

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

Губар Сергій Олександрович

УДК: (658.5:656.2):005.591.6

## ДИСЕРТАЦІЯ

### ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ

051 – Економіка

(Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело



\_\_\_\_\_ / С. О. Губар

Науковий керівник: Калабухін Юрій Євгенович, доктор технічних наук,  
професор

Харків – 2026

## АНОТАЦІЯ

*Губар С. О.* Трансформація системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – Економіка (Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки). – Український державний університет залізничного транспорту Міністерства освіти і науки України, Харків, 2026.

Дисертація присвячена розробленню теоретичних положень, методичних підходів і практичних рекомендацій щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності.

Дослідження драйверів турбулентності глобального середовища дозволило встановити, що сучасний етап розвитку світової економіки характеризується системною нестабільністю, зумовленою одночасним впливом фінансово-економічних криз, пандемічних загроз, воєнно-політичних конфліктів, енергетичних шоків, цифрової трансформації, кліматичних змін та демографічних зрушень. Ці детермінанти не тільки трансформують архітектуру глобальних ланцюгів постачання, моделі міжнародної кооперації та механізми створення економічної цінності, а й формують нові вимоги до функціонування транспортно-логістичних систем, зокрема залізничного транспорту. Розкрито прояви глобальної турбулентності середовища та їх вплив на діяльність залізничного транспорту і аргументовано, що глобальні виклики та шоки, попри їх деструктивний характер, стають потужними каталізаторами інноваційних змін у залізничній галузі.

Діагностика стану системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту дозволила встановити, що наразі підприємства галузі функціонують у турбулентно-тригерному середовищі, яке генерує системні виклики для їх діяльності. Поєднання зовнішньої турбулентності середовища і

внутрішніх структурних дисбалансів каталізує прояви вразливості залізничної галузі. Розкрито ознаки крихкості інноваційної системи підприємств залізничного транспорту, що обмежують їх здатність до швидкої адаптації, масштабування інновацій та ефективного реагування на кризові зміни, і обумовлюють гостру необхідність трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств галузі на засадах антикрихкості.

Проведений аналіз теоретико-методичних підходів до визначення сутності антикрихкості підприємств дозволив встановити, що антикрихкість є комплексною динамічною характеристикою, що відображає здатність суб'єкта господарювання зберігати функціональну стійкість в умовах екстремальної недетермінованості та волатильності середовища і капіталізувати вплив стресорів. Доведено, що впровадження антикрихкого підходу в систему інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту зумовлює формування принципово нової архітектури управління, що покликана проактивно нарощувати інноваційний потенціал у періоди глибоких системних потрясінь і кризових трансформацій.

З'ясовано, що теоретичний фундамент антикрихкості інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту формується через синтез взаємодоповнювальних концепцій (теорій антикрихкості, складних адаптивних систем, динамічних спроможностей та організаційного навчання). Інтеграція зазначених підходів склала методологічну основу для ідентифікації та систематизації комплексу фундаментальних принципів антикрихкості (виграш від стресу, опукла реакція, варіативність, децентралізація, надлишковість, шлях заперечення, сенсорність зворотного зв'язку, навчання на помилках, малі втрати, асиметрія ризиків, оптимальна напруга, темпоральна диверсифікація, skin-in-the-game, barbell-підхід), реалізація яких в управлінській практиці підприємств залізничної галузі забезпечує результативність їх інноваційного менеджменту.

Розроблено концепцію формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості. Визначено її ключові пріоритети, мету, завдання, об'єкти і суб'єкти управління. Сформовано

інтегровану управлінську структуру концепції, яка охоплює шість взаємопов'язаних компонентів: інформаційну сприйнятливість, інтелектуальну щільність, стратегічну варіативність, ресурсну резервованість, організаційну еластичність і мережеву інтегрованість. Доведено, що їх взаємодія забезпечує трансформацію кризових впливів і невизначеності зовнішнього середовища у чинники інноваційного розвитку, підвищуючи адаптивність, стійкість і здатність підприємств до саморозвитку в умовах зростаючої турбулентності.

Аргументовано, що традиційні підходи до стратегічного управління, засновані на лінійних моделях планування та реактивній адаптації, не забезпечують належної стійкості підприємств залізничного транспорту в умовах багатовекторних зовнішніх впливів. З метою підвищення здатності системи інноваційного менеджменту до одночасного формування, підтримання та динамічного комбінування множини альтернативних інноваційних стратегій розроблено підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. Визначено комплекс механізмів стратегічної варіативності, який містить внутрішньовидові механізми (інфраструктурний, логістично-маршрутний, технологічний, євроінтеграційний), що забезпечують адаптивність у межах окремих функціональних підсистем, та міжвидові механізми перемикавання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий, компетентісно-кадровий), які створюють умови для синхронізованого переходу між альтернативними стратегічними контурами.

З огляду на стратегічну значущість ресурсів для реалізації інноваційних трансформацій підприємствами залізничного транспорту запропоновано формування динамічного ресурсного портфеля підприємств галузі, який характеризується гнучкістю структури ресурсів, домінуванням нематеріальних складових (інформаційних, інтелектуальних), високим рівнем інноваційної спрямованості та адаптивно-стратегічним характером управління. Розроблено процес управління динамічним ресурсним портфелем, що включає етапи моніторингу зовнішнього середовища, оцінки ресурсного потенціалу,

формування ресурсних пріоритетів, адаптивного перерозподілення ресурсів, інтеграції інноваційних рішень, контролю і коригування. Доведено, що саме здатність до оперативного перерозподілу, комбінування та оновлення ресурсів визначає рівень конкурентоспроможності та стратегічної стійкості підприємств в умовах критичної нестабільності.

Аналіз організаційної структури управління підприємствами залізничного транспорту дозволив виявити, що її багаторівнева ієрархічна модель є не ефективною в умовах інноваційних трансформацій через надмірну централізацію, бюрократизацію, фрагментованість інформаційних потоків та обмежену горизонтальну інтеграцію. Розкрито проблеми організаційного характеру та особливості їх прояву в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що дозволило вказати на доцільність переходу до більш гнучких, мережевих, процесно-орієнтованих організаційних моделей, здатних забезпечити підвищення інноваційної спроможності, організаційної еластичності підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільного середовища.

Вивчено підходи до побудови ефективних організаційних механізмів управління процесами створення та реалізації інноваційної діяльності і наведено порівняльну характеристику організаційних моделей інноваційного менеджменту. Аргументовано, що подолання структурної жорсткості, фрагментованості інноваційних процесів та інерційності управлінських механізмів підприємств залізничного транспорту потребує переходу до еластичної організаційної моделі інноваційного менеджменту. Розкрито зміст і принципи організаційної еластичності системи інноваційного менеджменту підприємств залізничної галузі та запропоновано її модель, що встановлює цикл і механізми еластичного перетікання та включає чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), в межах яких забезпечується динамічна перебудовування взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптація управлінських механізмів до умов турбулентного середовища без втрати функціональної стійкості.

Вивчення наукових підходів до трактування категорії «сприйнятливість» дозволило обґрунтувати доцільність виокремлення інформаційної сприйнятливості як самостійної наукової категорії. Розкрито зміст поняття та класифікацію проявів інформаційної сприйнятливості і встановлено, що надмірна відкритість призводить до інформаційного перевантаження, зниження релевантності даних та погіршення якості управлінських рішень, а інформаційна селективність обмежує доступ до стратегічно важливих сигналів зовнішнього середовища, спричиняючи інерційність і зниження інноваційної гнучкості підприємств. Розроблено матрицю діагностики стану інформаційного середовища підприємств залізничного транспорту, яка дозволяє ідентифікувати стани інформаційного хаосу, перевантаження, ізоляції та оптимальної інформаційної проникності. Визначено ключові властивості інформаційної проникності і обґрунтовано специфічні особливості її забезпечення на підприємствах залізничного транспорту. Сформовано теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту, що включають авторську концептуалізацію даної категорії та формалізацію процесно-трансформаційного циклу її забезпечення, структурованого за селективно-фільтраційним, когнітивно-аналітичним та інституційно-імплементаційним етапами.

З метою формування інтелектуального базису забезпечення антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту досліджено еволюцію підходів до трактування категорій «інтелектуальні ресурси», «інтелектуальний потенціал» та «інтелектуальний капітал» і уточнено їх взаємозв'язок як послідовних рівнів трансформації знань у економічну цінність. Обґрунтовано доцільність виокремлення інтелектуальної щільності як інтегральної характеристики системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що відображає рівень концентрації, взаємопов'язаності та інтенсивності рекомбінації інтелектуальних ресурсів. Розкрито структурний, процесний і динамічний прояви інтелектуальної щільності та її функціональну роль у формуванні антикрихкої системи інноваційного менеджменту

підприємств галузі. Удосконалено модель забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту, яка ґрунтується на концепції безперервної еволюції компетентностей і передбачає циклічну адаптивну реконфігурацію компетентнісного профілю підприємства. Модель структуровано за контурами виявлення, когнітивної інтерпретації, трансформації та інтегрованого використання, реалізація яких забезпечує ідентифікацію компетентнісних розривів, трансформацію даних у управлінське знання, оновлення компетенцій персоналу та інтеграцію знань у систему управління. Доведено, що практична реалізація запропонованої моделі сприятиме підвищенню адаптивності та антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

**Ключові слова:** інноваційний менеджмент, підприємства залізничного транспорту, інновації, система, управління, принципи, розвиток, антикрихкість, цифровізація, трансформація, механізм, концепція, модель, стратегічна варіативність, інтелектуальна щільність, організаційна еластичність, інформаційна проникність, ресурсний портфель, ресурсна резильєнтність.

## SUMMARY

*Hubar S. O.* Transformation of the innovation management system of railway transport enterprises in conditions of global turbulence. – Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 – Economics (branch of knowledge 05 – social and behavioral sciences). – Ukrainian State University of Railway Transport of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2026.

The dissertation is devoted to the development of theoretical provisions, methodological approaches and practical recommendations for the transformation of the innovation management system of railway transport enterprises in the conditions of global turbulence.

The study of the drivers of turbulence in the global environment has made it possible to establish that the current stage of the development of the world economy is characterized by systemic instability, caused by the simultaneous influence of financial and economic crises, pandemic threats, military and political conflicts, energy shocks, digital transformation, climate change and demographic shifts. These determinants not only transform the architecture of global supply chains, models of international cooperation and mechanisms for creating economic value, but also form new requirements for the functioning of transport and logistics systems, in particular railway transport. The manifestations of global turbulence in the environment and their impact on the activities of railway transport are revealed and it is argued that global challenges and shocks, despite their destructive nature, become powerful catalysts for innovative changes in the railway industry.

Diagnostics of the state of the innovation management system of railway transport enterprises made it possible to establish that currently the enterprises of the industry operate in a turbulent-trigger environment, which generates systemic challenges for their activities. The combination of external turbulence of the environment and internal structural imbalances catalyzes manifestations of vulnerability of the railway industry. Signs of fragility of the innovation system of railway transport enterprises were revealed, which limit their ability to quickly adapt, scale innovations and effectively respond to crisis changes, and cause an urgent need to transform the innovation management system of enterprises of the industry on the principles of antifragility.

The analysis of theoretical and methodological approaches to determining the essence of antifragility of enterprises made it possible to establish that antifragility is a complex dynamic characteristic that reflects the ability of a business entity to maintain functional stability in conditions of extreme indeterminacy and volatility of the environment and to capitalize on the impact of stressors. It has been proven that the introduction of an anti-fragile approach into the innovation management system of railway transport enterprises leads to the formation of a fundamentally new management architecture designed to proactively increase innovation potential during

periods of deep systemic shocks and crisis transformations.

It was found that the theoretical foundation of antifragility of innovative management of railway transport enterprises is formed through the synthesis of complementary concepts (theories of antifragility, complex adaptive systems, dynamic capabilities and organizational learning). The integration of these approaches formed a methodological basis for identifying and systematizing a set of fundamental principles of antifragility (gain from stress, convex response, variability, decentralization, redundancy, denial path, feedback sensitivity, learning from mistakes, small losses, risk asymmetry, optimal tension, temporal diversification, skin-in-the-game, barbell approach), the implementation of which in the management practice of railway enterprises ensures the effectiveness of their innovative management.

A concept for the formation of a system of innovative management of railway transport enterprises on the basis of antifragility has been developed. Its key priorities, goals, objectives, objects and subjects of management have been determined. An integrated management structure of the concept has been formed, which includes six interrelated components: information receptivity, intellectual density, strategic variability, resource redundancy, organizational elasticity and network integration. It has been proven that their interaction ensures the transformation of crisis influences and uncertainty of the external environment into factors of innovative development, increasing the adaptability, stability and ability of enterprises to self-development in conditions of growing turbulence. It is argued that traditional approaches to strategic management, based on linear planning models and reactive adaptation, do not provide proper stability of railway transport enterprises in conditions of multi-vector external influences. In order to increase the ability of the innovation management system to simultaneously form, maintain and dynamically combine a set of alternative innovation strategies, an approach to ensuring strategic variability in the system of innovation management of railway transport enterprises has been developed. A complex of mechanisms of strategic variability has been identified, which includes intraspecific mechanisms (infrastructure, logistics-route, technological, European integration), which ensure adaptability within individual functional subsystems, and interspecific

switching mechanisms (scenario-analytical, organizational-management, digital-platform, resource-adaptive, anti-crisis, competence-human resources), which create conditions for a synchronized transition between alternative strategic contours.

Given the strategic importance of resources for the implementation of innovative transformations by railway transport enterprises, the formation of a dynamic resource portfolio of enterprises in the industry is proposed, which is characterized by the flexibility of the resource structure, the dominance of intangible components (information, intellectual), a high level of innovation orientation and the adaptive-strategic nature of management. A dynamic resource portfolio management process has been developed, which includes the stages of monitoring the external environment, assessing resource potential, forming resource priorities, adaptive resource redistribution, integrating innovative solutions, control and adjustment. It is proven that it is the ability to quickly redistribute, combine and update resources that determines the level of competitiveness and strategic stability of enterprises in conditions of critical instability.

Analysis of the organizational structure of railway transport enterprises management revealed that its multi-level hierarchical model is ineffective in conditions of innovative transformations due to excessive centralization, bureaucratization, fragmentation of information flows and limited horizontal integration. The problems of an organizational nature and the peculiarities of their manifestation in the system of innovation management of railway transport enterprises are revealed, which made it possible to indicate the expediency of the transition to more flexible, network, process-oriented organizational models capable of ensuring an increase in the innovative capacity and organizational elasticity of railway transport enterprises in an unstable environment.

The approaches to building effective organizational mechanisms for managing the processes of creating and implementing innovative activities are studied and a comparative characteristic of organizational models of innovation management is given. It is argued that overcoming structural rigidity, fragmentation of innovation processes and inertia of management mechanisms of railway transport enterprises

requires a transition to an elastic organizational model of innovation management. The content and principles of organizational elasticity of the innovation management system of railway enterprises are disclosed and its model is proposed, which establishes the cycle and mechanisms of elastic flow and includes four innovation management blocks (strategic, innovation-functional, operational and effective), within which dynamic restructuring of relationships, redistribution of resources and adaptation of management mechanisms to the conditions of a turbulent environment are ensured without loss of functional stability.

The study of scientific approaches to the interpretation of the category of "susceptibility" allowed us to substantiate the expediency of isolating information susceptibility as an independent scientific category. The content of the concept and the classification of manifestations of information susceptibility were revealed and it was established that excessive openness leads to information overload, a decrease in the relevance of data and a deterioration in the quality of management decisions, and information selectivity limits access to strategically important signals of the external environment, causing inertia and a decrease in the innovative flexibility of enterprises. A matrix for diagnosing the state of the information environment of railway transport enterprises was developed, which allows us to identify states of information chaos, overload, isolation and optimal information permeability. The key properties of information permeability were determined and the specific features of its provision at railway transport enterprises were substantiated. Theoretical and methodological provisions for ensuring information permeability of railway transport enterprises have been formed, which include the author's conceptualization of this category and the formalization of the process-transformation cycle of its provision, structured according to selective-filtration, cognitive-analytical and institutional-implementation stages. In order to form an intellectual basis for ensuring the anti-fragility of the innovation management system of railway transport enterprises, the evolution of approaches to the interpretation of the categories "intellectual resources", "intellectual potential" and "intellectual capital" has been studied and their relationship as successive levels of transformation of knowledge into economic value has been clarified. The feasibility of

isolating intellectual density as an integral characteristic of the innovation management system of railway transport enterprises, which reflects the level of concentration, interconnectedness and intensity of recombination of intellectual resources, has been substantiated. The structural, process and dynamic manifestations of intellectual density and its functional role in the formation of an anti-fragile system of innovation management of enterprises in the industry are revealed. The model for ensuring the intellectual density of railway transport enterprises is improved, which is based on the concept of continuous evolution of competencies and provides for a cyclic adaptive reconfiguration of the enterprise's competency profile. The model is structured along the contours of detection, cognitive interpretation, transformation and integrated use, the implementation of which ensures the identification of competency gaps, the transformation of data into managerial knowledge, the updating of personnel competencies and the integration of knowledge into the management system. It is proven that the practical implementation of the proposed model will contribute to increasing the adaptability and anti-fragility of the innovation management system of railway transport enterprises.

**Keywords:** innovative management, railway transport enterprises, innovations, system, management, principles, development, antifragility, digitalization, transformation, mechanism, concept, model, strategic variability, intellectual density, organizational elasticity, information permeability, resource portfolio, resource resilience..

