

Менеджмент

УДК [330.332+330.341.1]«71»(477)

Бондар-Підгурська Оксана Василівна

*доктор економічних наук, доцент,
професор кафедри менеджменту*

Полтавський університет економіки і торгівлі

Bondar-Pidhurska Oksana

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,

Professor of the Department of Management

Poltava University of Economics and Trade

ORCID: 0000-0001-7792-4023

Гусак Юрій Сергійович

аспірант

Полтавського університету економіки і торгівлі

Gusak Yuri

Postgraduate of the

Poltava University of Economics and Trade

ORCID: 0009-0006-4356-5978

Хоменко Ірина Іванівна

старший науковий співробітник, патентний повірений

Центр досліджень інтелектуальної власності та передачі технологій

НАН України

Khomenko Iryna

Senior Research Fellow, Patent Attorney

Centre for Intellectual Property Studies and Technology Transfer of the

NAS of Ukraine

ORCID: 0000-0002-8600-3848

МЕНЕДЖМЕНТ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ

ENTERPRISES MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF INDUSTRY 4.0 AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FUNDAMENTALS OF ASSESSMENT

***Анотація.** Вступ. У нинішніх умовах розвитку світової економіки підприємства стикаються з викликами цифрової трансформації, що обумовлює необхідність удосконалення підходів до оцінки ефективності їх менеджменту на засадах Індустрії 4.0, котра ґрунтується на використанні кіберфізичних систем, штучного інтелекту, Інтернету речей (IoT) та великих даних (Big Data). При цьому особливу увагу слід приділяти принципам сталого розвитку, котрі спрямовані на гармонізацію економічних, екологічних і соціальних аспектів діяльності підприємства, що відкриває нові можливості для підвищення ефективності його управління.*

Мета статті – дослідження, висвітлення та розробка теоретико-методичних засад оцінки менеджменту підприємств в умовах Індустрії 4.0 та необхідності реалізації цілей сталого розвитку.

У процесі здійснення дослідження було використано наукові методи: аналізу та синтезу; табличний; візуалізації, логічного узагальнення результатів.

Результати. На основі вивчення праць прогресивної наукової спільноти сформовано авторське тлумачення терміну «менеджмент підприємства на засадах Індустрії 4.0» як процес управління підприємством у середовищі Індустрії 4.0 задля реалізації цілей сталого розвитку.

Наголошено, що впровадження Індустрії 4.0 змінило традиційний науково-методичний інструментарій оцінки ефективності менеджменту на новий: 1) аналіз великих даних (*Big Data Analytics*); 2) ключові показники ефективності (*KPI*) з урахуванням цифровізації, включаючи рівень автоматизації, впровадження *IoT* та використання штучного інтелекту; 3) бенчмаркінг на основі цифрових технологій; 4) оцінка рівня сталого розвитку.

Зауважено, що сталий розвиток є стратегічним пріоритетом для підприємств, що працюють в умовах Індустрії 4.0, що обумовило доцільність використання таких критеріїв комплексних критеріїв як економічна стійкість; екологічна ефективність; соціальна відповідальність під час оцінки ефективності його менеджменту під час оцінки ефективності його менеджменту.

Розглянуто ефективне використання та правовий захист об'єктів права інтелектуальної власності (*ОПІВ*) шляхом патентування як основу та першопричину розвитку підприємств Індустрії 4.0, а також запоруку успішної реалізації цілей сталого розвитку у 21 столітті. Зауважено, що патентування в цьому контексті стає не лише механізмом комерціалізації інновацій, але й засобом досягнення цілей сталого розвитку.

Обґрунтовано, узагальнено та візуалізовано на основі комплексного підходу критерії оцінки ефективності менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 у форматі сталого розвитку. Рекомендовано до використання інноваційні технології (*Big Data* і прогнозне моделювання, Цифрові двійники, *Edge Computing* та *IoT*, Блокчейн, *Agile*, *Lean*, *Holacrasy*, *KPI*, *OKR*) під час оцінки ефективності менеджменту підприємства на засадах Індустрії 4.0 у форматі сталого розвитку, узагальнено їх переваги та недоліки в цьому процесі.

Перспективи та подальші дослідження. Наголошено, що для України важливо реформувати систему патентування, зробивши її більш доступною та ефективною, що сприятиме розвитку інноваційної економіки та інтеграції в глобальні технологічні ланцюги. При цьому, її перспективами як основи розвитку підприємств на засадах Індустрії 4.0 в контексті сталого розвитку є: 1) цифровізація процесу патентування (онлайн-заявки, електронний документообіг); 2) створення державних програм підтримки патентування для підприємств Індустрії 4.0; 3) популяризація ІР-менеджменту серед українських стартапів та технологічних компаній.

Зауважено на доцільності постійного перегляду та розширення переліку критеріїв оцінки менеджменту підприємств в умовах Індустрії 4.0 у форматі сталого розвитку через динамічний розвиток процесів цифрової трансформації економіки та суспільства.

Ключові слова: *менеджмент підприємств, Індустрія 4.0, сталий розвиток, теоретико-методичні засади, оцінка ефективності менеджменту.*

Summary. *Introduction. In the current conditions of the development of the world economy, enterprises are faced with the challenges of digital transformation, which necessitates the improvement of approaches to assessing the effectiveness of their management on the basis of Industry 4.0, which is based on the use of cyber-physical systems, artificial intelligence, the Internet of Things (IoT) and big data (Big Data). At the same time, special attention should be paid to the principles of sustainable development, which are aimed at harmonizing the economic, environmental and social aspects of the enterprise's activities, which opens up new opportunities for increasing the efficiency of its management.*

The purpose of the article is to study, highlight and develop theoretical and methodological principles for assessing enterprise management in the context of Industry 4.0 and the need to implement sustainable development goals.

In the process of conducting the research, scientific methods were used: analysis and synthesis; tabular; visualization, logical generalization of results.

