

Валентина В. Дятлова¹, Юлія В. Дятлова²

ІННОВАЦІЙНО-МОДЕРНІЗАЦІЙНИЙ ПІДХІД В УПРАВЛІННІ РОЗВИТКОМ ПРОМИСЛОВОСТІ: СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ВІТЧИЗНЯНОГО І СВІТОВОГО ДОСВІДУ

Розвинуто положення і здійснено науково-прикладне обґрунтування інноваційно-модернізаційного підходу в управлінні розвитком промисловості. Обґрунтовано значимість запровадження інновацій у всіх сферах діяльності промислового підприємства та модернізації його виробничих процесів. Конкретизовано сутність понять «інновація» та «модернізація» в металургійній галузі, визначено їх відмінності. Показано, що процеси є взаємопов'язаними, взаємовпливовими та можуть реалізовуватися в комплексі і одночасно. Визначено принципи, на яких базується успішна реалізація інноваційно-модернізаційного підходу. На засадах систематизації вітчизняного і світового досвіду встановлено чотири групи інноваційних та модернізаційних рішень, кожна з яких має певні складові. Наведено приклади реалізації рішень на металургійних підприємствах.

Ключові слова: промисловість, металургійна галузь, інноваційні орієнтири, модернізація виробництва, управління розвитком підприємства, інноваційно-модернізаційний підхід, систематизація досвіду.

Табл. 3. Літ. 12.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-298-163-173

¹ ORCID <http://orcid.org/0000-0003-3414-8225>

² ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7982-2493>

Valentyna Diatlova, Yuliia Diatlova

INNOVATIVE AND MODERNIZATION APPROACH IN INDUSTRIAL DEVELOPMENT MANAGEMENT: SYSTEMATIZATION OF DOMESTIC AND WORLD EXPERIENCE

The provisions have been developed and the scientific and applied substantiation of the innovation and modernization approach in industrial development management has been carried out. The significance of introducing innovations in all areas of activity of an industrial enterprise and the modernization of its production processes has been substantiated. The essence of the concepts of "innovation" and "modernization" in the metallurgical industry has been specified, their differences have been determined. It has been shown that the processes are interconnected, mutually influential and can be implemented in a complex and simultaneously. The principles on which the successful implementation of the innovation and modernization approach is based have been determined. On the basis of the systematization of domestic and world experience, four groups of innovation and modernization solutions have been established, each of which has certain components. Examples of implementing solutions at metallurgical enterprises have been given.

Keywords: industry, metallurgical industry sector, innovative guidelines, modernization of production, enterprise development management, innovative and modernization approach, systematization of experience.

Peer-reviewed, approved and placed: 02.04.2026

¹ Pryazovskyi State Technical University. Ukraine.

² Zaporizhia National University. Ukraine.

Постановка проблеми. Воєнні дії в Україні спричинили економічну нестабільність, в умовах якої наразі і здійснюють діяльність суб'єкти господарювання. Не зважаючи на важкі умови, українська промисловість продовжує інноваційно спрямований розвиток, орієнтуючись на існуючу глобальну конкуренцію на ринках, зростаючі екологічні вимоги та необхідність постійного підвищення ефективності виробництва.