### **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:**

*статті, що входять до переліку наукових фахових видань і включені до міжнародних наукометричних баз:*

1. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Обґрунтування необхідності розробки ефективного мобільного додатку з персонального фінансового обліку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 81–82. С. 345–350. (Особистий внесок: Губар С. О. визначено ключові властивості інформаційної

проникності і обґрунтовано специфічні особливості її забезпечення на підприємствах; Калабухін Ю. Є. розкрито особливості розроблення мобільного додатку з персонального фінансового обліку). **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.81-82.287347>**.

2. Hubar S. O., Kuznetsov E. M. Innovative strategy of railway transport enterprises: decision-making model and choice algorithm. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 90. С. 246–257. (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано доцільність виокремлення інтелектуальної щільності як інтегральної характеристики системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту; Кузнєцов Є. М. розкрито цілі інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту). **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.90.337468>**.

3. Губар С. О. Формування системи інноваційного менеджменту для підприємств залізничного транспорту: принципи та положення. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 91. С. 96–103. **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.91.343757>**.

4. Губар С. О. Формування системи управління інноваційними ризиками підприємств залізничного транспорту: методологічний підхід та інструментарій. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*. 2025. № 4 (93). С. 192–206. **DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2025-4-192-206>**.

5. Губар С. О. Формування моделі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі інтеграції цифрової трансформації та динамічних здібностей. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 92. С. 27–35. **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.92.352939>**.

6. Губар С. О. Механізм управління організаційною гнучкістю та інноваційними змінами на підприємствах залізничного транспорту України. *Причорноморські економічні студії*. 2025. Вип. 96. С. 18–23. **DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.96-2>**.

***тези доповідей і матеріали науково-практичних конференцій:***

7. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Аналіз сучасних рішень децентралізованих фінансових сервісів (DEFI) та особливостей маркетингових методів для їх просування. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика* : матеріали дев'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції (1–2 червня 2023 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 229–231. (Форма участі – секційна доповідь). (Особистий внесок: Губар С. О. узагальнено наслідки глобальної фінансово-економічної кризи для підприємств; Калабухін Ю. Є. розкрито маркетингові методи просування децентралізованих фінансових сервісів).

8. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Переваги використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Russia-Ukraine War: Consequences for the World: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference* (February 1–2, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 51–52. (Форма участі – публікація тези доповіді). (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано роль технологій децентралізованих фінансів у забезпеченні фінансування інноваційних проєктів; Калабухін Ю. Є. розкрито переваги використання технологій децентралізованих фінансів).

9. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Ризики використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Scientific Research and Innovation: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference* (April 18–19, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 91–92. (Форма участі – публікація тези доповіді). (Особистий внесок: Губар С. О. проаналізовано світовий досвід застосування технологій децентралізованих фінансів у процесах реалізації інноваційної діяльності; Калабухін Ю. Є. розкрито ризики використання технологій децентралізованих фінансів у сучасній економіці).

10. Губар С. О. Огляд стану впровадження децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Mechanisms of Scientific and Technical Potential*

*Development: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference (November 14–15, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 106–107. (Форма участі – публікація тези доповіді).*

11. Губар С. О. Ключові бар'єри та напрями забезпечення еколого-інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика* : тези доповідей Двадцять першої науково-практичної міжнародної конференції (5–6 червня 2025 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2025. С. 405–407. (Форма участі – секційна доповідь).

12. Губар С. О. Управління знаннями та людським капіталом підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільності. *Економіко-правове та фінансово-облікове забезпечення сталого розвитку* : сучасні виклики та тренди : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (21 листопада 2025 р., м. Вінниця). Вінниця : ХНУВС, 2025. С. 189–192. (Форма участі – публікація тези доповіді).

13. Губар С. О. Стратегічне agile-управління як основа формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. *Розвиток економічних систем в умовах глобалізації* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (20–22 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ННІ «УПА» ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 330–331. (Форма участі – публікація тези доповіді).

14. Губар С. О. Концептуалізація інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі синергії динамічних здібностей та цифрової трансформації. *Міждисциплінарні дослідження науки XXI століття* : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (1 грудня 2025 р., м. Київ). Київ : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2025. С. 49–50. (Форма участі – публікація тези доповіді).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ НА СИСТЕМУ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ.....	26
1.1. Дослідження драйверів турбулентності глобального середовища та їх впливу на систему функціонування світових залізниць.....	26
1.2. Діагностика системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту та її готовність функціонувати в сучасних умовах .....	50
1.3. Принципи антикрихкості в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту .....	74
Висновки до розділу 1.....	98
РОЗДІЛ 2. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ.....	102
2.1. Концепція антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.....	102
2.2. Стратегічна варіативність як інструмент адаптації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.....	125
2.3. Формування та реалізація динамічного ресурсного портфеля підприємств залізничного транспорту.....	143
Висновки до розділу 2.....	160
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ДО ВИКЛИКІВ ТУРБУЛЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	164

3.1. Управління організаційною еластичністю підприємств залізничного транспорту в умовах турбулентності .....	164
3.2. Положення щодо забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту .....	192
3.3. Модель управління інтелектуальними ресурсами підприємств залізничного транспорту .....	213
Висновки до розділу 3.....	236
ВИСНОВКИ.....	241
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	244
Додаток А. Організаційна структура АТ «Укрзалізниця».....	274
Додаток Б. Список публікацій здобувача за темою дисертації .....	275
Додаток В. Акти та довідки впровадження .....	279

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Геополітична нестабільність, технологічні зміни, цифрова трансформація та наростання глобальних логістичних дисбалансів посилюють вимоги до стійкості економічних систем і обумовлюють необхідність переосмислення підходів до управління інноваційним розвитком. Під дією цих детермінант традиційні моделі управління інноваційною діяльністю, орієнтовані на прогнозованість, жорстку регламентацію процесів та підтримання функціональної стабільності, поступово втрачають потенціал до генерування інновацій та оперативного реагування на кризи, і обумовлюють формування систем інноваційного менеджменту, здатних протистояти деструктивним впливам і використовувати їх як джерело інноваційного оновлення та стратегічного зростання.

Для підприємств залізничного транспорту України, що опинилися у стані системної кризи, докорінні масштабні інноваційні трансформації є стратегічним пріоритетом збереження їх життєздатності та забезпечення конкурентоспроможності. Руйнівні впливи воєнних та економічних шоків суттєво гальмують інноваційні процеси на підприємствах залізничної галузі та актуалізують потребу у підвищенні якості управління розширеним відновленням їх економічного потенціалу. Відсутність адекватного сучасним реаліям господарювання науково-методичного апарату управління інноваційною діяльністю зумовлює об'єктивну необхідність розроблення нових підходів та інструментарію формування систем інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, спроможного протидіяти деструктивним впливам та використовувати останні як джерело інноваційного оновлення й стратегічного зростання.

Теоретико-методологічні основи управління інноваціями та інноваційною діяльністю підприємств, у т. ч. й залізничного транспорту, знайшли відображення у працях таких вчених-дослідників, як Волкова М., Геєць В., Гудзь О., Дикань В., Задоя В., Кодочигов Д., Комарницька Н., Корінь М.,

Кузнецов Є., Кулінічев П., Лапко О., Левшук А., Маслак О., Мних О., Обруч Г., Овчиннікова В., Паливода О., Побережна З., Смірнова Д., Токмакова І., Чаркіна Т., Чепелюк М., Черноіванова Г., Чухрай Н., Шемігон О., Schumpeter J. (Шумпетер Й.), Chesbrough H. (Чесбро Г.) та ін.

Засади антикрихкості економічних систем викладені у дослідженнях таких науковців, як Akbarzadeh M. (Акбарзаде М.), Ahenie C. (Аксені К.), Danielsson J. (Даніельссон Й.), Fortunato M. (Фортугато М.), Harafonova O. (Гарафонова О.), Khudolei V. (Худолей В.), López-Corona O. (Лопес-Корона О.), Makridis M. (Макрідіс М.), Martin R. (Мартін Р.), Riabets N. (Рябець Н.), Saveriano M. (Саверіано М.), Senge P. (Сенге П.), Schumpeter J. (Шумпетер Й.), Stancu A. (Станку А.), Sunley P. (Санлі П.), Taleb N. (Талеб Н.), Tiukhtenko N. (Тюхтенко Н.), Teece D. (Тіс Д.), Tymkiv I. (Тимків І.), West J. (Вест Дж.), Zhosan N. (Жосан Г.), Zigrand J. (Зігранд Ж.), Вишницька С., Палієв В., Седікова І., Юхман Я., Язвінська Н. та ін.

Високо оцінюючи внесок вітчизняних і зарубіжних учених у формування теоретико-методичного базису управління інноваційною діяльністю, варто зазначити, що турбулентність середовища функціонування підприємств залізничного транспорту та їх обмежена здатність для генерування і масштабування інновацій обумовлюють необхідність переосмислення діючої системи інноваційного менеджменту. У цьому контексті актуалізується потреба у розробленні концепції та інструментарію трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості, що передбачає підвищення інформаційної сприйнятливості, інтелектуальної щільності, стратегічної варіативності, ресурсної резервованості, організаційної еластичності та мережевої інтегрованості підприємств галузі задля забезпечення їх здатності до швидкої адаптації, інноваційного відновлення та формування стійких конкурентних переваг в умовах турбулентності.

Усі ці обставини зумовили вибір теми дисертаційної роботи, визначили мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертація виконувалася з урахуванням і відповідно до Стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019 – 2023 роки (затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 червня 2019 р. № 591-р), Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках (затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2024 р. № 1550), Цілей сталого розвитку України на період до 2030 року (затвержені Указом Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722/2019).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дисертаційної роботи є удосконалення теоретичних положень, методичних підходів і практичних рекомендацій щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності.

Поставлена мета дисертаційного дослідження зумовила необхідність вирішення таких завдань:

- розробити концепцію формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості,;
- запропонувати теоретичні положення щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту;
- сформувати підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту;
- удосконалити модель інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту;
- побудувати систему підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту;
- розвинути теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту.

**Об’єкт дослідження** – процес трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

**Предмет дослідження** – теоретичні положення, методичні підходи і практичні рекомендації щодо трансформації системи інноваційного

менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети і вирішення зазначених завдань використано такі методи: *порівняльний аналіз і графічний метод* – для встановлення драйверів турбулентності глобального середовища діагностика стану та виявлення ознак крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту; *систематизація і класифікація* – для ідентифікації та систематизації комплексу фундаментальних принципів антикрихкості, класифікації проявів інформаційної сприйнятливості; *системний підхід* – для розроблення концепції формування та теоретичних положення щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості, удосконалення теоретико-методологічних положень забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничної галузі; *моделювання* – для розроблення моделі інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту; *структурно-функціональний* – для побудови системи підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту; *морфологічний аналіз* – для розкриття авторського визначення змісту категорії «антикрихкість підприємства», «стратегічна варіативність», «інформаційна проникність», «інтелектуальна щільність»; *аналогії та екстраполяції* – для обґрунтування підходу до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

**Інформаційну базу** дослідження склали законодавчі та інші нормативні акти щодо управління підприємствами залізничного транспорту України, наукові праці провідних українських та зарубіжних вчених з питань управління інноваційною діяльністю підприємств залізничної галузі, дані фінансової і статистичної звітності АТ «Укрзалізниця», ресурси Інтернету.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в поглибленні теоретичних засад, удосконаленні методичних підходів і практичних положень

щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності. Найбільш важливі результати дослідження, що містять елементи наукової новизни, полягають у такому:

***удосконалено:***

– концепцію формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на інтегрованому управлінському контурі, що включає взаємопов'язані компоненти інформаційної сприйнятливості, інтелектуальної щільності, стратегічної варіативності, ресурсної резервованості, організаційної еластичності та мережевої інтегрованості. Запропонований підхід забезпечує перетворення невизначеності та кризових впливів зовнішнього середовища на джерело інноваційного розвитку підприємств, сприяючи підвищенню їх адаптивності, стійкості та здатності до саморозвитку;

– теоретичні положення щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, які, на відміну від існуючих, базуються на комплексі принципів антикрихкості (виграш від стресу, опукла реакція, варіативність, децентралізація, надлишковість, шлях заперечення, сенсорність зворотного зв'язку, навчання на помилках, малі втрати, асиметрія ризиків, оптимальна напруга, темпоральна диверсифікація, skin-in-the-game, barbell-підхід) та розкривають механізм їх реалізації в інноваційній діяльності підприємств залізничної галузі, що дозволяє сформулювати теоретичне підґрунтя концепції антикрихкого інноваційного менеджменту підприємств;

– підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, який, на відміну від існуючих, містить внутрішньовидові механізми (інфраструктурний, логістично-маршрутний, технологічний, євроінтеграційний), що забезпечують адаптивність у межах окремих функціональних підсистем, а також міжвидові механізми перемикання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський,

цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий, компетентнісно-кадровий), які створюють умови для синхронізованого переходу між альтернативними стратегічними контурами. Впровадження даного підходу дозволить реалізувати проактивне управління множинністю траєкторій інноваційного розвитку;

– модель інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту, що, на відміну від існуючих, ґрунтується на безперервній адаптивній реконфігурації їх компетентнісного профілю та передбачає застосування інструментарію ідентифікації розривів у компетенціях працівників, когнітивної інтерпретації управлінських даних і конвертації інтелектуально-ущільненого потенціалу в економіко-управлінський результат. Реалізація даних положень сприятиме нівелюванню дефіциту в знаннях та навичках персоналу і підвищенню антикризовості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту;

***набули подальшого розвитку:***

- система підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що, на відміну від існуючих, встановлює цикл і механізми еластичного перетікання та містить чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), в межах яких забезпечується динамічна перебудова взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптація управлінських інструментів до умов турбулентного середовища. Впровадження даної системи дозволяє забезпечити узгодженість управлінських дій, підвищити швидкість реагування на зміни та посилити здатність підприємств залізничного транспорту до ефективного масштабування інновацій і довгострокового інноваційного розвитку;

- теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту, що, на відміну від існуючих, розкривають авторське трактування категорії інформаційної проникності і формалізацію процесно-трансформаційного циклу її

забезпечення (селективно-фільтраційний, когнітивно-аналітичний та інституційно-імплементаційний етапи). Реалізація даних положень сприятиме формуванню інформаційного базису впровадження ефективних інноваційних рішень підприємствами залізничної галузі.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в тому, що сформовані в дисертації теоретичні засади, методичні положення та практичні рекомендації можуть бути використані в процесі трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту і дозволять визначитися з ефективними інструментами забезпечення їх здатності до швидкої адаптації, інноваційного відновлення та формування стійких конкурентних переваг в умовах турбулентних викликів.

Основні положення і рекомендації використані підприємствами, у т. ч. залізничного транспорту. Зокрема модель інтелектуальної щільності підприємств, яка базується на принципі безперервної адаптивної реконфігурації їх компетентнісного профілю впроваджено в діяльність Жмеринської міської ради (акт про впровадження № 19/24 від 07 жовтня 2025 р.), пропозиції щодо забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств впроваджено в діяльність ТОВ Фірма «Гера» (акт про впровадження № 12 від 05 листопада 2025 р.).

Теоретичні та практичні розробки, запропоновані в дисертації, використовуються в навчальному процесі Українського державного університету залізничного транспорту при викладанні дисциплін «Інноваційний розвиток підприємства», «Економіка і організація інноваційної діяльності», «Економічне управління підприємством», «Економічна діагностика», «Управління бізнес-проєктами», «Обґрунтування та експертиза бізнес-проєктів» і при виконанні кваліфікаційних робіт, що підтверджується актом впровадження від 19 січня 2026 р.

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові результати, отримані в дисертаційній роботі і винесені на захист, здобуто особисто автором і відображено в наукових публікаціях. З наукових праць, опублікованих у

співавторстві [39, 76, 251, 253, 275], у дисертації використано лише ті положення, ідеї та висновки, які є результатом особистої роботи автора.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати дослідження пройшли апробацію на 7 Міжнародних та 1 Всеукраїнській науково-практичних конференціях: Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика (Харків, 2023), Russia-Ukraine War: Consequences for the World (Dnipro, 2024), Scientific Research and Innovation (Dnipro, 2024), Mechanisms of Scientific and Technical Potential Development (Dnipro, 2024), Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика (Харків, 2025), Економіко-правове та фінансово-облікове забезпечення сталого розвитку: сучасні виклики та тренди (Вінниця, 2025 ), Розвиток економічних систем в умовах глобалізації (Харків, 2025), Міждисциплінарні дослідження науки XXI століття (Київ, 2025).

**Публікації.** Основні положення і висновки дисертаційної роботи викладено в 14 наукових працях, серед яких: 6 статей у наукових фахових виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних; 8 тез доповідей на науково-практичних конференціях. Загальний обсяг наукових праць складає 6,48 друк. арк., з них особисто автору належать 4,45 друк. арк.

**Обсяг і структура роботи.** Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, додатків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 282 сторінки, у т. ч. основний текст займає 215 сторінок. Матеріали дисертації проілюстровано 57 рисунками, 19 таблицями та містять 3 додатки. Список використаних джерел налічує 276 найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ НА СИСТЕМУ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

1.1. Дослідження драйверів турбулентності глобального середовища та їх впливу на систему функціонування світових залізниць

Сьогодні світ переживає зміни, безпрецедентні за своїм масштабом і наслідками, трансформуючи економічну, соціальну та технологічну сфери міжнародної економіки та формуючи новий тип глобального порядку. В умовах прискорення науково-технічного прогресу, цифровізації економічних процесів та зростання ролі інтелектуального капіталу визначальними детермінантами формування здатності підприємств до адаптації, самооновлення та генерації нової економічної цінності виступають інновації.