Results. Based on the study of the works of the progressive scientific community, the author's interpretation of the term "enterprise management based on Industry 4.0" was formed as a process of managing an enterprise in the Industry 4.0 environment for the implementation of sustainable development goals. It is emphasized that the implementation of Industry 4.0 has replaced the traditional scientific and methodological tools for assessing management effectiveness with a new one: 1) analysis of big data (Big Data Analytics); 2) key performance indicators (KPI) taking into account digitalization, including the level of automation, implementation of IoT and the use of artificial intelligence; 3) benchmarking based on digital technologies; 4) assessment of the level of sustainable development. It is noted that sustainable development is a strategic priority for enterprises operating in the conditions of Industry 4.0, which has led to the expediency of using such complex criteria as economic sustainability; environmental efficiency; social responsibility when assessing the effectiveness of its management when assessing the effectiveness of its management. The effective use and legal protection of intellectual property (IPR) objects through patenting is considered as the basis and root cause of the development of Industry 4.0 enterprises, as well as the key to the successful implementation of sustainable development goals in the 21st century. It is noted that patenting in this context becomes not only a mechanism for commercializing innovations, but also a means of achieving sustainable development goals. The criteria for assessing the effectiveness of enterprise management on the basis of Industry 4.0 in the format of sustainable

development are substantiated, summarized and visualized on the basis of an integrated approach. Innovative technologies (Big Data and predictive modeling, Digital twins, Edge Computing and IoT, Blockchain, Agile, Lean, Holacracy, KPI, OKR) are recommended for use when assessing the effectiveness of enterprise management on the basis of Industry 4.0 in the format of sustainable development, their advantages and disadvantages in this process are summarized.

Prospects and further research. It is emphasized that it is important for Ukraine to reform the patenting system, making it more accessible and effective, which will contribute to the development of an innovative economy and integration into global technological chains. At the same time, its prospects as the basis for the development of enterprises on the basis of Industry 4.0 in the context of sustainable development are: 1) digitalization of the patenting process (online applications, electronic document flow); 2) creation of state programs to support patenting for Industry 4.0 enterprises; 3) popularization of IP management among Ukrainian startups and technology companies. The feasibility of constantly reviewing and expanding the list of criteria for assessing enterprise management in the context of Industry 4.0 in the format of sustainable development through the dynamic development of the processes of digital transformation of the economy and society is noted.

Key words: enterprise management, Industry 4.0, sustainable development, theoretical and methodological principles, assessment of management effectiveness.

Постановка проблеми. Нині Індустрія 4.0 стає концепцією інтеграції цифрових і фізичних технологій, а її реалізація сприяє підвищенню ефективності, автоматизації процесів і створенню нових конкурентних переваг. Саме Індустрія 4.0 спричинила докорінні зміни у підходах до управління підприємствами, трансформуючи їхні основи

через впровадження цифрових технологій. При цьому, цифрова трансформація промисловості як комплексний процес організаційних змін, що відбувається завдяки впровадженню цифрових технологій стає ключовим чинником розвитку економіки, що спрямовано на автоматизацію, оцифрування операцій, підвищення їхньої ефективності та скорочення часу виконання. Так, впровадження технологій Інтернету речей, аналізу великих даних та аналітики сприяє вдосконаленню процесів управління, головна мета котрих підвищити продуктивність виробництва, зменшити операційні витрати та прискорити реакцію на індивідуальні запити клієнтів [1-3].

Водночас підприємства стикаються з викликами цифрової трансформації, що обумовлює необхідність удосконалення підходів до оцінки ефективності менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0, яка базується на використанні кіберфізичних систем, штучного інтелекту, Інтернету речей (IoT), великих даних (Big Data), і відкриває нові можливості для підвищення ефективності управління підприємствами в контексті реалізації цілей сталого розвитку [4]. У цьому контексті особливу увагу слід приділяти принципам сталого розвитку, що спрямовані на гармонізацію економічних, екологічних і соціальних аспектів діяльності [3].

Зауважимо, що оцінка менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 є ключовим завданням для визначення рівня його ефективності та відповідності сучасним вимогам реалізації ЦСР. Основними підходами до оцінки є: 1) традиційні підходи, які ґрунтуються на фінансових показниках, таких як рентабельність, продуктивність, прибутковість; 2) інноваційні підходи, які враховують нефінансові аспекти, включаючи управління персоналом, рівень цифровізації, використання сучасних технологій та інше; 3) системний підхід, який

об'єднує економічні, соціальні та екологічні фактори розвитку підприємства [1; 3; 4].

Однак традиційні підходи до оцінки ефективності менеджменту підприємств Індустрії 4.0 виявляють свої обмеження у цифрову епоху. Це зумовлює необхідність оновлення існуючих методик оцінки, розробки нового інструментарію, застосування інноваційних підходів, що відповідають викликам Четвертої промислової революції. Натомість, впровадження цифрових технологій та аналітика великих даних дозволяє суттєво розширити інструментарій управління, створюючи умови для більш точного моніторингу та прогнозування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми даної тематики були предметом дослідження таких вчених як: Багмет В. С. [5], Бондар-Підгурська О. В. [7-9], Білоусов Є.М. [4], Борисов І. В. [4], Вавдіюк Н. С. [1], Воронкова В. Г. [15], Вишневський О. С. [11], Панченко А.О. [16], Пустовгар С. А. [10], Савицька О. М. [13], Салабай В. О. [13], Скоробогатова Н. [14], Харченко М.О. [16] та інші. Проте, питання оцінки менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 у контексті сталого розвитку потребують подальшого дослідження. Все це створило передумови для формування мети статті.

