

Віталіна В. Коненко¹, Мілиця В. Волкова²

МЕХАНІЗМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Статтю присвячено дослідженню теоретичних, методологічних і прикладних засад формування механізмів сталого розвитку підприємств промислового комплексу України в умовах цифровізації економіки та високої невизначеності зовнішнього середовища. Обґрунтовано, що сучасні виклики, пов'язані з воєнними діями, порушенням логістичних ланцюгів, дефіцитом енергетичних і фінансових ресурсів, прискоренням технологічних змін та зростанням глобальної конкуренції, потребують переосмислення традиційних підходів до забезпечення стійкості підприємств промислового комплексу України. Доведено, що цифрова трансформація виступає одним із ключових чинників підвищення ефективності виробничих процесів, оптимізації управлінських рішень, зміцнення фінансово-економічної стійкості та забезпечення довгострокової конкурентоспроможності промислового сектору.

У роботі запропоновано комплексний підхід до формування механізмів сталого розвитку, який інтегрує системне управління цифровою трансформацією, ризик-менеджмент, адаптивне фінансове резервування, динамічне бюджетування та управління грошовими потоками. Сформовано систему кількісних і якісних показників оцінювання фінансово-економічної стійкості підприємств, а також обґрунтовано оптимізаційну модель мінімізації сукупних витрат на забезпечення їх життєздатності. Розроблено концептуальну модель управління цифровими змінами на основі методу Cash Flow, яка забезпечує гнучке коригування бюджетів цифрових проєктів, ефективне управління фінансовими резервами та адаптацію інвестиційних програм до змін зовнішнього середовища.

Систематизовано сучасні цифрові інструменти підприємств промислового комплексу України, визначено їх вплив на ефективність виробничої, логістичної, управлінської та інформаційної діяльності. Запропоновано класифікацію ризиків цифрової трансформації, що охоплює стратегічні, фінансово-економічні, технологічні, організаційні ризики та ризики управління змінами, а також встановлено їх взаємозв'язок із різними підходами до стратегічного планування (RDS, CDS, ADS). Розроблено ієрархічну модель операційно-тактичного ризик-менеджменту, яка передбачає формування багаторівневої системи моніторингу, оцінювання та мінімізації ризиків на всіх етапах цифрової трансформації підприємства.

Особливу увагу приділено питанням управління організаційним опором персоналу, формуванню адаптивної системи фінансових резервів, інтеграції принципів Agile Management та використанню технологій Індустрії 4.0 і Індустрії 5.0 для модернізації виробничих процесів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні рекомендацій щодо впровадження комплексної системи управління сталим розвитком, яка забезпечує підвищення ефективності використання ресурсів, зниження впливу цифрових ризиків, посилення фінансової стійкості, прискорення технологічної модернізації та створення передумов для післявоєнного відновлення і довгострокового розвитку підприємств промислового комплексу України.

Ключові слова: промисловий сектор, промисловий комплекс, підприємства промислового сектору, сталий розвиток, цифровізація, цифрова трансформація, ризик-менеджмент, цифрові технології, конкурентоспроможність, інноваційний розвиток.

¹ O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. Ukraine.

² O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. Ukraine.

Рис. 6. Табл. 2. Лім. 13.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-300-101-112

¹ ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1525-7736>

² ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2590-9005>

Vitalina Konenko, Militsa Volkova

MECHANISMS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN UKRAINE UNDER DIGITALIZATION

The article is devoted to the study of the theoretical, methodological, and applied foundations for the formation of sustainable development mechanisms for enterprises of Ukraine's industrial complex under the conditions of economic digitalization and high environmental uncertainty. It is substantiated that contemporary challenges associated with military actions, disruptions in logistics chains, shortages of energy and financial resources, accelerated technological changes, and increasing global competition require a reconsideration of traditional approaches to ensuring the resilience of industrial enterprises in Ukraine. It is proven that digital transformation serves as one of the key factors in improving the efficiency of production processes, optimizing managerial decision-making, strengthening financial and economic stability, and ensuring the long-term competitiveness of the industrial sector.

The study proposes a comprehensive approach to the formation of sustainable development mechanisms that integrates systematic digital transformation management, risk management, adaptive financial reserving, dynamic budgeting, and cash flow management. A system of quantitative and qualitative indicators for assessing the financial and economic resilience of enterprises has been developed, and an optimization model aimed at minimizing the total costs of maintaining enterprise viability has been substantiated. A conceptual model for managing digital change based on the Cash Flow method has been designed, providing flexible adjustment of digital project budgets, effective management of financial reserves, and adaptation of investment programs to changes in the external environment.