Металургія є одним із найбільш постраждалих від вторгнення РФ секторів економіки. Між тим, це одна з ключових галузей: третина валового внутрішнього продукту в українській економіці формувалася за рахунок металургії. Металургія постачає сировину для машинобудування, транспорту та будівництва, отже надає старт для розвитку інших галузей економіки, а також тих, які забезпечують її виробничі процеси. Тому розвиток металургії є визначальним для воєнного періоду і повоєнного відновлення України. Відповідно світовим тенденціям, розвиток металургійних підприємств, як і багатьох інших галузей промисловості, базується на інноваційних технологіях та інноваціях у різних сферах їх діяльності. Виходячи з цього, дослідження проблем інноваційного розвитку промисловості є актуальним і своєчасним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інноваційному розвитку економіки і суспільства присвячено багато праць зарубіжних і вітчизняних науковців. Інноваційно-модернізаційному спрямуванню вітчизняної промисловості, зокрема металургійних підприємств, присвячено увагу в працях видатних вчених науково-дослідних інститутів та закладів вищої освіти. У цих наукових працях зосереджено увагу на вирішенні широкого кола питань теоретичного і науково-прикладного характеру. З видань останніх років, сфокусованих на цих проблемах, слід відзначити монографії під керівництвом С. Ілляшенка (щодо проблем управління інноваційним розвитком в умовах четвертої промислової революції та цифровізації) [1], В. Воронкової і Н. Метеленко (з питань формування потенціалу інноваційного виробництва в умовах цифровізації, сталого розвитку металургійних підприємств в умовах нестабільності) [2], І. Єгорова і О. Никифорок (щодо системи цифрового моніторингу та індикаторів цифрових трансформацій) [3] та інших. Однак зміна умов функціонування вітчизняних підприємств через воєнні дії потребує додаткових досліджень, зокрема з орієнтирів управління розвитком промислових підприємств на інноваційно-модернізаційних засадах.

Метою статті є розвиток положень і науково-прикладне обґрунтування інноваційно-модернізаційного підходу в управлінні розвитком промисловості на засадах систематизації вітчизняного і світового досвіду.

Основні результати дослідження. Промислові підприємства, зокрема металургійної галузі, є високотехнологічними. Тому управління їх розвитком націлено на застосування інновацій щодо технології та продукції, модернізації обладнання та технологічних ліній.

Термін «інновація» почав активно застосовуватися у вітчизняній управлінській практиці на початку 90-х років ХХ століття, стрімко набуваючи популярності в управлінні підприємствами. Між тим, у економічній науці цей термін виник ще на початку століття завдяки, спочатку, працям Й. Шумпетера щодо інновацій у виробництві, а потім і П. Друкера – як ключовий інструмент

у сфері підприємництва. Термін отримав законодавче закріплення: «інновація» Законом України «Про інноваційну діяльність» визначається як новостворені (застосовані) чи вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція, послуги, а також організаційно-технічні рішення (виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру), які значно покращують структуру та якість виробничої або соціальної сфери [4].

У працях науковців надаються багато схожих, а також таких, що відрізняються за змістом термінів «інновація». Специфіка діяльності промислових підприємств надають можливість конкретизувати це поняття задля можливості їх групування та характеристики. Зокрема, інновації в металургійній галузі – це впровадження нового або значно покращеного в таких аспектах, як продукція (матеріали), процес і технологія, метод організації виробництва, збуту або управлінського підходу, що забезпечує підвищення ефективності діяльності підприємства, розширення асортименту, зниження собівартості продукції, покращення її якості, екологічної безпеки та/або створення нових ринків. Перехід до цифрової економіки обумовив новий етап у розвитку промислових підприємств, сучасним трендом якого є цифровізація, що забезпечує конкурентоспроможність продукції і підприємства, а також розвиток персоналу.

Модернізація в металургійній галузі є процесом, спрямованим на оновлення та вдосконалення існуючого виробництва шляхом заміни застарілого обладнання на нове, більш продуктивне та енергоефективне, а також на впровадження нових технологій та методів організації виробництва, без кардинальної зміни технологічного процесу, а тому має такі аспекти, як технологічні, екологічні, енергоефективні.

Модернізація носить еволюційний характер, є процесом поступовим, спрямованим на вдосконалення та оновлення існуючого. Інноваційний процес є революційним стрибком, що створює нові продукти і процеси або кардинально їх змінює. Запровадження інновацій та модернізація є взаємопов'язаними процесами із взаємним впливом у рамках промислового підприємства як єдиної системи. Обидва процеси можуть в комплексі і одночасно реалізовуватися у багатьох сферах діяльності підприємства.