Мета статті – дослідження, висвітлення та розробка теоретико-методичних засад оцінки менеджменту підприємств в умовах Індустрії 4.0 та необхідності реалізації цілей сталого розвитку.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження стали матеріали офіційних сайтів що стосуються питань зазначеної проблематики, а також праці українських та зарубіжних авторів, що досліджують науково-методичні та практичні питання менеджменту Індустрії 4.0 у форматі сталого розвитку. У процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: аналізу та синтезу (під час вивчення праць прогресивної наукової спільноти і розробці основних напрямів

подальшого розвитку підприємств на засадах Індустрії 4.0 в контексті патентування ОПВ, а також рекомендацій щодо використання інноваційних технологій під час оцінки ефективності менеджменту); табличний (під час узагальнення та видалення переваг і недоліків ключових методів оцінки ефективності менеджменту підприємств Індустрії 4.0); візуалізації (під час узагальнення критеріїв оцінки менеджменту Індустрії 4.0 у форматі сталого розвитку), логічного узагальнення результатів (під час формування висновків).

Логічно-структурну схему наданого дослідження можна подати так: **«побудова архітектура поняття «Менеджмент підприємства Індустрії 4.0» – «позиціювання патентування як інструменту досягнення цілей сталого розвитку та першопричини розвитку підприємств на засадах Індустрії 4.0» – «узагальнення та візуалізація основних критеріїв оцінки ефективності менеджменту підприємств Індустрії 4.0 України у форматі реалізації цілей сталого розвитку» – «виокремлення переваг та недоліків застосування інноваційних технологій під час оцінки ефективності менеджменту підприємств Індустрії 4.0 України в контексті впровадження цілей сталого розвитку».**

Виклад основного матеріалу дослідження. В сучасних умовах глобалізації та швидкого розвитку технологій Україна активно адаптується до викликів Індустрії 4.0, що включає цифровізацію, автоматизацію, роботизацію та розвиток штучного інтелекту. Розглядаючи суть, поняття та значення Індустрії 4.0 для забезпечення розвитку підприємств, більшість науковців розуміють термін як сукупність відносин, що складаються в процесі виробництва товарів (робіт, послуг) структурами усіх галузей економіки на основі цифрових технологій із метою підвищення конкурентоспроможності бізнесу і країни в цілому. При цьому, провідними технологіями стають Великі дані, Інтернет речей,

віртуальна і доповнена реальність, хмарні обчислення, 3D-друк, друкована електроніка, блокчейн тощо.

Дослідження праць передової наукової спільноти [1, 4, 5 ,8, 10, 11] дозволило дійти висновку щодо відсутності єдиного тлумачення поняття «менеджмент підприємств на засадах Індустрії 4.0», що стало підставою для формування авторського тлумачення терміну, котрий поєднує в собі процес управління підприємством, середовище Індустрії 4.0 та цілі сталого розвитку як її цільову його функцію (рис. 1).

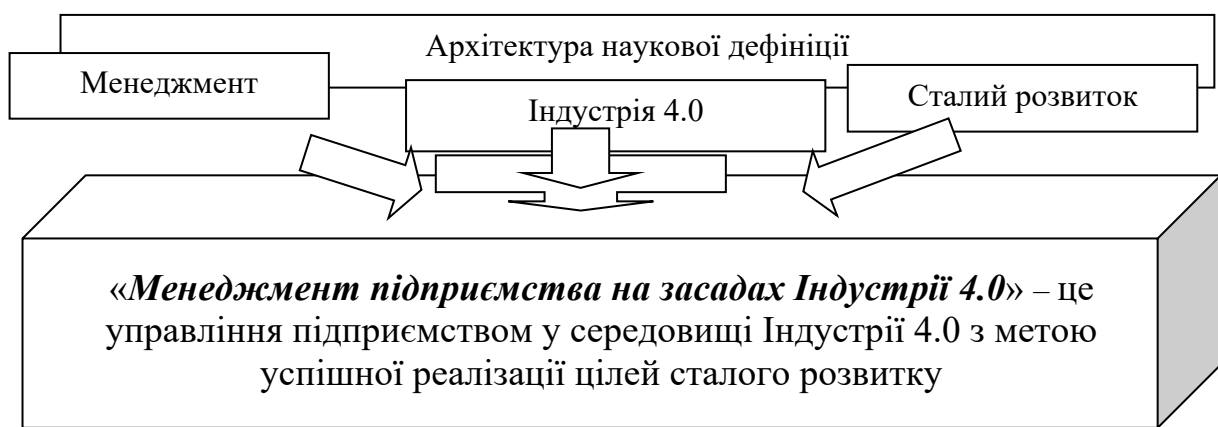


Рис. 1. Архітектура поняття «Менеджмент підприємства Індустрії 4.0»

Джерело: авторська розробка

Тому формуючи авторське тлумачення терміну «менеджмент підприємства на засадах Індустрії 4.0» варто його розуміти як процес управління підприємством у середовищі Індустрії 4.0 задля реалізації цілей сталого розвитку. При цьому, менеджмент підприємств Індустрії 4.0 базується на використанні передових технологій, зокрема: 1) штучного інтелекту (AI); 2) інтернету речей (IoT); 3) адитивного виробництва (3D-друку); 4) блокчейн-технологій; 5) роботизованих систем та автоматизації.

Невід'ємною частиною менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 стає *патентування об'єктів інтелектуальної власності*, забезпечуючи їм конкурентні переваги, фінансову стійкість та можливості масштабування. При правильному управлінні патентний портфель може

сприяти реалізації концепції сталого розвитку, допомагаючи інтегрувати інновації у сферу екологічного виробництва, енергоефективності та відповідного використання ресурсів.

Наприклад, Tesla у 2014 році оголосила про відкриття доступу до своїх патентів для стимулювання розвитку електротранспорту, що стало прикладом того, як управління патентами може сприяти сталому розвитку, прискорюючи екологічні інновації. А підприємства, що займаються зеленою енергетикою, можуть запатентувати унікальні технології виробництва сонячних батарей або водяного палива, що дозволяє їм отримувати фінансування, експортні можливості та державну підтримку.

