at a significantly greater depth can achieve lower production costs. To identify the causes of this phenomenon, a statistical analysis of production cost components and the ecological rucksack method (MIPS), which allows for the accounting of hidden material flows of production, were utilized. Regression models of the ecological rucksack mass for coal and iron ore production were constructed, and the connection between its components and production costs was investigated. Significant inter-industry differences in the structure of material flows and cost formation were established; for iron ore production, a significant correlation between production costs and the abiotic component of the ecological rucksack was identified. The proposition that mining depth in itself does not determine the economic performance of an extraction enterprise—the technological foundation being decisive—is substantiated. The increasing complexity of equipment, rising power-to-labor ratio, and material intensity can create new economic constraints. It is shown that increasing productivity, mechanization, automation, and digitalization of production are not unconditional guarantees of an enterprise's economic viability. It is proposed to evaluate the technological development of mining enterprises not only by the level of productivity and technological equipment but also by changes in the structure of costs and hidden material flows.

Keywords: mining industry, mining depth, production cost, mining technology, ecological rucksack, material flows, smart manufacturing.

ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ
ECONOMY OF INDUSTRY

http://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.075
УДК 338.45:005.336.4.684
JEL: L73, M11, O32, Q23

Павло Олександрович СКОК, канд. наук з держ. упр., доцент
E-mail: 6563324@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-9136-1172
Юрій Петрович СОТНИК, здобувач другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
E-mail: yuriisotnyk@gmail.com; https://orcid.org/0009-0002-2784-7685

Навчально-науковий інститут управління, технологій та правових наук,
Національний транспортний університет
вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 1, м. Київ, 01010, Україна

СИСТЕМА ЧИННИКІВ ТА АДАПТИВНО-ІНТЕГРОВАНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ (SMART-WOOD)

Упорядковано внутрішні та зовнішні чинники конкурентоспроможності деревообробних підприємств України в цілісну дворівневу систему, що включає по сім груп чинників на кожному рівні, та здійснено їх експертно-аналітичне ранжування за силою впливу. Обґрунтовано адаптивно-інтегровану концептуальну модель управління конкурентоспроможністю SMART-WOOD, формалізовану як шестикомпонентну систему ⟨F, M, T, I, R, FB⟩, що поєднує системний, процесний та адаптивний підходи і забезпечує циклічне коригування управлінських рішень через механізм зворотного зв'язку. Одержані результати становлять методичну основу для інтегрального оцінювання рівня конкурентоспроможності підприємств галузі.

Ключові слова: *конкурентоспроможність підприємства, деревообробна промисловість, чинники конкурентоспроможності, адаптивне управління, концептуальна модель, SMART-WOOD, цифрова трансформація.*

Деревообробна галузь є однією з небагатьох експортоорієнтованих галузей промисловості України, яка не лише зберегла функціональність в умовах повномасштабної війни, а й наростила обсяги виробництва продукції з високою доданою вартістю. За даними економічної платформи «Wood Industry UA» Федерації роботодавців України у деревообробній та меблевій галузі функціонує близько 74 тис. підприємств, зайнято понад 100 тис. осіб, а обсяг експорту у 2025 р. становив 2,683 млрд дол. США, що вивело галузь на шосте місце серед усіх експортних секторів країни. При цьому меблевий сектор разом із плитним виробництвом забезпечує 46,6 % деревообробного експорту, що свідчить про поступову переорієн-

Цитування: Скок П. О., Сотник Ю. П. Система чинників та адаптивно-інтегрована модель управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств (SMART-WOOD). *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 75—86. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.075
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

тацію галузі від сировинної моделі до моделі глибокої переробки та створення доданої вартості всередині країни («Зелена книга», 2025).

Водночас потенціал зростання істотно стримується скороченням сировинної бази: обсяг заготівлі деревини у 2025 р. становив лише 14,1 млн м³ — мінімум за 15 років і на 37 % менше пікового показника 2018 р. («Зелена книга», 2025), тоді як щорічний природний приріст лісового фонду перевищує 35 млн м³. Це формує глибоку диспропорцію між ресурсним потенціалом галузі та фактичним рівнем його залучення до виробництва. Одночасно посилюється вплив інституційно-правових чинників: набуття чинності Регламентом ЄС щодо продукції, вільної від знеліснення (EU Deforestation Regulation — EUDR), необхідність розширення сертифікації лісів за схемами Лісової опікунської ради (Forest Stewardship Council — FSC) та Програми схвалення лісової сертифікації (Programme for the Endorsement of Forest Certification — PEFC) до 5,5 млн га, а також оприлюднення для громадського обговорення проєкту Стратегії розвитку деревообробної та меблевої галузей України до 2030 р., яка передбачає збільшення заготівлі деревини до 22 млн м³, розвиток індустріальних парків деревообробної спеціалізації (наразі зареєстровано 9 таких парків площею понад 450 га) та підвищення частки вторинної деревної сировини до 10 % (Дюг, 2026).

Наведені тенденції засвідчують, що конкурентоспроможність деревообробних підприємств дедалі більше визначається не лише традиційними виробничими та фінансовими чинниками, а комплексною взаємодією ресурсних, технологічних, цифрових, екологічних, інституційних і безпекових (воєнно-ризикових) складових. Це зумовлює важливу науково-практичну проблему: за відсутності системного бачення сукупності чинників конкурентоспроможності й адаптивного механізму управління ними підприємства галузі не можуть своєчасно реагувати на динамічні зміни зовнішнього середовища, що знижує ефективність використання їхнього ресурсного й експортного потенціалу. Розв'язання цієї проблеми потребує, з одного боку, систематизації чинників конкурентоспроможності деревообробних підприємств у цілісну, галузево обґрунтовану систему, а з іншого — розроблення концептуальної моделі управління, здатної забезпечити безперервну адаптацію підприємства до змін внутрішнього і зовнішнього середовища.

Проблематика конкурентоспроможності деревообробних і лісопромислових підприємств останнім часом активно досліджується в межах кількох напрямів.

Перший напрям об'єднує дослідження ресурсно-сировинної складової конкурентоспроможності. Л. Созанський здійснив порівняльну оцінку сировинного потенціалу деревообробної промисловості України і країн ЄС і довів, що ресурсний потенціал є базовим чинником галузевої конкурентоспроможності (Созанський, 2019). І. Губарєва та І. Ярошенко акцентують увагу на диспропорції між значним сировинним потенціалом українського деревообробного комплексу та низьким рівнем його переробки, що обмежує створення доданої вартості порівняно з країнами ЄС (Губарєва, Ярошенко, 2020). Близькі за спрямуванням результати одержали А. Торосов та І. Жежкун, які на основі економічної оцінки регіональної структури заготівлі та споживання деревини в Україні виявили диспропорції між обсягами лісозаготівлі та випуском продукції глибокої переробки (Торосов, Жежкун, 2021), а С. Кріштякова й інші науковці на основі методів DEA та MPI емпірично підтверджують, що ефективність використання вхідних ресурсів безпосередньо визначає фінансову й операційну стійкість деревообробних підприємств (Krišťáková та ін., 2021).

Другий напрям стосується виробничо-технологічної та цифрової складових. У звіті ЮНІДО обґрунтовано, що в умовах глобальної нестабільності технологічне оновлення й автоматизація стають ключовим драйвером промислової стійкості (UNIDO, 2023). Звіт OECD зосереджено на впливі цифровізації на бізнес-моделі та продуктивність діяльності підприємств (OECD, 2024). М. Прамрайтер та Й. Коннерт аналізують взаємозв'язок між ресурсоефективністю та механічними властивостями деревних будівельних матеріалів (Pramreiter, Konnerth, 2023).

Третій напрям охоплює екологічні та ESG-складові конкурентоспроможності, пов'язані з циркулярною економікою. Дослідники доводять, що сертифікація FSC/PEFC розширює доступ підприємств лісового сектору Європи до міжнародних ринків (Vieira та ін., 2024), а каскадне використання деревини й упровадження принципів циркулярної економіки суттєво

знижують вуглецевий слід деревообробного виробництва (Szichta та ін., 2024; Bozzolan та ін., 2024; Forster та ін., 2023). Методичний інструментарій оцінювання рівня циркулярності деревообробних підприємств запропоновано в роботі (Dragomir та ін., 2023). Систематизований огляд 54 досліджень із деревної циркулярної біоекономіки за 2020–2025 рр., опублікований у виданні Current Forestry Reports, підтверджує стрімке зростання інтересу до цієї проблематики, переважно в європейських дослідницьких центрах (83,4 %), і фіксує домінування технологій переробки деревної біомаси та лісосічних відходів (Ali, Russell, 2025).

Четвертий, порівняно новий, напрям пов'язаний із дослідженням адаптивних і динамічних моделей управління конкурентоспроможністю в умовах невизначеності. Я. Рудюк та Р. Шуляр пропонують комплексну модель оптимізації інноваційної діяльності підприємств в умовах екстремальних ситуацій, яка поєднує нелінійні залежності, адаптивні стратегії та механізми моніторингу на основі ключових показників ефективності (Key Performance Indicators — KPI) (Рудюк, Шуляр, 2025). У методологічному аспекті цей підхід узгоджується з ідеєю циклічного зворотного зв'язку, покладеною в основу моделі SMART-WOOD. У дослідженні, опублікованому у виданні Humanities and Social Sciences Communications, обґрунтовано перехід від статичної ресурсної теорії конкурентної переваги до динамічно-адаптивної моделі, у якій стійка перевага поступається місцем послідовності тимчасових конкурентних переваг, що потребують безперервної трансформації управлінських рішень (Lu, 2026). Близькі висновки містяться в дослідженні динамічних спроможностей малих і середніх підприємств (МСП), опублікованому у виданні Review of Managerial Science, де показано роль цифрового лідерства та цифрової культури у формуванні стійкої конкурентоспроможності підприємств (Held, Heubeck, Meckl, 2025).

Слід відзначити дослідження експортної конкурентоспроможності деревообробного сектору Китаю на основі методу подвійного машинного навчання, яке засвідчує неоднозначний вплив «зеленої» промислової політики: підвищуючи складність експортної продукції, вона водночас має обмежений вплив на цінову якість (Sun та ін., 2025). Це свідчить про необхідність комплексного, а не фрагментарного підходу до формування чинників конкурентоспроможності.

Також на окрему увагу заслуговують праці, у яких управлінські моделі адаптуються до умов тривалої нестабільності та цифрової трансформації. О. Амоша та М. Солдак розробили методичні засади ідентифікації траєкторій економічної реконструкції територій в умовах пролонгованих загроз (Амоша, Солдак, 2026), методологія яких кореспондує із завданням адаптації підприємств до тривалих безпекових ризиків. О. Снігова обґрунтувала підходи до управління технологічною трансформацією промисловості шляхом синхронізації мотиваційних імперативів і трансформаційного потенціалу з метою подолання цифрових розривів із ринками ЄС (Снігова, 2026), що безпосередньо стосується цифрової та інституційної складових конкурентоспроможності деревообробних підприємств. А. Ткаченко та Д. Межерицький пропонують інноваційні моделі оцінювання ефективності проєктів економічного розвитку в умовах цифрової трансформації (Ткаченко, Межерицький, 2026). Застосований у цих моделях підхід до формування результативних показників використано у межах даної статті як орієнтир при побудові блоку результатів R моделі SMART-WOOD.

Отже, попри значний масив досліджень окремих складових конкурентоспроможності деревообробних підприємств (ресурсної, технологічної, екологічної та адаптивно-управлінської), у науковій літературі бракує цілісної, галузево орієнтованої системи чинників, поєднаної з формалізованою адаптивною моделлю управління, яка враховувала б специфічні умови функціонування деревообробних підприємств України (ресурсна залежність, воєнні ризики, вимоги європейської інтеграції). Зокрема: здебільшого в наявних дослідженнях розглянуто ресурсні, технологічні, екологічні або цифрові чинники ізольовано, без їх інтеграції у єдину, галузево обґрунтовану систему; бракує формалізованих (структурованих у вигляді математичних кортежів) моделей управління конкурентоспроможністю, адаптованих до специфіки деревообробного виробництва; недостатньо опрацьованим залишається механізм зворотного зв'язку, який забезпечував би безперервну адаптацію управлінських рішень до змін ресурсної бази, інституційного середовища та безпекових ризиків; відсутній зв'язок

між експертно-аналітичним ранжуванням чинників впливу та конкретним управлінським інструментарієм (збалансованою системою показників (Balanced Scorecard — BSC), системою KPI, системами планування ресурсів підприємства (Enterprise Resource Planning — ERP), управління взаємовідносинами з клієнтами (Customer Relationship Management — CRM) та бізнес-аналітики (Business Intelligence — BI)).

Метою статті є впорядкування чинників конкурентоспроможності деревообробних підприємств у цілісну багаторівневу систему та обґрунтування адаптивно-інтегрованої концептуальної моделі управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств (SMART-WOOD), що поєднує системний, процесний та адаптивний підходи в умовах цифрової трансформації, екологізації виробництва та воєнних викликів.

Система чинників конкурентоспроможності деревообробних підприємств

Відповідно до усталених положень у теорії конкурентоспроможності підприємства конкурентоспроможність деревообробного підприємства є результатом взаємодії двох взаємопов'язаних складових — внутрішнього потенціалу та умов зовнішнього середовища його функціонування. На відміну від підходів (Губарєва, Ярошенко, 2020; Торосов, Жежкун, 2021; Krišťáková та ін., 2021), у рамках яких чинники конкурентоспроможності становлять перелік розрізнених чинників впливу, у цьому дослідженні систему чинників сформовано як взаємопов'язану багаторівневу структуру, побудовану на принципах системності, комплексності, галузевої специфічності, адаптивності та вимірюваності.

Наявні в літературі підходи до класифікації чинників конкурентоспроможності деревообробних підприємств умовно поділяються на три групи. Ресурсоорієнтований підхід (Созанський, 2019; Торосов, Жежкун, 2021) пов'язує конкурентоспроможність із забезпеченістю лісосировинною базою та глибиною її переробки; його перевагою є галузева конкретність, обмеженням — недооцінювання управлінських і цифрових чинників. У рамках функціонального підходу (Губарєва, Ярошенко, 2020) чинники групуються за сферами діяльності підприємства, що зручно для діагностики, проте не дає підстав для порівняння груп за силою впливу. Згідно з динамічно-адаптивним підходом (Lu, 2026; Held, Heubeck, Meckl, 2025; Рудюк, Шуляр, 2025), що залишається переважно концептуальним і галузево неспецифічним, конкурентоспроможність являє собою здатність до безперервної трансформації. Жоден із перелічених підходів не поєднує галузеву специфіку деревообробки з кількісно зваженою структурою чинників, що зумовило потребу в авторській систематизації.