Інновації та модернізація є важливими факторами розвитку металургійних підприємств. Інноваційно-модернізаційний підхід дозволяє підприємствам не тільки оновлювати існуюче виробництво, але й створювати нові конкурентні переваги, забезпечуючи сталий розвиток та довгострокову ефективність. Успішна реалізація цього підходу базується на принципах системності, комплексності, стратегічного планування, ринкової орієнтації та активного залучення персоналу. У стратегії металургійного підприємства необхідна інноваційно-модернізаційна складова або окрема стратегія розвитку в цій сфері.

Наразі, через воєнні дії та нестабільність економічних процесів зовнішнього і внутрішнього середовища, а також обмежені фінансові ресурси, металургійні підприємства концентрують увагу на модернізації виробництва. Важливість модернізації обумовлена і тим, що металургія в Україні є одним із найбільш постраждалих секторів економіки від вторгнення рф.

Інноваційна трансформація промисловості, зокрема металургійної галузі, в західних країнах відбулася в останній чверті минулого століття. Нововведення супроводжувалися виведенням з експлуатації застарілих потужностей та переходом від мартенівського до киснево-конвертерного та електроплавильного способів виробництва сталі. Запровадження інноваційних технологій стали пріоритетом для провідних виробників сталі: киснево-конверторний спосіб став найпоширенішим (70,8% у структурі виробництва), а електроплавильний (28,8%) – використовуватися для високоякісних марок. Мартенівський спосіб як застарілий у світовій структурі є мізерним (0,4%), між тим і досі використовується в Україні (22,8%) [5, с. 35].

Важливим кроком стало зростання глобального використання технології безперервного розливу сталі, науково-прикладні розробки щодо якої розпочалися ще в 1950-х роках минулого століття. Це нововведення забезпечує низку її переваг: більш високу якість (покращені фізичні, хімічні, геометричні характеристики, а також структура та поверхня сталі), збільшення виходу якісної продукції на 15-20%, а також суттєве зниження витрат на газ, електроенергію та витратні матеріали, включаючи вогнетривки [6]. У сукупності це призводить до зменшення собівартості як напівфабрикатів, так і готового металопрокату. На сьогодні в Україні частка виробництва сталі методом безперервного розливу становить близько 55%, тоді як у провідних країнах, таких як США, Німеччина, Італія, Китай, Південна Корея, цей показник перевищує 90%, а в Туреччині – 100% [7]. В Україні машини безперервного розливання сталі застосовуються з 1970-х років, але на початковому етапі українські аналоги були розроблені для мартенівського виробництва.

Слід зазначити, що в Україні з 90-х років практично не будувалися нові металургійні підприємств, за винятком заводу «Інтерпайп Сталь» у Дніпрі. Модернізація відбувалася фрагментарно, переважно шляхом заміни технічно застарілого обладнання задля зменшення частки сировинних та енергетичних витрат у собівартості продукції. На сьогодні знос обладнання на більшості українських металургійних підприємств оцінюється на рівні 50-65% [8, с. 5].

Важливою проблемою є практично відсутній прогрес у вдосконаленні прокатного виробництва, випуску складніших і якісніших видів прокату, а також у розвитку четвертого переділу. Це призводить до того, що вітчизняна металопродукція реалізується як така, що має низьку додану вартість. Не сприяють підвищенню якості продукції чорної металургії і технологічно застарілі стандарти, більшість з яких є перекладом з радянських, і лише декілька з них оновлено в 2000-х та 2021 роках [5, с. 38]. Між тим, інноваційна діяльність підприємств у пріоритетних секторах економіки створює підґрунтя для інтеграції України до ЄС.

Останнє десятиліття стало періодом активних інновацій та модернізації. Систематизація досвіду, яку проведено з використання сайтів металургійних підприємств України та світу, дозволила визначити чотири ключові інноваційні та модернізаційні рішення (рис. 1).