Менеджмент підприємств на засадах Індустрії 4.0 у контексті сталого розвитку забезпечує баланс між економічним зростанням, соціальною відповідальністю та екологічною безпекою. Патентування інновацій спроможне реалізовувати Цілі сталого розвитку ООН у таких сферах: 1) Ціль 7 (Доступна та чиста енергія) – патентування нових рішень у сфері відновлюваної енергетики, енергоефективних технологій; 2) Ціль 9 (Індустріалізація та інновації) – створення технологій для «розумних» заводів і цифрової трансформації виробництва; 3) Ціль 12 (Відповідальне виробництво та споживання) – реєстрація технологій для мінімізації відходів, переробки ресурсів та екологічного виробництва [1; 2; 8].

Разом із тим варто зосередитися на окремих проблемах патентування вітчизняних ОПІВ в умовах становлення Індустрії 4.0 як основи реалізації цілей сталого розвитку. Це пов'язано з серією головних подій сфери інтелектуальної власності України у 2024 році: 1) *скринінг відповідності законодавства України праву ЄС в IP сфері* (12 грудня 2024 р.) – у фокусі уваги промислова власність і правозастосування, на якому представники Європейського Союзу зазначили, що Україна зробила значні кроки в імплементації міжнародних стандартів у сфері захисту прав

об'єктів інтелектуальної власності. Проте, Україна залишається одним із транзитних пунктів для поставок контрафактної продукції до ЄС, що стало підставою для прийняття рішення представниками Єврокомісії відносно необхідності створення в Україні Вищого суду з питань інтелектуальної власності [17]; 2) *набули чинності Правила складання, подання та проведення експертизи заявки на винахід і заявки на корисну модель* (25 жовтня 2024 року, далі по тексту Правила), що затверджено Наказом Мінекономіки № 23301 від 9 вересня 2024 року. Даними Правилами запроваджена нова форма заяви про державну реєстрацію винаходу (корисної моделі), новизна чого полягає у обов'язковій ідентифікації фізичної особи та повній деталізації її особистих даних, що у багатьох винахідників як українських, так і не резидентів викликає обурення та безліч питань (тобто нерозуміння доцільності використання персональних даних під час реєстрації винаходу або корисної моделі). Це демотивує суб'єктів патентування і негативно позначається на кількості поданих заявок на винаходи (корисні моделі) [18].

Тобто, нововведення в сфері захисту прав на ОПІВ не вплинули позитивно на збільшення кількості поданих українськими заявниками заявок на винаходи (корисні моделі). Не викликали позитивних тенденцій, навіть, зміни в Порядку сплати зборів за дії пов'язані з охороною прав на ОПІВ (Постанова від 12.06.2019 р. № 496), а саме: зменшення збору за подання заявки на винахід (з 800 грн. до 1600 грн.) та збільшення збору за подання заявки на корисну модель (з 800 до 2400 грн.), що було зроблено з метою мотивації винахідників до подання заявок.

Поряд із цим, у 2024 році кількість надходження заявок на винаходи зменшилася, а на корисні моделі збільшилася у порівнянні з 2021 роком, що спричинене, в тому числі, наслідками війни України проти РФ і

дефіцитом кваліфікованих працівників в наслідок міграційних і мобілізаційних процесів [19].

У 2024 році строк розгляду заявок на винахід (корисну модель) збільшився, що збільшило термін отримання охоронного документу на дані об'єкти. Для порівняння у 2021 році патент на корисну модель можна було отримати за 7 місяців., а нині патент на корисну модель отримують за 1 рік 2 місяці. В той же час, співвідношення кількості поданих заявок на винаходи від національних та іноземних заявників за 9 місяців 2024 року характеризується домінуванням іноземних: національні заявники 35,6%; іноземні заявники 64,4%. Так, лідерами у поданні заявок продовжують залишатись США, Велика Британія, Німеччина та Швейцарія. Водночас значно зросла кількість заявок, поданих з таких країн, як Бельгія (🔗 68,2%) та Китай (🔗 33,3%) [19].

Як наслідок, іноземні заявники, котрі мають патенти в Україні не дозволяють вітчизняним виробникам використовувати їх технологію без ліцензії або іншого дозволу. Тобто, патент посилює функцію «своєрідної міні-монополії», оскільки власнику патенту надається право забороняти іншим особам використовувати його захищену технологію без згоди власника. Таким чином, надання преференцій при патентування іноземним ОПВ в Україні гальмує розвиток підприємств Індустрії 4.0 в контексті сталого розвитку, а також загрожує інтересам її національної безпеки.

У зв'язку із цим актуалізується питання щодо необхідності дослідження теоретико-методичних засад оцінки менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 в контексті реалізації цілей сталого розвитку, що дозволить підвищити ефективність їх діяльності на основі вчасного виокремлення реальних і потенційних проблем, а також підтримати оптимальний баланс між національними і іноземними заявниками на патентування ОІВ як першопричини започаткування та розвитку нового технологічного укладу.

Впровадження Індустрії 4.0 змінює традиційний науково-методичний інструментарій оцінки ефективності менеджменту, формуючи новий, серед яких основними є: 1) аналіз великих даних (Big Data Analytics), що дозволяє отримати всеохоплюючі нюанси щодо ефективності управління; 2) ключові показники ефективності (KPI) з урахуванням цифровізації, включаючи рівень автоматизації, впровадження IoT та використання штучного інтелекту; 3) бенчмаркінг на основі цифрових технологій, який дозволяє порівнювати ефективність підприємства з галузевими стандартами; 4) оцінка рівня сталого розвитку, котра враховує екологічний вплив, соціальну відповідальність та економічну ефективність діяльності [1-4].