В основу авторської систематизації покладено чотири критерії відбору груп чинників:

1) вимірюваність — кожна група має бути операціоналізована щонайменше трьома показниками, доступними з публічної фінансової та статистичної звітності підприємства;

2) галузева релевантність — група має відображати специфіку деревообробного виробництва (матеріаломісткість, залежність від лісосировинної бази, експортна орієнтація, вимоги екологічної сертифікації);

3) керованість — для внутрішніх чинників має існувати управлінський механізм прямого впливу;

4) неперетинність — мінімізація змістового перекриття між групами.

Ранжування груп внутрішніх чинників за силою впливу здійснено з використанням методу аналізу ієрархій (Analytic Hierarchy Process — AHP). Матрицю попарних порівнянь розміром 7×7 побудовано за шкалою Сааті (1—9) на основі узагальнення галузевих досліджень ресурсної, технологічної та експортної складових конкурентоспроможності деревообробних підприємств (Созанський, 2019; Торосов, Жежкун, 2021; Губарєва, Ярошенко, 2020; Krišťáková та ін., 2021) і статистичних характеристик галузі («Зелена книга», 2025). Вагові коефіцієнти w_i обчислено за методом власного вектора з подальшою нормалізацією ($\Sigma w_i = 1$). Перевірка узгодженості матриці дала такі результати: $\lambda_{max} = 7{,}621$; індекс узгодженості $CI = 0{,}103$; за випадкового індексу $RI = 1{,}32$ відношення узгодженості становить $CR = 0{,}078 < 0{,}10$, що підтверджує логічну несуперечливість матриці та придатність одержаних ваг для подальшого використання. Емпіричну верифікацію ваг шляхом опитування галузевих експертів віднесено до перспектив подальших досліджень.

Одержані вагові коефіцієнти становлять основу впорядкування груп внутрішніх чинників за спаданням сили впливу.

Внутрішні чинники формуються безпосередньо на підприємстві та можуть бути цілеспрямовано змінені управлінськими рішеннями. За результатами описаної процедури виокремлено сім груп внутрішніх чинників, упорядкованих за ваговими коефіцієнтами (табл. 1).

Одержані вагові коефіцієнти свідчать, що найбільший вплив на конкурентоспроможність деревообробного підприємства мають виробничо-технологічний потенціал (w_i = 0,275) та експортний потенціал (w_i = 0,243), сумарна вага яких перевищує половину (0,518) сукупного впливу внутрішніх чинників. Це узгоджується з високою матеріаломісткістю деревообробного виробництва, потребою в комплексній переробці деревини та експортною орієнтацією галузі (46,6 % деревообробного експорту забезпечує меблевий і плитний сегменти). Найменшу вагу мають маркетингова конкурентоспроможність і управлінська ефективність (по 0,073), що не вказує на їх другорядність, проте відображає оцінку експертами їх опосередкованого впливу — вони діють переважно через посилення перших двох груп. Між групами чинників існує причинно-наслідковий взаємозв'язок: модернізація обладнання → автоматизація та цифровізація → зростання продуктивності → глибша переробка деревини → ресурсо- та енергоефективність → відповідність екологічним вимогам ринків ЄС → зростання експортного потенціалу. Саме цей взаємозв'язок, а не проста сума чинників, трансформує технологічний розвиток у стійкі конкурентні переваги підприємства.

Зовнішні чинники формуються поза межами підприємства, і воно не може безпосередньо на них впливати, однак має своєчасно адаптуватися до їх змін. На відміну від внутрішніх чинників, зовнішні не піддаються експертному ранжуванню в межах цього дослідження: керівники підприємств не є компетентними оцінювачами відносної ваги інституційних і геополітичних регуляторів, а репрезентативної статистичної бази для їх кількісного зважування в умовах воєнного стану не

Таблиця 1. **Внутрішні чинники конкурентоспроможності деревообробних підприємств, упорядковані за силою впливу (метод аналізу ієрархій, *CR* = 0,078)**

Група чинників (вага w_i)	Основні складові
Виробничо-технологічний потенціал (w_i = 0,275)	Сучасність обладнання; автоматизація та цифровізація виробництва (Industry 4.0); глибина переробки деревини; продуктивність праці; ресурсо- та енергоефективність; рівень втрат і відходів деревної сировини
Експортний потенціал (w_i = 0,243)	Обсяг і динаміка експорту; диверсифікація зовнішніх ринків; відповідність продукції вимогам ринків ЄС (EUDR, FSC/PEFC); логістична готовність до експортних поставок
Фінансово-економічна стійкість (w_i = 0,151)	Рентабельність продажів і активів; ліквідність; коефіцієнт автономії; оборотність активів; інвестиційна активність
Інноваційно-цифровий розвиток (w_i = 0,105)	Інноваційна активність; упровадження CAD/CAM-, ERP-, BI-систем; інвестиції у НДДКР; частка продукції з високою доданою вартістю
Екологічна відповідність (w_i = 0,080)	Наявність сертифікації FSC/PEFC; відповідність вимогам EUDR та Європейського «зеленого» курсу; рівень каскадного використання деревини; питомі викиди й обсяг відходів
Маркетингова конкурентоспроможність (w_i = 0,073)	Ринкова стратегія; диверсифікація каналів збуту; цінова політика; впізнаваність бренду підприємства
Управлінська ефективність (w_i = 0,073)	Якість менеджменту; стратегічне планування; ризик-менеджмент; система KPI; кваліфікація персоналу та система професійного навчання; цифрове управління бізнес-процесами

Примітка: вагові коефіцієнти визначено на основі методу аналізу ієрархій.
Джерело: складено на основі (Созанський, 2019; Губарєва, Ярошенко, 2020; Торосов, Жежкун, 2021; Krišťáková та ін., 2021; «Зелена книга», 2025).

сформовано. Тому зовнішні чинники подано як неранжований перелік, згрупований за середовищем виникнення (табл. 2).

Зміст зовнішніх чинників розкривається через конкретні регуляторні та ринкові вимоги, зафіксовані в наявних джерелах. Інституційно-правова група представлена насамперед Регламентом EUDR, який з моменту набуття чинності зобов'язує експортерів деревної продукції до ЄС документально підтверджувати походження сировини та відсутність зв'язку із знелісненням, і вимогами сертифікації FSC/PEFC, розширення якої до 5,5 млн га передбачено проєктом галузевої Стратегії до 2030 р. (Дюг, 2026). Ресурсно-сировинна група проявляється у скороченні заготівлі деревини до 14,1 млн м³ у 2025 р. — мінімуму за 15 років («Зелена книга», 2025). Соціально-економічні та геополітичні чинники відображають вплив воєнних ризиків, міграції трудових ресурсів і валютної нестабільності. Кількісне оцінювання відносної сили впливу зовнішніх чинників становить окреме завдання подальших досліджень.

Адаптивно-інтегрована концептуальна модель управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств (модель SMART-WOOD).

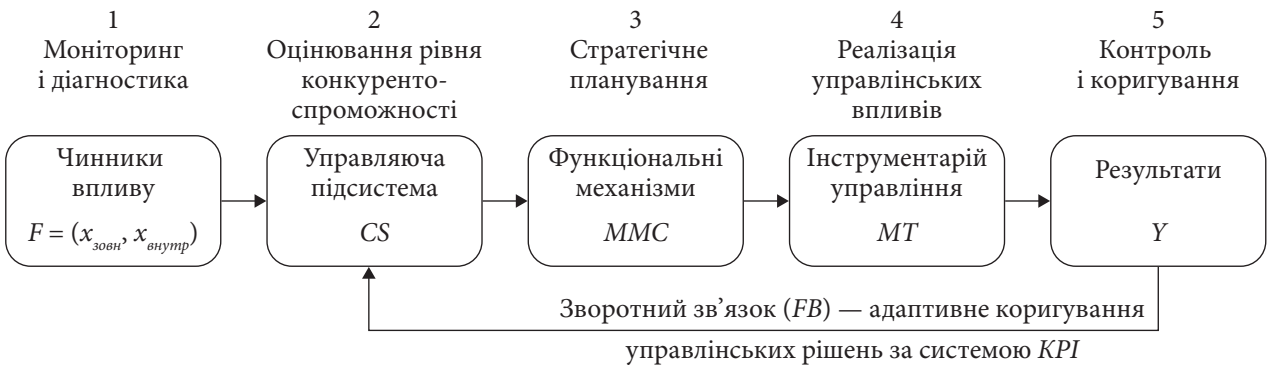
У рамках даної статті адаптивно-інтегрована концептуальна модель управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств (далі — модель SMART-WOOD) являє собою формалізовану багаторівневу систему управління, яка інтегрує зважене оцінювання чинників конкурентоспроможності, функціональні механізми управління та управлінський інструментарій у замкнений цикл і містить формалізовані правила перемикання управлінських режимів у разі виходу контрольованих параметрів за встановлені порогові значення. Від класичних моделей управління конкурентоспроможністю вона відрізняється трьома ознаками: чинники входять до моделі не переліком, а з ваговими коефіцієнтами, визначеними за методом аналізу ієрархій; зворотний зв'язок реалізовано не як загальний контур контролю, а як набір порогових правил, що змінюють склад активних механізмів; структура моделі галузево специфікована під деревообробне виробництво (лісосировинна залежність, вимоги EUDR і FSC/PEFC, експортна орієнтація, безпекові ризики воєнного часу).

Назва моделі є акронімом, що відображає її змістові засади: S — Systemic (системність побудови); M — Monitoring (безперервний моніторинг стану чинників); A — Adaptive (адаптивне перемикання управлінських режимів); R — Resource-efficient (ресурсоефективність як цільовий орієнтир); T — Technological and digital (технологічна та цифрова модернізація); WOOD — галузева прив'язка до деревообробного виробництва.

Таблиця 2. **Зовнішні чинники конкурентоспроможності деревообробних підприємств**

Група чинників	Основні складові
1. Ресурсно-сировинні	Забезпеченість лісовими ресурсами; правила заготівлі деревини; доступність сертифікованої сировини; ціни на деревину
2. Інституційно-правові	Державна політика лісокористування; податкове та митне регулювання; вимоги ЄС (EUDR); технічне регулювання
3. Соціально-економічні та геополітичні	Воєнні ризики; міграція трудових ресурсів; валютна нестабільність; інфляційні процеси; державні програми підтримки
4. Ринкові	Місткість ринку; рівень конкуренції; попит; цінова кон'юнктура; вимоги споживачів
5. Екологічні	Вимоги Green Deal; ESG-принципи; сертифікація FSC/PEFC; екологічне законодавство
6. Логістичні	Транспортна інфраструктура; міжнародні логістичні коридори; вартість перевезень; стійкість ланцюгів постачання
7. Науково-технологічні	Розвиток цифрових технологій; автоматизація; роботизація; штучний інтелект; вимоги циркулярної економіки

Джерело: складено на основі («Зелена книга», 2025; Дюг, 2026; Vieira та ін., 2024; Sun та ін., 2025; OECD, 2024).



Адаптивно-інтегрована концептуальна модель управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств SMART-WOOD
Джерело: розроблено авторами.

Забезпечення стійких конкурентних переваг деревообробних підприємств потребує переходу від управління окремими чинниками до їх комплексної інтеграції в єдину систему стратегічного управління. В основу запропонованої моделі покладено поєднання системного, процесного та адаптивного підходів, що реалізується через такі принципи:

1) сталого розвитку — цільова функція управління, що включає екологічну відповідність (група w_i) як обов'язкову умову доступу до ринків ЄС, а не як факультативний критерій;

2) цифровізації — інформаційною основою контуру моніторингу є ERP-, BI- та CRM-системи підприємства, які забезпечують безперервність надходження даних для блоку оцінювання;

3) інноваційного менеджменту — коригувальні управлінські впливи спрямовуються насамперед на групи чинників із найвищими ваговими коефіцієнтами;

4) адаптивності — наявність формалізованих порогових правил перемикання управлінських режимів (розкрито нижче).

На рисунку ці принципи реалізовано наскрізно: перші три — через блоки 1—4, четвертий — через контур зворотного зв'язку FB. Модель SMART-WOOD відображає логіку управління конкурентоспроможністю у вигляді послідовності: чинники впливу F → упраляюча підсистема CS → функціональні механізми MMC → інструментарій управління MT → результати Y → зворотний зв'язок FB. Позначення на рисунку і в тексті уніфіковано: блоки рисунка «Чинники впливу», «Управляюча підсистема», «Функціональні механізми», «Інструментарій управління», «Результати» та «Зворотний зв'язок» відповідають компонентам F, M, T, I, R і FB формалізованого запису моделі.

Вхідні чинники впливу формалізовано як два кортежі, склад і порядок елементів яких повністю відповідають табл. 1 і 2. Внутрішні чинники: $x_{внутр} = (x_{1внутр}, \ldots, x_{7внутр})$, де x_1 — виробничо-технологічний потенціал, x_2 — експортний потенціал, x_3 — фінансово-економічна стійкість, x_4 — інноваційно-цифровий розвиток, x_5 — екологічна відповідність, x_6 — маркетингова конкурентоспроможність, x_7 — управлінська ефективність. Кожному елементу відповідає ваговий коефіцієнт w_1 з табл. 1. Зовнішні чинники: $x_{зовн} = (x_{1зовн}, \ldots, x_{7зовн})$, де x_1 — ресурсно-сировинні, x_2 — інституційно-правові, x_3 — соціально-економічні та геополітичні, x_4 — ринкові, x_5 — екологічні, x_6 — логістичні, x_7 — науково-технологічні умови (без вагових коефіцієнтів, відповідно до застереження, наведеного вище). Відповідно, $F = (x_{зовн}, x_{внутр})$.

На основі оцінювання цих чинників функціонує управляюча підсистема $CS = (CS^{рів.конкур.}, CS^{страт.ріш.}, CS^{функ.упр.})$, яка об'єднує підсистеми оцінювання рівня конкурентоспроможності, формування стратегічних рішень (місії, конкурентні стратегії, аналіз середовища, оцінка переваг, управління ризиками) та реалізації класичних функцій менеджменту (планування, організація, мотивація, контроль, координація).

Центральне місце в моделі посідає сукупність функціональних механізмів управління $MMC = (MMC^{ВТМ}, MMC^{ІМ}, MMC^{ММ}, MMC^{ФЕМ}, MMC^{КМ}, MMC^{ЕМ})$, кожен з яких відповідає за окрему функціональну сферу: виробничо-технологічний механізм забезпечує модернізацію обладнання, автоматизацію та ресурсозбереження;

інноваційний — цифровізацію бізнес-процесів і трансфер технологій; маркетинговий — формування іміджу та диверсифікацію ринків збуту; фінансово-економічний — управління витратами та інвестиційну політику; кадровий — розвиток компетентностей персоналу; екологічний — сертифікацію FSC, циркулярну економіку та декарбонізацію виробництва.

Реалізація механізмів здійснюється через управлінський інструментарій $MT = (MT_1, \ldots, MT_9)$, що включає SWOT- і PESTLE-аналіз, бенчмаркінг, Balanced Scorecard, систему KPI, ERP-, CRM-, BI-системи та інструменти ризик-менеджменту.