Варто вказати, що попри свою проактивну природу, інновації нерідко мали і мають реактивний характер, виступаючи відповіддю середовища на дестабілізуючі чинники, ризики та виклики, зокрема кризові явища, посилення конкуренції, технологічні зрушення та інституційні обмеження. Це підтверджує й історична практика, яка свідчить, що найбільш суттєві інноваційні зрушення нерідко відбувалися саме після масштабних потрясінь.

Слід відзначити, що масштабні потрясіння і сьогодні є джерелом прискореного оновлення управлінських моделей, технологій та стратегій. Підтвердженням цього є те, які наслідки мала світова фінансова криза 2008–2009 рр. для глобальної економіки. Падіння глобального ВВП приблизно на 1,3% у 2009 р., скорочення обсягів світової торгівлі на 10 % та обсягів міжнародних капітальних потоків на 48,6 % змусило як Уряди, так і окремі компанії шукати ефективних шляхів стабілізації економічної ситуації [1-2]. Зміни у глобальній монетарній політиці, запровадження фіскальних стимулів та

програм гарантування для підтримки банківської галузі дозволило Урядам частково стабілізувати фінансові системи, уникнувши глибокої депресії, однак посиливши структурні дисбаланси та державну заборгованість у низці країн.

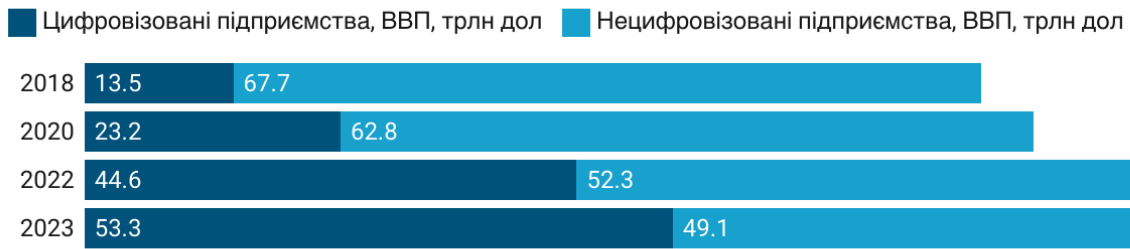
Варто зазначити, що в саме фінансово-економічна нестабільність цього періоду мала двоякий вплив на середовище: з одного боку, вони провокувала скорочення інвестиційної активності та мобільності населення, а, з іншого, стала драйвера появи ефективних технологій.

Так, в умовах світової фінансової кризи 2008–2009 рр. бізнес став свого роду каталізатором позитивних зрушень, ініціювавши перегляд управлінських моделей, прискорення цифрової трансформації та перехід до більш гнучких організаційних структур. В цей період компанії почали активно впроваджувати інструменти оптимізації витрат, аутсорсинг бізнес-процесів та автоматизацію операційної діяльності, тим самим стимулюючи формування нових джерел створення економічної цінності в умовах обмежених ресурсів і високої невизначеності. Зокрема, у після кризовий період 2010–2015 рр. компанії спрямували величезні інвестиції у цифрову трансформацію: за цей період глобальні витрати компаній на зросли з приблизно 1,0 трлн дол. США до понад 2,1 трлн дол. США, що свідчить про більш ніж двократне зростання інвестицій у цифрові технології [3]. Це у свою чергу, сприяло зростанню частки цифрової економіки у глобальному ВВП, доля якої за період 2010–2025 рр. збільшилася більш ніж у 10 р.: з 2–3 % світового ВВП у 2010 р. до 20 % світового ВВП у 2025 р.

За період 2018–2023 рр. значно зросла кількість підприємств, що використовують цифрові рішення у діяльності: у 2018 р. на долю у світовому ВВП припадало 13,5 трлн. дол., а у 2023 р. – 53,3 трлн дол. (рис. 1.1) [4].

Глобальні витрати на інформаційні технології для пристроїв, включаючи ПК, планшети, мобільні телефони та принтери, а також системи центрів обробки даних, програмне забезпечення та послуги зв'язку, у 2025 р. оцінювалися в 5,56 трлн дол., що вказує на подальшу підтримку компаніями курсу на цифрову трансформацію.

## Цифровізовані підприємства у світовому ВВП



Source: Statista • Created with Datawrapper

Рис. 1.1. Доля цифровізованих підприємств у світовому ВВП за період 2018-2023 рр. [5]

Завдяки широкомасштабному впровадженні цифрових технологій економіка США за період з 2005 по 2022 рр. збільшилася більш ніж у 2 рази: якщо у 2005 р. цифровою економікою забезпечувалося формування 1,020 трлн. дол. ВВП США, то у 2022 р. 2,57 трлн. дол. (рис. 1.2).

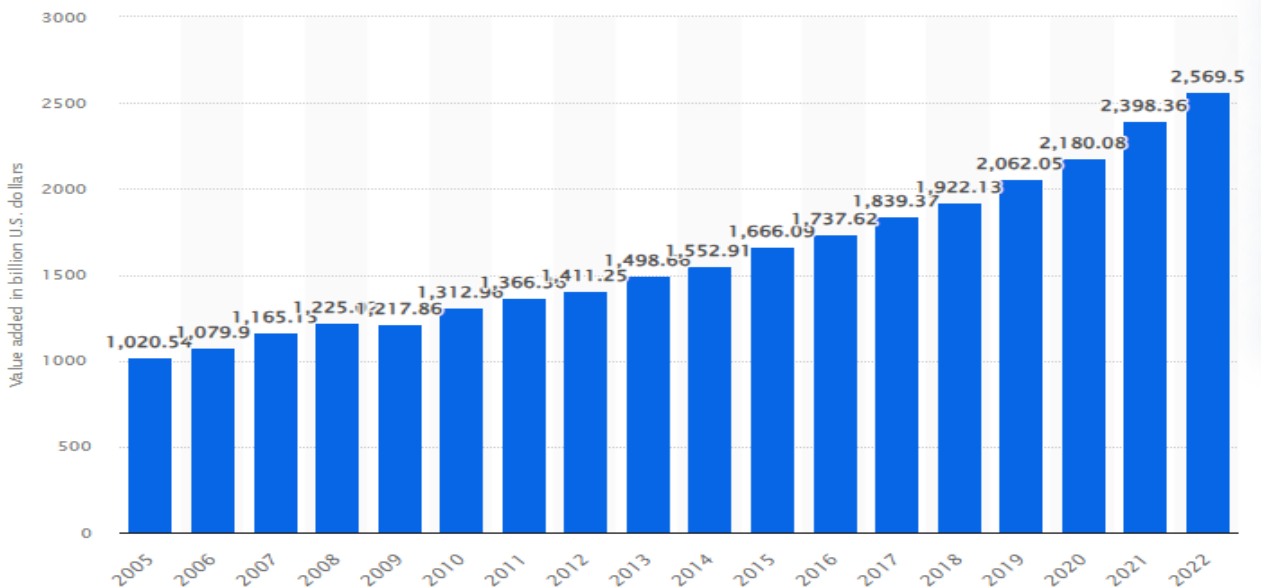


Рис. 1.2. Динаміка доданої вартості, створюваної цифровою економікою, у ВВП США за період 2005-2022 рр. [6]

Індекс цифрової економіки та суспільства вказує на те, що країни ЄС також активно підтримують цифрову революцію, інвестуючи у технології хмарних обчислень, штучного інтелекту, великих даних, віртуальної та

доповненої реальності [7]. Варто зазначити, що лідируючі позиції у рейтингу європейських країн за індексом цифрової економіки та суспільства (рис. 1.3) посідає Фінляндія, яка демонструє високий рівень розвитку цифрової інфраструктури, широке впровадження електронних послуг та значну цифрову компетентність населення. До групи лідерів також входять Данія, Нідерланди та Швеція, що характеризуються високим рівнем інтернет-покриття, активним використанням хмарних сервісів, розвитком електронного урядування та інтеграцією цифрових технологій у бізнес-процеси. Окрім того, що ці країни інвестують у цифрові рішення, велику увагу вони приділяють і підвищенню цифрової грамотності суспільства, реалізуючи безкоштовні програми підвищення цифрової компетентності.

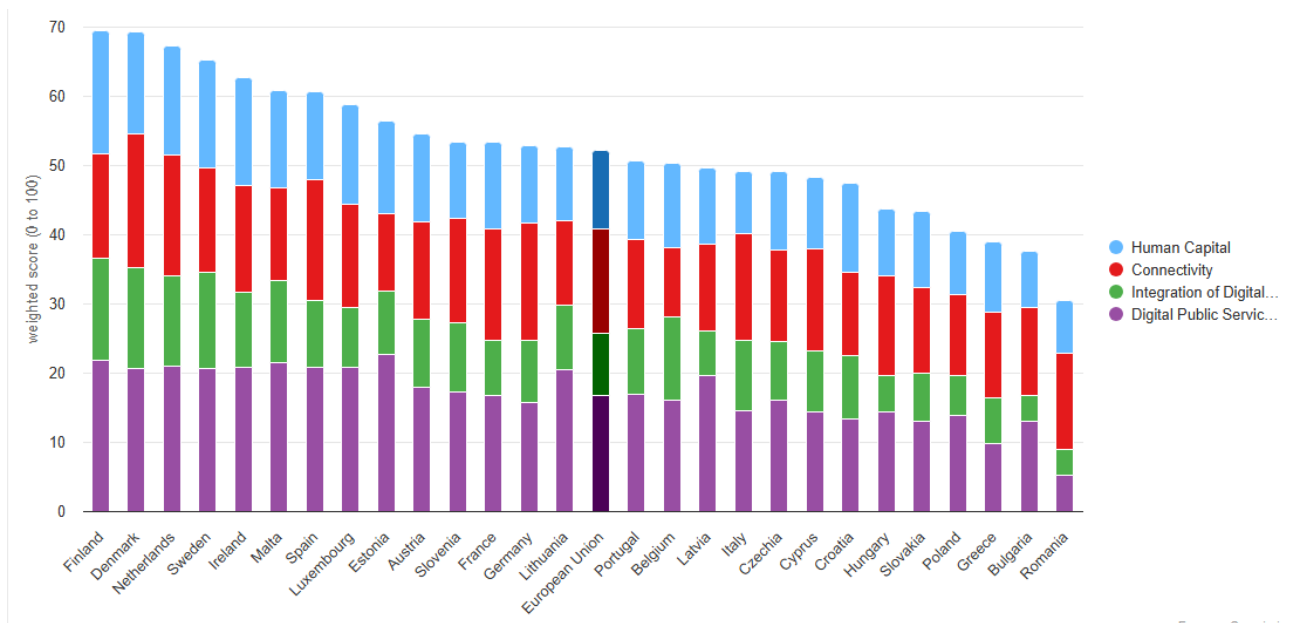


Рис. 1.3. Індекс цифрової економіки та суспільства станом на 2022 р. у розрізі європейських країн [8]

Варто значити і те, що високий рівень цифровізації економіки став одним із ключових факторів цифрового розвитку і залізниць цих країн. Зокрема, у Фінляндії залізничний оператор VR Group активно реалізує проекти з впровадження штучного інтелекту та аналітики великих даних для прогнозного обслуговування рухомого складу та інфраструктури, для моніторингу стану колій в умовах складного клімату вводить в експлуатацію IoT-сенсори,

автоматизовані системи управління рухом і цифрові диспетчерські центри, а також втілює проекти з тестування автономних рішень та забезпечення кіберстійкості залізничної інфраструктури [9]. Сьогодні залізниці Фінляндії є прикладом залізниць, які мають найвищий серед країн Європи рівень цифровізації.

Данія, а саме її оператор залізничної інфраструктури «Banedanmark» реалізує одну з наймасштабніших програм цифрової модернізації залізниць у Європі, яка передбачає повну заміну сигналізації на ERTMS, автоматизацію управління рухом і централізацію диспетчерських систем, а також інтеграцію залізниці в єдину цифрову транспортну екосистему країни. Одночасно з цим оператор DSB (оператор перевезень) розвиває цифрові сервіси для пасажирів (мобільні додатки, e-ticketing), впроваджує інноваційні тарифні моделі та інтегровані рішення спільно з іншими транспортними мережами країни. Варто зазначити, що залізниці Данії ключовий акцент у стратегії власного зростання роблять саме на уніфікації стандартів і повній цифровій трансформації інфраструктури, що дозволяє забезпечити високий рівень сумісності національної залізничної мережі з європейською транспортною системою, підвищити безпеку руху, пропускну спроможність інфраструктури та ефективність управління перевезеннями [10-11].

Центральне державне агентство Швеції, відповідальне за довгострокове планування, будівництво, експлуатацію та утримання національної транспортної інфраструктури, «Trafikverket» координує проекти підвищення рівня цифрового управління транспортною інфраструктурою, активно інвестуючи у ініціативи, що передбачають впровадження технологій Big Data та цифрових двійників для прогнозування технічного стану об'єктів, безпілотних літальних апаратів для моніторингу колій, а також переходу на європейську систему управління рухом поїздів. Паралельно з цим оператори пасажирських перевезень розвивають цифрові платформи обслуговування клієнтів, забезпечуючи доступ до інформації в режимі реального часу, персоналізовані сервіси та безшовну інтеграцію з іншими видами транспорту [12-13].

Залізничні оператори в Нідерландах також інтенсивно впроваджують інноваційні рішення в роботу та в своїй більшості через велике навантаження на транспортну мережу основну увагу зосереджують на впровадженні алгоритмів оптимізації графіків руху, що дозволяє ефективно управляти однією з найбільш завантажених залізничних мереж Європи. Зокрема, оператор інфраструктури «ProRail» застосовує аналітику великих даних і прогнозне технічне обслуговування для мінімізації відмов та оптимізації витрат на обслуговування, а оператор «NS» впроваджує передові цифрові рішення у сфері пасажирських перевезень, зокрема повністю електронні системи квиткування, мобільні додатки та інтелектуальні сервіси планування поїздок [14].

Це підтверджує той факт, що науково-технічний прогрес, результатом якого стала глобальна цифровізація всіх сфер економічної діяльності, окрім викликів, пов'язаних з невизначеністю має і позитивні наслідки для роботи залізниць, ставши катализатором підвищення ефективності, безпеки та інноваційності функціонування залізничного транспорту. Зокрема, впровадження цифрових технологій сприяє переходу до проактивного управління інфраструктурою на основі аналітики даних, що дозволяє своєчасно виявляти потенційні відмови та знижувати витрати на обслуговування. Окрім цього, цифровізація забезпечує підвищення рівня безпеки перевезень через використання автоматизованих систем сигналізації та управління рухом, зокрема стандартів типу ERTMS, зменшення впливу людського фактора, а також через розвиток цифрових платформ і мобільних сервісів покращує якість обслуговування пасажирів, забезпечуючи доступ до інформації в режимі реального часу, гнучкі тарифні моделі та інтеграцію з іншими видами транспорту. Не менш важливим є те, що цифрова трансформація залізниць створює передумови для формування нових бізнес-моделей, орієнтованих на екосистемний підхід, де залізничний транспорт виступає ключовим елементом цифрової логістики та сталого розвитку.

Слід констатувати, що якщо фінансово-економічна криза 2008-2009 рр. навчила світ фінансової дисципліни та виваженого ризик-менеджменту, то

наступне масштабне потрясіння - пандемія «COVID-19», яке охопило світ у 2020 р. перевело фокус глобальної спільноти із простого виживання на радикальну технологічну перебудову. «Коронакриза» стала безпрецедентним стимулом інноваційного розвитку економік, визначивши цифровізацію єдиною умовою безперервності роботи бізнесу. Закриття країн і ринків, зміна форм зайнятості та реконфігурація ланцюгів постачання через локдауни спровокували масштабну інноваційну перебудову, орієнтовану не просту оптимізацію витрат, а на створення дистанційних екосистем, здатних підтримувати їх життєздатність. В цей період інноваційні трансформації мали вже не локальний поступовий характер, а стали базови інструментом виживання для всієї глобальної економіки. Пандемія «COVID-19» змусила бізнес та державні інституції вживати термінових дій щодо «екстреної цифровізації», що радикально змінила ландшафт сучасної економіки.

Результати дослідження компанії «McKinsey» вказують на те, що пандемія прискорила впровадження цифрових технологій у бізнесі в середньому на 7 років (рис. 1.4). Зокрема, як зазначається цифрові рішення у період «коронакризи» впроваджувалися у 20–25 разів швидше, ніж докризовий період: наприклад, якщо на впровадження рішень для віддаленої роботи раніше витрачалося близько року, то під час пандемії - лише 11 днів.

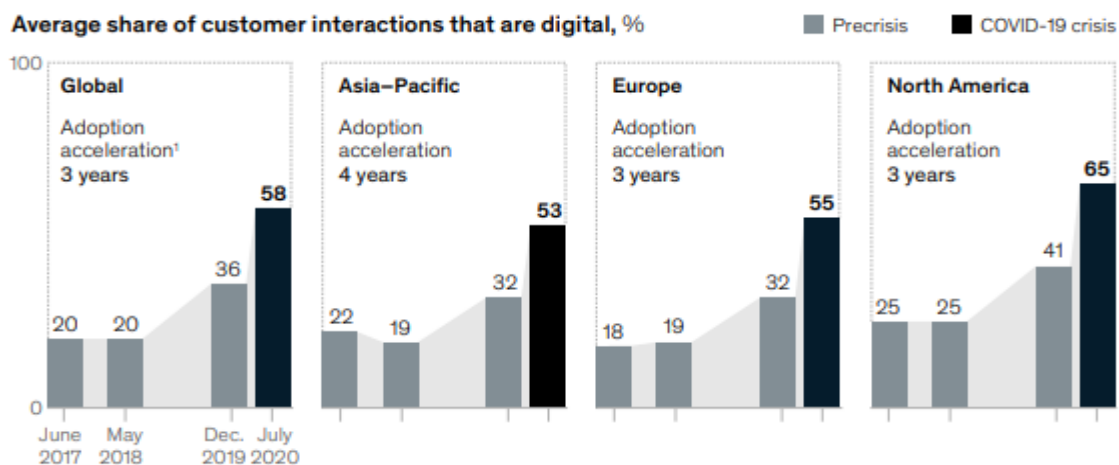


Рис. 1.4. Прискорення темпів цифрової трансформації під впливом пандемії «COVID-19» [15]

При цьому значно збільшилася і частка цифрових або цифрово доповнених продуктів у портфелях компаній: за оцінками компанії «McKinsey» доля цифрових продуктів зросла на стільки, на скільки б за нормальних умов вона збільшилася лише за 7 років (рис. 1.5).