Зауважимо, що сталий розвиток є стратегічним пріоритетом для підприємств, що працюють в умовах Індустрії 4.0. Тому, під час оцінки ефективності менеджменту підприємств в контексті сталого розвитку варто враховувати: 1) економічну стійкість – досягнення довгострокової конкурентоспроможності та фінансової стабільності; 2) екологічну ефективність – зниження впливу на навколишнє середовище через впровадження ресурсозберігаючих технологій; 3) соціальну відповідальність – створення комфортних умов праці, розвиток персоналу та підвищення рівня корпоративної культури [3,8, 14].

У рамках цифрової трансформації традиційні методи оцінки ефективності управління все більше втрачають свою актуальність через низьку адаптивність до швидких змін. Тому основними інноваційними технологіями під час оцінки менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 стають: 1) *аналітика великих даних (Big Data) та прогнозне моделювання*. Використання AI-алгоритмів дозволяє аналізувати великі масиви даних для виявлення трендів, оцінки ризиків та прогнозування ефективності управлінських рішень. Наприклад, моделі машинного навчання можуть ідентифікувати закономірності в продуктивності

працівників та ефективності виконання стратегічних цілей; 2) *цифрові двійники (Digital Twins)*. Віртуальні моделі підприємств використовуються для симуляції різних управлінських сценаріїв. Це дозволяє керівникам прогнозувати наслідки змін в управлінні, тестувати нові стратегії та оптимізувати процеси без ризиків для реального виробництва; 3) *edge Computing та IoT*. Інтернет речей та периферійні обчислення дозволяють отримувати й аналізувати дані безпосередньо на виробничих об'єктах у режимі реального часу. Це дає змогу оперативно приймати рішення щодо оптимізації витрат, управління ресурсами та прогнозування можливих збоїв у виробничих процесах; 4) *блокчейн для прозорості управління*. Децентралізовані реєстри забезпечують прозорість та безпеку даних, що є критичним для управління ланцюгами постачання, фінансовими транзакціями та внутрішніми процесами. Блокчейн також дозволяє уникнути маніпуляцій з даними та забезпечує автоматизацію процесів за допомогою смарт-контрактів; 5) *гнучкі методології управління*. Agile, Lean, Holacrasy дозволяють підприємствам адаптивно підходити до змін бізнес-середовища. Agile забезпечує швидку реакцію на ринкові зміни через ітераційні процеси планування, Lean спрямований на мінімізацію витрат та максимізацію ефективності, а Holacrasy запроваджує розподілене управління для більшої гнучкості у прийнятті рішень; 6) *оцінка за допомогою KPI та OKR*. Ключові показники ефективності (KPI) та методологія цілей та ключових результатів (OKR) дозволяють кількісно оцінювати рівень досягнення бізнес-цілей. KPI визначає конкретні показники ефективності, тоді як OKR фокусується на стратегічних цілях та вимірюваних результатах.

Кожна з них має як переваги, так і недоліки (табл. 1).

Таблиця 1

Переваги та недоліки ключових інноваційних технологій під час оцінки ефективності менеджменту підприємств на засадах Індустрії

4.0.

Назва технології, методу, підходу	Переваги	Недоліки
Big Data та прогнозне моделювання	Точний аналіз даних, прогнозування ризиків	Висока вартість впровадження, потреба в експертних знаннях
Цифрові двійники	Безпечне тестування стратегій, оптимізація ресурсів	Високі вимоги до технологічної інфраструктури
Edge Computing та IoT	Аналіз даних у реальному часі, швидке прийняття рішень	Високі витрати на розгортання, потреба в кібербезпеці
Блокчейн	Прозорість, безпека даних, автоматизація процесів	Велике споживання ресурсів, складність регулювання
Agile, Lean, Holacracy	Гнучкість, адаптація до змін, підвищення ефективності	Вимагає змін у корпоративній культурі
KPI та OKR	Чіткі критерії оцінки ефективності, вимірюваність	Можлива зосередженість на короткострокових цілях

Джерело: складено Гусак Ю. на основі вивчення ресурсів [1-16]

Отже, ефективність менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0 є критично важливою для забезпечення високого рівня організаційної ефективності. Від здатності керівництва підприємства правильно організувати робочі процеси, мотивувати персонал, управляти ресурсами та адаптуватися до змін залежить загальний успіх підприємства. Сучасні підходи до управління, такі як гнучке управління, цифровізація процесів, розвиток людського капіталу та соціальна відповідальність, стають основою для підвищення ефективності менеджменту та забезпечення конкурентоспроможності підприємств у динамічному ринковому середовищі. Саме тому підприємства, які прагнуть досягти високих результатів, мають постійно вдосконалювати управлінські бізнес-процеси, впроваджувати нововведення та зосереджуватися на розвитку власних

людських ресурсів. Лише так вони зможуть забезпечити стійке зростання і залишатися успішними в умовах постійних змін.

Таким чином, узагальнення праць вчених щодо оцінки менеджменту підприємства на засадах Індустрії 4.0 в контексті реалізації цілей сталого розвитку дозволили візуалізувати цей процес і виділити такі базові ключові критерії (рис. 2): 1) технологічна зрілість та цифрова трансформація (рівень автоматизації та цифровізації виробничих процесів; використання IoT (Інтернету речей), штучного інтелекту, великих даних, хмарних технологій; інтеграція кіберфізичних систем у виробничі процеси); 2) економічна ефективність та інтелектуально-інноваційний потенціал (рівень продуктивності праці та операційна ефективність, інвестиції в дослідження та розробки (R&D); створення нових бізнес-моделей (наприклад, «розумне виробництво», сервісна економіка); гнучкість та адаптивність до змін ринку; 3) екологічна відповідальність (рівень використання ресурсозберігаючих технологій; вплив виробничої діяльності на навколишнє середовище; наявність стратегій зменшення викидів CO₂ та впровадження циркулярної економіки); 4) соціальний вплив та розвиток людського капіталу (забезпечення гідних умов праці та охорони здоров'я працівників; інвестиції у розвиток компетенцій персоналу (STEM-освіта, цифрові навички); впровадження принципів етичного бізнесу та корпоративної соціальної відповідальності (КСВ); 5) корпоративне управління та прозорість (наявність цифрових платформ для управління та прийняття рішень; відкритість і підзвітність менеджменту перед стейкхолдерами; наявність і рівень реалізації стратегії ESG (екологічні, соціальні та управлінські стандарти); 6) стійкість до ризиків та адаптація до змін (антикризове управління в умовах цифрової економіки; захист даних та кібербезпека; готовність до змін в умовах технологічних проривів та економічних викликів).