Результативність функціонування моделі оцінюється через систему показників $Y = (Y^{економ}, Y^{ринк}, Y^{інов}, Y^{соц\text{-}еколог})$, що охоплює зростання прибутковості та частки ринку, підвищення продуктивності праці, розширення експорту, збільшення частки інноваційної продукції, а також поліпшення умов праці та екологічної безпеки виробництва.

Відмітною особливістю моделі є механізм адаптивного зворотного зв'язку FB, який реалізовано не як загальний контур контролю, а як систему порогових правил перемикання управлінських режимів. Для кожної групи внутрішніх чинників установлюється планове значення x_i^{plan} і допустиме відхилення δ_i. Якщо для всіх виконується умова $|x_i^{fact} - x_i^{plan}| \leq \delta_i$, то підприємство функціонує в базовому режимі розвитку: активними залишаються інноваційний і маркетинговий механізми, ресурси спрямовуються на нарощування експортного потенціалу. Якщо відхилення перевищує допустиме значення для однієї-двох груп, то активується режим компенсації: пріоритету набувають ті функціональні механізми ММС, які безпосередньо впливають на групу з найбільшим добутком $w_i \cdot |x_i^{fact} - x_i^{plan}|$, тобто на найбільш вагоме відхилення, а не на найбільше за абсолютною величиною. Якщо відхилення зумовлені реалізацією зовнішніх безпекових ризиків (руйнування виробничих потужностей, втрата доступу до лісосировинної бази, розрив логістичних маршрутів), то реалізується режим воєнної стійкості: цільова функція тимчасово перевизначається з максимізації експортного потенціалу на збереження виробничої спроможності, ваги w_i перераховуються, а горизонт планування скорочується до кварталу. Саме наявність трьох режимів і правил переходу між ними, а не сам факт існування зворотного зв'язку, становить адаптивний зміст моделі: результати кожного циклу стають вхідними даними для наступного, змінюючи не лише значення показників, але і склад активних управлінських механізмів. Це дає підстави формалізувати концептуальну модель у вигляді шестикомпонентної системи: SMART-WOOD = $\langle F, M, T, I, R, FB \rangle$, де F — множина зважених чинників впливу ($F = (x_{зовн}, x_{внутр})$; M — управляюча підсистема ($M = CS$); T — сукупність функціональних механізмів управління ($T = MMC$); I — управлінський інструментарій ($I = MT$); R — результати функціонування ($R = Y$); FB — механізм адаптивного зворотного зв'язку з пороговими правилами перемикання режимів. Кожен компонент запису має однозначну відповідність блоку на рисунку.

Наведена структура моделі дає змогу конкретизувати джерела конкурентоспроможності деревообробного підприємства. Вона постає як результат керованої взаємодії п'яти складових, кожна з яких відповідає визначеній групі зважених чинників і конкретному функціональному механізму моделі: ресурсна ефективність і технологічна модернізація (група w_1, виробничо-технологічний механізм), інноваційний розвиток (група w_4, інноваційний механізм), екологічна відповідальність (група w_5, екологічний механізм), цифрова трансформація (наскрізний принцип, реалізований через інструментарій ERP/BI/CRM) та експортна результативність (група w_2, маркетинговий механізм). Системоутворюючою характеристикою, що поєднує ці складові, є адаптивність: саме порогові правила механізму FB визначають, яка з п'яти складових набуває пріоритету в конкретному циклі управління залежно від стану внутрішнього та зовнішнього середовища.

Висновки

Упорядковано чинники конкурентоспроможності деревообробних підприємств у вигляді дворівневої системи. Внутрішній рівень охоплює сім груп, систематизованих за ваговими коефіцієнтами, визначеними за методом аналізу ієрархій: виробничо-технологічний потенціал (0,275), експортний потенціал (0,243), фінансово-економічна стійкість (0,151), інноваційно-цифровий розвиток (0,105), екологічна

відповідність (0,080), маркетингова конкурентоспроможність (0,073) та управлінська ефективність (0,073). Узгодженість експертних суджень підтверджено ($CR = 0{,}078 < 0{,}10$). Зовнішній рівень охоплює сім груп у порядку, наведеному в табл. 2: ресурсно-сировинні, інституційно-правові, соціально-економічні та геополітичні, ринкові, екологічні, логістичні й науково-технологічні умови. Їх подано як неранжований перелік, оскільки емпіричної бази для їх кількісного зважування в умовах воєнного стану не сформовано.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що конкурентоспроможність деревообробного підприємства вперше розглянуто не як суму окремих чинників, а як результат взаємодії ієрархічно структурованої системи внутрішніх і зовнішніх чинників, ранжованих за силою впливу на основі методу аналізу ієрархій, поєднаної з авторською формалізованою моделлю SMART-WOOD = $\langle F, M, T, I, R, FB \rangle$. На відміну від наявних моделей управління конкурентоспроможністю, у яких адаптивність зводиться до наявності контуру зворотного зв'язку, у запропонованій моделі адаптивність операціоналізовано через порогові правила перемикання трьох управлінських режимів — базового режиму розвитку, режиму компенсації та режиму воєнної стійкості, що змінюють не лише параметри, але і склад активних функціональних механізмів. Особистий внесок авторів полягає в розробленні дворівневої системи чинників з експертно-аналітичним ранжуванням внутрішнього рівня та формалізації адаптивно-інтегрованої моделі управління, узгодженої з її графічним поданням.

Одержані результати створюють методологічне підґрунтя для переходу від статичного до динамічного управління конкурентоспроможністю деревообробних підприємств, орієнтованого на довгострокове формування конкурентних переваг в умовах воєнного стану та пов'язаних із ним безпекових ризиків, цифрової трансформації, екологізації виробництва та європейської інтеграції. Саме тривалість і непередбачуваність воєнних загроз є тим контекстом, який робить адаптивні підходи до управління не бажаною, а необхідною умовою збереження конкурентоспроможності галузі. Результати дослідження можуть бути використані керівниками та власниками деревообробних і меблевих підприємств, галузевими об'єднаннями й органами державної влади, відповідальними за формування промислової та лісоресурсної політики, а також науковцями, які працюють над проблематикою конкурентоспроможності переробних галузей.

Перспективи подальших досліджень доцільно спрямувати на кількісне оцінювання відносної сили впливу зовнішніх чинників; розроблення методики інтегрального оцінювання рівня конкурентоспроможності деревообробних підприємств на основі одержаних вагових коефіцієнтів; емпіричну апробацію моделі SMART-WOOD, зокрема калібрування порогових значень δ_1 на прикладі конкретних деревообробних підприємств України; розроблення галузевої системи показників KPI та карти збалансованих показників (BSC) для практичної реалізації функціональних механізмів моделі; адаптацію моделі до сценаріїв повоєнного відновлення галузі та виконання вимог Регламенту EUDR і положень проєкту Стратегії розвитку деревообробної та меблевої галузей України до 2030 року, який наразі перебуває на стадії громадського обговорення.

ЛІТЕРАТУРА

Амоша О. І., Солдак М. О. Методичні засади ідентифікації траєкторій економічної реконструкції територій в умовах пролонгованих загроз. *Економіка промисловості*. 2026. № 1 (113). С. 3—20. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.003

Губарєва І. О., Ярошенко І. В. Оцінка конкурентоспроможності обробної промисловості лісопромислового комплексу України та країн ЄС. *Проблеми економіки*. 2020. № 1 (43). С. 13—19. https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-1-13-19

Дюг Ю. Стратегія деревообробки до 2030: 7 пріоритетів, які мають нарешті навести лад у галузі. *ЛІГА.Блоги*. 2026. 15 квітня. URL: https://blog.liga.net/user/yudiuh/article/59142 (дата звернення: 08.07.2026).

Зелена книга деревообробної та меблевої галузі України. *Економічна платформа «Wood Industry UA» Федерації роботодавців України*. 2025—2026. URL: https://www.openforest.org.ua/314061/ (дата звернення: 08.07.2026).

Рудюк Я., Шуляр Р. Комплексна модель оптимізації розвитку інноваційної діяльності підприємств в умовах екстремальних ситуацій. *Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Серія: Економіка*. 2025. № 3. С. 102—108. https://doi.org/10.32782/ecovis/2025-3-15

Снігова О. Ю. Управління технологічною трансформацією промисловості: синхронізація мотиваційних імперативів і трансформаційного потенціалу для подолання цифрових розривів із ринками ЄС. *Економіка промисловості.* 2026. № 1 (113). С. 21—37. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.021

Созанський Л. Порівняльна оцінка сировинного потенціалу деревообробної промисловості України і країн ЄС. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2019. Вип. 1 (20). С. 166—173. https://doi.org/10.33108/sepd2019.01.166

Ткаченко А. М., Межерицький Д. А. Інноваційні моделі оцінювання ефективності проєктів економічного розвитку в умовах цифрової трансформації. *Економіка промисловості.* 2026. № 1 (113). С. 38—52. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.038

Торосов А. С., Жежкун І. М. Регіональна структура заготівлі та споживання деревини в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. Т. 31, № 4. С. 93—97. https://doi.org/10.36930/40310415

Ali A., Russell J. D. Accelerating the Transition to Wood-Based Circular Bioeconomy: A Literature Review of Current State, Trends, Opportunities, and Priorities for Future Research. *Current Forestry Reports*. 2025. Vol. 11. Art. 23. https://doi.org/10.1007/s40725-025-00255-7

Bozzolan N., Grassi G., Mohren F., Nabuurs G. J. Options to Improve the Carbon Balance of the Harvested Wood Products Sector in Four EU Countries. *GCB Bioenergy*. 2024. Vol. 16, No. 1. Art. e13104. https://doi.org/10.1111/gcbb.13104

Dragomir M., Tofană S., Dragomir D., Țîțu A. M., Popescu D. Assessing Circularity in the Wood Industry — Methodology, Tool and Results. *Forests.* 2023. Vol. 14, No. 10. Art. 1935. https://doi.org/10.3390/f14101935

Forster E. J., Healey J. R., Newman G., Styles D. Circular Wood Use Can Accelerate Global Decarbonisation but Requires Cross-Sectoral Coordination. *Nature Communications*. 2023. Vol. 14. Art. 6766. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42499-6

Held P., Heubeck T., Meckl R. Boosting SMEs' Digital Transformation: The Role of Dynamic Capabilities in Cultivating Digital Leadership and Digital Culture. *Review of Managerial Science*. 2025. Vol. 20, P. 1687–1715. https://doi.org/10.1007/s11846-025-00919-5

Industrial Development Report 2024: Turning Progress into Resilience. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2023. 248 p.

Krišťáková S., Antov P., Sedliačiková M. et al. Efficiency of Wood-Processing Enterprises — Evaluation Based on DEA and MPI. *Forests*. 2021. Vol. 12, No. 12. Art. 1640. https://doi.org/10.3390/f12121640

Lu T. Navigating Foundational Uncertainty: A Dynamic-Adaptive Model of Enterprise Digital Transformation in the Age of Generative AI. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2026. Vol. 13. Art. 451. https://doi.org/10.1057/s41599-026-06689-z

Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2024. 258 p. https://doi.org/10.1787/9789264311992-en

Pramreiter M., Konnerth J. et al. A Review of the Resource Efficiency and Mechanical Performance of Commercial Wood-Based Building Materials. *Sustainable Materials and Technologies*. 2023. Vol. 37. Art. e00632. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2023.e00632

Sun Y., Wang F., Lin W., Dai Y., Lin J. Timber Industrial Policies and Export Competitiveness: Evidence from China's Wood-Processing Sector in the Context of Sustainable Development. *Forests*. 2025. Vol. 16, No. 8. Art. 1232. https://doi.org/10.3390/f16081232

Szichta P., Risse M., Weber-Blaschke G., Richter K. Environmental Potentials from Wood Cascading: A Future-Oriented Consequential Yet Dynamic Approach Considering Market and Time-Dependent Biogenic Carbon Effects for Selected Scenarios under German Conditions. *Cleaner and Circular Bioeconomy*. 2024. Vol. 9. Art. 100103. https://doi.org/10.1016/j.clcb.2024.100103

Vieira H., Corticeiro S., Brás G. R., Lillebø A. I. Forest Certification and Economic Insights: A European Perspective. Frontiers in Forests and Global Change. 2024. Vol. 7. Art. 1464837. https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1464837

Надійшла до редакції 09.07.2026
Прийнята до друку 03.08.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Amosha, O. I., & Soldak, M. O. (2026). Methodological framework for identifying economic reconstruction trajectories of territories under prolonged threats. *Ekon. promisl., 1*(113), 3—20. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.003 [in Ukrainian].

Hubarieva, I. O., & Yaroshenko, I. V. (2020). Assessment of the competitiveness of the timber processing complex of Ukraine and the EU. *Problemy Ekonomiky*, *1*(43), 13—19. https://doi.org/10.32983/2222-0712-2020-1-13-19 [in Ukrainian].

Diuh, Yu. (2026, April 15). Wood-processing strategy until 2030: 7 priorities that should finally bring order to the sector. *LIGA.Blogs*. https://blog.liga.net/user/yudiuh/article/59142 [in Ukrainian].

Wood Industry UA. (2025–2026). The Green Book of the wood-processing and furniture industry of Ukraine. *Economic Platform «Wood Industry UA» of the Federation of Employers of Ukraine.* https://www.openforest.org.ua/314061/ [in Ukrainian].

Rudiuk, Ya., & Shuliar, R. (2025). A comprehensive model for optimizing the development of enterprises' innovation activity under extreme conditions. *Naukovyi Visnyk Chernivetskoho Natsionalnoho Universytetu imeni Yuriia Fedkovycha. Seriia: Ekonomika*, *3*, 102—108. https://doi.org/10.32782/ecovis/2025-3-15 [in Ukrainian].

Snihova, O. Yu. (2026). Management of technological transformation of industry: Synchronizing motivational imperatives and transformational potential to cover digital gaps with the EU markets. *Ekon. promisl., 1* (113), 21—37. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.021 [in Ukrainian].

Sozanskyi, L. (2019). A comparative assessment of the raw-material potential of the wood-processing industry of Ukraine and the EU countries. *Sotsialno-Ekonomichni Problemy i Derzhava, 1* (20), 166—173. https://doi.org/10.33108/sepd2019.01.166 [in Ukrainian].

Tkachenko, A. M., & Mezherytskyi, D. A. (2026). Innovative models for assessing the effectiveness of economic development projects in the context of digital transformation. *Ekon. promysl., 1* (113), 38—52. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.01.038 [in Ukrainian].

Torosov, A. S., & Zhezhkun, I. M. (2021). Regional structure of timber harvesting and consumption in Ukraine. *Naukovyi Visnyk NLTU Ukrainy, 31* (4), 93—97. https://doi.org/10.36930/40310415 [in Ukrainian].