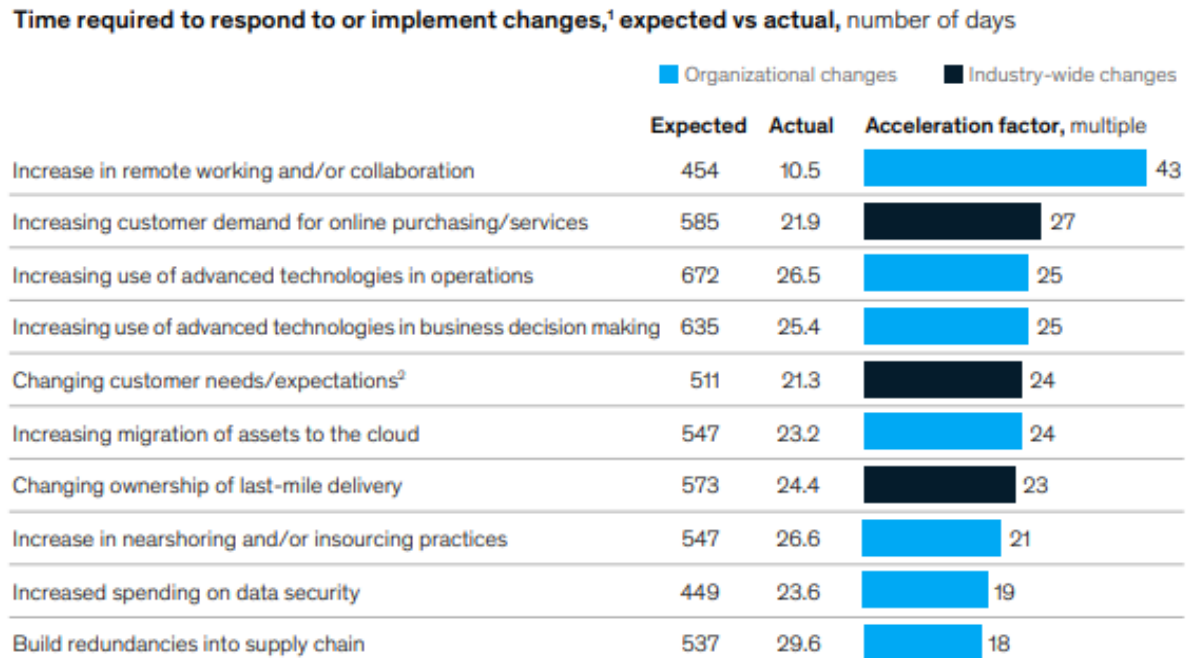


Рис. 1.5. Прискорення темпів впровадження цифрових продуктів у портфелях компаній [15]

Варто зазначити, в період «корона кризи» інноваційні трансформації були засновані виключно на широкомасштабному впровадженні цифрових рішень. В цей час «екстрена цифровізація» охоплювала:

по-перше, масове впровадження хмарних сервісів задля створення можливості для віддаленої роботи працівників, що в свою чергу, дало поштовх для формування цифрових робочих просторів, розвитку систем віртуальної та доповненої реальності для навчання і сервісу;

по-друге, широкомасштабне впровадження штучного інтелекту для моделювання сценаріїв попиту в реальному часі, оптимізації логістики та автоматизації клієнтської підтримки через розумні алгоритми;

по-третє, розвиток електронної комерції, фінансово-технологічних рішень та телемедицини вивело на новий рівень вимоги до кібербезпеки, за яких

інноваційні протоколи захисту даних стали не просто технічним завданням, а основою довіри у відносинах між державою, бізнесом та громадянином. Слід відзначити, що за даними Звіту Світового банку з 1990 р. світова торгівля послугами, що базуються на даних, зростає експоненціально і станом на 2020 р. становила половину торгівлі послугами в світі (рис. 1.6) та в своїй більшості ґрунтується на використанні платформених рішень для підтримки транскордонних потоків даних [16].

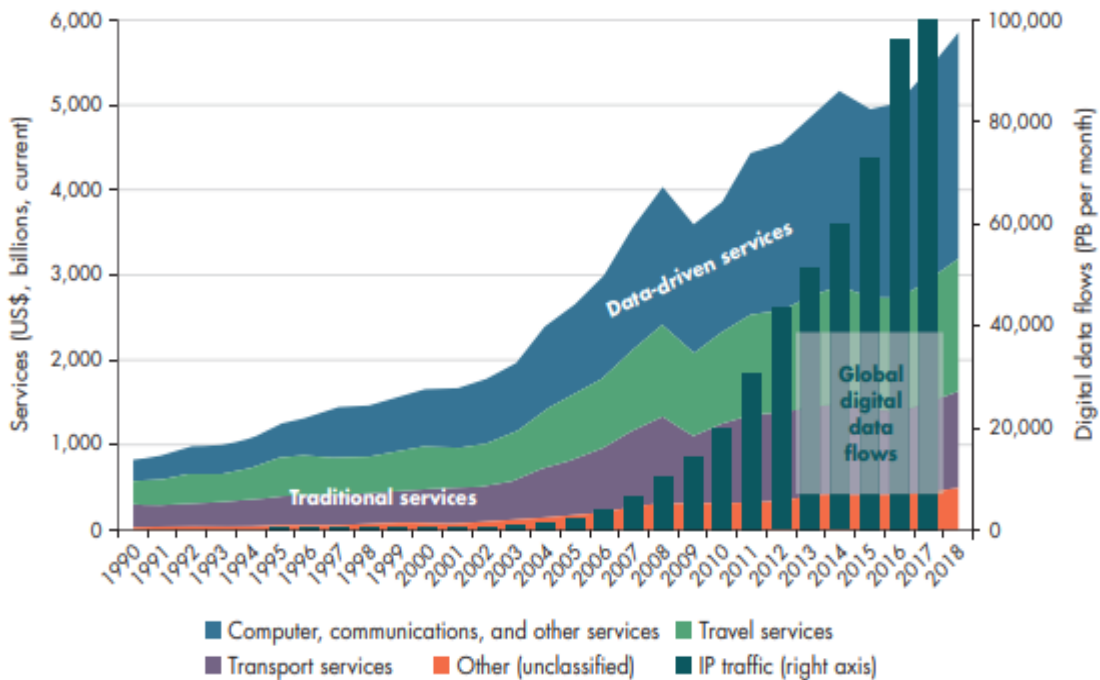


Рис. 1.6. Обсяги світової торгівлі послугами, що базуються на даних [16]

В свою чергу, стрімка цифровізація міжнародної торгівлі та накопичення великих масивів даних спричинили пропорційне посилення кіберзагроз, що призвело до зростання кількості інцидентів, пов'язаних із компрометацією конфіденційної інформації та її неправомірним використанням. Слід відмітити, що за результатами звіту «Global Cybersecurity Outlook 2026» у 2026 р. геополітичні чинники стали ключовими факторами генерування кіберризиків. До 64% організацій-респондентів, які приймали участь у опитуваннях, вказували на те, що саме геополітично мотивовані кібератаки, такі як порушення роботи критичної інфраструктури або шпигунство, становлять велику загрозу для економічної стабільності [17].



Рис. 1.7. Ключові загрози кібербезпеці Global Cybersecurity Outlook 2026 [17]

При цьому витік даних та розвиток збройних можливостей визначено менеджерами провідних компаній як домінуючі чинники у сфері використання у генеративного штучного інтелекту. За їх оцінкою витік даних (30% респондентів) та розвиток збройних можливостей (28% респондентів) назвали найважливішими проблемами безпеки, пов'язаними з генеративним штучним інтелектом, що вказує на те, що розкриття власних даних через штучний інтелект та зростаюча витонченість кіберзлочинців є основними проблемами, які стоять перед менеджментом у 2026 р. [17].

Варто зазначити, пандемія «COVID-19» стала справжнім викликом і для залізничного транспорту, зумовивши масштабні потрясіння в роботі світових залізниць. На фоні закриття кордонів в цей період мало місце безпрецедентне скорочення обсягів пасажирських перевезень, яке у деяких країнах сягнуло 50-90 %. Попри те, найбільший вплив «корона шоку» в сфері пасажирських перевезень прийшов на авіаційний транспорт, залізничне пасажирське сполучення також зазнало суттєвих фінансових втрат. Через запровадження карантинних обмежень, закриття кордонів і різке зниження мобільності населення більшість національних залізничних операторів зіткнулися з критичним падінням доходів та необхідністю термінового перегляду фінансової

політики. Зокрема, французький національний перевізник «SNCF» зазнав збитків у розмірі 3–5 млрд євро, а німецький залізничний оператор «Deutsche Bahn» - на рівні близько 5,7 млрд євро. Попри те, що пандемія «COVID-19» досить сильно вплинула на мобільність італійців у Італія група Ferrovie dello Stato Italiane втратила до 2–3 млрд євро, тоді як іспанська компанія «Renfe» зазнала збитків понад 1 млрд євро (рис. 1.8-1.9) [18].

Досить суттєвими були втрати американського залізничного пасажирського оператора «Amtrak», який втратив понад 1 млрд доларів доходів на тлі падіння пасажиропотоку більш ніж на 50%. У Індії залізничний перевізник «Indian Railways» зіткнувся з різким скороченням пасажирських перевезень до 70–90% у пікові періоди, що суттєво вплинуло на його фінансову стійкість, однак ці втрати частково були компенсовані зростанням обсягів вантажних перевезень в регіоні.

Варто зазначити, що серед європейських залізничних операторів найбільших втрат зазнали британські оператори (Avanti West Coast, Great Western Railway та London North Eastern Railway): пасажиропотік у пікові періоди знизився до 5–10% від докризового рівня, що змусило уряд фактично взяти на себе фінансові ризики, забезпечивши підтримку галузі на суму понад 10 млрд фунтів стерлінгів.

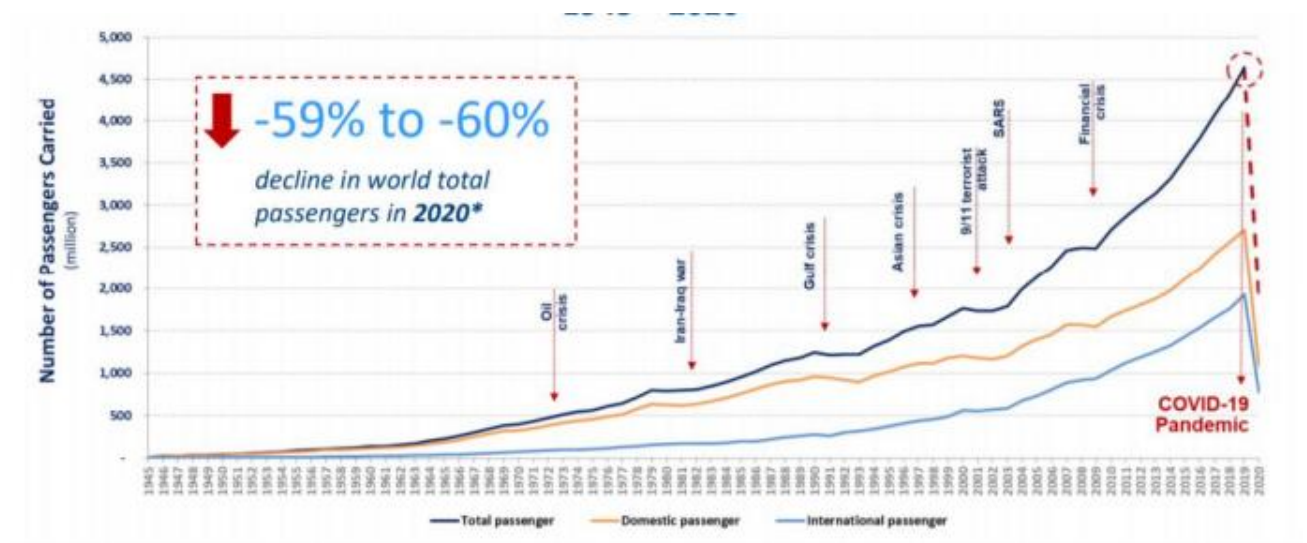


Рис. 1.8. Динаміка світових пасажирських перевезень за період 1945-2020 рр. [18]

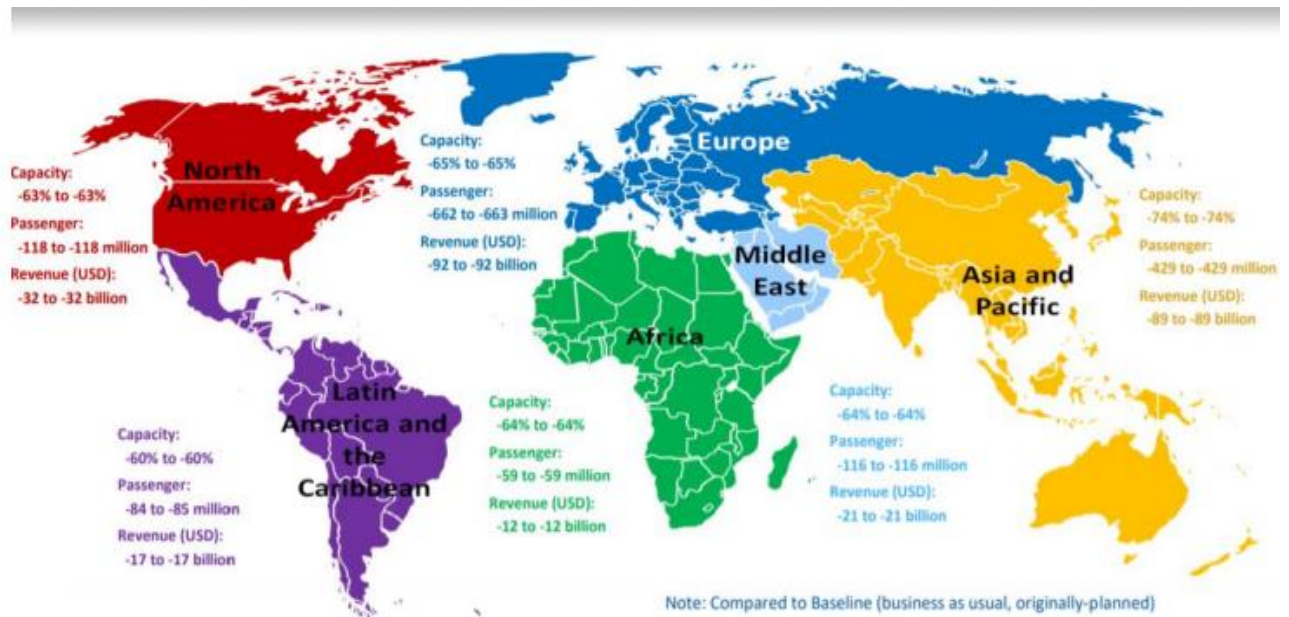


Рис. 1.9. Очікуваний вплив пандемії «COVID-19» на міжнародні пасажирські перевезення та доходи за регіонами станом на 2020 р. [18]

Попри те, що «корона криза» для більшості залізничних операторів світу була справжнім випробуванням на фінансову міцність, разом з цим ця криза наразі є каталізатором структурних змін у галузі. Зокрема, залізничні компанії були змушені оперативнo адаптувати свої бізнес-моделі, переорієнтовуючись на вантажні перевезення, оптимізуючи витрати та впроваджуючи цифрові рішення для підтримки операційної стійкості. В цей період активного розвитку набули безконтактні технології обслуговування пасажирів, зокрема електронне квиткування, мобільні додатки та системи інформування в реальному часі. Крім того, пандемія стимулювала впровадження інструментів дистанційного моніторингу та управління інфраструктурою, включаючи технології предикативного технічного обслуговування, що дозволяють мінімізувати фізичну присутність персоналу та підвищити ефективність технічного обслуговування. У довгостроковій перспективі це сприяло прискоренню цифрової трансформації залізниць та формуванню більш гнучких, стійких до криз моделей їх функціонування, розвиток яких продовжується і сьогодні.