Modern digital tools employed by enterprises of Ukraine's industrial complex have been systematized, and their impact on the efficiency of production, logistics, managerial, and information activities has been determined. A classification of digital transformation risks has been proposed, encompassing strategic, financial-economic, technological, organizational, and change-management risks, and their relationship with various strategic planning approaches (RDS, CDS, and ADS) has been established. A hierarchical model of operational and tactical risk management has been developed, providing for the creation of a multi-level system for monitoring, assessing, and mitigating risks at all stages of an enterprise's digital transformation.

Particular attention is paid to issues of managing organizational resistance among personnel, developing an adaptive system of financial reserves, integrating Agile Management principles, and applying Industry 4.0 and Industry 5.0 technologies to modernize production processes.

The practical significance of the obtained results lies in the development of recommendations for implementing an integrated sustainable development management system that ensures more efficient use of resources, reduces the impact of digital risks, enhances financial resilience, accelerates technological modernization, and creates the prerequisites for the post-war recovery and long-term development of enterprises within Ukraine's industrial complex.

Keywords: industrial sector, industrial complex, industrial sector enterprises, sustainable development, digitalization, digital transformation, risk management, digital technologies, competitiveness, innovative development.

Peer-reviewed, approved and placed: 13.06.2026

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Сучасний стан підприємств промислового комплексу України

через воєнні дії, дефіцит ресурсів та енергетичні обмеження характеризується високою турбулентністю. За цих умов забезпечення сталого розвитку підприємств є критичним для національної безпеки та повоєнного відновлення, що вимагає впровадження інноваційних інструментів управління.

Основним драйвером підвищення операційної ефективності є цифровізація (технології Індустрії 4.0). Проте її впровадження стримується високою капіталомісткістю проєктів, дефіцитом кадрів та організаційним спротивом. Виникає суперечність між необхідністю форсованої діджиталізації та ризиками втрати фінансової стабільності через неефективне управління витратами.

Це зумовлює науково-практичну проблему формування механізмів сталого розвитку, які б оптимізували витрати на цифровізацію та мінімізували ризики. Існуючі підходи часто розглядають стійкість та цифрову трансформацію ізольовано. Відтак, постає потреба у розробці ітераційних моделей ризик-менеджменту та систем адаптивного фінансового резервування для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності промислового комплексу України.

Аналіз останніх публікацій по проблемі. Впровадження інструментів цифровізації для забезпечення сталого розвитку підприємств промислового комплексу досліджено у працях В. Томаха, Т. Сігаєвої та М. Мартиненко [9]. Теоретико-методологічні засади управління стійкістю виробничих систем та оцінки їхнього інноваційного потенціалу висвітлені в роботах К. О. Бужимської, М. В. Желіховської [1], К. Гарбазія, Р. Степаненка, В. Шера [2], а також О. П. Чукурної, Л. А. Некрасової, Н. А. Добрянської та ін. [12].

Специфіку становлення цифрової економіки, трансформацію бізнес-моделей та корпоративного мислення під впливом інформаційних технологій проаналізовано у наукових доробках В. В. Дергачової, Я. О. Колешні [3], П. Зуба, Г. Калач [4], Є. К. Корцеллі-Олейнічак, Л. П. Казьмір [5], Г. О. Ус, О. О. Коваль [10], а також Я. Ю. Яковенко, М. Ю. Білика, Р. А. Сербіна, А. Г. Чумакової [13].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну кількість напрацювань, в умовах високої турбулентності економіки України недостатньо вивченим залишається комплексний інструментарій синхронізації механізмів сталого розвитку підприємств промислового комплексу з процесами цифрової трансформації. Додаткового дослідження потребують питання динамічного бюджетування ІТ-проєктів на основі методу Cash Flow та побудови ієрархічних моделей управління цифровими ризиками.

Формулювання цілей дослідження (мета статті) полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних засад та розробці практичних рекомендацій щодо формування механізмів сталого розвитку підприємств промислового комплексу України на основі активного впровадження інструментів цифрової трансформації, динамічного бюджетування та гнучкого управління специфічними цифровими ризиками в умовах турбулентного економічного середовища.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування. Сучасні геополітичні та фінансово-економічні ризики вимагають модернізації системи сталого розвитку промислового сектору України, який є базисом національної безпеки. Для цього необхідно ідентифікувати деструктивні чинники виробництва та розробити інструменти для зміцнення фінансової стійкості підприємств.

Оскільки промислове підприємство є складною відкритою системою із взаємопов'язаними елементами, управління його розвитком потребує системної методології. Такий підхід дозволяє комплексно врахувати екзогенні та ендогенні чинники, що впливають на стійкість операційної діяльності [5].