Ali, A., & Russell, J. D. (2025). Accelerating the transition to wood-based circular bioeconomy: A literature review of current state, trends, opportunities, and priorities for future research. *Current Forestry Reports, 11*, 23. https://doi.org/10.1007/s40725-025-00255-7

Bozzolan, N., Grassi, G., Mohren, F., & Nabuurs, G. J. (2024). Options to improve the carbon balance of the harvested wood products sector in four EU countries. *GCB Bioenergy, 16* (1), e13104. https://doi.org/10.1111/gcbb.13104

Dragomir, M., Tofană, S., Dragomir, D., Țîțu, A. M., & Popescu, D. (2023). Assessing circularity in the wood industry — Methodology, tool and results. *Forests, 14* (10), 1935. https://doi.org/10.3390/f14101935

Forster, E. J., Healey, J. R., Newman, G., & Styles, D. (2023). Circular wood use can accelerate global decarbonisation but requires cross-sectoral coordination. *Nature Communications, 14*, 6766. https://doi.org/10.1038/s41467-023-42499-6

Held, P., Heubeck, T., & Meckl, R. (2025). Boosting SMEs' digital transformation: The role of dynamic capabilities in cultivating digital leadership and digital culture. *Review of Managerial Science, 20,* 1687–1715. https://doi.org/10.1007/s11846-025-00919-5

UNIDO. (2023). Industrial development report 2024: Turning progress into resilience. United Nations Industrial Development Organization.

Krišťáková, S., Antov, P., Sedliačiková, M. et al. (2021). Efficiency of wood-processing enterprises — Evaluation based on DEA and MPI. *Forests, 12* (12), 1640. https://doi.org/10.3390/f12121640

Lu, T. (2026). Navigating foundational uncertainty: A dynamic-adaptive model of enterprise digital transformation in the age of generative AI. *Humanities and Social Sciences Communications, 13*, 451. https://doi.org/10.1057/s41599-026-06689-z

OECD. (2024). Measuring the digital transformation: A roadmap for the future. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264311992-en

Pramreiter, M., Konnerth, J. et al. (2023). A review of the resource efficiency and mechanical performance of commercial wood-based building materials. *Sustainable Materials and Technologies, 37*, e00632. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2023.e00632

Sun, Y., Wang, F., Lin, W., Dai, Y., & Lin, J. (2025). Timber industrial policies and export competitiveness: Evidence from China's wood-processing sector in the context of sustainable development. *Forests, 16* (8), 1232. https://doi.org/10.3390/f16081232

Szichta, P., Risse, M., Weber-Blaschke, G., & Richter, K. (2024). Environmental potentials from wood cascading: A future-oriented consequential yet dynamic approach considering market and time-dependent biogenic carbon effects for selected scenarios under German conditions. *Cleaner and Circular Bioeconomy, 9*, 100103. https://doi.org/10.1016/j.clcb.2024.100103

Vieira, H., Corticeiro, S., Brás, G. R., & Lillebø, A. I. (2024). Forest certification and economic insights: A European perspective. *Frontiers in Forests and Global Change, 7*, 1464837. https://doi.org/10.3389/ffgc.2024.1464837

Received: 09.07.2026
Accepted: 03.08.2026
Published: 29.09.2026

Pavlo O. Skok, PhD in Public Administration, Associate Professor
E-mail: 6563324@gmail.com; https://orcid.org/0000-0002-9136-1172
Yurii P. Sotnyk, Postgraduate Student, Second Educational
and Scientific Level of Higher Education
E-mail: yuriisotnyk@gmail.com; https://orcid.org/0009-0002-2784-7685

Educational and Scientific Institute of Management, Technologies
and Legal Sciences, National Transport University
1 M. Omelianovycha-Pavlenka Str., Kyiv, 01010, Ukraine

THE SYSTEM OF FACTORS AND AN ADAPTIVE-INTEGRATED
MODEL FOR MANAGING THE COMPETITIVENESS
OF WOOD-PROCESSING ENTERPRISES (SMART-WOOD)

The competitiveness of Ukrainian wood-processing enterprises is shaped by a complex and volatile combination of internal and external factors, whose influence in 2025—2026 is markedly intensified by martial law, a shrinking raw-material base, EU-integration requirements (the EU Deforestation Regulation (EUDR), the European Green Deal) and the need to shift toward deep wood processing. The purpose of the article is to systematize the competitiveness factors of wood-processing enterprises into a coherent multi-level system and to substantiate an adaptive-integrated conceptual model for competitiveness management (SMART-WOOD). Based on a generalization of recent research (2018—2026) and the application of systemic, process and adaptive approaches, seven groups of internal factors (raw-material, production-technological, innovation, personnel, financial-economic, marketing, organizational-managerial) and seven groups of external factors (resource, market, institutional-legal, environmental, scientific-technological, logistical, socio-economic and geopolitical) were identified and preliminarily ranked by degree of influence through expert-analytical generalization. It is established that raw-material and production-technological internal factors, together with resource, institutional-legal and socio-economic and geopolitical external factors, exert the strongest influence on the sector's competitiveness. A conceptual model SMART-WOOD was developed and formalized as a six-component system ⟨*F, M, T, I, R, FB*⟩ that integrates the subsystem of influencing factors, the controlling subsystem, functional management mechanisms (production-technological, innovation, marketing, financial-economic, personnel, environmental), a management toolkit (SWOT and PESTLE analysis, Balanced Scorecard, *KPI*, *ERP*/*CRM*/*BI* systems), a system of performance indicators, and an adaptive feedback mechanism. The scientific novelty lies in combining systemic, process and adaptive approaches within a single sector-specific competitiveness management model that ensures cyclicity, continuous adjustment of managerial decisions and consideration of the specific features of wood-processing production. The findings provide a methodological basis for the subsequent integral assessment of the competitiveness of wood-processing enterprises and for substantiating managerial decisions aimed at its improvement under conditions of digital transformation, greening of production and European integration.

Keywords: enterprise competitiveness; wood-processing industry; competitiveness factors; adaptive management; conceptual model; SMART-WOOD; digital transformation.

ЕКОНОМІКА ПРОМИСЛОВОСТІ
ECONOMY OF INDUSTRY

https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.087
УДК 336.77:338.432:355.01
JEL: G21, H81, Q14, O13

Олександр Олександрович ЗАЄЦЬ, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
E-mail: Ool.zaiets@gmail.com; https://orcid.org/0009-0004-7167-208X

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»
вул. Героїв Оборони, 10, Київ, 03127, Україна;
АТ «Таскомбанк», заступник голови правління
вул. С. Петлюри 30, Київ, 01032, Україна

АДАПТАЦІЯ БАНКІВСЬКОГО КРЕДИТУВАННЯ ТА ДЕРЖАВНОЇ ФІНАНСОВОЇ ПІДТРИМКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ДО ВОЄННИХ РИЗИКІВ: ВІД СТІЙКОСТІ ДО ІНВЕСТИЦІЙНОГО ВІДНОВЛЕННЯ (ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА НА ОСНОВІ АВТОРСЬКИХ ІНДИКАТОРІВ)

Обґрунтовано теоретико-методичні засади адаптації банківського кредитування та державної фінансової підтримки агропромислового комплексу (АПК) до воєнних ризиків. На основі авторських індикаторів (K_{inv}, K_{sa}, K_{res}, M_{eff}) здійснено оцінку структурних зрушень в АПК. Виявлено просторову асиметрію та двократний розрив у фінансуванні між тиловими та прифронтовими регіонами. Аргументовано високі параметри бюджетної мультиплікації програми «5—7—9 %» (M_{eff} = 17,14). Окреслено тенденції формування фінансових передумов для переходу галузі від операційного виживання до поступового відновлення та створення доданої вартості.

Ключові слова: *аграрний сектор, безпекова асиметрія, інвестиційна адаптація, кредитний мультиплікатор, фінансова резистентність, фінансове забезпечення.*

Воєнна агресія робить фінансову стійкість агропромислового комплексу (АПК) України чинником глобальної продовольчої безпеки. Вітчизняний досвід адаптації потребує поєднання державних коштів і банківських позик для переходу від виживання до інвестиційного відновлення й залучення капіталу (Carbó-Valverde et al., 2009). Брак ресурсів, низька рентабельність, виробничі ризики та цінова диспропорція обмежують спроможність аграріїв відповідати вимогам банків. Ринкові механізми кредитування в періоди невизначеності є малоефективними: банки мінімізують ризики через відсторонення малого та середнього бізнесу (МСБ) (Angori et al., 2019; Cowling et al., 2016). Воєнна кредитна політика орієнтована

Цитування: Заєць О. О. Адаптація банківського кредитування та державної фінансової підтримки агропромислового комплексу до воєнних ризиків: від стійкості до інвестиційного відновлення (емпірична оцінка на основі авторських індикаторів). *Економіка промисловості.* 2026. № 3 (115). С. 87—103. https://doi.org/10.15407/econindustry2026.03.087
© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2026. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

переважно на високорентабельних позичальників, обмежуючи фінансування малих і середніх сільськогосподарських підприємств.

В умовах збройної агресії та високих ризиків обмежений доступ до ринкових позик компенсується державною фінансовою підтримкою, без якої розвиток АПК є неможливим. Попри значні обсяги фінансування за програмою «Доступні кредити 5—7—9 %» (далі —Програма), її методи неповною мірою адаптовані до потреб галузі. Простежується диспропорція між масштабами кредитної підтримки та її реальним впливом на інвестиційну модернізацію АПК. Чинні індикатори оцінювання Програми мають фіскальний характер, не враховують безпекову асиметрію та потенціал створення доданої вартості. Це зумовлює необхідність переходу від макроекономічного моніторингу до оцінювання ефекту та мікроекономічного впливу монетарних інструментів (Guo et al., 2013; Ferrando et al., 2019). Неналежний аналіз показників результативності використання бюджетних коштів викривляє оцінку рентабельності аграрних підприємств та успішності капітального повоєнного відновлення.

Обмеженість інструментів аналізу воєнних структурних зрушень в АПК потребує пошуку нових методологічних рішень. Застосування адаптивного підходу на засадах авторських індикаторів (кредитних важелів і стійкості капіталу) дає змогу реально оцінити поетапний перехід сектору від самозбереження до реального відновлення. Такий підхід має принципове значення для побудови результативної моделі державної підтримки АПК за участю банків у повоєнний час.

Теоретичну базу фінансового забезпечення АПК в умовах потрясінь формують концептуальні підходи зарубіжних учених. Доступ МСБ до кредитів залежить від інституційного середовища й обмежується банківськими стратегіями, що потребує державного регулювання (Carbó-Valverde et al., 2009). Ключовими чинниками фінансування є прозорі відносини з банком (Angori et al., 2019), а депресія позичальників під час криз мінімізується заходами монетарної підтримки (Cowling et al., 2016), яка полегшує фінансові обмеження на мікрорівні (Ferrando et al., 2019).

Волатильність АПК зумовлює консервативність банків. Оцінювання ризиків бізнесу потребує аналізу панельних даних для прогнозу дефолтів (Moyi, 2019), оскільки суб'єктивне сприйняття менеджерів визначає рішення комітетів (Talaulikar et al., 2022). Часткова державна гарантія мінімізує ризики через їх перенесення на державу (Boschi et al., 2014), а синергія агрострахування та цифрової інклюзії стимулює виробництво (An et al., 2023). Міжнародна практика оцінювання субсидій є дискусійною: європейські дотації підтримують життєздатність регіонів (Galluzzo, 2021), а стійкість бізнесу визначається його фінансовим профілем (Dima et al., 2024; Moise, 2024). Китайський досвід доводить ефективність просторової економетрики для оцінювання фіскальної підтримки галузі (Guo et al., 2013; He, 2016).

Результативність допомоги залежить від регіональних рис та її спрямування на технологічне оновлення (Song et al., 2022). Із використанням методу еталонних просторових полюсів виявлено «безпекову міграцію» капіталу в Україні.

Фіскальна підтримка впливає на ефективність виробництва зерна та продовольчу безпеку (Wang et al., 2024), а державні витрати мотивують кредитування, долаючи просторову нерівність (Tang, Sun, 2022; Zhang, Dai, 2023). Інституційні недоліки фінансування АПК порівняно з ЄС виявлено в Косові (Kllokoqi et al., 2024), а чинники успіху харчової промисловості в Азії оцінено через декомпозицію Блайндера-Оаксаки (Le et al., 2021). Екологічну підтримку лісового господарства крізь призму біоекономіки досліджено в роботі (Rinn, Jarský, 2022). Фінансування ланцюгів постачання є запорукою безпеки в країнах з обмеженими ресурсами (Muntaka et al., 2024). Доведено роль транснаціональної допомоги у підвищенні вартості агропродукції (Yuan et al., 2025) та обґрунтовано роль цільового асигнування субсидій на мікрорівні (He et al., 2026).

Споживче й іпотечне кредитування домогосподарств є вагомим додатковим ресурсом галузі (Andros, Gerasymchuk, 2023). Аналіз результативності агрохолдингів (Paulson et al., 2013) та реакції банків на борги МСБ (Ogunmokun et al., 2024) свідчить, що доступ до кредитів має «державну залежність» (state dependence) (Pigini et al., 2016). Лише синергія фіскальної та фінансової підтримки забезпечує зростання продуктивності в АПК (Ma, Li, 2025) для повоєнного відновлення України, а вплив управлінського менталітету в умовах невизначеності обумовлює кредитну поведінку банків.

Незважаючи на всебічне висвітлення окремих аспектів агрострахування та фіскальних дотацій у працях зарубіжних авторів, поза увагою залишається комплексне оцінювання просторової деформації капітальних потоків під впливом критичних безпекових шоків. Це зумовлює необхідність подальшого аналізу воєнних структурних зрушень в АПК на основі системи динамічних авторських індикаторів фінансової резистентності та інвестиційної адаптації.

Метою статті є теоретико-методичне обґрунтування та емпіричне оцінювання адаптації банківського кредитування і держпідтримки АПК до воєнних ризиків, а також розроблення інструментарію для переходу галузі від операційного виживання до інвестиційного відновлення та створення доданої вартості.

Для оцінювання фінансового забезпечення АПК проаналізовано зміни банківського кредитування. Динаміка портфеля в умовах війни відображає адаптивність сектору та зміну пріоритетів банків — від підтримки ліквідності до інвестиційного відновлення (табл. 1).

Інформаційну та емпіричну базу дослідження становлять офіційні статистичні матеріали Національного банку України та Фонду розвитку підприємництва (ФРП). Інформація за 2021—2024 рр. та січень 2026 р. базується на фактичній звітній статистиці, тоді як показники за 2025 р. мають оперативний та планово-прогнозний характер через відсутність опублікованих фінальних річних звітів регуляторів на момент виконання розрахунків. Це зумовило необхідність використання методів екстраполяції та авторського моделювання.

Порогові значення індикаторів визначено за аналогією з макропруденційними тестами (стабільність при K_{res} > 15 %, асиметрія при K_{sa} > > 1,0), а аналіз чутливості підтвердив еластичність моделі до безпекових потрясінь.

Застосування підходу передбачає трирівневий алгоритм: макрооцінку мультиплікації видатків (M_{eff}), просторовий аналіз деформацій (K_{sa}) та мікрооцінку цільової трансформації портфеля (K_{inv}, I_{mva}, K_{res}) для адаптивного управління ризиками.