Варто констатувати, що пандемія «COVID-19» стала не єдиним викликом для глобального світу, що прискорив інноваційні трансформації. Паралельно з

каронокризою відбувалися масштабні конфронтації та воєнно-політичні нестабільності, що суттєво вплинули на траєкторію розвитку світової економіки та бізнес-середовища. Регіональні конфлікти на Близькому Сході, воєнне вторгнення росії в Україну, загострення відносин між США, Ізраїлем та Іраном змінили глобальний економіко-політичний ландшафт, посиливши невизначеність і турбулентність міжнародного середовища. Беззаперечно, ці воєнні конфлікти мали комплексний і багатовимірний вплив на економічну ситуацію. По-перше, війна в Україні обумовила до масштабної трансформації ланцюгів постачання, що призвело до перебоїв у постачаннях зерна, металів, енергоносіїв і викликало хвилю інфляційного тиску та підвищення цін на світових ринках. Закриття портів Чорного моря, пошкодження залізничної інфраструктури та ускладнення морських перевезень призвело до руйнування ключових логістичних маршрутів і змусило формувати нові ланцюги постачання. На початку воєнного вторгнення 20–25 млн тонн зерна залишалися заблокованими всередині країни, що створило глобальний дефіцит продовольства [19-20]. Регулярні ракетні обстріли інфраструктури морських портів і залізниць призвели до рекордного падіння експорту зернових, соняшникової олії, що у свою чергу змусило міжнародні компанії суттєво збільшувати запаси та вдаватися до страхування вантажів. Це у свою чергу призвело до збільшення транзакційні витрати та нестабільності графіків надходження продукції. По-друге, ця війна призвела і до порушення виробничих ланцюгів через залежність від виробництва окремих ресурсів в цих регіонах. Зокрема, в довоєнний період Україна та росія були ключовими постачальниками окремих видів сировини (металургійна продукція, добрива, неон для мікрочипів), та їхня недоступність обумовила збої у виробництві в інших країнах - від аграрного сектору до високотехнологічної промисловості, та спровокувала масштабну переорієнтацію глобальних ринків. Так, дефіцит напівпровідникового неону (постачання якого Україна забезпечувала до 50% світового ринку) створив серйозні загрози для автомобільної галузі та виробництва електроніки в Азії та США, змусивши гігантів індустрії

інвестувати у створення альтернативних потужностей [21]. В свою чергу, енергетична криза та критична нестача мінеральних добрив призвели до зростання собівартості аграрної продукції, що поставило під загрозу продовольчу безпеку в багатьох регіонах світу, особливо в країнах Глобального Півдня [22].

По-третє, санкційна політика та торговельні обмеження суттєво ускладнили міжнародну кооперацію і змусило світову спільноту до реалізації стратегії дружної кооперації «friend-shoring», за якої міжнародні компанії для мінімізації геополітичних ризиків вибудовують виробничі ланцюги виключно з «дружніми» та стабільними країнами. Разом з цим, обмеження щодо російських компаній, фінансових операцій і технологічного експорту спричинили необхідність термінового пошуку нових постачальників і партнерів, що супроводжується додатковими витратами та часовими лагами. Через необхідність адаптації до нових реалій міжнародний бізнес вдався до пошуку нових механізмів ресурсоефективності та заміщення критичної сировини, впроваджуючи технології замкнених циклів та шукати альтернативні хімічні сполуки, що, попри початкові збитки, у довгостроковій перспективі можуть сприяти технологічному оновленню та зниженню сировинної залежності від авторитарних режимів.

По-четверте, енергетичний фактор став системним шоком для ланцюгів постачання. Після російського вторгнення в Україну та запровадження санкцій різке скорочення постачання енергоносіїв до Європейський Союз спричинило безпрецедентну волатильність енергетичних ринків. Так, у 2022 р. оптові ціни на природний газ у Європі зросли більш ніж у 5–10 разів порівняно з середнім рівнем попередніх років, досягаючи пікових значень понад 300 євро за МВт·год [23]. Це в свою чергу спровокувало різке підвищення цін на електроенергію, яка в окремих країнах ЄС збільшилася в 3–4 рази, що різко підвищило витрати підприємств [24]. Такі цінові шоки безпосередньо вплинули на собівартість виробництва: у енергоємних галузях (металургія, хімічна промисловість, виробництво добрив, цементу) частка енергії у витратах сягає 30–60%, тому

багато підприємств були змушені скорочувати або тимчасово зупиняти виробництво. Зокрема, через різке подорожчання енергоресурсів у 2022 р. в Європі було призупинено до 70% потужностей з виробництва азотних добрив, що спричинило подальший ланцюговий ефект у сільському господарстві та продовольчих ринках [25].

Підсилила дію енергетичної кризи й ескалація конфлікту на Близькому Сході та фактичне порушення роботи Ормузької протоки, спричинило зупинку значної частини світових ланцюгів постачання. На закриття протоки відразу відреагували міжнародні ресурсні ринки: після ескалації ціни на нафту марки Brent crude oil протягом кількох тижнів зросли з приблизно 78–80 до 115–125 дол. США за барель (на 40–55%), супроводжуючись різким підвищенням волатильності. Водночас страхові премії на танкери від воєнних ризиків збільшилися з 0,05% до 0,5–1,0% вартості судна (у 10–20 разів), що підвищило витрати на транспортування енергоносіїв, додаючи близько 3–6 дол. США за барель, особливо для постачань до Азії [26]. Початковий енергетичний шок трансформувався у ширший макроекономічний стрес, що проявився через прискорення темпів інфляції, валютну волатильність та уповільнення промислового зростання, підвищивши ризики стагфляції.

Так, у країнах-імпортерах енергоносіїв рівень інфляції зріс на 2–4 в.п., що призвело до посилення тиску на валюти і в свою чергу спровокувало збільшення витрати на перевезення на 15–25%. Водночас маржинальність енергоємних галузей скорочується на 10–20%, що стримує виробничу активність і можливості для інноваційної трансформації [26].

Варто констатувати, що фінансово-економічна криза, пандемія та воєнно-політичні конфронтації стали тими ключовими факторами, які призвели до трансформації архітектури глобальних ланцюгів постачання і змусили компанії активніше диверсифікувати джерела сировини, локалізувати виробництва (nearshoring, reshoring), інвестувати у цифрові системи відстеження та прогнозування ризиків, а також формувати більш гнучкі й стійкі логістичні моделі.

Слід відзначити і те, що в умовах глобальної турбулентності залізничний транспорт, з одного боку, зазнав суттєвого навантаження через руйнування традиційних логістичних маршрутів, а з іншого - став ключовим елементом перебудови альтернативних ланцюгів постачання, особливо в умовах обмеження морських перевезень та зростання їх вартості. Під впливом воєнних дій та геополітичної фрагментації, що спричинили переорієнтацію глобальних вантажопотоків, залізничний транспорт посилив власні позиції на стратегічній карті континентальних перевезень. Попри те, що у 2022–2023 рр. обсяги контейнерних перевезень залізницею між Європою та Азією демонстрували значну волатильність [27-28], все ж таки на окремих маршрутах зберігалося зростання обсягів транспортно-логічного обслуговування до 20–30 % [29].

При цьому на європейському континенті спостерігалася радикально інша тенденція. За даними Євростату станом на 2024 р. залізничний транспорт не був основним видом транспорту для здійснення перевезень у країнах ЄС, проте зберіг стійкі позиції в окремих регіонах (рис. 1.10). Зокрема, висока інтенсивність залізничних перевезень спостерігалася в Литві (30,1%) та Австрії (30,0%). Серед країн із виходом до моря лідерами також стали Словенія, Польща та Румунія, тоді як серед континентальних держав значну частку залізничної логістики утримують Словаччина, Угорщина та Чехія.

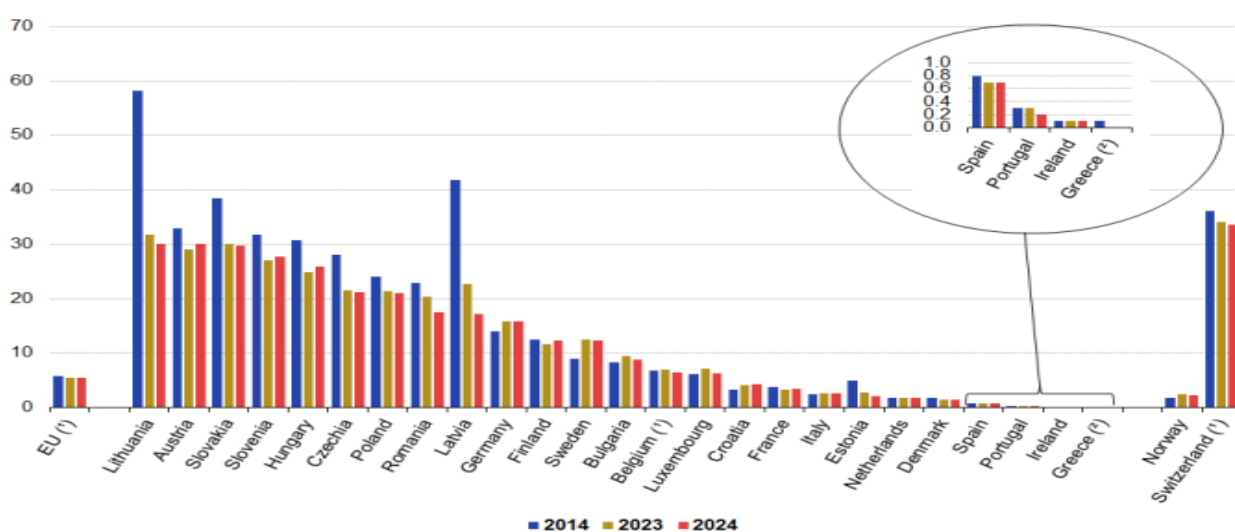


Рис.1.10. Частка залізничних перевезень у загальному обсязі вантажних перевезень країн ЄС [30]

Варто зазначити, що динаміка залізничних вантажних перевезень останнього десятиліття пройшла шлях від пікового зростання до тривалої турбулентності. Після досягнення історичного максимуму у 2018 р. (410 млрд т-км), галузь увійшла у фазу рецесії, підсилену пандемією COVID-19, що призвело до сумарного падіння показників протягом 2019–2020 рр. (рис.1.11) Попри обнадійливе відновлення у 2021 р. до рівня 400 млрд т-км, подальші геополітичні та економічні шоки спричинили повторну деградацію обсягів. Протягом 2022–2024 рр. спостерігається кумулятивний спад, у результаті якого станом на 2024 р. вантажообіг знизився до 375 млрд т-км, що на 8,5% менше пікового показника 2018 р.

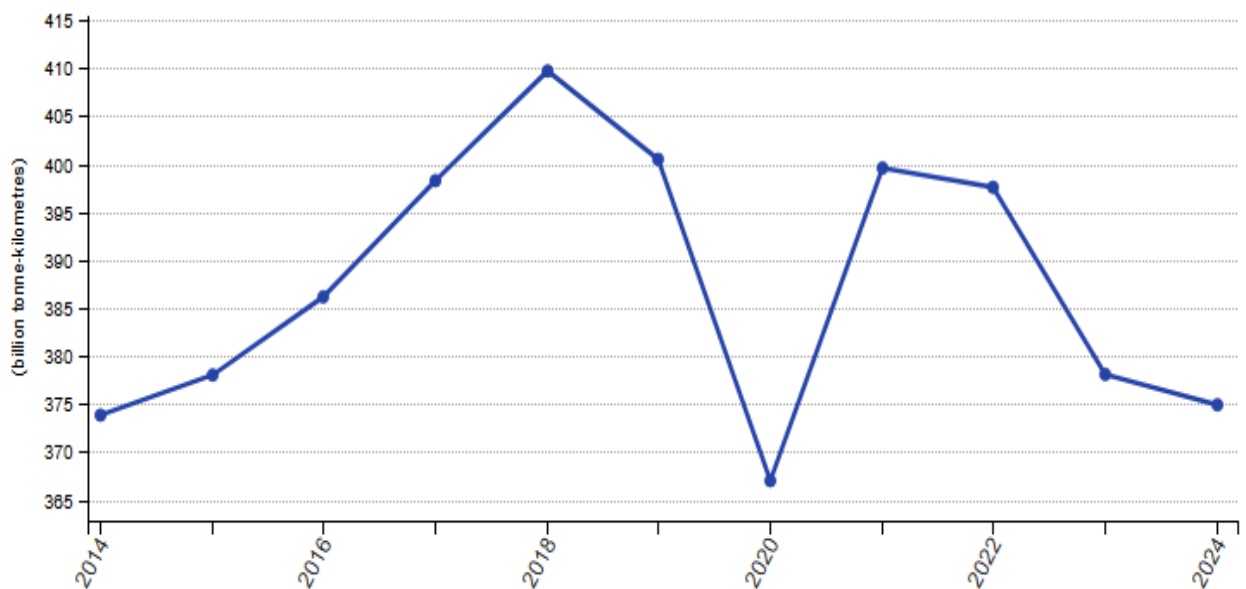


Рис. 1.11. Динаміка залізничних вантажних перевезень у країнах ЄС за період 2014-2024 рр. [30]

Беззаперечно, негативний вплив на європейський ринок залізничних перевезень мала війна в Україні з усіма її наслідками, що супроводжували руйнування залізничної інфраструктури, ключових логістичних вузлів, для відновлення провізних здатностей яких необхідні багатомільярдні інвестиції. Разом з цим, різке зростання попиту на транскордонне сполучення з державами ЄС стимулювало реалізацію адаптивних інфраструктурних проєктів, що

дозволило частково компенсувати втрачені логістичні потужності та забезпечити динаміку вантажопотоків.

В цей період позиції залізничного транспорту як енергоефективного виду перевезень на глобальній карті транспортно-логістичних маршрутів підсилюються і через настання енергетичної кризи. За оцінкою International Energy Agency станом на 2017 р. залізниця є найбільш енергоефективним видом транспорту: при частці лише 2% у структурі енергоспоживання (рис. 1.12), галузь реалізує 8% світових пасажирських та 7% вантажних перевезень, що свідчить про значно менший енергетичний слід залізниці порівняно з конкурентними видами транспорту за однакової інтенсивності діяльності [31].

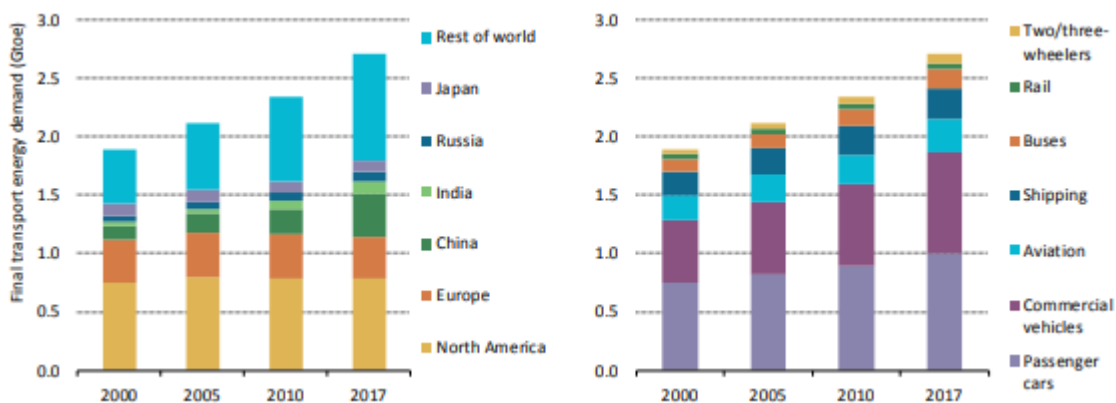


Рис. 1.12. Частка споживання енергетичних ресурсів у розрізі видів транспорту та країн [31]

Слід відзначити і те, що глобальні збої у ланцюгах постачання стали каталізатором цифрової трансформації галузі. Залізничні оператори по всьому світу задля зменшення операційних витрат і підвищення продуктивності активів продовжують активно впроваджувати цифрову стратегію, інтегруючи технології штучного інтелекту, інтернету речей та великих даних у власні операційні моделі.

Наприклад, німецький оператор «Deutsche Bahn» впроваджує системи предиктивної аналітики, що базуються на обробці великих масивів даних із сенсорів, встановлених на рухомому складі та елементах інфраструктури, що дає змогу прогнозувати технічні несправності та оптимізувати графіки

технічного обслуговування, зменшуючи простої та підвищуючи надійність перевезень. Цифрові трансформації реалізуються і Deutsche Bahn «Cargo», яким інтегруються цифрові платформи управління логістикою, що об'єднують дані клієнтів, складів і транспортних потоків та відповідно, забезпечують підвищення прозорості ланцюгів постачання та зменшення затримок, спричинених дефіцитом ресурсів або порушенням координації між учасниками логістичного процесу [32-33].

У свою чергу, французький залізничний оператор «SNCF» впроваджує алгоритми штучного інтелекту для оптимізації розкладів руху поїздів і управління пасажиропотоками, що дозволяє ефективніше реагувати на перебої у постачанні запасних частин та мінімізувати вплив логістичних затримок на операційну діяльність [34].

Інфраструктурний оператор Великої Британії «Network Rail» активно застосовує IoT-рішення для моніторингу стану колій, мостів і тунелів у режимі реального часу, що забезпечує своєчасне виявлення дефектів і зниження ризиків аварійності та є критично важливим рішенням в умовах нестабільності постачання матеріально-технічних ресурсів [35].

Американський вантажний оператор «Union Pacific» використовує технології машинного навчання для оптимізації маршрутів перевезень і управління завантаженням вагонів, задля зниження витрат на паливе, підвищення пропускної здатності мережі та загального зростання ефективності логістичних процесів [36].

Варто констатувати, що процеси глобальної цифрової трансформації стали свого роду закономірною відповіддю світової спільноти і на кліматичні проблеми планети та демографічні зрушення у суспільстві. Сьогоднішня кліматична турбулентність стала потужним дестабілізатором макроекономічних процесів, який прискорює перехід до «зеленої» економіки та стимулює інноваційну активність у всьому світі. Зростання частоти екстремальних погодних явищ, порушення екосистем і дефіцит ресурсів створюють масштабні кліматичні ризики з каскадним ефектом і безпосередньо

впливають на глобальні ланцюги створення вартості. У відповідь на посилення екологічних викликів глобальною спільною ініціюються заходи в сфері декарбонізації, розвитку відновлюваної енергетики та інтеграції принципів сталого розвитку, що в свою чергу підвищує значущість ESG-факторів у системі ключових факторів успіху компаній на міжнародному ринку.

Варто зазначити, що глобальний курс на інтеграцію екологічних принципів у механізми функціонування суб'єктів економічної діяльності досить сильно вплинув на екологічну політику залізниць. Підтримуючи міжнародні кліматичні ініціативи, залізничні оператори по всьому світу почали активно впроваджувати стратегії декарбонізації, спрямовані на зниження викидів парникових газів, підвищення енергоефективності та зменшення екологічного сліду перевезень.