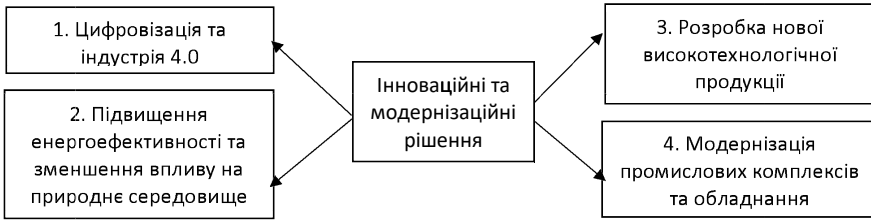


Рис. 1. Ключові інноваційні та модернізаційні рішення в металургії, укладено авторами

Цифровізація та впровадження концепції «Індустрія 4.0» – найбільш значимий тренд, що охоплює широкий спектр цифрових технологій [9, с.21-23], які змінюють спосіб проектування, виробництва, експлуатації та обслуговування обладнання, зокрема це такі три напрями, як автоматизація та роботизація (табл. 1), концепція «Цифровий двійник», штучний інтелект і машинне навчання.

Таблиця 1. Приклади впровадження автоматизації та роботизації на підприємствах металургійної галузі, укладено авторами з використанням сайтів металургійних підприємств

Країна	Підприємство	Технологія / система	Ефект
Україна	АрселорМіттал Кривий Ріг	SCADA (програмне забезпечення з автоматизації моніторингу, візуалізації та архівування даних), MES (система управління виробничими операціями), PLC (автоматизація технологічних процесів, зокрема конвеєрною системою)	Підвищення продуктивності, оптимізація споживання ресурсів, зменшення людського фактору
Південна Корея	POSCO	Роботизовані системи контролю якості	Прискорення контролю, підвищення точності, виявлення мікрodefektів
Німеччина	Thyssenkrupp Steel	Автономні мобільні роботи (AMR)	Оптимізація внутрішньої логістики, скорочення часу транспортування, зменшення експлуатаційних витрат

В Україні на «АрселорМіттал Кривий Ріг» впроваджуються сучасні системи автоматизації виробничих процесів: програмно-керовані логічні контролери, системи диспетчеризації управління та збору даних, а також сучасні системи управління виробництвом [10, с. 47]. Роботизація піддаються етапи виробництва, що потребують високої точності, повторюваності та пов'язані з небезпечними умовами праці (наприклад, зварювання, переміщення гарячих металевих заготовок).

Світові лідери активно впроваджують роботизовані системи для інспекції, контролю якості та пакування [11]. Наприклад, POSCO розробила власні роботизовані системи для автоматичного контролю якості листового металу, що значно підвищує швидкість та точність виявлення дефектів. Thyssenkrupp є лідером у використанні автономних мобільних роботів для логістики та транспортування матеріалів всередині заводських комплексів.

Концепція «Цифрового Двійника» на металургійному підприємстві полягає в тому, що завдяки цифровій моделі, яка ідентична реальному об'єкту (наприклад, доменна піч), отримуються дані в реальному часі з датчиків, які дозволяють проводити аналіз, моделювання та оптимізацію процесів.

В Україні впровадження «цифрових двійників» ще знаходиться на початкових стадіях, але деякі великі підприємства, як «Меінвест», розглядають можливість їх застосування для моделювання та оптимізації роботи окремих агрегатів та виробничих ліній. Це дозволяє проводити віртуальні випробування, прогнозувати знос обладнання та оптимізувати виробничі параметри.

Світовим «піонером» у використанні «цифрових двійників» є Voestalpine (Австрія). Компанія активно застосовує їх для моделювання високотемпературних процесів, оптимізації роботи доменних печей та прокатних станів. Це дозволяє значно скоротити витрати на експериментальні випробування та оптимізувати використання сировини та енергії. ArcelorMittal (глобально) також інвестує у створення «цифрових двійників» для своїх ключових виробничих активів.

Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML) в Україні використовуються поки що обмежено. Перспективною сферою є аналіз даних для прогнозування несправностей обладнання (предиктивне обслуговування), оптимізація процесів спалювання палива та покращення якості продукції.

Світовий досвід щодо AI та ML є таким. Tata Steel (Індія) використовує AI для оптимізації процесів виробництва сталі, прогнозування якості продукції та автоматизації контролю. Розроблено також алгоритми ML для аналізу даних з датчиків, що дозволяє передбачати відхилення від норми та вживати превентивних заходів. SSAB (Швеція) застосовує AI для оптимізації параметрів доменних печей, що призводить до зниження споживання коксу та викидів CO₂.

Друге ключове рішення – це підвищення енергоефективності та зменшення впливу на природне середовище. Екологічні виклики та зростання цін на енергоресурси стимулюють металургійні підприємства до впровадження енергозберігаючих та екологічно чистих технологій. За такими рішеннями можна визначити чотири складові (табл. 2)

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) дозволяють зменшити залежність від викопного палива, а виробництво продукції з їх використанням – знизити викиди у природне середовище, отримати екологічну продукцію [12, с. 20], так звану чисту сталь. В Україні деякі великі металургійні групи, як «Метінвест», почали інтегрувати сонячні електростанції на територіях своїх підприємств для покриття частини потреб в електроенергії.

Таблиця 2. Рішення щодо модернізації екологічних показників, укладено авторами з використанням сайтів металургійних підприємств

Технології та рішення	Мета	Компанія впровадження
Відновлювані джерела енергії	Зменшення залежності від викопного палива, зниження операційних витрат, зменшення викидів	Україна – Метінвест Світ – Thyssenkrupp, ArcelorMittal
Утилізація відпрацьованого тепла	Підвищення енергоефективності, зниження споживання первинних енергоресурсів	Україна – Запоріжсталь Світ – Voestalpine
Зменшення викидів CO ₂	Досягнення кліматичної нейтральності, відповідність екологічним стандартам	Світ – POSCO, Tata Steel, SSAB
Системи газоочистки	Зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу	Україна – АрселорМіттал Кривий Ріг, Запоріжсталь Світ – ArcelorMittal, Tata Steel, POSCO, Thyssenkrupp Steel, Nucor Corporation, JFE Steel

Світові лідери теж демонструють досвід у цій сфері. Так, Thyssenkrupp (Німеччина) використовує вітрові електростанції на території своїх заводів, а також досліджує можливості використання водню як палива. ArcelorMittal має амбітні плани щодо досягнення кліматичної нейтральності, що включає значне збільшення частки використання ВДЕ у своєму енергетичному балансі.

Запровадженням систем утилізації відпрацьованого тепла займаються і в Україні, і в світі. В Україні на Запоріжсталі проводяться роботи з модернізації таких систем щодо димових газів доменних печей та конвертерів. Це тепло використовується для генерації електроенергії або для опалення виробничих приміщень, що призводить до зменшення споживання первинних енергоресурсів. Світовим прикладом є Voestalpine (Австрія), на якому успішно впроваджуються системи рекуперації тепла в продуктивній лінії, що дозволяє значно зменшити витрати енергії на етапах нагріву та охолодження металу.

Зменшенню викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин приділяють увагу в Україні і світі [12, с. 21]. В Україні в рамках модернізації обладнання, зокрема, заміни застарілих коксових печей на більш сучасні та екологічно безпечні, металургійні комбінати прагнуть зменшити викиди шкідливих речовин. Впроваджуються сучасні системи газоочистки. Світовим лідером у розробці технологій виробництва сталі з низьким вмістом вуглецю є POSCO. У Південній Кореї активно досліджують та впроваджують технології прямого відновлення заліза (DRI) з використанням водню, а також системи вловлювання та зберігання вуглецю (CCS). Tata Steel (Індія) також інвестує у технології, що знижують викиди CO₂, включаючи впровадження нових каталізаторів та оптимізацію процесів випалювання.