З огляду на це, сформована архітектура кількісних та якісних метрик оцінювання фінансово-економічної стійкості підприємств промислового комплексу має містити базові релевантні індикатори, склад яких може декомпонуватися та деталізуватися відповідно до специфіки конкретної галузі чи виду діяльності підприємства (рис. 1).



Рис. 1. Основні показники фінансової стійкості підприємств промислового комплексу, розроблено авторами

У межах виконаного дослідження було формалізовано оптимізаційну задачу, яка полягає у досягненні гранично високого рівня життєздатності суб'єкта господарювання за умови мінімізації супутного фінансового навантаження. Збалансована стійкість промислового підприємства вважається оптимальною за умови досягнення мінімуму сукупних витрат, спрямованих на формування, підтримку та оперативне відновлення цієї стійкості (рис. 2).

Аналіз розробок у сфері інформаційно-комунікаційних технологій підтверджує їхній визначальний вплив на збалансований розвиток індустріального сектору [3]. Водночас макроекономічні тенденції вказують на нестабільність внутрішніх витрат підприємств на такі інновації.

Через це цифровізація промислового комплексу України потребує цільової фінансової підтримки. Державна політика в цій сфері реалізується через стратегічні програми, національні проєкти (ініціативи Мінцифри, гранти «єРобота») та міжнародні донорські програми, а критерії фінансування проєктів чітко координуються з законодавством про інноваційну діяльність.

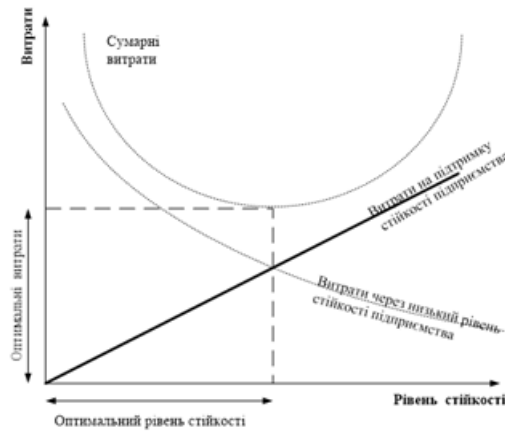


Рис. 2. Взаємозв'язок стійкості підприємств промислового комплексу і витрат за її забезпечення, розроблено авторами

У межах державних і міжнародних програм підприємства можуть отримати пільгове фінансування (кредити, гранти, позики) терміном до 5 років із мінімальними ставками (1–3% або на безповоротній основі). Ліміти коштів визначаються масштабами виробничих завдань [12].

Реалізація цих програм наближає вітчизняні підприємства до концепцій Індустрії 4.0 та 5.0. Сучасний комплекс інструментів діджиталізації промислового сектора України, що забезпечує стратегічне, операційне управління та автоматизацію процесів, систематизовано на рис. 3.

Інтеграція технологій оптичного розпізнавання символів (OCR) та електронного документообігу мінімізує людський фактор при обробці вхідної документації. Це найефективніше на підприємствах із великими потоками паперових документів. Діджиталізація процесів скорочує час на рутинні операції, знижує операційні ризики та оптимізує витрати на адміністративний персонал.

Швидка обробка інформації цифровими платформами покращує якість стратегічного планування завдяки верифікованим прогнозам. Для підвищення точності прогнозних моделей доцільно застосовувати статистичне моделювання, інтелектуальний аналіз даних (Data Mining) та алгоритми обробки великих масивів даних (Big Data).

Цифрова трансформація супроводжується ризиками, серед яких ключовим є організаційний опір (зниження продуктивності, зрив дедлайнів, саботаж нововведень) [1]. Також дестабілізуючий вплив чинить мінливість екзогенного середовища: зміна технологій, споживчих очікувань та регуляторних вимог. Через це ризик-менеджмент має охоплювати операційно-тактичний і стратегічний рівні управління ще на передінвестиційному етапі.

Додатковим ускладнюючим чинником є невизначеність конкурентного оточення, що виявляється у десинхронізації життєвих циклів ринкових сил (влади постачальників і споживачів, інтенсивності конкуренції) та зміні доступності методів модернізації [13].