По всьому світу залізничним операторами впроваджуються проекти, що спрямовані на масштабну електрифікацію залізничних ліній, перехід на відновлювані джерела енергії, модернізацію рухомого складу з використанням енергоощадних технологій, а також впровадження альтернативних видів тяги, зокрема водневої та акумуляторної. Паралельно розвиваються системи інтелектуального енергоменеджменту, які дозволяють оптимізувати споживання енергії в режимі реального часу, зменшуючи експлуатаційні витрати та екологічний вплив.

Так, у країнах Європейського Союзу рівень електрифікації залізничної мережі досяг 57–58%, при цьому саме електрифіковані лінії забезпечують до 80% загального обсягу перевезень. Важливо підкреслити, що з 1990 р. протяжність електрифікованих колій у ЄС зросла більш ніж на 30%, що свідчить про довгострокову орієнтацію галузі на зниження вуглецевої інтенсивності перевезень.

У той же час у глобальному масштабі рівень електрифікації залишається значно нижчим - близько 25%, однак навіть за таких умов на ці лінії припадає приблизно половина всіх залізничних перевезень, що підтверджує їх стратегічну значущість (табл. 1.1) [37].

Частка електрифікованих залізничних ліній в країнах ЄС станом на 2024 р.

(сформовано на основі [37])

Країна	Загальна довжина (км)	Електрифіковано (км)	Частка електрифікації, %
Люксембург	271	262	<b>96,7</b>
Бельгія	3615	3181	<b>88,0</b>
Швеція	10902	8191	<b>75,1</b>
Болгарія	4025	3001	<b>74,6</b>
Нідерланди	3043	2265	<b>74,4</b>
Австрія	5624	4161	<b>74,0</b>
Італія	16879	12277	<b>72,7</b>
Португалія	2526	1790	<b>70,9</b>
Іспанія	16217	10639	<b>65,6</b>
Польща	19625	12216	<b>62,2</b>
Фінляндія	5915	3635	<b>61,4</b>
Франція	27564	16808	<b>61,0</b>
ЄС-27	201314	115976	<b>57,6</b>
Німеччина	38855	21469	<b>55,3</b>
Словенія	1208	605	<b>50,1</b>
Угорщина	7437	3367	<b>45,3</b>
Словаччина	3629	1582	<b>43,6</b>
Греція	1818	738	<b>40,6</b>
Хорватія	2617	1013	<b>38,7</b>
Румунія	10611	4032	<b>38,0</b>
Данія	2448	866	<b>35,4</b>
Чехія	9514	3277	<b>34,4</b>
Латвія	1830,9	250,9	<b>13,7</b>
Естонія	1171	140	<b>12,0</b>
Литва	1924,3	156	<b>8,1</b>
Ірландія	2045	53	<b>2,6</b>

Паралельно з розвитком інфраструктури відбувається активна модернізація рухомого складу, спрямована на підвищення енергоефективності та скорочення викидів. У країнах Європи впроваджуються електропоїзди нового покоління з покращеними характеристиками споживання енергії та системами рекуперації, що дозволяють повертати частину електроенергії у мережу. Значна увага приділяється розвитку альтернативних видів тяги: зокрема, водневі поїзди та акумуляторні локомотиви стають перспективною заміною дизельному рухомому складу на неелектрифікованих ділянках. Так, німецький оператор «Deutsche Bahn» впроваджує енергоефективні

електропоїзди та тестує водневі технології, що дозволяє поступово відмовлятися від дизельної тяги. Французький оператор «SNCF» розвиває високошвидкісний рух за рахунок поїздів нового покоління зі зниженим енергоспоживанням, а також модернізує регіональний рухомий склад, впроваджуючи гібридні рішення.

У Великій Британії активно використовуються bi-mode поїзди, які можуть працювати як від контактної мережі, так і на автономній тязі, що підвищує гнучкість експлуатації. Водночас у США залізнична компанія «Union Pacific» модернізує локомотивний парк із використанням технологій машинного навчання для оптимізації енергоспоживання та тестує акумуляторні рішення у вантажному сегменті.

Окрім цього, європейські залізничні оператори активно переходять на використання й альтернативних видів палива в заміну дизельному. Зокрема, німецький оператор «Deutsche Bahn» активно використовує гідрогенізоване рослинне паливо як перехідне рішення для декарбонізації дизельного рухомого складу. Починаючи з 2022 р. компанія перевела близько 1000 локомотивів і вагонів, включаючи парк «DB Cargo», на гідрогенізоване рослинне паливо, досягнувши запланованих показників використання біопалива достроково. За оцінками Deutsche Bahn, це дозволяє скоротити викиди CO<sub>2</sub> до 90% протягом життєвого циклу та заощадити щонайменше 50 тис. тонн CO<sub>2</sub> до 2025 року. Стратегія передбачає повну відмову від викопного дизеля до 2027 року поряд із розвитком акумуляторних і водневих поїздів [37].

У Великій Британії використання гідрогенізоване рослинне паливо також набуває поширення: оператори «ScotRail» і «Chiltern Railways» успішно протестували це паливо без втрати експлуатаційних характеристик, а GB Railfreight планує застосовувати його для окремих вантажних перевезень [37].

Таким чином, електрифікація залізничних ліній у поєднанні з технологічною модернізацією рухомого складу формує основу переходу галузі до низьковуглецевої моделі розвитку. Ці процеси не лише сприяють зниженню екологічного навантаження, але й забезпечують підвищення економічної

ефективності, енергетичної незалежності та конкурентоспроможності залізничного транспорту в умовах глобальної трансформації економіки.

Демографічні зміни та урбанізація виступають ще одним потужним драйвером трансформацій. Старіння населення у розвинених країнах і швидке зростання населення у країнах, що розвиваються, створюють асиметричний тиск на ринки праці та соціальні системи. Водночас урбанізація сприяє концентрації економічної активності у великих агломераціях, що вимагає переосмислення підходів до розвитку інфраструктури, підвищення ефективності транспортних систем і забезпечення соціальної інклюзивності. Передусім, старіння населення у розвинених країнах зумовило впровадження інклюзивних інновацій у пасажирських перевезеннях. Це проявляється у розвитку безбар'єрної інфраструктури (низькопідлогові поїзди, адаптовані вокзали), цифрових сервісів супроводу пасажирів, а також систем автоматизованої допомоги, що підвищують доступність транспортних послуг для мало мобільних груп населення та формують нові стандарти якості обслуговування [38].

Варто вказати і на те, що демографічний дисбаланс стимулювали транспортну галузь до цифрової трансформації. Через дефіцит робочої сили у розвинених країнах прискорюються процеси інтеграції автономних технологій в роботу залізниць, які охоплюють проектні рішення щодо впровадження безпілотних поїздів, автоматизованих системи управління рухом (ERTMS, CBTC) та роботизованих рішень з технічного обслуговування.

Разом з цим урбанізація та концентрація населення у великих агломераціях спричинили стрімкий розвиток високоінтелектуальних транспортних технологій. Це не тільки будівництво високошвидкісних магістралей, міських і приміських залізничних мереж (наприклад, S-Bahn, RER), а також цифрові платформи, технології аналітики великих даних і штучного інтелекту, що дозволяють оптимізувати розклади руху, прогнозувати попит і зменшувати перевантаження. Наслідком урбанізації є зростання попиту на екологічно стійкі транспортні рішення, що сприяє швидкому

масштабуванню інновацій у сфері енергоефективності, електрифікації та розвитку альтернативних видів тяги [39]. Прояви глобальної турбулентності середовища та їх вплив на діяльність залізничного транспорту світу узагальнено подано на рис. 1.13.



Рис. 1.13. Прояви глобальної турбулентності середовища та їх вплив на діяльність залізничного транспорту світу (розробка автора)

Отже, узагальнюючи в цілому варто констатувати, що сьогодні трансформаційні процеси в міжнародній системі залізничних зв'язків є складовою більш системних глобальних змін, що формують нову реальність, у якій стійкість, гнучкість і здатність до інновацій стають ключовими чинниками конкурентоспроможності.

Під впливом синергії кліматичних, демографічних, технологічних, фінансово-економічних та воєнно-політичних викликів залізничний транспорт переходить від парадигми простої стійкості до здатності не лише витримувати зовнішні шоки, а й використовувати їх як імпульс для оновлення та зростання. У таких умовах ключовою конкурентною перевагою стає здатність системи швидко адаптуватися до змін, навчатися на кризових явищах і трансформувати невизначеність у джерело інновацій.

## 1.2. Діагностика системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту та її готовність функціонувати в сучасних умовах

Сьогодні підприємства залізничного транспорту функціонують в умовах турбулентного середовища, ознаками якого є системна невизначеність, спровокована продовженням воєнних дій та геополітичною нестабільністю, які формують високий рівень ризиків для логістичних ланцюгів і транспортної інфраструктури. На додаток до цих деструктивів невизначеність середовища діяльності підприємств залізничного транспорту підвищується і під дією факторів макроекономічної нестабільності, зокрема інфляційні процеси, коливання валютних курсів та дефіцит інвестиційних ресурсів ускладнюють стратегічне планування та інноваційну модернізацію галузі.

Паралельно з цим суттєвим викликом для вітчизняних залізничних підприємств залишаються процеси інтеграції до європейського транспортного простору, що вимагають адаптації організаційних та управлінських механізмів, встановлюють підвищені вимоги до сталого розвитку, енергоефективності та зниження вуглецевого сліду. У таких умовах ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності та стійкості галузі виступає ефективна система інноваційного менеджменту, здатна оперативно реагувати на зміни та інтегрувати новітні технології у виробничі та управлінські процеси.

Варто констатувати, що сьогодні стан інноваційних трансформацій на підприємствах залізничного транспорту має фрагментарний характер, що проявляється у вибіркового впровадженні окремих технологічних рішень без системної інтеграції у стратегічну модель розвитку і викликано деструктивними тенденціями їх зростання.

По-перше, низька інтенсивність інноваційних процесів зумовлена складним фінансово-економічним становищем галузі, що стало наслідком масштабного скорочення обсягів перевезень. За останні 6 років вантажні перевезення залізницями України скоротилися більш ніж у 2 рази (рис. 1.14): якщо у 2020 р. обсяги перевезення вантажів були на рівні 305,5 млн. т, то у 2025 р. – вони скоротилися до 161,3 млн. т.

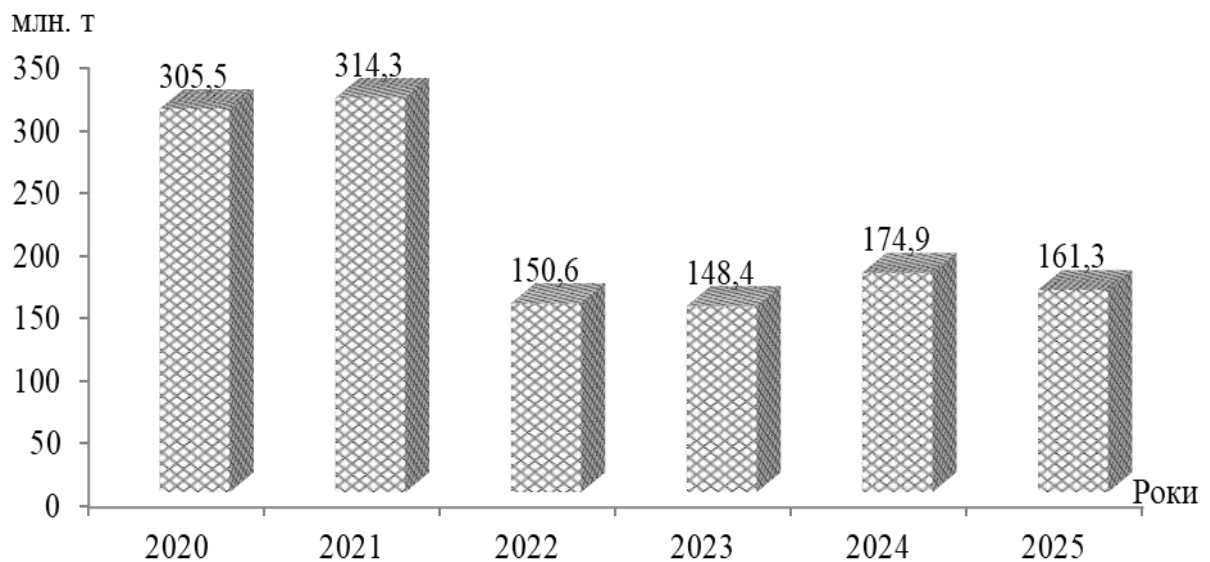


Рис. 1.14. Динаміка обсягів вантажних перевезень залізничним транспортом за період 2020-2025 рр. [40-43]

Слід зазначити, що попри певне пожвавлення вантажної роботи на підприємствах залізничного транспорту у 2022 р., що вказувало на незначне відновлення галузі після «коронакризи» 2020 р., масштабним шоком виявився початок 2022 р. З початком повномасштабного вторгнення мало обвальне скорочення обсягів вантажної роботи: у порівнянні з 2021 р. вантажні перевезення зменшилися на 163,7 млн. т, а у порівнянні з 2020 р. – на 154,9 млн.

т. 2023 р. також виявився складним для підприємств залізничного транспорту України: обсяги вантажних перевезень продовжувалися скорочуватися і сягнули мінімальної позначки за весь період (6 років) – 148,4 млн. т. [44-45].

Починаючи з 2024 р. мало місце певне пожвавлення вантажної роботи залізниць, що зумовлено поступовою адаптацією економіки до умов воєнного стану, перебудовою логістичних маршрутів, активізацією альтернативних експортних коридорів, а також відновленням виробничої діяльності в окремих галузях промисловості.

Додатковим чинником стало розширення пропускної спроможності західних прикордонних переходів та переорієнтація частини вантажопотоків із морської логістики на залізничну інфраструктуру.

Попри позитивну динаміку у сфері вантажних перевезень, яку продемонструвала галузь у 2024 р., в цілому рівень вантажних перевезень залишається нижчим за докризові показники, що вказує на структурні зміни у вантажній базі, викликані, перш за все зменшенням частки традиційних експортноорієнтованих вантажів (металургійної та гірничодобувної продукції).

Саме це зумовило переформатування структури основних груп вантажів, що перевозяться залізничним транспортом: зокрема, якщо у 2020 р. основною групою вантажів були руди залізні та марганцеві (80 млн. т на рік), то у 2025 р. – обсяги їх перевезень склали у 2 р. менше, а саме 44 млн. т.

З початком війни значно скоротилися обсяги перевезень будівельних матеріалів (у 2020 р. було перевезено 66 млн. т, у 2022 р. – 26 млн. т, у 2025 р. – 30 млн. т) та кам'яного вугілля (у 2020 р. було перевезено 49 млн. т, у 2022 р. – 30 млн. т, у 2025 р. – 19 млн. т). Обсяги перевезення зернових і продуктів перемоли за цей період значно варіювалися, але все ж таки були нижчими, а ніж у 2020 р. (рис. 1.15)

Аналогічна тенденція мала місце й у сфері пасажирських перевезень: протягом останніх 6 років (2020-2025 рр.) пасажирський сегмент демонструє чітко виражену хвилеподібну динаміку, яка відображає вплив зовнішніх шоків і поступову адаптацію галузі до кризових умов.

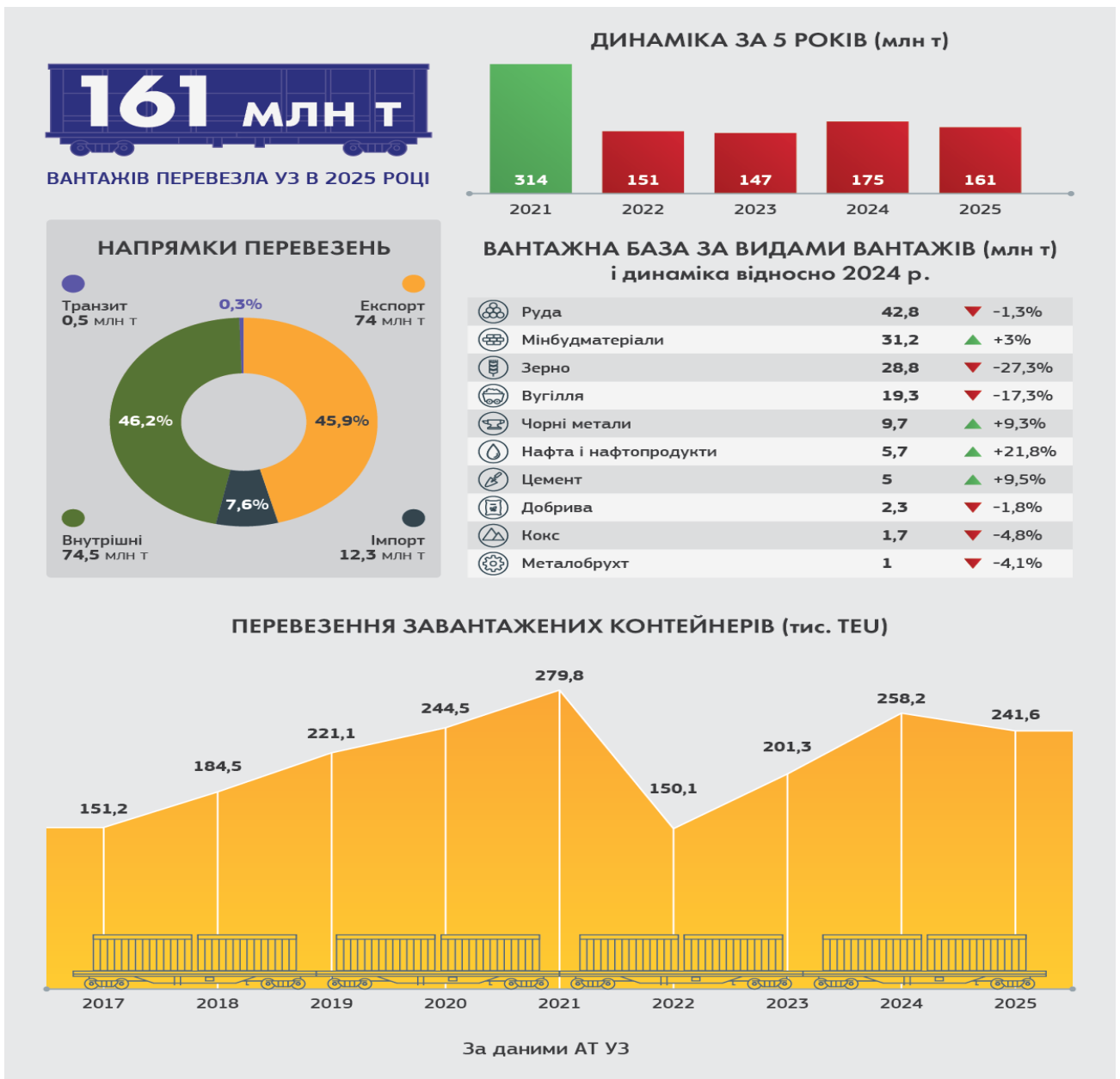


Рис. 1.15. Вантажні перевезення залізничним транспортом у 2025 р. [46]

У сегменті далекого сполучення спостерігається різке падіння кількості перевезених пасажирів у 2022 р. - з 25,6 млн пасажирів у 2021 р. до 14,3 млн, тобто майже на 44%, що є безпосереднім наслідком повномасштабного вторгнення, обмеження мобільності населення та руйнування транспортної інфраструктури. Однак, вже у 2023 р. цей сегмент перевезень продемонстрував швидке відновлення до рівня 25,0 млн пасажирів, а у 2024–2025 рр. - подальше зростання до 27,5–28,0 млн. (рис. 1.15). Така динаміка свідчить про високу адаптивність далекого сполучення, яке частково взяло на себе функцію

ключового транспортного каналу в умовах обмеження авіаційного сполучення та нестабільності автомобільних перевезень, а зростання попиту пояснюється підвищеною мобільністю населення, у тому числі вимушеною міграцією та діловою активністю. У сегменті приміських пасажирських перевезень тенденції є більш стриманими та інерційними.