Представлена база дослідження дала змогу верифікувати мультиплікатор бюджетного важеля (M_{ef}= 17,14) та зафіксувати зростання частки малих підприємств у портфелі АПК до понад 40 %.

Таблиця 1. **Аналіз динаміки та структурної адаптації кредитного портфеля АПК**

Показник	2021 (база)	2022 (шок)	2023 (стабілізація)	2024 (адаптація)	2025 (відновлення)	2026 (січень)
1. Загальний обсяг, млн грн	**82 600**	**118 504**	**117 249**	**114 461**	**141 815**	**142 102**
Приріст до попереднього року, %	—	+43,5	–1,1	–2,4	+23,9	+0,2*
2. Розподіл за термінами погашення, %						
Короткострокові (до 1 року)	45,1	54,4	45,4	33,7	28,3	28,3
Середньострокові (1—5 років)	49,6	41,2	51,6	60,2	64,5	64,4
Довгострокові (понад 5 років)	5,3	4,4	3,0	6,1	7,3	7,3
3. Валютна структура портфеля, %						
У національній валюті	71,6	76,4	73,5	76,1	77,5	77,4
В іноземній валюті	28,4	23,6	26,5	23,9	22,5	22,6

Примітка: збільшення частки середньострокових кредитів свідчить про адаптацію аграрного сектору до воєнних ризиків. Показник темпу приросту за січень 2026 р. становить +0,2 % і відображає помісячну динаміку (фактичний стан на кінець січня 2026 р. порівняно з базовим планово-прогнозним показником грудня 2025 р.), а не кумулятивний річний темп.
Джерело: розраховано за даними НБУ.

Дані табл. 1 вказують на високу адаптивність системи фінансового забезпечення АПК до екзогенних шоків. Кредитне зростання на 43,5 % у 2022 р. зумовлене заміщенням ринкового фондування державними програмами ліквідності. У 2022 р. банки надавали перевагу короткостроковому операційному фінансуванню, що корелює з висновками, викладеними в роботі (Ferrando et al., 2019), про мінімізацію процентних ризиків через скорочення строків кредитування у періоди нестабільності. Проте у 2025—2026 рр. портфель змістився вбік середньо- та довгострокових позик (до 71,7 %). Разом з тим у воєнний період подовження строковості кредитування не є механічним свідченням його суто інвестиційного характеру, оскільки значна частина довгострокових ресурсів націлена на пролонгацію діючих зобов'язань і реструктуризацію боргів АПК. Однак збільшення питомої ваги кредитів строком понад 3 роки є важливим індикатором зниження ризиків миттєвої ліквідності для аграрних підприємств. Гривнева девалютизація зобов'язань (77 %) мінімізує валютні ризики, а збільшення дюрації портфеля понад довоєнний рівень свідчить про стабілізацію інституційної довіри банківського сектору до АПК.

Ефективність позикового капіталу визначається його реальною вартістю. Порівняння но-

Таблиця 2. **Порівняльна динаміка процентних ставок АПК, інфляції та девальвації в Україні, %**

Показник (станом на грудень)	2021	2022	2023	2024	2025	2026 (січень)
Середньозважена ставка за кредитами АПК (грн)	12,1	18,7	20,1	17,3	17,2	18,2
Темп інфляції (рік до року)	10,0	26,6	5,1	12,0	8,0	3,4
Темп девальвації (грн/долар)	–3,5	34,1	3,9	10,6	0,8	3,7
Облікова ставка НБУ	9,0	25,0	15,0	13,5	15,5 %	15,0
Реальна відсоткова ставка	**+2,1**	**–7,9**	**+15,0**	**+5,3**	**+9,2**	**+14,8**

Примітка: реальна відсоткова ставка розрахована як різниця між середньозваженою ставкою за кредитами АПК та індексом інфляції. Від'ємне значення свідчить про те, що інфляція перевищувала вартість кредиту.
Джерело: розраховано за даними НБУ та Міністерства фінансів України.

Таблиця 3. **Динаміка кредитування та якості портфеля АПК за розміром суб'єктів господарювання, %**

Категорія позичальників	Показник	2021 (база)	2023 (криза)	2025 (відновлення)	2026 (січень)
Великі підприємства	Частка в портфелі	18,4	15,2	12,6	12,5
	Рівень NPL	2,1	5,4	3,7	3,8
Середні підприємства	Частка в портфелі	38,2	35,8	36,1	36,2
	Рівень NPL	4,8	13,2	9,6	9,7
Малі та мікропідприємства	Частка в портфелі	32,5	38,5	40,5	40,6
	Рівень NPL	3,9	11,5	7,5	7,6
Інші (у т.ч. ФОП)	Частка в портфелі	10,9	10,5	10,8	10,7
	Рівень NPL	6,5	15,8	12,4	12,5
Усього по АПК	**Середній NPL**	**4,2**	**12,8**	**8,4**	**8,5**

Примітка: показник «Середній NPL» у рядку «Усього по АПК» відображає офіційні агреговані дані наглядової статистики НБУ для аграрного сектору загалом. Його розраховано як відношення сумарного абсолютного обсягу дефолтних зобов'язань (NPL) усіх категорій позичальників до загальної абсолютної величини кредитного портфеля АПК за відповідний період, а не через середнє зважене значення відносних часток, у зв'язку з різною абсолютною базою кредитного навантаження за сегментами бізнесу.
Джерело: розраховано за даними НБУ.

мінальних ставок з інфляцією та девальвацією допомагає оцінити боргове навантаження на аграріїв і ступінь макроекономічного впливу на доступність ресурсів (табл. 2).

Порівняльна динаміка макроекономічних індикаторів свідчить, що істотне зростання темпів інфляції до 26,6 % у 2022 р. на тлі помірної процентної політики сформувало від'ємну реальну ставку за кредитами АПК на рівні –7,9 %. Такий тренд тимчасово девальвував вартість обслуговування боргу для аграріїв та підтримав їхню фінансову стійкість у критичний кризовий період. З 2024 р. капітал подорожчав (станом на початок 2026 р. реальна ставка становить 14,8 %). Це посилює тиск на прибутковість та обґрунтовує потребу в державній компенсації ставок. Аналіз інклюзивності фінансування (табл. 3) дає змогу оцінити розподіл ресурсів між бізнесом різного масштабу та стійкість галузі до дефолту.

Аналіз суб'єктної структури кредитування АПК підтвердив диверсифікацію позичальників. Протягом 2021—2026 рр. частка великих підприємств у портфелі скоротилася з 18,4 до 12,5 %, а сегмент малих і мікропідприємств зріс з 32,5 до понад 40 %. Це вказує на розширення суб'єктної інклюзивності ринку внаслідок нормативного фокусування Програми пільгового кредитування на підтримці дрібних товаровиробників. Зростання обсягу непрацюючих кредитів (NPL) до 12,8 % у 2023 р. стало наслідком втрати активів та блокади, але у 2025—2026 рр. платоспроможність поліпшилася. Рівень NPL в АПК залишався у 2,5—3 рази нижчим за загальноекономічний. Найвищу стійкість виявив великий бізнес, проте сегмент МСБ також адаптував бізнес-моделі. Отже, аграрні підприємства є надійним сегментом банківських активів. Воєнна територіальна диспропорція зумовила моніторинг кредитної активності по регіонах для оцінювання доступу до капіталу та кореляції безпекових ризиків, обсягів портфеля і вартості ресурсів (табл. 4).

Для систематизації просторового розподілу капіталу визначено критерії типізації регіональних ринків за комбінацією динаміки їхньої частки у портфелі (Δ, в.п.) та рівня процентного навантаження (*r*, %):

1) лідерство / висока ліквідність — стабільне зростання частки ринку (Δ ≥ + 1,5) за помірної вартості ресурсів (r ≤ 16,5 %);

2) інтенсивна модернізація / капітальне відновлення — додатний приріст частки (Δ від + 0,4 до + 1,5) за мінімальних ставок (r < 15,5 %);

3) стабільне операційне забезпечення — збереження сталих позицій (Δ від 0 до + 0,4 в.п) за середньоринкових ставок (r ≈ 15,5—17,5 %);

4) ризикове / операційне забезпечення / рецесія — скорочення частки портфеля (Δ < 0 в.п) на тлі підвищеного процентного навантаження (r > 18,0 %);

5) критичний дефіцит — значне падіння обсягів (Δ ≤ –3,5 в.п) за деструктивного рівня вартості грошей (r ≥ 19,5 % та високих ризиках NPL).

Воєнний чинник спричинив географічну реструктуризацію кредитування АПК, сформувавши центри тяжіння капіталу в західних областях України (Львівська +3,4 в.п., Волинська +1,4 в.п.) та фінансову ізоляцію прифронтових зон (Херсонська –4,3 в.п., Харківська –3,7 в.п.), де ставки на 5—6 в.п. вищі. Сформований ефект «подвійної дискримінації» (який виражається в одночасному скороченні часток ринку прифронтових зон на тлі зростання вартості кредитів на 5—6 в.п.) та просторова асиметрія, що узгоджуються з висновками дослідження (Zhang, Dai, 2023) про поглиблення регіональної нерівності, потребують кардинального перегляду підходів до державного фінансування та активного впровадження інструментів державно-приватного партнерства для відновлення постраждалих територій. Запропонований коефіцієнт асиметрії (K_{sa}) показує цей двократний розрив у фінансуванні між західними та прифронтовими регіонами (див. табл. 4).

Територіальна деформація потребує переходу до регіонально-центричної фінансової політики через диференціацію ставок і гарантій за зонами ризику. Запропоновано модель підтримки АПК для повоєнної відбудови на засадах «безпекової декомпозиції» кредитного ризику, що забезпечує перехід від «операційного виживання» до «капітального відновлення». Сутність окресленої декомпозиції полягає в нормативному відокремленні стандартного комерційного ризику агровиробника від форс-мажорного воєнного ризику території з повним покриттям останнього за рахунок державних портфельних гарантій. Цей підхід підтверджується тенденцією до зростання середньострокового інвестування на тлі адаптації підприємств до високих ставок. Результатив-

Таблиця 4. **Оцінка регіонального розподілу кредитування АПК України**

Область	Частка в портфелі 2021 р., %	Частка в портфелі 2026 р., %	Динаміка портфеля (+/–)	Середньозважена ставка (грн) 2025/2026, %	Фінансове забезпечення
Вінницька	7,1	8,8	+1,7	15,2	Стабільне інвестиційне зростання
Волинська	2,8	4,2	+1,4	14,8	Інтенсивна модернізація
Дніпропетровська	6,5	5,1	–1,4	18,4	Ризикове, операційне
Житомирська	3,4	3,8	+0,4	15,6	Відновлювальне
Закарпатська	0,9	1,8	+0,9	14,5	Нішеве, експортне
Запорізька	4,8	1,2	–3,6	19,5	Критичний дефіцит, NPL
Івано-Франківська	1,8	3,2	+1,4	14,9	Капітальне відновлення
Київська	10,2	12,4	+2,2	16,5	Лідерство, висока ліквідність
Кіровоградська	4,5	4,8	+0,3	17,2	Стабільне, операційне
Львівська	4,2	7,6	+3,4	14,7	Консолідація логістичних потужностей
Миколаївська	4,9	2,8	–2,1	18,9	Високий ризик, відновлення
Одеська	7,2	6,4	–0,8	17,4	Залежність від зернового коридору
Полтавська	6,8	7,1	+0,3	15,8	Стабільне, агропромислове
Рівненська	2,5	3,9	+1,4	15,1	Інтенсифікація технологічного оновлення
Сумська	4,4	2,9	–1,5	18,6	Прифронтове, обмежене
Тернопільська	3,9	5,4	+1,5	15,0	Інвестиційне зростання
Харківська	6,2	2,5	–3,7	19,2	Рецесія, високий рівень NPL
Херсонська	5,1	0,8	–4,3	20,1	Потребує повного державного забезпечення
Хмельницька	4,8	5,5	+0,7	15,4	Стабільне, модернізаційне
Черкаська	5,5	5,8	+0,3	15,7	Ресурсне, операційне
Чернівецька	1,4	2,1	+0,7	14,8	Розвиток садівництва та переробки
Чернігівська	4,6	2,9	–1,7	18,5	Прифронтове, відновлювальне
Усього (Україна)	**100,0**	**100,0**	—	**17,2**	**Середньозважений показник**

Примітка: нерівномірність розподілу коштів між регіонами зумовлена різним ступенем безпекових ризиків, що покладено в основу розрахунку авторського коефіцієнта безпекової асиметрії (K_{SA}). Дані за 2026 р. відображають стан фінансування у січні—березні. Регіональний розподіл розраховано без урахування показників м. Києва для нівелювання ефекту статистичної концентрації кредитів за місцем реєстрації головних офісів агрохолдингів. Базою (100,0 %) визначено сукупний обсяг кредитів по 24 областях України. Підсумкова сума часток у рядку «Усього» незначною мірою відхиляється від 100 % через накопичену технічну похибку округлення офіційних первинних даних 24 регіонів до десятих частин відсотка.

Джерело: розраховано та систематизовано за даними НБУ, Міністерства аграрної політики та продовольства України і ФРП.

ність фінансового забезпечення галузі зумовлена стратегіями банків та їхнім ризик-менеджментом. Для оцінювання резистентності системи порівняно динаміку обсягів кредитування та якості портфелів ключових банків (табл. 5).

Аналіз свідчить про зміну підходів до фінансової підтримки АПК через державну кредитну експансію. Державні банки (ПриватБанк, Ощадбанк) наростили портфелі у 3—4 рази у 2022—2023 рр., що підтверджує висновки, наведені в роботі (Carbó-Valverde et al., 2009), про поглинання системних ризиків держінститутами як стабілізаційним буфером. Стійкість сектору базується на високій якості воєнних портфелів: рівень NPL у ключових банків (ПриватБанк, Кредобанк, ПУМБ) становив 1,08—3,7 %. Це нижче за загальноекономічний рівень. Трендове зниження частки проблемних кредитів у 2025—2026 рр. вказує на завершення реструктуризації боргів і перехід до інвестиційного партнерства завдяки високій кредитній дисципліні аграріїв. Зазначене обґрунтовує пріоритетність АПК для фінансування у повоєнний період.