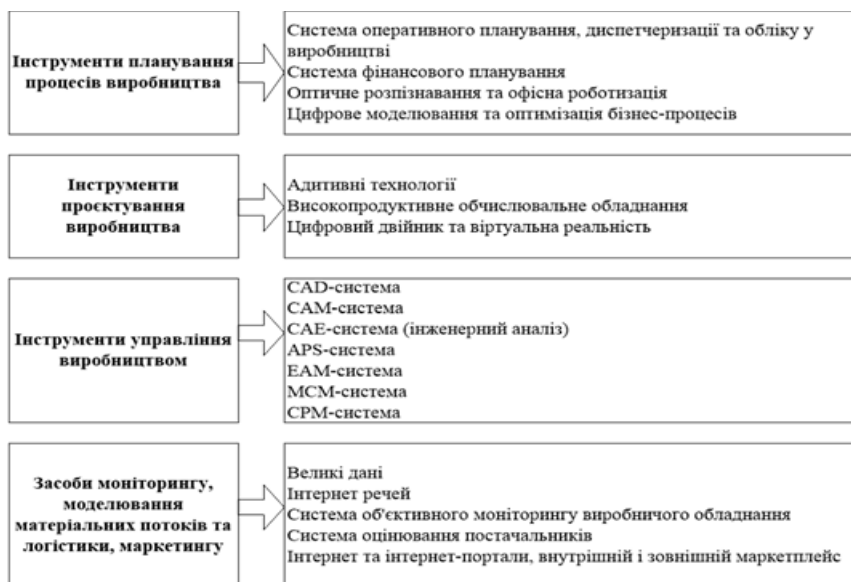


Рис. 3. Цифрові інструменти підприємств промислового комплексу, розроблено авторами

Проактивне управління ризиками змін формує стійку конкурентну перевагу [2]. Це критично важливо для наукомістких промислових виробництв із високою доданою вартістю, які мають низьку матеріаломісткість і меншу залежність від сировинних та енергетичних ресурсів.

Ризик-менеджмент при діджиталізації підприємства тісно пов'язаний із фінансовим забезпеченням інвестиційної програми. Таке бюджетування стимулює дифузію інновацій [9], а стратегія розвитку спирається на аудит фінансового, ресурсного та інтелектуального потенціалу [7]. Зіставлення внутрішніх можливостей із вартістю цифрових ініціатив дозволяє оптимізувати графік залучення капіталу та обґрунтувати доцільність міжфірмової інтеграції.

Практика управління ризиками передбачає створення багаторівневої системи високоліквідних фінансових резервів. Оскільки параметри цифрової трансформації динамічні, а результативність інструментів Індустрії 4.0 є недетермінованою, управління цими резервами має залишатися максимально гнучким.

Мінімізація невизначеності при цифровій модернізації промислового підприємства потребує комплексного стратегічного планування, яке інтегрує два блоки аналітичних робіт:

- ризик-менеджмент: ідентифікація та оцінювання потенційних загроз, розробка планів реагування та обґрунтування ліквідних резервів;
- фінансове планування: визначення впливу ризикових резервів на бюджет цифрових змін як на передінвестиційному, так і на операційному етапах.

Первинне оцінювання ризиків реалізується за таким алгоритмом:

1. Виявлення факторів: ідентифікація деструктивних чинників, що ускладнюють або блокують визначення стратегічних цілей діджиталізації.

2. Ранжування чинників: оцінювання ризиків за двома параметрами: масштабом наслідків (рівнем збитків) та ймовірністю їх настання.

3. Проєктування планів: розробка превентивних заходів для локалізації загроз та зниження частоти їх реалізації.

4. Інтегральний аналіз: проведення зваженого аналізу бізнес-плану цифрових змін та презентація результатів керівництву.

Для зниження ризиків при стратегічному плануванні впроваджують принципи колегіальності та незалежності через розподіл розробки стратегії та її аудиту між автономними робочими групами [10].

Антикризове управління також потребує формування гнучкої багаторівневої системи резервних фондів з чітким алгоритмом активації для збереження темпу реформ.

Інтегруючим інструментом контролю ризиків, фінансового планування та моніторингу цифровізації є метод управління грошовими потоками (Cash Flow) [6]. Він забезпечує мобілізацію ресурсів для покриття збитків та оперативне коригування бюджетів, а також дозволяє представити діджиталізацію у вигляді керуючої та керованої підсистем (рис. 4).

Менеджмент промислових підприємств керує об'єктом за допомогою бюджетних інструментів і безперервного моніторингу ефективності інвестованого капіталу. На різних етапах цифровізації це дозволяє реалізувати концепцію гнучкого управління (Agile management) на основі проміжних результатів. Цей підхід є цілком коректним для традиційних підприємств промислового комплексу.