Після зниження пасажиропотоку у 2022 р. (з 54,0 до 36,5 млн пасажирів - на 32%) відновлення відбувається значно повільніше: у 2023 р. обсяги перевезення пасажирів склали 41,3 млн, у 2024 р. - 44,0 млн. (рис. 1.16), що значно нижче докризового рівня і свідчить про структурні проблеми приміських перевезень, зокрема їх залежність від стану локальних економік, рівня зайнятості населення та технічного стану рухомого складу [47-48]. Додатковим стримуючим фактором виступає зниження якості сервісу та нерегулярність перевезень через дефіцит рухомого складу. Отже, пасажирський сектор розвивається за двома різними траєкторіями: далеке сполучення демонструє швидке відновлення і навіть перевищення докризових показників, тоді як приміське - залишається у фазі повільного відновлення з ознаками структурної стагнації, що вказує на необхідність пріоритетного оновлення саме приміського сегмента як найбільш соціально значущого, але водночас найбільш проблемного з точки зору ефективності.

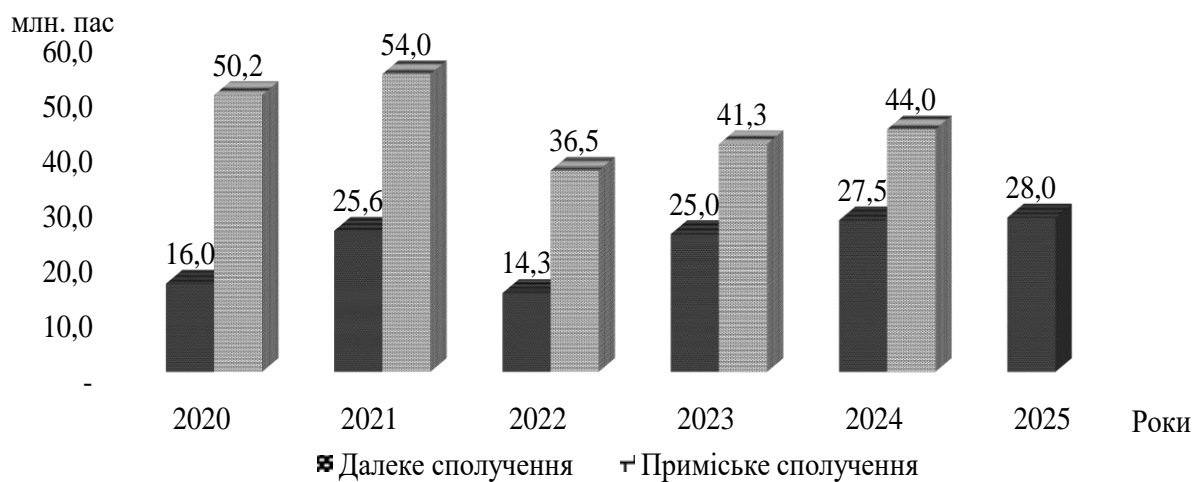


Рис. 1.16. Обсяги перевезення пасажирів у далекому та приміському сполученні за період 2020-2025 рр. [40-42, 47-48]

Варто констатувати, що скорочення обсягів роботи підприємств залізничного транспорту призвело до суттєвого зниження дохідної частини галузі. За період 2020-2024 рр. доходи від вантажних перевезень загалом характеризуються відносною стабільністю, доповненою періодами суттєвої волатильності. Після зростання у 2021 р. до 72,3 млрд грн, у 2022 р. під впливом воєнного шоку відбулося різке скорочення до 63,0 млрд грн. Однак, уже у 2023 р. галузь продемонструвала швидке відновлення, забезпечивши зростання доходів до 82,1 млрд грн, що свідчить про високий рівень адаптивності вантажного сегмента до кризових умов. У 2024 р. показник стабілізувався на рівні 81,8 млрд грн. Операційний прибуток вантажного сегмента має стійку висхідну динаміку: з 11,1 млрд грн у 2020 р. до 20,4 млрд грн у 2024 р. (рис. 1.17). Це свідчить про підвищення ефективності, оптимізацію витрат і, ймовірно, перегляд тарифної політики. Таким чином, навіть за умов скорочення обсягів перевезень у кризові періоди, вантажний сегмент зберігає і посилює свою прибутковість.



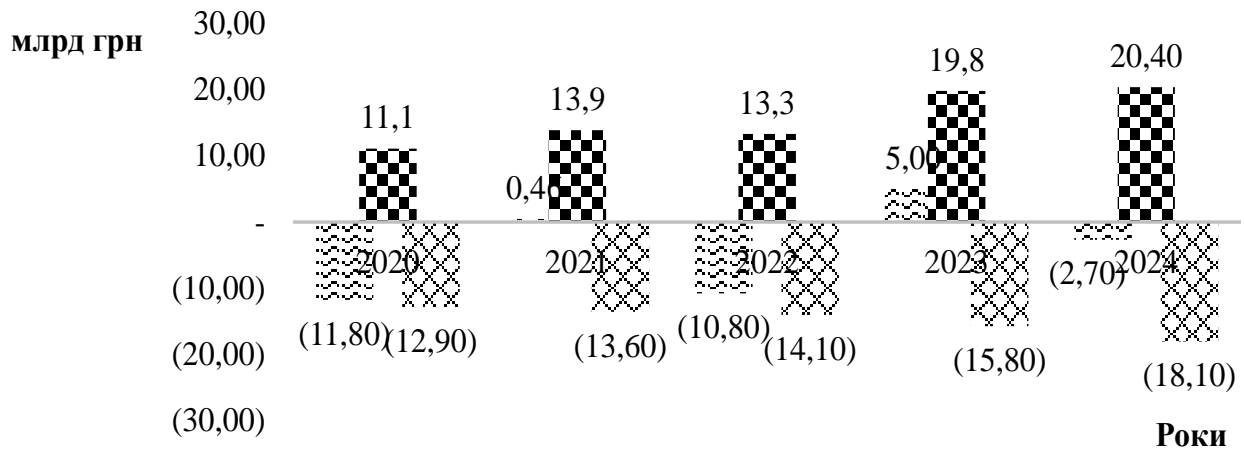
Рис. 1.17. Динаміка обсягів та доходів від вантажних перевезень залізничним транспортом України за період 2020-9 місяців 2025 рр. [49]

Слід відзначити, що 2025 р. був значно складнішим для залізничного транспорту, а ніж 2023-2024 рр., що зумовлено посиленням дестабілізуючих факторів та погіршенням кон'юнктури вантажного ринку і у підсумку призвело

до скорочення прибутковості. Доходи від вантажних перевезень за 9 місяців 2025 р. становили 50,1 млрд грн, що формально відповідає рівню попередніх років у перерахунку на квартальну динаміку, однак з урахуванням зниження обсягів свідчить про зростання тарифного навантаження і зміну структури вантажів у бік більш дохідних позицій. Попри це, слід вказати на те, що ключовою тенденцією 2025 р. є не стільки динаміка доходів, скільки різке падіння прибутковості, що вказує на випереджаюче зростання витрат (енергоносії, інфраструктурні витрати, логістичні ускладнення, воєнні ризики). І якщо у 2023–2024 рр. спостерігалось відновлення та стабілізація, то 2025 р. демонструє зміну тренду - від фази адаптаційного зростання до фази нового спаду, що може вказувати на вичерпання ефекту післякризового відновлення та посилення структурних обмежень розвитку галузі [50].

Окрім цього, протягом 2020-2025 рр. спостерігається стійка тенденція до зростання розриву між доходами від реалізації квитків і витратами на перевезення, що поступово наближається до критичних значень. Ще до початку повномасштабного вторгнення збитковість пасажирського сегменту залишалася хронічною: у 2020 р. збитки становили 12,8 млрд грн, у 2021 р. – 13,6 млрд грн, а у 2022 р. – 13,3 млрд грн. У подальшому фінансовий стан сегмента продовжив погіршуватися: вже у 2023 р. обсяг прямих чистих збитків сягнув близько 15 млрд грн, у 2024 р. – 18,1 млрд грн., а у 2025 р. і взагалі – 22 млрд грн. (рис. 1.18), що свідчить про поглиблення структурних дисбалансів у сфері пасажирських перевезень. Досить тривалий час збитки від пасажирського сегменту покриваються за рахунок доходу, отриманого від вантажних перевезень, що накладає великий соціальний тягар на український бізнес [45].

Варто констатувати, що скорочення доходів залізничного транспорту України у 2025 р. має не лише ринкову, але й виразно витратну та фінансову природу. Зокрема, ключовим фактором тиску на фінансовий результат стало стрімке зростання собівартості перевезень, викликане різким зростанням вартості енергоносіїв та витрат на оплату праці, які складають до 80 % собівартості перевезень.



- ⊗ Чистий фінансовий результат
- ▣ Операційний прибуток вантажного сегменту
- ⊘ Збитки пасажирського сегменту

Рис. 1.18. Динаміка доходів (збитку) АТ «Укрзалізниця» за період 2020-2024 рр.

(сформовано на основі [51-54])

Додатковий інфляційний тиск в цей період забезпечило зростання цін промислових виробників: протягом 2022–2024 рр. воно становило відповідно 47,3 %, 24,2 % і 19,7 % р. [55], що неминуче транслюється у підвищення витрат на утримання інфраструктури, ремонт рухомого складу та матеріально-технічне забезпечення. Суттєвим обмеженням для стабілізації доходів є й критичне боргове навантаження. Станом на кінець вересня 2025 р. сукупний борг АТ «Укрзалізниця» досяг 73 млрд грн, причому понад 90% зобов'язань номіновано в іноземній валюті, що формує високу чутливість галузі до валютних коливань: навіть незначна девальвація гривні призводить до автоматичного зростання боргового тиску [56]. На початку 2025 р. було зафіксовано фактичну неспроможність АТ «Укрзалізниця» обслуговувати борг у повному обсязі, що проявилось у призупиненні купонних виплат і свідчить про необхідність повторної реструктуризації та залучення державної підтримки.

Окремий і досить сильний вплив на дохідну частину залізничного транспорту здійснюють військові ризики, які у 2025 р. досягли безпрецедентного

рівня. Масштабні атаки на інфраструктуру (понад 1100 випадків протягом 2025 р.) спричинили прямі збитки на суму понад 5,8 млрд дол. та призвели до додаткових витрат на відновлення, логістичні перебудови і зниження операційної ефективності [57]. У результаті формується багатофакторний тиск на доходи: з одного боку - скорочення обсягів перевезень, з іншого - стрімке зростання витрат і боргових зобов'язань унеможливають стале відновлення залізничної галузі.

Слід відзначити й те, що погіршення фінансових результатів обмежує можливість для оновлення основних фондів, що, у свою чергу, формує замкнене коло: зростання витрат на утримання застарілої інфраструктури та рухомого складу додатково тисне на собівартість перевезень і знижує ефективність діяльності.

Сьогодні на залізничному транспорті України склалася ситуація, за якої фінансова нестійкість галузі трансформується у її техніко-технологічну деградацію, що підсилює довгострокові ризики функціонування підприємств залізничного транспорту.

Відсутність власних ресурсів для технологічного розвитку призвело до суттєвого скорочення вагонного парку АТ «Укрзалізниця» та критичного рівня його зносу (понад 85%), що створює ризики для безпеки, надійності та ефективності перевезень. Протягом 2019-2022 рр. рівень зносу парку вантажних вагонів залізничного транспорту значно збільшився з 87,67% до 90,68% (рис. 1.19), що вказує на понаднормативний термін його експлуатації. При цьому у 2023 р. спостерігається незначне зниження рівня зносу до 84,79%, а у 2024 р. - до 85,32%, що стало результатом вимушеного вибуття найбільш зношених вагонів (списання, втрати через воєнні дії). Тобто фактичний технічний стан парку залишається незадовільним, а рівень зносу - стабільно високим.

При цьому варто зазначити і те, що через високий рівень спрацьованості значна частина наявного парку перебуває в не робочому стані, а відповідно фактичний експлуатаційний ресурс є суттєво нижчим за обліковий. В свою чергу така ситуація призводить до зниження доступності рухомого складу для

перевезень, обмеження провізної спроможності та погіршення оборотності вагонів, що негативно (рис. 1.20) [59].

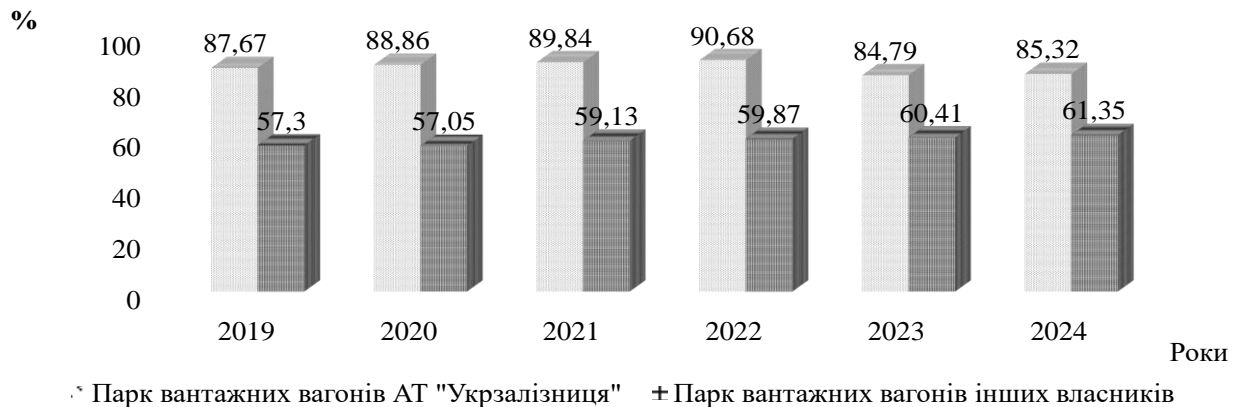


Рис. 1.19. Рівень зносу парку вантажних вагонів АТ «Укрзалізниця» та інших власників за 2019-2024 рр. (сформовано на основі [58-60])

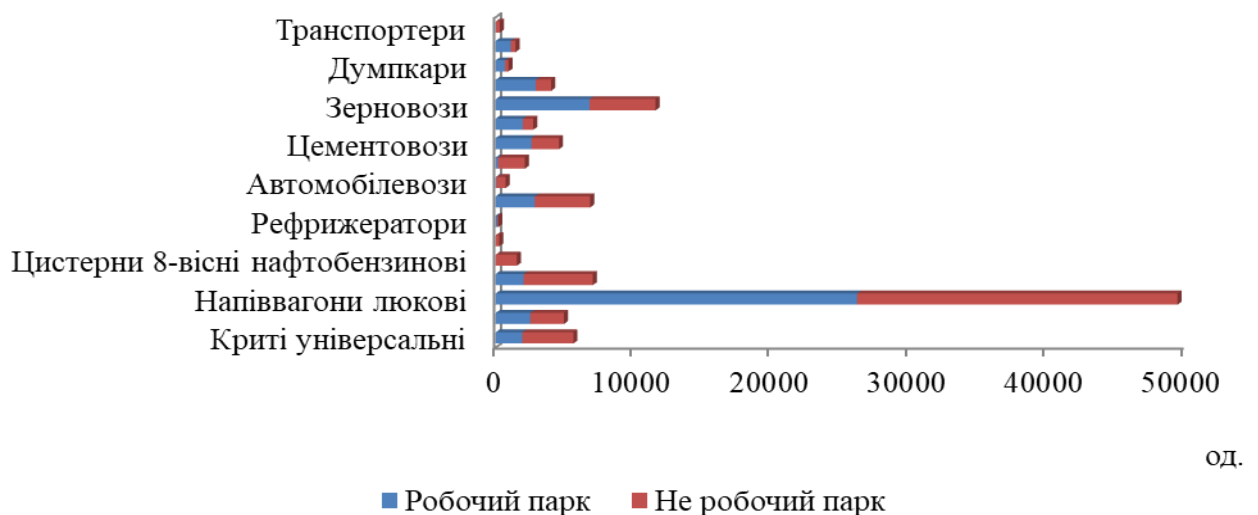


Рис. 1.20. Структура парку вантажного рухомого складу станом на 2024 р.