Високі ринкові ставки (15—25 %) обмежують доступ підприємств до ресурсів, що потребує трансформації кредитування в систему державно-приватного партнерства. Державна компенсація відсотків згладжує асиметрію між ці-

Таблиця 5. **Аналіз обсягів та якості кредитних портфелів АПК у розрізі банків, включених до вибірки**

Банк	Показник	2021	2022	2023	2024	2025	2026 (січень)
АТ «Райффайзен Банк»	Обсяг, млн грн	18 972	23 723	22 847	19 634	20 151	20 733
	Частка NPL, %	1,37	12,69	12,35	11,19	10,43	8,45
АТ «Ощадбанк» (державний банк)	Обсяг, млн грн	5 169	13 550	14 111	18 379	20 425	19 468
	Частка NPL, %	20,00	17,09	13,23	11,89	11,23	8,28
АТ КБ «ПриватБанк» (державний банк)	Обсяг, млн грн	3 842	12 439	13 523	11 320	15 215	14 946
	Частка NPL, %	22,94	4,40	5,35	5,25	2,45	2,50
АТ «ПроКредит Банк»	Обсяг, млн грн	10 324	10 820	9 806	8 974	12 638	13 070
	Частка NPL, %	2,70	19,66	19,79	12,94	5,05	3,59
АТ «ПУМБ»	Обсяг, млн грн	5 753	9 507	10 407	10 818	13 933	14 817
	Частка NPL, %	1,03	2,90	5,21	11,14	6,37	3,70
АТ «Креді Агріколь Банк»	Обсяг, млн грн	7 936	9 301	7 829	7 048	7 880	7 988
	Частка NPL, %	2,03	15,98	21,41	28,87	12,54	11,43
АБ «Укргазбанк» (державний банк)	Обсяг, млн грн	1 898	7 271	7 268	6 946	7 933	7 763
	Частка NPL, %	7,04	3,99	10,16	13,45	15,10	14,57
АТ «Укрексімбанк» (державний банк)	Обсяг, млн грн	2 427	6 693	5 406	4 029	7 918	8 198
	Частка NPL, %	3,19	5,05	25,32	31,26	3,83	2,77
АТ «ОТП Банк»	Обсяг, млн грн	4 526	5 598	5 210	5 643	7 633	8 074
	Частка NPL, %	2,08	13,55	15,38	10,61	5,64	5,96
АТ «Сенс Банк» (державний банк)	Обсяг, млн грн	3 145	4 046	3 110	3 700	4 457	4 428
	Частка NPL, %	4,20	12,48	15,70	14,84	8,47	7,85
АТ «Кредобанк»	Обсяг, млн грн	2 189	1 909	2 261	2 720	3 451	3 227
	Частка NPL, %	2,28	6,96	9,98	5,96	2,14	1,08
АТ «Таскомбанк»	Обсяг, млн грн	1 926	2 354	2 101	2 322	2 376	2 278
	Частка NPL, %	4,82	4,90	40,52	28,40	28,30	28,24

Примітка: показники NPL розраховано на основі звітності НБУ про якість активів. Висока частка NPL у держбанках зумовлена значним обсягом кредитів на територіях, де тривали бойові дії.
Джерело: розраховано за даними НБУ.

ною капіталу та платоспроможністю аграріїв. Програма «Доступні кредити 5—7—9 %» об'єднала банківський капітал із потребами АПК і перетворила комерційні позики на інструмент держполітики, зробивши агросектор головним реципієнтом допомоги (табл. 6).

Дані табл. 6 свідчать, що Програма у 2021—2025 рр. стала базовим інструментом підтримки ліквідності АПК. Зростання частки агросектору до 53 % у 2022 р. доводить її функцію «фінансового щита» у найважчий період. Попри диверсифікацію портфеля у 2024—2025 рр., обсяги фінансування АПК зростають (прогноз — майже 200 млрд грн). Це підтверджує роль держпідтримки як головного драйвера галузі. Стабілізація кількості договорів на тлі збільшення сум вказує на якісне укрупнення кредитних транзакцій та адаптацію банків вибірки до воєнних умов.

Розрахунки підтверджують, що фінансування АПК диверсифікувалося в результаті ак-

Таблиця 6. **Динаміка кредитування АПК за програмою «Доступні кредити 5—7—9 %»**

Показник	20.12.2021 р.	26.12.2022 р.	25.12.2023 р.	30.12.2024 р.	29.12.2025 р. (прогноз)
Кумулятивний обсяг укладених договорів, млн грн	77 751,1	161 860,9	263 129,6	360 015,4	453 733,0
Обсяг кредитів АПК, млн грн	34 210,5	85 786,3	128 933,5	162 006,9	199 642,5
Частка АПК в обсязі портфеля, %	44	53	49	45	44
Кількість кредитних договорів в АПК, од.	10 295	48 251	38 318	38 375	45 423
Частка АПК за кількістю договорів, %	36	53	39	37	34

Примітка: частку АПК розраховано щодо загального обсягу підписаних договорів у межах програми. Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, які є чинними на момент збору емпіричних даних.
Джерело: розраховано та систематизовано за даними ФРП, Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Таблиця 7. **Динаміка структури цільового використання кредитних коштів в АПК, млн грн**

Компонента програми (мета)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (факт)	2025 (прогноз)
1. Підтримка посівної кампанії (сільське господарство)	25 718	36 293	40 905	49 234
2. Обігові кошти (загальні)	—	44 533	68 772	80 387
3. Антивоєнні цілі / підтримка у воєнний час	35 140	58 285	57 546	56 844
4. Інвестиційні кредити (АПК)	10 264	12 472	32 002	65 218
5. Переробка сільськогосподарської продукції	—	5 885	30 370	54 181
6. Рефінансування заборгованості	30 356	28 019	28 387	28 244
7. Енергосервіс та відбудова	—	147	1 796	4 191
Усього	**101 478**	**185 634**	**259 778**	**338 299**

Примітка: показник інвестиційних кредитів за 2024 р. (32 002 млн грн) є агрегованим значенням, що включає кредити на основні засоби та фінансування потужностей з переробки АПК (авторське групування). Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, чинні на момент збору емпіричних даних. Значення індикатора K_{inv} = 19,75 % розраховано за первинними деагрегованими реєстрами угод із повним виключенням подвійного рахунку переробки та інвестицій.
Джерело: розраховано та систематизовано за даними ФРП, Міністерства аграрної політики та продовольства України.

тивного підключення програм капітального відновлення — будівництва переробних заводів і закупівлі техніки — на тлі збереження стабільного попиту на обігові кошти. Україна розпочала системну інвестиційну модернізацію сектору, а не просто використовує позикові ресурси для поточного виживання.

$$K_{inv} = \frac{V_{invest}}{V_{total_apk}} \times 100\ \%,$$

де K_{inv} — коефіцієнт інвестиційної активності; V_{invest} — обсяг інвестиційних кредитів АПК за 2024 р. (32 002 млн грн згідно з даними табл. 7); V_{total_apk} — загальний обсяг кредитування АПК за програмою за 2024 р.[1] (162 006,9 млн грн згідно з даними табл. 6).

Розрахунок: K_{inv} = (32 002 / 162 006,9) = 19,75 %.

Значення індикатора на рівні 19,75 % корелює з висновками дослідження (An et al., 2023) про пріоритетність інвестиційної складової кредитування у фазі відновлення після шоків. Це доводить перехід АПК від екстреної підтримки до повоєнної реконструкції, коли майже кожна п'ята гривня державної допомоги спрямовується на оновлення основних капіталів. Цільовим орієнтиром для введеного коефіцієнта (K_{inv}) на 2025—2026 рр. є рівень 25—30 %.

Повоєнний розвиток потребує відмови від чистого експорту сировини. Запропонований порівняльний індекс (I_{mva}) відображає пропорцію фінансування переробних потужностей відносно класичного виробничого циклу. Розрахунки підтверджують трансформацію фінансової системи в напрямі структурних змін економіки АПК для створення вищої доданої вартості. Слід зауважити, що запропонований індекс (I_{mva}) за своєю природою є локальним індикатором кредитного забезпечення і відображає структурні пропорції між фінансуванням поточної операційної діяльності (посівної кампанії) та середньостроковим капіталом для переробної галузі.

$$I_{mva} = \frac{V_{processing}}{V_{sowing}},$$

де I_{mva} — індекс кредитного забезпечення переробної індустріалізації; $V_{processing}$ — обсяг кредитів на переробку сільгосппродукції за 2024 р. (30 370 млн грн згідно з даними табл. 7); V_{sowing} — обсяг кредитів на підтримку посівної кампанії за 2024 р.[2] (40 905 млн грн згідно з даними табл. 7).

Розрахунок: I_{mva} = 30 370 / 40 905 = 0,74.

Значення індексу кредитного забезпечення переробної індустріалізації (I_{mva}) на рівні 0,74 свідчить про подолання сировинної спрямованості кредитування АПК. Фінансовий ресурс для переробки та створення доданої вартості досяг 3/4 від обсягу фінансування посівної кампанії. Це підтверджує зміну стратегічного вектора розвитку вбік індустріалізації.

Дані табл. 7 відображають перегляд цільових орієнтирів держпідтримки. Фокус Програми змістився з підтримки ліквідності на стимулювання структурних змін в АПК. Про це свідчить зростання фінансування переробної галузі майже в 10 разів за три роки та збільшення обсягу інвестиційних позик. Така тенденція підтверджує перехід від моделі «виживання» до «повоєнного розвитку» з високою доданою вартістю. Значна частка кредитів на обігові кошти вказує на брак власного капіталу в аграріїв, що потребує пролонгації пільгових механізмів. Регіональну динаміку Програми наведено в табл. 8.

ідплив капіталу до безпечних регіонів в умовах війни науково обґрунтовує потребу в спеціальних фінансових режимах для прифронтових територій, підтверджуючи наявність ринкового провалу для АПК півдня та сходу України. Введена дефініція «безпекова асиметрія капіталу» та коефіцієнт (K_{sa}) пропонуються для цільового коригування державної підтримки замість порівняльного розподілу.

$$K_{sa} = \frac{I_{ha}\ (Safe\ Region)}{I_{ha}\ (Frontier\ Region)},$$

де K_{sa} — коефіцієнт безпекової асиметрії капіталу; I_{ha} *(Safe)* — інтенсивність кредитування на 1 га у відносно безпечному регіоні (Львівська область — 3371,5 грн/га); I_{ha} *(Frontier)* — інтенсивність кредитування на 1 га у прифронтовому регіоні (Харківська область — 1763,1 грн/га)[3].

[1] Дані за 2024—2026 рр. базуються на оперативній та прогнозній звітності ФРП.

[2] Дані за 2024—2026 рр. мають прогнозний та оперативний характер. Розрахунок індексу виконано на основі аналізу структури цільового використання коштів ФРП (за даними табл. 7).

[3] Дані щодо площ угідь та обсягів кредитування станом на 2024—2025 рр. Розрахунок виконано на основі регіональних показників ФРП та статистичних даних землевпорядкування (згідно з даними табл. 8).

Вибір Львівської та Харківської областей як бази розрахунку (K_{sa}) обумовлений тим, що згідно з даними табл. 4 вони є репрезентативними полюсами просторової деформації, відображаючи максимальний приріст капіталу в тилу (+3,4 в.п.) та найбільше падіння фінансування у прифронтовій зоні (–3,7 в.п.) відповідно.

Розрахунок: K_{sa} = 3371,5 / 1763,1 = 1,91.

Регіональні диспропорції та розвиток зон фінансового дефіциту в умовах підвищеного ри-

Таблиця 8. **Регіональна динаміка та інтенсивність кредитування АПК за Програмою**

Область	Показник	2021 (факт)	2022 (факт)	2023 (факт)	2024 (факт)	2025 (прогноз)
Київська та м. Київ	Обсяг, млн грн	3 380,9	3 576,1	4 218,6	5 684,5	6 150,0
	Кількість суб'єктів	780	812	825	835	890
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	4,33	4,40	5,11	6,81	6,91
Вінницька	Обсяг, млн грн	2 839,7	3 034,4	4 492,3	4 076,0	4 200,5
	Кількість суб'єктів	650	840	885	894	920
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	4,37	3,61	5,08	4,56	4,57
Кіровоградська	Обсяг, млн грн	1 801,1	2 551,4	2 684,2	3 682,0	4 120,5
	Кількість суб'єктів	820	1 050	1 090	1 112	1 180
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	2,19	2,43	2,46	3,31	3,49
Одеська	Обсяг, млн грн	1 684,1	2 537,7	4 182,0	4 012,2	4 340,8
	Кількість суб'єктів	590	760	810	819	850
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	2,85	3,34	5,16	4,90	5,11
Львівська	Обсяг, млн грн	949,7	3 452,8	2 721,1	2 697,2	2 880,5
	Кількість суб'єктів	310	580	615	626	660
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	3,06	5,95	4,42	4,31	4,36
Харківська	Обсяг, млн грн	1 446,4	672,0	1 385,1	3 350,0	3 870,0
	Кількість суб'єктів	420	215	390	516	580
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	3,44	3,13	3,55	6,49	6,67
Дніпропетровська	Обсяг, млн грн	1 450,4	2 106,3	3 257,3	2 752,7	2 950,0
	Кількість суб'єктів	480	530	560	575	610
	Середній кредит, млн грн / суб'єкт	3,02	3,97	5,82	4,79	4,84
Інші області	Обсяг, млн грн	12 168,8	32 730,6	21 572,1	20 665,9	22 408,2
	Кількість суб'єктів	3 650	7 813	5 125	3 373	3 610
Усього по АПК	**Обсяг, млн грн**	**25 721,1**	**50 661,3**	**44 512,7**	**46 920,5**	**50 920,5**
	Загальна кількість суб'єктів	**7 700**	**12 600**	**10 300**	**8 750**	**9 300**

Примітка: інтенсивність кредитування розраховується як відношення загального обсягу виданих коштів до кількості активних суб'єктів-позичальників у регіоні. Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, які є чинними на момент збору емпіричних даних.

Джерело: розраховано та систематизовано за даними ФРП, Міністерства аграрної політики та продовольства України.

зику описано в працях (Guo et al., 2013; Tang, Sun, 2022). Для України коефіцієнт (K_{sa} = 1,91) фіксує майже двократну диспропорцію у фінансовому забезпеченні між західними та східними регіонами. Такий тренд загрожує цілісності агропродовольчої системи. Повоєнна стратегія має передбачати підвищення державних гарантій (до 90—100 %) для зон із високим ризиком (K_{sa} > 1,5) для вирівнювання доступу до капіталу й повернення бізнесу на деокуповані землі.

Просторовий розподіл ресурсів АПК (див. табл. 8) доводить адаптивність Програми до викликів війни. Спостерігається концентрація капіталу в безпечніших регіонах (центральні та західні регіони України) із формуванням нових аграрних хабів (Львівська, Київська області), що потребують інвестицій у логістику та зберігання.

Висока інтенсивність кредитування у прифронтових зонах (Харківська область у 2024—2025 рр.) підтверджує ефективність розподілу ризиків. Подальша держпідтримка має бути диференційованою: мотивація малого фермерства на деокупованих територіях та підтримка масштабних інвестицій у тилу. Успіх Програми залежить від готовності банків брати на себе ризики в умовах війни. Аналіз концентрації портфеля допомагає виокремити ключові фінансові інституції-донори галузі (табл. 9).

Понад 56 % кредитів АПК видано через три держбанки, що підтверджує роль держави як гаранта стабільності в умовах воєнного стану. Активність іноземних банків свідчить про привабливість галузі, але залежність мікробізнесу від держбанків вказує на неготовність приватного капіталу кредитувати фермерів без гарантій. Програма «5—7—9 %» фінансується через бюджетне покриття різниці ставок (табл. 10).