Важливо зазначити, що екологічні інновації є сучасним трендом у виробництві сталі. В Україні металургійні підприємства зосереджені на

розробці та впровадженні сучасних систем управління відходами, що дозволяють зменшити їх обсяг та підвищити ступінь переробки. Такі системи управління запроваджуються і закордонними металургійними підприємствами. Перелік підприємств не є вичерпним, і багато інших металургійних компаній по всьому світу також впроваджують системи газоочищення для зменшення впливу на навколишнє середовище.

Третє ключове рішення стосується розробки нової високотехнологічної продукції, за яким можна визначити три складові (табл. 3). Металургійна галузь розробляє продукцією з покращеними характеристиками, щоб задовільнити вимоги сучасних галузей промисловості.

Таблиця 3. Інновації у розробці продукції, укладено авторами з використанням сайтів металургійних підприємств

Тип матеріалу	Характеристики/Застосування	Компанія (країна)
Високоміцні сталі	Зниження ваги, підвищення міцності та безпеки (автомобільна, авіаційна, оборонна галузі)	Україна – Дніпроспецсталь Світ – Voestalpine (Австрія), POSCO (Південна Корея),
Спеціалізовані сплави	Стійкість до агресивних середовищ, висока температура експлуатації (енергетика, хімічна промисловість)	Україна – спеціалізовані підприємства Світ – Outokumpu (Фінляндія),
Сталі з покриттями	Антикорозійні, зносостійкі властивості, естетика	Україна – Укртрубоізол Світ – AK Steel (США)
«Green steel»	Виробництво сталі з мінімальним вуглецевим слідом, використання водню	Світ – SSAB (Швеція)

Високоміцні та надлегкі сплави розробляються на вимогу ринку. В Україні цим інноваційним напрямом займаються підприємства, що спеціалізуються на виробництві спеціальних сталей, зокрема для автомобільної, авіаційної та оборонної промисловості, такі як «Дніпроспецсталь». Сталі мають покращені показники міцності, пластичності та корозійної стійкості [7]. У світі лідерами в цій сфері є Voestalpine, який активно розробляє та впроваджує високоміцні низьколеговані сталі (HSLA) для автомобільної промисловості, що дозволяє знизити вагу автомобілів та підвищити їх безпеку, а також POSCO, який виробляє високоміцні сталеві листи для автомобілів, що зменшують споживання палива.

Спеціалізовані сплави розробляються для енергетичного сектору та хімічної промисловості. Так, в Україні розробки націлені на спеціалізовані сталі для атомної та теплової енергетики, що відповідають найвищим стандартам безпеки та довговічності. Outokumpu (Фінляндія), що спеціалізується на виробництві корозійностійкої сталі, розробляє спеціалізовані сплави для агресивних середовищ, що використовуються в нафтогазовій та хімічній промисловості, а також в атомній енергетиці.

Сталеві вироби з функціональним покриттям є прогресивним напрямом у металургійному виробництві. В Україні проводяться дослідження щодо розробки та нанесення функціональних покриттів на металеві вироби для

підвищення їх антикорозійних, зносостійких та інших експлуатаційних властивостей. Зокрема, на Укртрубоізол наноситься багато видів покриттів на сталеві труби переважно великого діаметра різного призначення. АК Steel (США) розробляє спеціалізовані сталі зниженої ваги з покриттями для покращення її корозійної стійкості, що використовуються в автомобільній промисловості.

Революційним проривом у металургійній галузі вважається виробництва «green steel». Світовим прикладом є SSAB, який розробляє технології її виробництва за рахунок використання водню як відновника замість вугілля.

Четвертим ключовим рішенням слід вважати модернізацію промислових комплексів та обладнання. Модернізації основного виробничого обладнання, його заміщенню на більш сучасні та ефективні агрегати приділяється значна увага. Систематизація дозволила виокремити три складові.