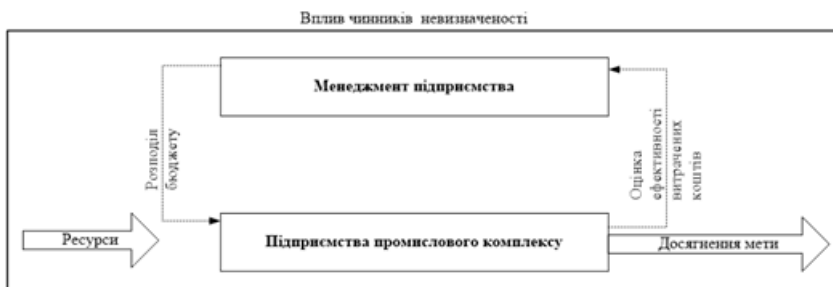


Рис. 4. Управління змінами на підприємстві як системою управління грошовими потоками зі зворотним зв'язком, розроблено авторами

Інструментарій Cash Flow забезпечує динамічне коригування бюджетних параметрів цифрової модернізації, оперативне управління ризиковими фондами та оптимізацію інвестиційної стратегії підприємства.

На етапі бізнес-планування управління ризиками передбачає їх ідентифікацію, типізацію та бальну оцінку пріоритетності. Результатом цього є реєстр ризиків, що містить такі параметри:

- назва та класифікаційна група загрози;
- індекс пріоритетності (ранг);
- обсяг потенційних збитків (фіксований або залежний від часу).

Класифікація загроз здійснюється за об'єктом впливу, походженням або фазою життєвого циклу проєкту. Базові групи ризиків цифрової трансформації наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Базові групи ризиків підприємств промислового комплексу України

№	Класифікаційна група ризиків	Зміст та вектор деструктивного впливу
1	Стратегічні ризики	Загрози спроможності реалізації загальної бізнес-стратегії компанії
2	Фінансово-економічні ризики	Бюджетний дефіцит, касові розриви, недосягнення показників окупності (\$ROI\$)
3	Технологічні ризики	Збої в інфраструктурі, несумісність архітектур, низька якість інтеграції ПЗ
4	Ризики команд управління змінами	Брак компетенцій РМ-менеджерів, десинхронізація дій офісу трансформації
5	Ризики організаційного опору	Внутрішній саботаж персоналу, зниження продуктивності праці

Першочергово в реєстрі ризиків проєктуються загрози, які повністю блокують або роблять економічно недоцільною подальшу діджиталізацію підприємства. Специфіка цих ризиків залежить від обраного типу стратегічного планування:

Метод RDS (Resource Driving Strategy): ресурсна стратегія, де цілі та фінансові ліміти обмежені наявним внутрішнім потенціалом і джерелами фінансування. Орієнтована на нарощування вартості активів підприємства.

Метод CDS (Condition Driving Strategy): ринково-орієнтована стратегія, що базується на адаптації до умов середовища. Збільшення активів тут синхронізується з підвищенням рентабельності та диверсифікацією доходів.

Метод ADS (Ambition Driving Strategy): стратегія проривних проєктів без жорстких початкових ресурсних обмежень, яка спирається на оптимістичне прогнозування залучення капіталу та гнучке управління змінами (Change Management).

Відповідність між методологіями планування та деструктивними чинниками їх реалізації систематизовано в табл. 2.

Таблиця 2. Класифікація типових ризиків цифрової трансформації залежно від обраного методу стратегічного планування

№	Метод стратегічного планування	Специфічні ризики, що деструктивно впливають на реалізацію стратегії
1	Ресурсна стратегія (метод RDS)	- Висока інерційність та негнучкість у процесах управління змінами; - Низькі темпи впровадження інноваційних інструментів; - Динамічне (хронічне) технологічне відставання від ринкових конкурентів.
2	Ринково-орієнтована стратегія (метод CDS)	- Дифузія (розмитість) стратегічного фокусу цифрових перетворень; - Методологічні помилки під час визначення черговості та пріоритетності реалізації трансформаційних ітерацій.
3	Амбіційна стратегія (метод ADS)	- Критичне виснаження фінансових ресурсів до моменту завершення ключових етапів реформ; - Дефіцит компетенцій топ-менеджменту в галузі управління проєктами (PM) та змінами (Change Management).

Незалежно від методологічного підходу, при декомпозиції завдань за принципом «згори-вниз» (top-down approach) виникають такі універсальні системні ризики:

- помилки прогнозування: недостатня аналітична експертиза при визначенні часових лагів та обсягів завдань для лінійних підрозділів;
- недофінансування: необґрунтоване скорочення інвестиційних витрат на критичних ділянках цифрової модернізації;
- формалізм KPI: формування показників ефективності, які не відображають реальної глибини трансформації виробничо-технологічних процесів.

Продовженням ризик-менеджменту в процесі діджиталізації є безперервний моніторинг і контролінг [11].

При переході від стратегічного планування до впровадження інновацій виникає потреба в повторній ідентифікації та переоцінці ризиків за технологічними напрямками, які визначаються архітектурою бізнес-моделі підприємства.