В умовах жорстких бюджетних обмежень Програма діє як фінансовий важіль: мінімальні витрати бюджету на компенсацію відсотків залучають значний приватний капітал банків. Така модель є оптимальним механізмом інвестиційної реконструкції АПК за обмеженого фіскального простору.

$$M_{eff} = \frac{V_{total_apk}}{S_{comp_budget}},$$

де M_{eff} — мультиплікатор бюджетного важеля; V_{total_apk} — загальний обсяг кредитного портфеля АПК за Програмою у 2024 р. (162 006,9 млн грн згідно з даними табл. 6); S_{comp_budget} — сума де-факто виплачених бюджетних коштів на ком-

Таблиця 9. **Рейтинг банків-лідерів за обсягом кредитування АПК у межах Програми (2023—2025 рр.)**

Банк	Статус	Обсяг портфеля АПК, млн грн	Частка в аграрному сегменті Програми, %	Пріоритетний сегмент кредитування
АТ КБ «ПриватБанк»	Державний	48 579	28,1	Мікро- та малий фермер (обігові кошти)
АТ «Ощадбанк»	Державний	32 840	19,0	Середні підприємства, інвестиційні проєкти
АТ «Райффайзен Банк»	Іноземний	19 355	11,2	Експортоорієнтовані господарства, техніка
АБ «Укргазбанк»	Державний	15 540	9,0	Енергоефективність, переробка продукції
АТ «ПУМБ»	Приватний	12 080	7,0	Агровиробники прифронтових зон
Інші банки (39+)	Змішаний	44 412	25,7	Спеціалізовані та регіональні програми
Разом		**172 806**	**100**	

Примітка: рейтинг, складений за обсягом фактично виданих кредитів суб'єктам АПК, очолюють державні банки (ПриватБанк, Ощадбанк). Банк з іноземним капіталом (Райффайзен Банк) демонструє провідну роль як каналу трансмісії державної фінансової підтримки в АПК.
Джерело: складено за даними ФРП і Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Таблиця 10. **Витрати бюджету на компенсацію відсоткових ставок за аграрними кредитами**

Рік	Сума виплаченої компенсації, млн грн	Частка АПК у загальних виплатах, %	Середня ринкова ставка (орієнтир), %	Пільгова ставка для АПК (середня), %
2021	1 850	44	14—16	7
2022	4 120	54	20—25	0—5
2023	7 890	50	18—22	5—9
2024	9 450	48	15—18	7—13
2025 (прогноз)	11 200	45	14—17	9—13

Примітка: обсяг витрат бюджету за 2025 р. є розрахунковим показником, що базується на планових лімітах фінансування та структурі кредитного портфеля АПК. Показник відображає суми, фактично спрямовані на покриття різниці між ринковою та пільговою ставками для суб'єктів господарювання. Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, які є чинними на момент збору емпіричних даних.
Джерело: розраховано за даними ФРП та НБУ.

пенсацію ставок аграріям у 2024 р.[4] (9 450 млн грн згідно з даними табл. 10).

Розрахунок: M_{eff} = 162 006,9 / 9 450 = 17,14.

При обчисленні коефіцієнта макроекономічної ефективності (M_{eff}) використано повний обсяг фінансування компенсацій (9 450 млн грн), оскільки цей показник оцінює інтегральний мультиплікативний ефект для всієї банківської системи та державного бюджету загалом. При цьому фінансова стабільність АПК є базовим системним стабілізатором для суміжних галузей економіки. Високе значення мультиплікатора підкріплює думку авторів роботи (Boschi et al., 2014) про важільний ефект державного субсидування ставок для залучення приватного капіталу. Показник (M_{eff} = 17,14) підтверджує каталізуючий вплив держпідтримки: 1 грн бюджетних видатків генерує понад 17 грн кредитів для АПК. Цей рівень мультиплікації забезпечує високу бюджетну ефективність, мінімізуючи навантаження на бюджет при максимальному насиченні галузі капіталом. Зростання бюджетних витрат у 6 разів (див. табл. 10) доводить цінність агросектору для економічної витривалості держави. Модель нульових ставок 2022 р. була виправданим кроком, проте тривале субсидування в таких обсягах є фіскально ризикованим.

Повоєнна стратегія має еволюціонувати від компенсації відсотків до мотивації інвестиційних проєктів із високою доданою вартістю для зниження залежності від бюджету. Важливим критерієм фінансового забезпечення є повернення коштів. Для оцінювання надійності АПК як об'єкта інвестування виконано порівняльний аналіз частки NPL в агросекторі та інших галузях (табл. 11).

Повоєнне відновлення потребує довіри інвесторів. Результати дослідження свідчать, що попри війну, релокацію та збитки, аграрії обслуговують кредити краще за суб'єктів торгівлі чи промисловості. Така тенденція є вагомим аргументом для розширення Програми у 2025—2026 рр.

$$K_{res} = \frac{NPL_{avg} - NPL_{apk}}{NPL_{avg}} \times 100\ \%,$$

де K_{res} — коефіцієнт фінансової резистентності (стійкості); NPL_{avg} — середній рівень непрацюючих кредитів по всій Програмі у 2024 р.(4,1 % згідно з даними табл. 11); NPL_{apk} — рівень непрацюючих кредитів конкретно в АПК у 2024 р.[5] (3,1 % згідно з даними табл. 11).

Розрахунок: K_{res} = (4,1 – 3,1) / 4,1 = 24,39.

Значення коефіцієнта резистентності 24,39 % свідчить, що аграрні підприємства на 24,4 % краще обслуговують зобов'язання у воєнний час порівняно з іншими галузями. Це підтверджує високу платоспроможність (NPL < 3 %). Така дисципліна, підкріплена низьким рівнем дефолтів, обґрунтовує пріоритетність державного фінансування АПК і розширення кредит-

[4] Дані за 2024—2026 рр. наведено з урахуванням оперативних звітів ФРП. Розрахунок виконано на основі порівняння даних табл. 6 та 10.

[5] Дані за 2024—2026 рр. базуються на показниках якості портфеля ФРП. Розрахунок виконано на основі порівняльного аналізу показників NPL (табл. 11).

Таблиця 11. **Показники якості кредитного портфеля за Програмою (частка NPL), %**

Галузь	2021	2022	2023	2024	2025 (прогноз)
Сільське господарство (АПК)	0,8	1,5	2,4	3,1	2,9
Торгівля	1,2	3,8	5,2	4,8	4,5
Промисловість	1,5	4,2	6,1	5,5	5,2
Середнє значення по Програмі	**1,1**	**3,2**	**4,5**	**4,1**	**3,9**

Примітка: показники якості портфеля відображають рівень NPL саме в межах Програми «5—7—9 %». Коефіцієнт фінансової резистентності (K_{res}) розраховано як відхилення рівня NPL аграрного сектору від середньоринкового показника. Це підтверджує високу кредитну дисципліну аграріїв в умовах воєнного стану. Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, які є чинними на момент збору емпіричних даних.
Джерело: розраховано за даними ФРП та НБУ.

Таблиця 12. **Динаміка заборгованості державного бюджету в межах Програми**

Показник	2022	2023	2024	2025 (прогноз)
Загальна заборгованість, млн грн	2 150	4 820	6 340	5 100
Частка АПК у заборгованості, %	52	49	46	44
Сума боргу перед аграріями, млн грн	**1 118**	**2 361**	**2 916**	**2 244**

Примітка: заборгованість у сумі 2 916 млн грн станом на кінець 2024 р. свідчить про несвоєчасне фінансування компенсаційних виплат із державного бюджету. Показники за 2025 р. відображають планові ліміти та оперативні прогнози ФРП і Мінагрополітики, які є чинними на момент збору емпіричних даних.
Джерело: розраховано за даними ФРП.

них лімітів для повоєнного відновлення, за умови своєчасної компенсації державою банкам процентних ставок.

Ключовим ризиком Програми є дефіцит бюджетних ресурсів для компенсації ставок. Накопичення боргів перед банками у 2023—2024 рр. створює приховане фінансове навантаження через ризик перекладання відсотків на позичальників. Зниження заборгованості у 2025 р. — це позитивний сигнал.

Наукову новизну дослідження становить удосконалений підхід до оцінювання ефективності фінансового забезпечення АПК, заснований на авторських індикаторах:

1. Коефіцієнт інвестиційної активності (K_{inv} = = 19,7 %) — засвідчує перехід від «операційного виживання» до «капітального відновлення» та реконструкції активів (див. табл. 7).

2. Індекс кредитного забезпечення переробної індустріалізації (I_{mva} = 0,74) — відображає зміну вектора від власне сировинної моделі фінансування до переробної.

3. Коефіцієнт безпекової асиметрії капіталу (K_{sa} = 1,91) — визначає регіональну нерівність між тиловими та прифронтовими областями.

4. Мультиплікатор бюджетного важеля (M_{eff} = = 17,14) — підтверджує ефект залучення приватного капіталу (1 грн бюджету залучає 17,14 грн кредитів).

5. Коефіцієнт фінансової резистентності (K_{res} = = 24,4 %) — доводить вищу стійкість АПК до дефолтів порівняно з іншими галузями економіки (див. табл. 11).

Застосування запропонованого підходу дозволяє оптимізувати державну підтримку, переорієнтувавши її на модель технологічного відновлення.

Висновки

Аналіз адаптації банківського кредитування та держпідтримки АПК до воєнних ризиків свідчить про перехід галузі від стійкості до інвестиційного відновлення.

Доведено високу резистентність суб'єктів АПК. Попри втрату активів, галузь зберегла платоспроможність. Розрахований коефіцієнт (K_{res} = 24,39 %) підтверджує, що рівень проблемних кредитів в агросекторі суттєво нижчий за середньоринковий. Це робить агробізнес фі-

нансовим якорем економіки та відкриває простір для подальшої кредитної експансії банків.

Встановлено мультиплікативну ефективність держпідтримки. Компенсація відсоткових ставок працює як потужний фінансовий важіль, спростовуючи тезу про неефективність субсидій (Boschi et al., 2014). Мультиплікатор (M_{eff} = 17,14) доводить, що 1 грн бюджетних видатків залучає до сектору понад 17 грн приватного капіталу. Це є оптимальним в умовах браку державних ресурсів.

Констатовано «безпекову асиметрію» капіталу. Коефіцієнт (K_{sa} = 1,91) дозволив виміряти двократний розрив в інтенсивності кредитування між тиловими та прифронтовими регіонами. Такий підхід обґрунтовує перехід до регіонально-центричної підтримки, де рівень державних гарантій є пропорційним безпековим ризикам.

Доведено перехід до інвестиційного відновлення. Динаміка коефіцієнта (K_{inv} = 19,75 %) та індексу кредитного забезпечення переробної індустріалізації (I_{mva} = 0,74) показує якісне зрушення фінансових потоків убік індустріального розвитку. Обсяги фінансування переробки стають співмірними з потребами сировинного циклу, що є передумовою десировинізації експорту. Динаміка зазначеного індексу (I_{mva}) свідчить про формування стійких фінансових передумов для поступового подолання сировинної спрямованості АПК України через пріоритизацію банківського кредитування сегментів із вищою часткою доданої вартості.

Запропоновано адаптивний методичний підхід. Набір авторських індикаторів на засадах об'єктивної оцінки ризиків і мультиплікації капіталу може бути використаний регуляторами та банками для побудови стратегій мотивації кредитування АПК.

Практична цінність статті полягає в переведенні підтримки АПК на регіонально-центричну модель із гарантіями до 90—100 % у прифронтових зонах (K_{sa} = 1,91) та в обґрунтуванні для НБУ, а також для державних і комерційних банків автоматичного резервування коштів і розширення лімітів інвестиційного відновлення завдяки високій ефективності бюджетного важеля (M_{eff} = 17,14).

Перспективи подальших досліджень полягають у моделюванні мікроекономічних ефектів від упровадження автоматизованих систем розподілу кредитних гарантій на деокупованих територіях та інтеграції європейських фондів передвступу (*pre-accession funds*) до вітчизняної системи змішаного фінансування АПК.

ЛІТЕРАТУРА

Девальвація української гривні (січень 2026 р.). *Міністерство фінансів України (офіційний вебпортал).* 2026. URL: https://mof.gov.ua

Індекс інфляції в Україні (березень 2026 р.). *Міністерство фінансів України (офіційний вебпортал).* 2026. URL: https://mof.gov.ua

Інформація про результати Державної програми «Доступні кредити 5—7—9 %» (січень 2026 р.) / Фонд розвитку підприємництва. *Національна установа розвитку*. 2026. URL: https://bdf.gov.ua/publichna-informatsiia/informatsiia-pro-rezultaty-derzhavnoi-prohramy-dostupni-kredyty-5-7-9/

Ключова облікова ставка Національного банку України (лютий 2026 р.). *Офіційне інтернет-представництво Національного банку України*. 2026. URL: https://bank.gov.ua

Стан кредитування сільськогосподарських підприємств (лютий 2026 р.). *Міністерство аграрної політики та продовольства України (офіційний вебпортал).* 2026. URL: https://minagro.gov.ua

Статистика нагляду (лютий 2026 р.). *Офіційне інтернет-представництво Національного банку України*. 2026. URL: https://bank.gov.ua

Статистика фінансового сектору (січень 2026 р.). *Офіційне інтернет-представництво Національного банку України*. 2026. URL: https://bank.gov.ua

An C. F., He X. X., Zhang L. The coordinated impacts of agricultural insurance and digital financial inclusion on agricultural output: Evidence from China. *Heliyon*. 2023. Vol. 9, No. 2. Art. e13546. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13546

Andros S., Gerasymchuk V. Development trends of the market of agricultural lending to households in Ukraine: Analysis of consumer and mortgage loans. *Research on World Agricultural Economy*. 2023. Vol. 4, No. 2. P. 32—46. https://doi.org/10.22004/ag.econ.335345

Angori G., Aristei D., Gallo M. Lending technologies, banking relationships, and firms' access to credit in Italy: The role of firm size. *Applied Economics*. 2019. Vol. 51, No. 58. P. 6139—6170. https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1613503

Boschi M., Girardi A., Ventura M. Partial credit guarantees and SMEs financing. *Journal of Financial Stability*. 2014. Vol. 15. P. 182—194. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.09.007

Carbó-Valverde S., Rodríguez-Fernández F., Udell G. F. Bank market power and SME financing constraints. *Review of Finance*. 2009. Vol. 13, No. 2. P. 309—340. https://doi.org/10.1093/rof/rfp003

Cowling M., Liu W., Minniti M., Zhang N. UK credit and discouragement during the GFC. *Small Business Economics*. 2016. Vol. 47, No. 4. P. 1049—1074. https://doi.org/10.1007/s11187-016-9745-6

Dima L., Trifan M., Balan A. Analysis of some performance indicators of agribusiness firms in Romania in the period 2020–2023. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2024. Vol. 24, No. 4. P. 199—204.