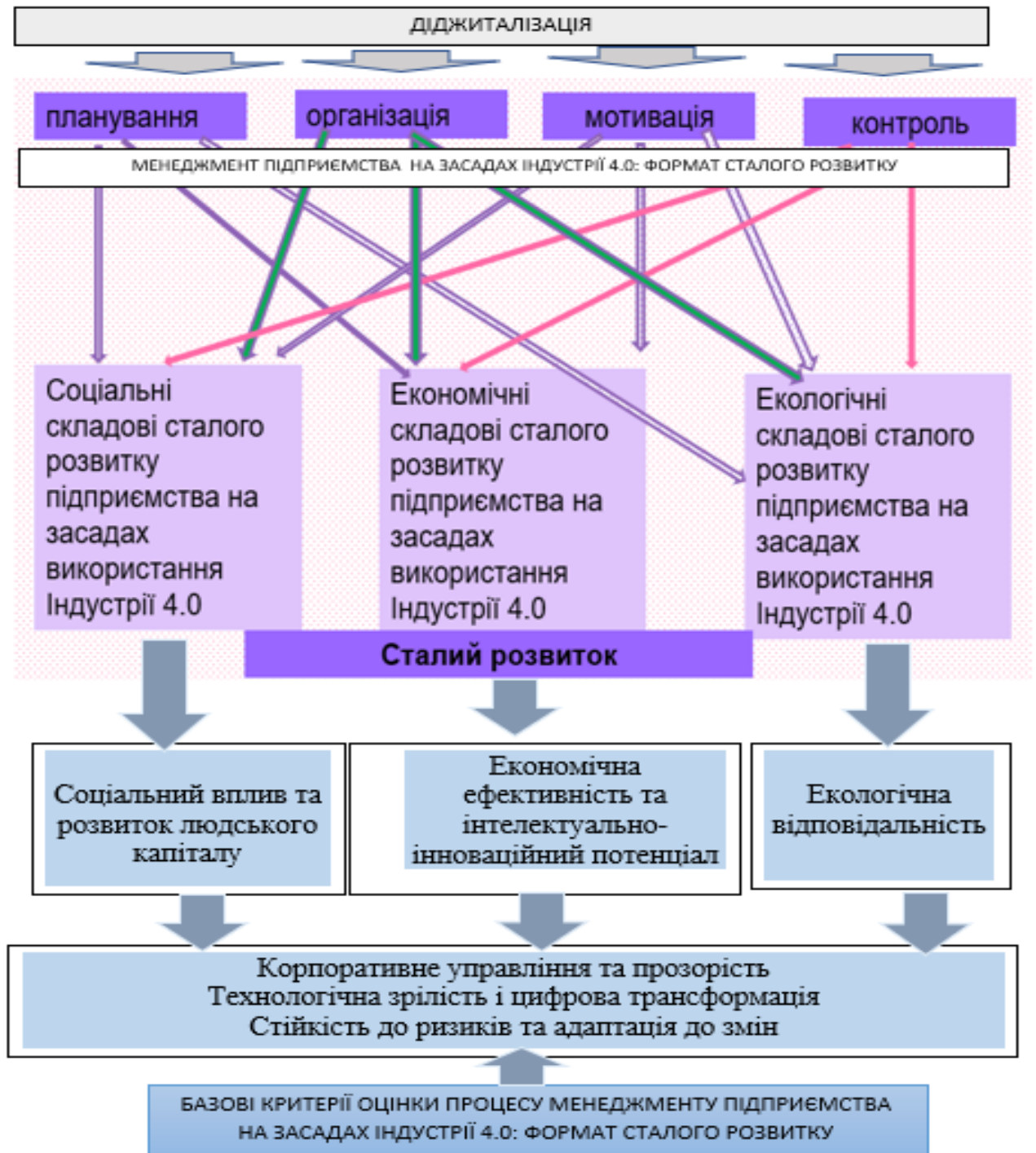


Рис. 2. Візуалізація процесу оцінки менеджменту підприємства на засадах Індустрії 4.0 в контексті реалізації цілей сталого розвитку

Джерело: авторська розробка

Застосування цих критеріїв дозволить оцінити підприємство на засадах Індустрії 4.0 відповідно до принципів сталого розвитку, що підвищить його конкурентоспроможність та довгострокове зростання.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, на основі аналізу та синтезу інформаційних джерел і наукових праць сформовано авторське тлумачення терміну «менеджмент підприємства на засадах Індустрії 4.0» як процесу управління підприємством у середовищі Індустрії 4.0 задля реалізації цілей сталого розвитку.

Одним із ключових чинників забезпечення конкурентоспроможності національної економіки стає ефективний правовий захист об'єктів права інтелектуальної власності та їх використання. У цьому контексті патентування стає не лише механізмом комерціалізації інновацій, але й засобом досягнення цілей сталого розвитку.