Цю систему ризик-менеджменту доцільно інтегрувати на базі ієрархічної моделі взаємопов'язаних списків із різним рівнем операційної актуальності. Загальну схему та взаємозв'язки її елементів відображено на рис. 5.

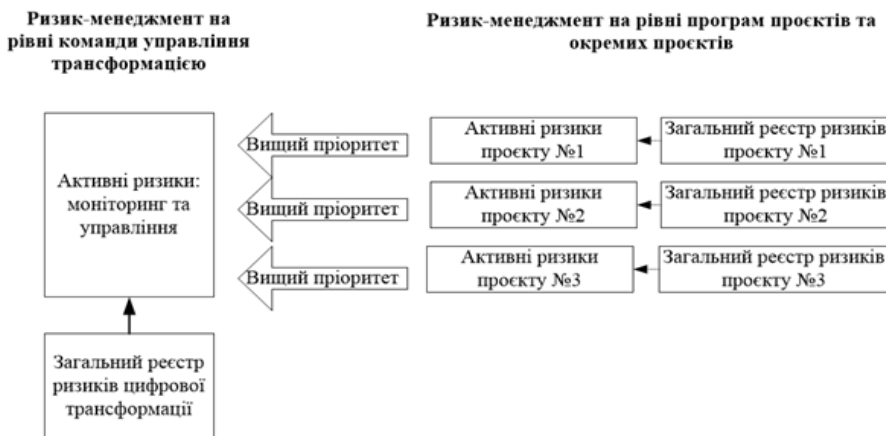


Рис. 5. Модель операційно-тактичного ризик-менеджмента, розроблено авторами

На стратегічному рівні ризик-менеджмент трансформується у пошук і капіталізацію нових конкурентних можливостей та виступає інструментом контролю досяжності цілей технологічного розвитку підприємства. Аналіз глобальних і вітчизняних кейсів цифровізації дозволяє виділити такі домінуючі тренди:

- здешевлення технологій: постійне зниження вартості розробки та впровадження програмно-апаратних комплексів для цифрових рішень;
- глибока спеціалізація ІТ-послуг: диференціація міжнародного ринку за галузевими ознаками, масштабами модернізації та специфікою інтеграції (зокрема, орієнтація на хмарні технології та європейські стандарти захисту даних);
- посилення зовнішнього тиску: активне впровадження конкурентами інструментів Індустрії 4.0 і 5.0, зміна регуляторних нормативів та зростання вимог споживачів до цифрових сервісів.

Розширення технологічних можливостей впливає на передінвестиційне проєктування та операційну динаміку впровадження цифрових інструментів [8]. Циклічний характер трансформації дозволяє збалансовано інтегрувати цей зовнішній вплив, поєднуючи його з аналізом проміжних результатів. Ключовим є взаємозв'язок між зміною зовнішніх трендів, коригуванням планів діджиталізації та гнучким фінансовим забезпеченням через акумулювання ліквідних резервних фондів.

Комплексну модель впливу чинників зовнішнього середовища на архітектуру цифрових перетворень у контексті стратегічного ризик-менеджменту наведено на рис. 6.

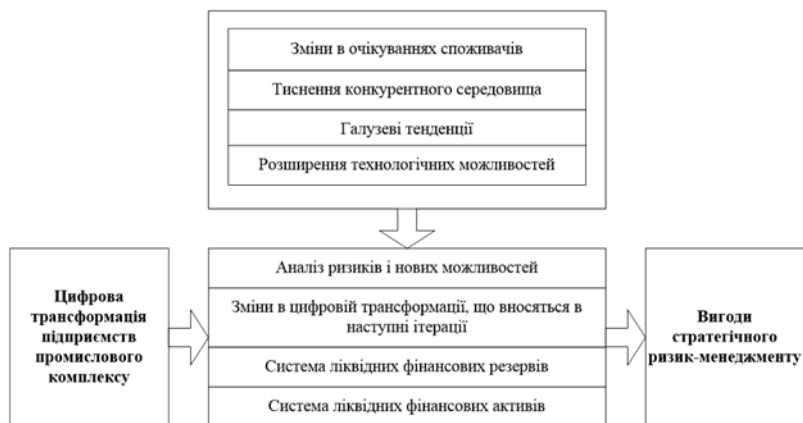


Рис. 6. Вплив стратегічного ризик-менеджменту на цифрову трансформацію підприємств промислового комплексу, розроблено авторами

Обґрунтованою практикою ризик-менеджменту є виокремлення цільових груп персоналу, чий інтерес можуть зазнати змін або сприйматися як регресивні внаслідок діджиталізації. Ідентифікація таких груп здійснюється бінарно – за принципом синергії двох векторів:

– «Згори-вниз» (стратегічний контур): аналітичне визначення категорій працівників, чий економічний статус, обов'язки або рівень впливу зазнають суттєвих організаційних змін;

– «Знизу-вгору» (комунікаційний контур): акумулювання зворотного зв'язку та експертних оцінок лінійних керівників щодо настроїв і побоювань підлеглого персоналу.