Ferrando A., Popov A., Udell G. F. Do SMEs benefit from unconventional monetary policy and how? Microevidence from the Eurozone. *Journal of Money, Credit and Banking*. 2019. Vol. 51, No. 4. P. 895—928. https://doi.org/10.1111/jmcb.12581

Galluzzo N. A quantitative analysis on Romanian rural areas, agritourism and the impacts of European Union's financial subsidies. *Journal of Rural Studies*. 2021. Vol. 82. P. 458—467. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.025

Guo Y., Wang T., Yu W., Wang X. A spatial econometric study on effects of fiscal and financial supports for agriculture in China. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*. 2013. Vol. 59, No. 7. P. 315—332. https://doi.org/10.17221/126/2012-AGRICECON

He C., Yu L., Wen H. Subsidies and farming: A microempirical analysis of financial allocation to promote agricultural production. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*. 2026. Vol. 72, No. 3. P. 156—170. https://doi.org/10.17221/187/2025-AGRICECON

He S. Modeling China's agriculture support policy effects. *Journal of Economic Studies*. 2016. Vol. 43, No. 5. P. 763—779. https://doi.org/10.1108/JES-05-2015-0071

Kllokoqi A., Parduzi A., Mazllami J. Comparative approach to the financing of agricultural enterprises in the Republic of Kosovo and EU countries. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*. 2024. Vol. 18, No. 4. P. 845—856. https://doi.org/10.1108/JEC-08-2023-0147

Le T. K. N., Duvernay D., Le T. H. Determinants of financial performance of listed firms manufacturing food products in Vietnam: Regression analysis and Blinder–Oaxaca decomposition analysis. *Journal of Economics and Development*. 2021. Vol. 23, No. 3. P. 267—283. https://doi.org/10.1108/JED-09-2020-0130

Ma Q., Li X. The impact of fiscal-financial synergistic support for agriculture on agricultural total factor productivity: Based on provincial panel data in China. *International Review of Economics & Finance*. 2025. Vol. 103. Art. 104556. https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104556

Moise D.-F. The impact of the financial profile on the resilience capacity of the agri-business companies in Romania. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*. 2024. Vol. 24, No. 1. P. 261—268. https://doi.org/10.61801/OUAESS.2024.1.34

Moyi E. Riskiness of lending to small businesses: A dynamic panel data analysis. *Journal of Risk Finance*. 2019. Vol. 20, No. 1. P. 94—110. https://doi.org/10.1108/JRF-09-2017-0140

Muntaka A. S., Apike I. A., Antwi D. Antecedents of sustainable agricultural supply chain financing for achieving food security in resource-constrained developing economies: A complex adaptive systems theory perspective. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*. 2024. Vol. 68, No. 4. P. 868—890. https://doi.org/10.1111/1467-8489.12579

Ogunmokun O. C., Mafimisebi O., Obembe D. Bank lending behaviour and small enterprise debt financing. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 675—697. https://doi.org/10.1108/JEEE-02-2022-0043

Paulson N., Katchova A. L., Enlow S. J. Financial performance of publicly-traded agribusinesses. *Agricultural Finance Review*. 2013. Vol. 73, No. 1. P. 58—73. https://doi.org/10.1108/00021461311321311

Pigini C., Presbitero A. F., Zazzaro A. State dependence in access to credit. *Journal of Financial Stability*. 2016. Vol. 27. P. 17—34. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2016.08.003

Rinn R., Jarský V. Analysis of financial support for forestry in the Czech Republic from the perspective of forest bioeconomy. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 23. Art. 15575. https://doi.org/10.3390/su142315575

Song B., Zhao J., Zhang P. A study on factors influencing the efficiency of rural agriculture financial support in China. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 22. Art. 15065. https://doi.org/10.3390/su142214954

Talaulikar H., Hegde Desai P., Borde N. Do risk attitude and trust moderate bank managers' risk perceptions in lending to micro, small, medium enterprises? *Managerial Finance*. 2022. Vol. 48, No. 3. P. 451—469. https://doi.org/10.1108/MF-06-2021-0294

Tang L., Sun S. Fiscal incentives, financial support for agriculture, and urban-rural inequality. *International Review of Financial Analysis*. 2022. Vol. 80. Art. 102057. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102057

Wang Z., Wu Z. H., Wei L. B. Effects of fiscal support for agriculture on grain production technical efficiency: Empirical evidence from Chinese farms. *Journal of Applied Economics*. 2024. Vol. 27, No. 1. Art. 2347687. https://doi.org/10.1080/15140326.2024.2347687

Yuan W., Guan W., Zhang G., Xu X., Li S. Transnational financial assistance and enhancement of agricultural production value: A perspective based on China–Africa agricultural cooperation practices. *China Agricultural Economic Review*. 2025. Vol. 17, No. 3. P. 551—563. https://doi.org/10.1108/CAER-10-2024-0364

Zhang Z., Dai L. The bank loan distribution effect of government spending expansion: Evidence from China. *International Review of Financial Analysis*. 2023. Vol. 89. Art. 102778. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102778

Надійшла до редакції 06.07.2026
Прийнята до друку 07.08.2026
Опублікована 29.09.2026

REFERENCES

Ministry of Finance of Ukraine. (2026, January). *Devaluation of the Ukrainian hryvnia*. Official Web Portal. https://mof.gov.ua [in Ukrainian].

Ministry of Finance of Ukraine. (2026, March). *Inflation index in Ukraine*. Official Web Portal. https://mof.gov.ua [in Ukrainian].

Business Development Fund. (2026, January). *Information on the results of the State Program «Affordable Loans 5—7—9 %»*. National Development Institution. https://bdf.gov.ua/publichna-informatsiia/informatsiia-pro-rezultaty-derzhavnoi-prohramy-dostupni-kredyty-5-7-9/ [in Ukrainian].

National Bank of Ukraine. (2026, February). *Key policy rate of the National Bank of Ukraine*. Official Website. https://bank.gov.ua [in Ukrainian].

Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2026, February). *State of lending to agricultural enterprises*. Official Web Portal. https://minagro.gov.ua [in Ukrainian].

National Bank of Ukraine. (2026, February). *Banking supervision statistics*. Official Website. https://bank.gov.ua [in Ukrainian].

National Bank of Ukraine. (2026, January). *Financial sector statistics*. Official Website. https://bank.gov.ua [in Ukrainian].

An, C. F., He, X. X., & Zhang, L. (2023). The coordinated impacts of agricultural insurance and digital financial inclusion on agricultural output: Evidence from China. *Heliyon, 9*(2), e13546. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13546

Andros, S., & Gerasymchuk, V. (2023). Development trends of the market of agricultural lending to households in Ukraine: Analysis of consumer and mortgage loans. *Research on World Agricultural Economy, 4*(2), 32—46. https://doi.org/10.22004/ag.econ.335345

Angori, G., Aristei, D., & Gallo, M. (2019). Lending technologies, banking relationships, and firms' access to credit in Italy: The role of firm size. *Applied Economics, 51*(58), 6139—6170. https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1613503

Boschi, M., Girardi, A., & Ventura, M. (2014). Partial credit guarantees and SMEs financing. *Journal of Financial Stability, 15*, 182—194. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.09.007

Carbó-Valverde, S., Rodríguez-Fernández, F., & Udell, G. F. (2009). Bank market power and SME financing constraints. *Review of Finance, 13*(2), 309—340. https://doi.org/10.1093/rof/rfp003

Cowling, M., Liu, W., Minniti, M., & Zhang, N. (2016). UK credit and discouragement during the GFC. *Small Business Economics, 47*(4), 1049—1074. https://doi.org/10.1007/s11187-016-9745-6

Dima, L., Trifan, M., & Balan, A. (2024). Analysis of some performance indicators of agribusiness firms in Romania in the period 2020-2023. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 24*(4), 199—204.

Ferrando, A., Popov, A., & Udell, G. F. (2019). Do SMEs benefit from unconventional monetary policy and how? Microevidence from the Eurozone. *Journal of Money, Credit and Banking, 51*(4), 895—928. https://doi.org/10.1111/jmcb.12581

Galluzzo, N. (2021). A quantitative analysis on Romanian rural areas, agritourism and the impacts of European Union's financial subsidies. *Journal of Rural Studies, 82*, 458—467. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.025

Guo, Y., Wang, T., Yu, W., & Wang, X. (2013). A spatial econometric study on effects of fiscal and financial supports for agriculture in China. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika), 59*(7), 315—332. https://doi.org/10.17221/126/2012-AGRICECON

He, C., Yu, L., & Wen, H. (2026). Subsidies and farming: A microempirical analysis of financial allocation to promote agricultural production. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika), 72*(3), 156—170. https://doi.org/10.17221/187/2025-AGRICECON

He, S. (2016). Modeling China's agriculture support policy effects. *Journal of Economic Studies, 43*(5), 763—779. https://doi.org/10.1108/JES-05-2015-0071

Kllokoqi, A., Parduzi, A., & Mazllami, J. (2024). Comparative approach to the financing of agricultural enterprises in the Republic of Kosovo and EU countries. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy, 18*(4), 845—856. https://doi.org/10.1108/JEC-08-2023-0147

Le, T. K. N., Duvernay, D., & Le, T. H. (2021). Determinants of financial performance of listed firms manufacturing food products in Vietnam: Regression analysis and Blinder–Oaxaca decomposition analysis. *Journal of Economics and Development, 23*(3), 267—283. https://doi.org/10.1108/JED-09-2020-0130

Ma, Q., & Li, X. (2025). The impact of fiscal-financial synergistic support for agriculture on agricultural total factor productivity: Based on provincial panel data in China. *International Review of Economics & Finance, 103*, 104556. https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104556

Moise, D.-F. (2024). The impact of the financial profile on the resilience capacity of the agri-business companies in Romania. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series, 24*(1), 261—268. https://doi.org/10.61801/OUAESS.2024.1.34

Moyi, E. (2019). Riskiness of lending to small businesses: A dynamic panel data analysis. *Journal of Risk Finance, 20*(1), 94—110. https://doi.org/10.1108/JRF-09-2017-0140

Muntaka, A. S., Apike, I. A., & Antwi, D. (2024). Antecedents of sustainable agricultural supply chain financing for achieving food security in resource-constrained developing economies: A complex adaptive systems theory perspective. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 68*(4), 868—890. https://doi.org/10.1111/1467-8489.12579

Ogunmokun, O. C., Mafimisebi, O., & Obembe, D. (2024). Bank lending behaviour and small enterprise debt financing. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies, 16*(3), 675—697. https://doi.org/10.1108/JEEE-02-2022-0043

Paulson, N., Katchova, A. L., & Enlow, S. J. (2013). Financial performance of publicly-traded agribusinesses. *Agricultural Finance Review, 73*(1), 58—73. https://doi.org/10.1108/00021461311321311

Pigini, C., Presbitero, A. F., & Zazzaro, A. (2016). State dependence in access to credit. *Journal of Financial Stability, 27*, 17—34. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2016.08.003

Rinn, R., & Jarský, V. (2022). Analysis of financial support for forestry in the Czech Republic from the perspective of forest bioeconomy. *Sustainability, 14*(23), 15575. https://doi.org/10.3390/su142315575

Song, B., Zhao, J., & Zhang, P. (2022). A study on factors influencing the efficiency of rural agriculture financial support in China. *Sustainability, 14*(22), 15065. https://doi.org/10.3390/su142214954

Talaulikar, H., Hegde Desai, P., & Borde, N. (2022). Do risk attitude and trust moderate bank managers' risk perceptions in lending to micro, small, medium enterprises? *Managerial Finance, 48*(3), 451—469. https://doi.org/10.1108/MF-06-2021-0294

Tang, L., & Sun, S. (2022). Fiscal incentives, financial support for agriculture, and urban-rural inequality. *International Review of Financial Analysis, 80*, 102057. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102057

Wang, Z., Wu, Z. H., & Wei, L. B. (2024). Effects of fiscal support for agriculture on grain production technical efficiency: Empirical evidence from Chinese farms. *Journal of Applied Economics, 27*(1), 2347687. https://doi.org/10.1080/15140326.2024.2347687

Yuan, W., Guan, W., Zhang, G., Xu, X., & Li, S. (2025). Transnational financial assistance and enhancement of agricultural production value: A perspective based on China–Africa agricultural cooperation practices. *China Agricultural Economic Review, 17*(3), 551—563. https://doi.org/10.1108/CAER-10-2024-0364

Zhang, Z., & Dai, L. (2023). The bank loan distribution effect of government spending expansion: Evidence from China. *International Review of Financial Analysis, 89*, 102778. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102778

Received: 06.07.2026
Accepted: 07.08.2026
Published: 29.09.2026

Oleksandr O. Zaiets, PhD Student (Higher Education Level 3)
E-mail: Ool.zaiets@gmail.com; https://orcid.org/0009-0004-7167-208X

National Scientific Centre «Institute of Agrarian Economics»
10 Heroiv Oborony Street, Kyiv, 03127, Ukraine;
JSC «Tascombank», Deputy CEO (CFO),
30 S. Petlyry Street, Kyiv, 01032, Ukraine

ADAPTATION OF BANK LENDING AND STATE FINANCIAL SUPPORT FOR THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX TO WAR RISKS: FROM RESILIENCE TO INVESTMENT RECOVERY (EMPIRICAL ASSESSMENT BASED ON AUTHOR'S INDICATORS)

The study substantiates the theoretical and methodological foundations for adapting bank lending and state financial support for the agricultural sector of Ukraine to war risks. It captures the trends of forming financial prerequisites for the industry's transition from an operational survival model to gradual recovery and the industrialization of agricultural processing. The high solvency and financial endurance of the agricultural sector, which has become an anchor for the entire banking system during the crisis period, are substantiated. The calculated author's coefficient of financial resistance (K_{res} = 4.39 %) confirms that the level of non-performing loans (*NPL*) in agribusiness is significantly lower than the benchmarks in manufacturing and trade. The budget leverage multiplier of the state program «Affordable Loans 5—7—9 %» was calculated (M_{eff} = 17.14), proving the high efficiency of budget funds utilization: each 1 UAH of direct government expenditure on interest rate compensation generates over 17 UAH of real private bank capital. Using the security asymmetry coefficient (K_{sa} = 1.91), the spatial deformation and "security migration" of capital flows were quantitatively assessed for the first time, recording an almost twofold gap in lending intensity per hectare between western rear hubs and financially isolated frontline regions. A qualitative shift in the target structure of resource application was established due to the growth of the investment activity coefficient (K_{inv} = 19.75 %) and the processing industrialization credit support index (I_{mva} = 0.74). This confirms that financing processing capacities and long-term renewal of fixed assets in agribusiness is becoming commensurate with the traditional raw material cycle. The generated results justify the need to transition from a universal to a region-centric financial policy of the state with differentiated levels of credit guarantees depending on security zones.

Keywords: agricultural sector, security asymmetry, investment adaptation, credit multiplier, financial resilience, financial support.