По-перше, це заміна застарілого обладнання. В Україні металургійні комбінати здійснюють масштабні інвестиції у модернізацію коксохімічних виробництв, доменних печей та конвертерів за рахунок встановлення нового, більш ефективного та екологічно безпечного обладнання. Світовим прикладом слід вважати Nippon Steel (Японія), який регулярно проводить оновлення своїх виробничих потужностей, впроваджуючи найсучасніші печі та прокатні стани.

По-друге – це впровадження нових виробничих процесів. В Україні здійснено перехід до більш ефективних технологій виробництва, як-от використання вже готових заготовок для подальшої обробки, що зменшує кількість стадій виробництва та витрати. Світові тренди є більш глобальними. Так, ArcelorMittal активно впроваджує технології виробництва прямого відновлення заліза (DRI) та використання електричних дугових печей (EAF), що дозволяє відійти від традиційного процесу доменної печі, зменшити споживання енергії і викиди CO₂.

По-третє – використання енергоефективних двигунів та систем керування ними. В Україні металургійні комбінати сфокусовані на заміні застарілих електродвигунів на більш сучасні, енергоефективних моделях, а також модернізації систем керування ними для оптимізації споживання електроенергії. Німецький Thyssenkrupp впроваджує інтелектуальні системи керування двигунами, що дозволяють динамічно регулювати їх роботу в залежності від навантаження, що призводить до значної економії електроенергії.

Отже, управління розвитком металургійного підприємства на інноваційно-модернізаційних засадах є важливим для забезпечення його конкуренто-спроможності, сталого розвитку та адаптації до постійних змін у глобальному економічному середовищі.

Висновки. Промислові підприємства, зокрема металургійні, і в умовах війни націлені на інноваційний розвиток. Саме високотехнологічність їх виробничих процесів зумовлює орієнтацію управління на інновації та модернізацію. Аналіз існуючих термінів дозволив конкретизувати сутність понять «інновація» та «модернізація» з урахуванням специфіки діяльності промислових підприємств і запропонувати сутність їх розуміння та

відмінності. Модернізація як еволюційний процес спрямована на вдосконалення та оновлення існуючого, а інноваційний процес має революційну природу і створює нові продукти і процеси або кардинально їх змінює. Ці процеси є взаємопов'язаними, мають взаємний вплив, і в управлінні підприємством можуть реалізовуватися в комплексі і одночасно. Інноваційно-модернізаційний підхід в управлінні базується на певних принципах, і реалізація його можлива в рамках загальної або як окремої стратегії розвитку. Систематизація вітчизняного і зарубіжного досвіду металургійних підприємств дозволила визначити основні групи інноваційних та модернізаційних рішень, зокрема такі, як цифровізація та індустрія 4.0, підвищення енергоефективності та зменшення впливу на природне середовище, розробка нової високотехнологічної продукції, модернізація промислових комплексів та обладнання. В рамках групового рішення визначено складові та наведено приклади реалізації рішень на металургійних підприємствах України та світових лідерів.

1. Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С., Ілляшенко Н. С. Управління інноваційним розвитком в умовах технологічних трансформацій: монографія. Суми: Триторія, 2023. 228 с.
2. Управління сталим розвитком промислового підприємства: теорія і практика: колективна монографія / за ред. В. Г. Воронкової, Н. Г. Метеленко. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2021. 588 с. <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/5219/1/AZHAZHA2021.pdf>
3. Цифрові технології в інноваційній трансформації економіки України: колективна монографія / Єгоров І. Ю., Никифорок О. І. та ін.; за ред. Єгорова І. Ю., Никифорок О. І., Ліра В. Е. Київ: Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2020. 308 с. <https://ief.org.ua/publication/monohrafiy/2020/cyfrovi-tekhnologii-v-innovatsiyniy-transformatsii-ekonomiky-ukrainy>
4. Про інноваційну діяльність: Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
5. Солідор Н. А., Єрохіна Д. О., Дятлова В. В. Інноваційний розвиток промисловості: управлінські орієнтири для металургійної галузі в повоєнний період. Формування ринкових відносин в Україні. 2023. Вип. 4(263). С. 34–41. DOI 10.32752/1993-6788-2025-1-291-47-56
6. World Steel Association: Annual reports on the state of the industry, production statistics, innovation research. URL: www.worldsteel.org.
7. GMK Center. URL: <https://gmk.center/>.
8. Ткаченко А. М. Сталій розвиток металургійних підприємств: інноваційно-модернізаційний аспект: монографія. Дніпро: ДНУ ім. О. Гончарука, 2024. 304 с.
9. Коваль В. В. Цифрова трансформація металургійних підприємств: монографія. Кривий Ріг: КНУ, 2023. 288 с.
10. Дятлова Ю. В., Дятлова В. В., Єрохіна Д. О. Розвиток пріоритетних секторів економіки України на засадах цифрових інновацій: управлінські та фінансові аспекти. Актуальні проблеми економіки. 2025. № 9(292). С. 47–56. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-291-47-56
11. McKinsey & Company: Analytical reports on the digital transformation of the metallurgical industry. URL: www.mckinsey.com.
12. Петрик І.В., Дятлова В.В. Сучасні підходи до розвитку відновлювальної енергетики як складової інноваційної економіки України. Економіка і організація управління. 2019. Вип. 2(34). С. 20–27. <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2019.2.2>

-
1. Illiashenko, S.M., Shypulina, Yu.S., Illiashenko, N.S. (2023). Upravlinnia innovatsiinym rozvytkom v umovakh tekhnolohichnykh transformatsii: monohrafiia. Sumy, 228 p.
 2. Voronkova, V.H., Metelenko, N.H. (2021). Upravlinnia stalym rozvytkom promysloвого pidpryemstva: teoriia i praktyka: kolektyvna monohrafiia. Zaporizhzhia, 588 p.
 3. Yehorova, I.Iu., Nykyforuk, O.I., Lira, V.E. (2020). Tsyfrovi tekhnologii v innovatsiinii transformatsii ekonomiky Ukrainy: kolektyvna monohrafiia. Kyiv, 308 p.

4. Pro innovatsiinu diialnist: Zakon Ukrainy vid 04.07.2002 r. № 40-IV. Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15> (accessed on 04.01.2026).
5. Solidor, N.A., Yerokhina, D.O., Diatlova, V.V. (2023). Innovatsiinyi rozvytok promyslovosti: upravlinski oriientyry dlia metalurhiinoi haluzi v poviennyi period. Formation of market relations in Ukraine, issue 4(263), pp. 34–41.
6. World Steel Association: Annual reports on the state of the industry, production statistics, innovation research. Available at: www.worldsteel.org (accessed on 05.01.2026).
7. GMK Center. Available at: <https://gmk.center/> (accessed on 04.01.2026).
8. Tkachenko, A.M. (2024). Stalyi rozvytok metalurhiinykh pidpriemstv: innovatsiino-modernizatsiinyi aspekt: monohrafiia. Dnipro, 304 p.
9. Koval, V. V. (2023). Tsyfrova transformatsiia metalurhiinykh pidpriemstv: monohrafiia. Kryvyi Rih, 288 p.
10. Diatlova, Yu.V., Diatlova, V.V., Yerokhina, D.O. (2025). Rozvytok priorytetnykh sektoriv ekonomiky Ukrainy na zasadakh tsyfrovyykh innovatsii: upravlinski ta finansovi aspekty. Current problems of the economy, no. 9(292), pp. 47–56.
11. McKinsey & Company: Analytical reports on the digital transformation of the metallurgical industry. Available at: www.mckinsey.com (accessed on 10.01.2026).
12. Petryk, I.V., Diatlova, V.V. (2019). Suchasni pidkhody do rozvytku vidnovliuvalnoi enerhetyky yak skladovoi innovatsiinoi ekonomiky Ukrainy Economics and management organization, issue 2(34), pp. 20–27.