На передінвестиційному етапі працівники з високим ризиком внутрішнього спротиву виокремлюються в окремий кластер реєстру ризиків, для якого розробляються плани превентивного реагування. Під час кожної трансформаційної ітерації здійснюється моніторинг поведінкових індикаторів у цих групах, переоцінюються обсяги резервів та прогнозуються фінансові наслідки. Створення адаптивної системи резервування фінансових ресурсів для покриття таких ризиків передбачає реалізацію трьох базових процедур:

1. Періодичний аудит. Проведення регулярного моніторингу та перерахунку обсягів необхідних грошових резервів у розрізі ідентифікованих груп внутрішніх ризиків на основі поточної динаміки трансформаційних процесів.

2. Формалізація виділення коштів. Розробка чітко регламентованого алгоритму акумулювання та експрес-вилучення ліквідних фінансових активів із загального операційного контуру підприємства для цільового фінансування антикризових заходів.

3. Капіталізація фондів. Забезпечення постійного поповнення та нарощування резервних фондів за рахунок чистих грошових притоків від поточної операційної діяльності промислового підприємства, що проходить стадію цифрової модернізації.

За таких умов управління фінансовими фондами формується на перетині операційного ризик-менеджменту проєктних програм та генерального фінансового менеджменту корпорації. Цей підхід базується на консервативній ієрархічній моделі, що є найбільш релевантною для підприємств промислового комплексу України.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Наукова новизна отриманих результатів полягає у формуванні комплексних методичних підходів до проектування організаційно-економічних механізмів сталого розвитку підприємств промислового комплексу України на основі наскрізної інтеграції цифрових інструментів в управлінські та технологічні процеси. Для верифікації та обґрунтування наукових положень у роботі було застосовано інструментарій системного, факторного та статистичного аналізу, а також методи експертного оцінювання.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням прикладних моделей оцінювання ефективності цифрової трансформації підприємств промислового комплексу з урахуванням критеріїв економічної, соціальної та екологічної сталості. Особливу увагу варто приділити вдосконаленню методів прогнозування цифрових ризиків на основі технологій штучного інтелекту та машинного навчання, а також формуванню адаптивних механізмів управління фінансовими резервами в умовах високої невизначеності.

Подальшого наукового опрацювання потребують питання інтеграції концепцій Індустрії 5.0, циркулярної економіки та ESG-принципів у систему стратегічного управління промисловими підприємствами України. Важливим напрямом досліджень також є створення моделей міжгалузевої цифрової кооперації, розвиток цифрових екосистем промислового сектору та обґрунтування інструментів державної підтримки цифрової модернізації в контексті повоєнного відновлення національної економіки.

1. Бужимська К. О., Желіховська М. В. Сучасні тенденції та моделі розвитку підприємництва в умовах цифрової економіки. Підприємництво і торгівля. 2021. № 28. С. 15–19. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2021-28-02>

2. Гарбазій К., Степаненко Р., Шер В. Формування стратегії розвитку підприємства в умовах цифровізації. Наукові перспективи. № 9 (51) 2024. С. 486–495. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9\(51\)-486-495](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9(51)-486-495)

3. Дергачова В. В., Колешня Я. О. Цифрова трансформація промислових підприємств як зміна бізнес-моделі та корпоративного мислення. Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут». 2024. № 28. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.28.2024.302773>

4. Зуб П., Калач Г. Цифровізація бізнес-процесів промислових підприємств. Економіка та суспільство. 2021. № 26. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-52>

5. Корцеллі-Олейнічак Є. К., Казьмір Л. П. Цифровізація промислових систем: концептуальна сутність та ключові чинники. Регіональна економіка. 2021. № 4. С. 57–66. DOI: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001336011>

6. Лазебник Л.Л., Войтенко В.О. Інформаційна інфраструктура в цифровізації бізнес-процесів підприємства. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2020. № 42. С. 18–22. URL: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/42-2020/5.pdf>