Попри активний розвиток цифрових технологій, патентна система України стикається з викликами: 1) процедура реєстрації (патентування) винаходу може тривати від 12 до 36 місяців; 2) високі витрати на патентування – багато стартапів не можуть дозволити собі патентування за кордоном; 3) недостатня правова підтримка підприємств – низький рівень обізнаності бізнесу про механізми патентного захисту. Ефективне використання патентів як нематеріальних активів потребує стратегічного підходу, зокрема: 1) патентний аудит – регулярний аналіз портфеля ОПІВ для виявлення ключових технологій та оцінки їхньої ринкової цінності; 2) ліцензування та франчайзинг – продаж патентних прав іншими компаніями для масштабування бізнесу; 3) захист патентів на міжнародному рівні – використання Договору про патентну кооперацію (РСТ) для патентування в різних країнах; 4) взаємодія з R&D-підрозділами – інтеграція патентних стратегій у дослідження та розробки (R&D).

Акцентовано на необхідності оновлення методичного інструментарію оцінки ефективності управління у рамках цифрової трансформації через низьку адаптивність до швидких змін. Рекомендовано до використання інноваційні технології під час оцінки ефективності менеджменту підприємств на засадах Індустрії 4.0: 1) аналітика великих

даних (Big Data) та прогнозне моделювання; 2) цифрові двійники (Digital Twins); 3) edge Computing та IoT; 4) блокчейн для прозорості управління; 5) гнучкі методології управління (Agile, Lean, Holacracy); 6) оцінка за допомогою KPI та OKR.

Візуалізовано процес та базові критерії оцінки менеджменту підприємства на засадах Індустрії 4.0 в контексті реалізації цілей сталого розвитку, що дозволить підвищити його конкурентоспроможність та стійке зростання у довгостроковому періоді.

Література

1. Вавдіюк Н. С., Мельничук М. Д. Менеджмент Індустрії 4.0: навчальний посібник для здобувачів закладів вищої освіти / уклад. Луцьк: ЛНТУ, 2023. 182 с.
2. ОЕСР. Перспективи цифрової економіки 2023. Париж, 2023. 285 с. URL: <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook> (дата звернення: 05.01.2025).
3. Красностанова Н., Якименко Т. Вплив цифровізації на сталий розвиток організації. *Економіка та суспільство*. 2023. 48. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-57>; URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2243/2166> (дата звернення: 05.01.2025).
4. Концепція «Індустрія 4.0»: проблеми впровадження і окремі правові аспекти її реалізації в Україні монографія / [Є. М. Білоусов, І. В. Борисов та ін.]; за ред. С. В. Глібка. Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2021. 200 с.
5. Багмет В. Інструментарій впровадження технологій Індустрії 4.0 вітчизняними підприємствами. *Економіка та суспільство*. 2022. (40). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-83>.

6. Бондар-Підгурська О. В., Хоменко І. І., Карангва Ч. Науково-методичні аспекти оцінки ефективності управління інноваційним підприємством у контексті реалізації цілей сталого розвитку. *Бізнес-Інформ.* 2020. № 9. С. 172-180.

7. Бондар-Підгурська О.В., Гусак Ю.С. Забезпечення сталого розвитку промислового виробництва України на засадах Індустрії 4.0: обґрунтування актуальності. *"European scientific congress": The 7th International scientific and practical conference (August 7-9, 2023, Madrid, Spain).* Madrid: Barca Academy Publishing. 2023. 191 p. P. 145-149.

8. Бондар-Підгурська О. В. Науково-методологічні засади сталого інноваційного соціально орієнтованого розвитку економіки: монографія. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2016. 531 с.

9. Бондар-Підгурська О. В., Хоменко І. І., Коновалова Н. С. Інноваційна привабливість організацій у ситуаціях війни та післявоєнної розбудови економіки України: корпоративні відносини й інтелектуальна власність. *Бізнес-Інформ.* 2022. № 8. URL: <https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2022> (дата звернення: 05.01.2025).

10. Пустовгар С. А. Тенденції розвитку підприємництва в Україні в умовах Індустрії 4.0. *Економіка та суспільство.* 2022. № 39. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-15>.

11. Вишневський О. С. Цифровізація процесу стратегування розвитку національної економіки. Дисертація на здобуття наукового ступеня д. е. н. за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством. Інститут економіки промисловості НАН України. Київ, 2021. 515 с.

12. Кирильєва Л., Наумова Т., Миронова М. Міжнародний досвід реалізації концепції «Індустрія 4.0» організаційними структурами в умовах глобалізації. *Цифрова економіка та економічна безпека.* 2023. 8(08). С. 94-98. <https://doi.org/10.32782/dees.8-16>.

13. Савицька О. М., Салабай В. О. Особливості діджиталізації бізнесу компанії в умовах розвитку індустрії 4.0. *Ефективна економіка*. 2020. № 10. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/10_2020/67.pdf (дата звернення: 05.01.2025).

14. Скоробогатова Наталія. Концептуальні засади формування сталого розвитку суспільства в контексті Індустрії 4.0. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2019. Листопад. DOI: 10.20535/2307-5651.16.2019.182748.

15. Управління сталим розвитком промислового підприємства: теорія і практика: колективна монографія / За ред. д. філософ. н., проф. В. Г. Воронкової, д. е. н., проф. Н. Г. Метеленко. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2021. 588 с.

16. Харченко М.О., Панченко А.О.. Проблеми та перспективи впровадження екологічно чистого виробництва в Україні. *Механізм регулювання економіки*, 2011. № 2. С. 176-182.

17. EU-UA: Скринінг відповідності законодавства України праву ЄС в ІР сфері – у фокусі уваги промислова власність та правозастосування. *Офіційний сайт: UKPHOIBI (ІР офіс)*. 2024. URL: <https://nipo.gov.ua/eu-ua-skryninh-vidpovidnosti-zakonodavstva/> (дата звернення: 05.01.2025).

18. Про захист персональних даних. Закон України. Відомості Верховної Ради України. 2010 № 34, ст. 481. *Офіційний сайт: Верховна Рада України*. 1994-2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> (дата звернення: 05.01.2025).