7. Перевозова І., Земляков І., П'яста А., Драганчук Н. Стратегічний розвиток підприємств в умовах діджиталізації бізнесу. Академічні візії. Вип. 32. 2024. URL: <https://academyvision.org/index.php/av/article/view/1234/1111>
8. Савченко В.А. Сучасні виклики та загрози цифровій трансформації компаній. Сучасний захист інформації. 2023, №1 (53). С. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.31673/2409-7292.-2023.010001>
9. Томах В., Сігаєва Т., Мартиненко М. Цифрова трансформація управління підприємствами України у контексті сталого розвитку: інноваційні рішення, креативні технології. Академічні візії. 2023. № 18. 2023. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/315/277>
10. Ус Г.О., Коваль О.О. Цифрова економіка, її розвиток та економічна характеристика. Вісник Хмельницького національного університету. 2021. № 6 (1). С. 70–72. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5740-2021-300-6-12>
11. Череп О.Г., Дашко І.М., Бехтер Л.А., Підлісний Р.О. Переваги та виклики цифровізації економіки України. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. № 1.С. 131–135. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-21>
12. Чукурна О. П., Некрасова Л. А., Добрянська Н. А., Ізмайлов Я. О., Шкрабак І. В., Інграм К. Л. Формування методичних засад оцінки потенціалу інноваційного розвитку промислового підприємства. Науковий вісник Національного гірничого університету. 2020. № 4. С. 146–151. https://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2020/04/04_2020_Chukurna.pdf
13. Яковенко Я.Ю., Білик М.Ю., Сербін Р.А., Чумакова А.Г. Цифрова трансформація і нові бізнес-моделі. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво, 2022 р., № 3 (126). С. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2022-3-16>

1. Buzhymyska, K.O. and Zhelihovska, M.V. (2021), "Modern trends and models of entrepreneurship development in the digital economy", *Pidpryemnytstvo i torhivlia*, vol. 28, pp. 15–19. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2021-28-02>
2. Harbakhii, K., Stepanenko, R. and Sher, V. (2024), "Forming a company's development strategy under conditions of digitalization", *Naukovi perspektyvy*, vol. 9 (51), pp. 486–495. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9\(51\)-486-495](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9(51)-486-495)
3. Derhachova, V.V. and Koleshnia, Ya.O. (2024), "Digital transformation of industrial enterprises as a change in business model and corporate mindset", *Ekonomichnyi visnyk NTUU "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"*, vol. 28. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.28.2024.302773>
4. Zub, P. and Kalach, H. (2021), "Digitalization of business processes of industrial enterprises", *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 26. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-52>
5. Kortseli-Oleinichak, Ye.K. and Kazmir, L.P. (2021), "Digitalization of industrial systems: conceptual essence and key factors", *Rehionalna ekonomika*, vol. 4, pp. 57–66. DOI: <http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001336011>
6. Lazebnyk, L.L. and Voitenko, V.O. (2020), "Information infrastructure in the digitalization of business processes of the enterprise", *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu*, vol. 42, pp. 18–22. Available at: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/42-2020/5.pdf>
7. Perevozova, I., Zemliakov, I., Piasta, A. and Drahanchuk, N. (2024), "Strategic development of enterprises in terms of business digitalization", *Akademichni vizii*, vol. 32. Available at: <https://academyvision.org/index.php/av/article/view/1234/1111>
8. Savchenko, V.A. (2023), "Modern challenges and threats to digital transformation of companies", *Suchasnyi zakhyst informatsii*, vol. 1 (53), pp. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.31673/2409-7292.-2023.010001>
9. Tomakh, V., Sihaieva, T. and Martynenko, M. (2023), "Digital transformation of Ukrainian enterprise management in the context of sustainable development: innovative solutions, creative technologies", *Akademichni vizii*, vol. 18. Available at: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/315/277>
10. Us, H.O. and Koval, O.O. (2021), "Digital economy, its development and economic characteristics", *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, vol. 6 (1), pp. 70–72. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5740-2021-300-6-12>
11. Cherep, O.H., Dashko, I.M., Bekhter, L.A. and Pidlisnyi, R.O. (2024), "Advantages and challenges of digitalization of the economy of Ukraine", *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*, vol. 1, pp. 131–135. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-21>
12. Chukurna, O.P., Niekrasova, L.A., Dobrianska, N.A., Izmailov, Ya.O., Shkrabak, I.V. and Ingram, K.L. (2020), "Forming methodological principles of evaluation potential innovative development of industrial enterprise", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, vol. 4, pp. 146–151. Available at: https://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2020/04/04_2020_Chukurna.pdf
13. Yakovenko, Ya.Yu., Bilyk, M.Yu., Serbin, R.A. and Chumakova, A.H. (2022), "Digital transformation and new business models", *Derzhava ta rehiony. Seria: Ekonomika ta pidpryemnytstvo*, vol. 3 (126), pp. 104–109. DOI: <https://doi.org/10.32782/1814-1161/2022-3-16>