19. Показники діяльності у сфері інтелектуальної власності за 9 місяців 2024 року. *Офіційний сайт: UKPHOIBI*. Київ, 2024. 42 с. URL: <https://nipo.gov.ua/wp-content/uploads/2024/11/IP-in-Figures-9m-2024-ua-web.pdf> (дата звернення: 05.01.2025).

References

1. Vavdiuk N. S., Melnychuk M. D. Menedzhment Industrii 4.0: navchalnyi posibnyk dlia zdobuvachiv zakladiv vyshchoi osvity / uklad. Luts'k: LNTU, 2023. 182 s.
2. OESR. Perspektyvy tsyfrovoi ekonomiky 2023. Paryzh 2023. 285 s. URL: <https://www.oecd.org/digital/digital-economy-outlook>.
3. Krasnostanova N., Yakymenko T. Vplyv tsyfrovizatsii na stalyi rozvytok orhanizatsii. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2023. № 48. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2243/2166>.
<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-57>.
4. Kontsepsiia «Industriia 4.0»: problemy vprovadzhennia i okremi pravovi aspekty yii realizatsii v Ukraini monohrafiia / [Ye. M. Bilousov, I. V. Borysov ta in.]; za red. S. V. Hlibka. Kharkiv: NDI prav. zabezp. innovats. rozvytku NAprN Ukrainy, 2021. 200 s.
5. Bahmet V. Instrumentarii vprovadzhennia tekhnolohii Industrii 4.0 vitchyznianymy pidpryiemstvamy. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2022. (40). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-83>.
6. Bondar-Pidhurska O. V., Khomenko I. I., Karanhva Ch. Naukovo-metodychni aspekty otsinky efektyvnosti upravlinnia innovatsiinym pidpryiemstvom u konteksti realizatsii tsilei staloho rozvytku. *Biznes-Inform*. 2020. № 9. S. 172-180.
7. Bondar-Pidhurska O.V., Husak Yu. S. Zabezpechennia staloho rozvytku promyslovoho vyrobnytstva Ukrainy na zasadakh Industrii 4.0: obgruntuvannia aktualnosti. *"European scientific congress": The 7th International scientific and practical conference* (August 7-9, 2023, Madrid, Spain). Madrid: Barca Academy Publishing, 2023. 191 p. P. 145-149.
8. Bondar-Pidhurska O. V. Naukovo-metodolohichni zasady staloho innovatsiinoho sotsialno oriientovanoho rozvytku ekonomiky: monohrafiia. Poltava: RVV PUET, 2016. 531 s.

9. Bondar-Pidhurska O. V., Khomenko I. I., Konovalova N. S. Innovatsiina pryvablyvist orhanizatsii u sytuatsiiakh viiny ta pisliavoiennoi rozbudovy ekonomiky Ukrainy: korporativni vidnosyny y intelektualna vlasnist. *Biznes-Inform.* 2022. № 8. URL: <https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2022>.

10. Pustovhar S. A. Tendentsii rozvytku pidpriemnytstva v Ukraini v umovakh Industrii 4.0. *Ekonomika ta suspilstvo.* 2022. № 39. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-15>.

11. Vyshnevskiy O. S. Tsyfrovizatsiia protsesu stratehuvannia rozvytku natsionalnoi ekonomiky. Dysertatsiia na zdobuttia naukovooho stupenia d. e. n. za spetsialnistiu 08.00.03 – ekonomika ta upravlinnia natsionalnym hospodarstvom. Instytut ekonomiky promyslovosti NAN Ukrainy, Kyiv, 2021. 515 s.

12. Kyrylieva L., Naumova T., Myronova M. Mizhnarodnyi dosvid realizatsii kontseptsii «Industriia 4.0» orhanizatsiinymy strukturamy v umovakh hlobalizatsii. *Tsyfrova ekonomika ta ekonomichna bezpeka.* 2023. 8(08). S. 94-98. <https://doi.org/10.32782/dees.8-16>.

13. Savytska O. M., Salabai V. O. Osoblyvosti didzhitalizatsii biznesu kompanii v umovakh rozvytku industrii 4.0. *Efektivna ekonomika.* 2020. № 10. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/10_2020/67.pdf.

14. Skorobohatova Nataliia. Kontseptualni zasady formuvannia staloho rozvytku suspilstva v konteksti Industrii 4.0. *Ekonomichniy visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut».* 2019. Lystopad. DOI: 10.20535/2307-5651.16.2019.182748.

15. Upravlinnia stalym rozvytkom promyslovoho pidpriemstva: teoriia i praktyka: kolektyvna monohrafiia / Za red. d. filosof. n., prof. V. H. Voronkovi, d. e. n., prof. N. H. Metelenko. Zaporizhzhia: Vydavnychiy dim «Helvetyka», 2021. 588 s.

16. Kharchenko M.O., Panchenko A.O. Problemy ta perspektyvy vprovadzhennia ekolohichno chystoho vyrobnytstva v Ukraini. *Mekhanizm rehuliuvannia ekonomiky*. 2011. № 2. S. 176-182.

17. EU-UA: Skryninh vidpovidnosti zakonodavstva Ukrainy pravu YeS v IP sferi – u fokusi uvahy promyslova vlasnist ta pravozaastosuvannia. *Ofitsiyni sait: UKRNOIVI (IP ofis)*. 2024. URL: <https://nipo.gov.ua/eu-ua-skryninh-vidpovidnosti-zakonodavstva/>.

18. Pro zakhyst personalnykh danykh. Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2010 № 34, st. 481. *Ofitsiyni sait: Verkhovna Rada Ukrainy*. 1994-2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>.

19. Pokaznyky diialnosti u sferi intelektualnoi vlasnosti za 9 misiatsiv 2024 roku. *Ofitsiyni sait: UKRNOIVI*. Kyiv, 2024. 42 s. URL: <https://nipo.gov.ua/wp-content/uploads/2024/11/IP-in-Figures-9m-2024-ua-web.pdf>.