Потрібно відзначити й те, що технічна криза з парком вантажних вагонів, які з більшою частиною рухомого складу на підприємствах залізничного транспорту стала наслідком несистематичного інвестування в процеси їх оновлення. За період 2014-2024 рр. Попри масштабний технологічний ресурс, який постійно використовується в транспортно-логістичному процесі, підприємствами залізничного транспорту сумарно було придбано 53346 од. рухомого складу (рис. 1.21).



Рис. 1.21. Структура придбання рухомого складу для портеб залізничного транспорту України у період 2014-2024 рр. [61]

Керівництвом залізничної галузі, усвідомлюючи гостроту проблеми з технічним станом вагонного парку, було ініційовано «Програму оновлення парку вантажних вагонів на 2022-2028 роки», якою передбачалося придбання 15300 од. нових піввагонів та 7300 од. зерновозів, з яких 10,9 тис. од. піввагонів та 3,6 тис. од. зерновозів планувалося виготовити на власних виробничих потужностях [62]. Однак, початок війни у 2022 р. суттєво скоригував можливості реалізації цієї програми. Воєнні дії призвели до руйнування виробничої та транспортної інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів постачання комплектуючих, зростання вартості ресурсів та переорієнтації фінансових потоків на забезпечення безперервності перевезень і відновлення пошкоджених об'єктів. У результаті інвестиційна активність різко знизилася, а заплановані обсяги оновлення рухомого складу фактично були відтерміновані. З початком 2025 р. можна констатувати певне поживлення в сфері оновлення рухомого складу підприємств залізничного транспорту: завдяки державній підтримці керівництвом галузі ініційовані проекти з оновлення парку пасажирських вагонів. Зокрема, варто вказати на контракт підписаний між АТ «Укрзаліниця» та ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод», в рамках якого залізнична галузь отримала у 2025 р. 16 нових плацкартних вагонів, виготовлених за державним замовленням 2023 р., за яким загалом уже

поставлено 66 пасажирських вагонів різних типів. Разом із цим, у 2025 р. укладено новий контракт на постачання ще 100 вагонів, серед яких домінують купейні спальні, а також передбачено вагони для перевезення осіб з інвалідністю та інноваційні вагони [63-64].

Аналогічна ситуація склалася і з парком локомотивів. Значна частина електровозів, зокрема двосистемні серії ВЛ82, експлуатується понад 40 років, причому фактична частка працездатних одиниць є вкрай низькою. Станом на 2025 р. з 683 од. магістральних електровозів змінного струму у робочому стані знаходиться близько 535 од. Ще гірша ситуація з електровозами постійного струму, кількість яких у робочому стані становить майже половину наявного парку (562 од) (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Інвентарний та робочий парк магістральних електровозів АТ «Укрзалізниця»  
станом на 2025 р. (сформовано на основі [65])

Тип	Серія	Роки виробництва	Інвентарний парк, од.	Робочий парк, од.
<b>Двосистемні</b>	ВЛ82	1972–1979	45	до 20
<b>Змінний струм</b>	ВЛ80Т	1970–1980	238	210
	ВЛ80С	1982–1991	61	57
	ВЛ80К	1964–1971	129	95
	2ЕС5К	2007–2008	14	13
	2ЕЛ5	2005–2011	18	18
	ВЛ40У	модерн. 2000-х	48	36
	ВЛ60К	до 1965	24	11
	ЧС4	1966–1970	105	60
	ЧС8	1983–1989	35	33
	ДС3	2005–2008	11	1–3
<b>Разом (змінний струм)</b>			683	до 535
<b>Постійний струм</b>	ДЕ1	1999–2008	29	3
	2ЕЛ4	2009	6	1
	ВЛ11М	1987–2014	156	97
	ВЛ11	1985–1986	31	18
	ВЛ10	1974–1976	22	15
	ВЛ8	1960–1967	154	76
	ЧС2 (модерн.)	1964–1970	29	10
	ЧС2 (без модерн.)	1962–1971	62	9
	ЧС7	1986–1996	78	43
<b>Разом (постійний струм)</b>			562	до 272

Подібна ситуація характерна і для тепловозного парку, де коефіцієнт технічної готовності залишається обмеженим: із понад 1200 магістральних тепловозів реально використовується лише близько половини. З 1294 од. магістральних тепловозів фактично експлуатується на залізниця України 668 од., а з 1013 од. маневрових тепловозів – 727 од. (табл. 1.3-1.4). Це формує системні вузькі місця в забезпеченні перевізного процесу, особливо в умовах пікових навантажень або кризових ситуацій. Варто зазначити, що домінування електротяги у вантажному сегменті (через її значно нижчу собівартість порівняно з тепловозною) створює додаткову залежність від стабільності енергетичної інфраструктури. В умовах воєнних ризиків та системних ракетних обстрілів енергетичної інфраструктури України значно зростає значення тепловозів як резервного ресурсу, попри їх економічну неефективність, що формує своєрідний компроміс між витратами та надійністю.

Таблиця 1.3

Робочий та інвентарний парк магістральних тепловозів АТ  
«Укрзалізниця» станом на 2025 р. (сформовано на основі [65])

Магістральні тепловози	Серія	Роки виробництва	Інвентарний парк, од.	Робочий парк, од.
	2ТЕ116	1980–1992	426	202
	2ТЕ10	1985–1992	297	190
	2М62	1981–1991	430	до 203
	М62	1970–1976	51	28
	ТЕ33АС	2018–2019	27	27
	ТЕП70	1985–1990	59	17
	ТЕП150	2005–2007	4	1
Разом			1294	до 668

Таблиця 1.4

Робочий та інвентарний парк маневрових тепловозів АТ «Укрзалізниця»  
станом на 2025 р. (сформовано на основі [65])

Маневрові тепловози	Серія	Інвентарний парк, од.	Робочий парк, од.
	ЧМЕЗ	993	до 727
	Інші	до 20	н/д
Разом		до 1013	до 727

Слід констатувати, що характерною рисою функціонування локомотивного парку залізничного транспорту України є також висока ступінь «технічної адаптивності», зокрема практика взаємозаміни секцій у двосекційних локомотивах, що дозволяє частково компенсувати дефіцит тягового рухомого складу, однак водночас свідчить про експлуатацію на межі технічних можливостей і відсутність системного резерву.

Досить складною є ситуація з технічним станом пасажирського парку, що зумовлено поєднанням хронічного недофінансування, високого рівня фізичного та морального зносу рухомого складу, а також додатковими втратами внаслідок воєнних дій. Значна частина пасажирських вагонів експлуатується понад нормативний строк служби, що призводить до зростання витрат на технічне обслуговування, зниження надійності перевезень та погіршення якості сервісу.

Станом на 2024 р. у пасажирському сполученні експлуатується 1488 вагонів, що є обмеженим ресурсом для забезпечення стабільного функціонування перевезень. Протягом 2019-2024 рр. відбулося значне вибуття рухомого складу - загалом 1087 пасажирських вагонів: 794 вагони були списані у зв'язку з досягненням граничного терміну експлуатації, 265 залишилися на тимчасово окупованих територіях, ще 28 - знищені внаслідок бойових дій. Негативна динаміка збережеться й у середньостроковій перспективі: передбачається, що протягом 2025-2029 рр. компанія змушена буде вивести з експлуатації ще близько 300 пасажирських вагонів через їх фізичне старіння: у 2025 р. граничного віку досягне 51 вагон, у 2026 р. - 84, у 2027 р. - 70, а у 2028 р. - 95 вагонів [65].

Наявний парк рухомого складу, задіяний у сегменті швидкісних перевезень «Intercity» налічує 14 од. поїздів різного походження та технічних стандартів (табл. 1.5), що, по-перше, не дозволяє забезпечити достатню частоту курсування та гнучкість маршрутної мережі і відповідно призводить до прискореного зносу цих рухомих одиниць, а, по-друге, ускладнює процеси обслуговування, ремонту та постачання запасних частин, що в умовах війни та порушених логістичних ланцюгів підвищує ризики простою рухомого складу і

збільшує експлуатаційні витрати. У результаті, попри те, що сегмент «Intercity-перевезень» є ключовим продуктом, що формує позитивне сприйняття АТ «Укрзалізниця» серед споживачів, обмежена кількість швидкісного рухомого складу свідчить про низький рівень розвитку швидкісного сполучення в країні.

Таблиця 1.5

Парк рухомого складу, задіяного у сегментів швидкісних перевезень  
«Intercity» (сформовано на основі [65])

Тип	Модель	Рік	Інвентарний парк, од.	Стан
Електропоїзди	Hyundai HRCS2	2012	10	експлуатуються
	Skoda EJ675	2012	2	1 в ремонті
	ЕКр-1 «Тарпан»	2014	2	1 в ремонті
Локомотивна тяга	сидячі склади		2	експлуатуються

Окремою проблемою є технічний стан моторвагонного рухомого складу приміського сполучення, значна частина якого була введена в експлуатацію ще у 1970-1990-х рр. (табл. 1.6). І сьогодні не просто є найбільшими споживачами ресурсів підприємств залізничного транспорту, оскільки мають низький рівень енергоефективності, але й характеризуються підвищеним рівнем аварійності та суттєво обмеженими можливостями для модернізації. Практика формування поїздів із різних секцій через дефіцит справних вагонів свідчить про критичний рівень зношеності та нестачу резервів.

Таблиця 1.6

Парк приміських електропоїздів постійного та змінного струму  
(сформовано на основі [65])

Приміські електропоїзди змінного струму			Приміські електропоїзди постійного струму		
Серія	Інвентарний парк, од.	Робочий парк, од.	Серія	Інвентарний парк, од.	Робочий парк, од.
ЕПЛ19Т	15	9	ЕПЛ12Т	35	23
ЕР9Т	16	16	ЕР2Р	14	13
ЕР9Є	26	20	ЕР2Т	21	18
ЕР9М	64	до 60	ЕР2	до 34	до 29
ЕР9П	19	до 17	ЕР1	до 6	до 5
ЕД9М	7	7	-	-	-
Разом	147	до 129	Разом	110	87

Слід відзначити, що у 2025 р. процеси оновлення рухомого складу підприємств залізничного транспорту України набувають більш системного характеру, однак їх масштаби поки що не відповідають глибині накопичених структурних проблем. З одного боку, запуск виробництва 100 нових пасажирських вагонів на базі ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод» та завершення контракту на 66 вагонів свідчать про відновлення інвестиційної активності й часткову локалізацію виробництва [66]. З іншого боку, ці обсяги фактично компенсують лише частину втрат і природного вибуття рухомого складу.

Втрата близько 340 пасажирських вагонів унаслідок війни не лише скоротила наявний парк, а й посилила дисбаланси між попитом і пропозицією у пасажирському сегменті, особливо на соціально значущих напрямках. В умовах постійних обстрілів навіть модернізовані одиниці залишаються вразливими, що підвищує ризики втрати інвестицій та знижує загальну ефективність оновлення.

У локомотивному сегменті ситуація є ще більш показовою з точки зору структурних обмежень. Укладення контракту з компанією «Alstom» на постачання 55 електровозів Тгахх Hauler є важливим сигналом інтеграції у європейський ринок технологій та поступового переходу до сучасних стандартів тяги, однак часовий лаг постачання (2027–2029 рр.) означає, що в коротко- та середньостроковій перспективі підприємства залізничного транспорту й надалі будуть змушені функціонувати на базі переважно морально та фізично застарілого парку [67].

Загрозливий характер має проблема систематичного невиконання планово-ремонтних робіт на об'єктах залізничної інфраструктури, що призводить до поступового накопичення критичних дефектів та зниження надійності експлуатаційної системи (рис. 1.22). Попри те, що у 2021 р. підприємства залізничного транспорту суттєво наростили обсяги ремонтів колій: капітальний ремонт збільшився у 2,6 рази (до 127,3 км), а реконструкція - на 72,6% (до 194,3 км), значна частина інфраструктури залишалася у критичному стані - близько 36,9% колій потребували термінового оновлення.

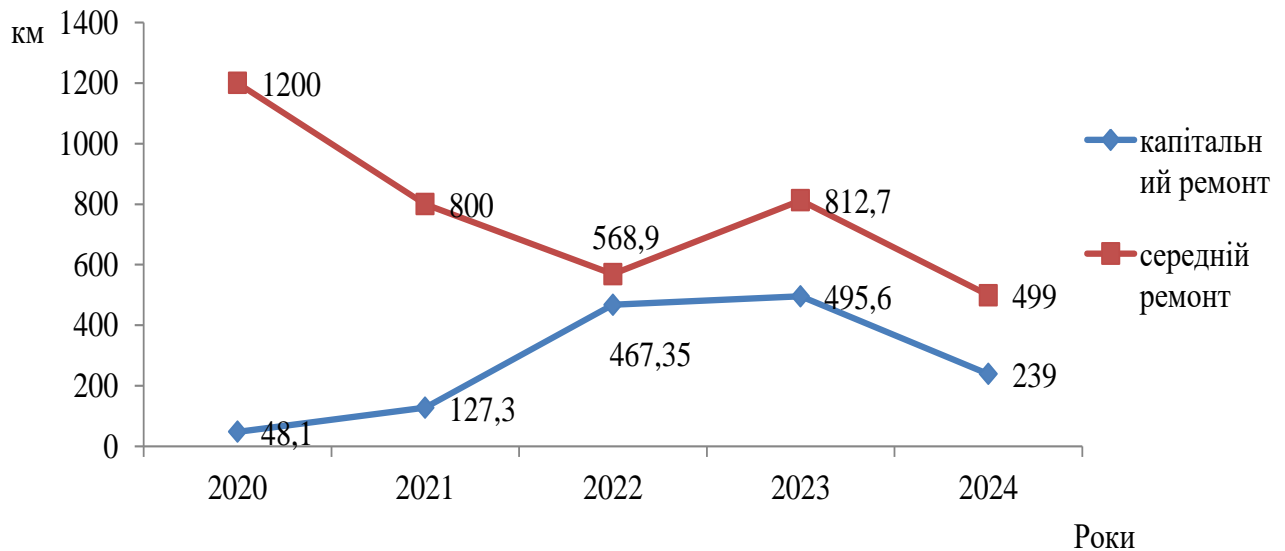


Рис. 1.22. Динаміка виконання обсягів капітального та середнього ремонтів колійної інфраструктури залізничного транспорту України (сформовано на основі [68-70])

У цей же період попри окреме скорочення протяжності колій із простроченим ремонтом, у цілому фіксувалося поглиблення проблеми зношеності головних колій. Загальний обсяг відкладених ремонтно-відновлювальних робіт оцінюється у 52 млрд грн, що свідчить про накопичення масштабного інфраструктурного дефіциту. Спроби компенсувати накопичене відставання у попередні періоди продовжилися і у 2022-2023 рр., коли обсяги капітального ремонту досягли пікових значень і становили 467,35 та 495,6 км відповідно [58, 71-72].

Однак, у 2024 р. зафіксовано суттєве скорочення обсягів виконання капітальних ремонтів колії до 239 км, що свідчить про втрату стійкості ремонтної динаміки та обмеження інвестиційних можливостей, а також підтверджує факт відсутності системності у підтриманні нормативного стану колійного господарства.

Отже, узагальнюючи варто зазначити, що така ситуація з технічним станом основних засобів залізничного транспорту України стала результатом систематичного нехтування потребами оновлення рухомого складу, хронічного недофінансування інвестиційних програм та відсутності послідовної стратегії

техніко-технологічної модернізації галузі. Протягом тривалого часу відтворювальні процеси носили фрагментарний характер і не відповідали масштабам вибуття основних фондів, що призвело до накопичення критичного рівня фізичного зносу.

Додатково ситуацію ускладнила практика перехресного субсидування, за якої значна частина ресурсів спрямовувалася на покриття збитків пасажирського сегмента, обмежуючи можливості інвестування у вантажний рухомий склад. У поєднанні з макроекономічною нестабільністю, зростанням витрат та воєнними втратами це зумовило формування стійкої тенденції до технічної деградації парку вагонів. У результаті підприємства залізничного транспорту опинилися в умовах, коли поточний рівень зносу вже не може бути компенсований точковими заходами, а потребує комплексного оновлення основних фондів і суттєвої активізації інвестиційної діяльності.

Слід відзначити й те, що кризовий стан підприємств залізничного транспорту проявляється не лише у погіршенні технічного стану інфраструктури та рухомого складу, а й у фінансово-економічній та організаційній площині. Зокрема, він супроводжується зниженням привабливості галузі як роботодавця, що виражається у посиленні кадрового дефіциту, відтоку кваліфікованих працівників та ускладненні процесів залучення нових кадрів. Це, у свою чергу, негативно впливає на якість управлінських і виробничих процесів та додатково посилює загальну кризовість функціонування залізничного транспорту. Так, під впливом внутрішніх структурних трансформацій та зовнішньої турбулентності чисельність працівників АТ «Укрзалізниця» у період 2020–2025 рр. суттєво скоротилася: з 245 тис. до 180 тис. осіб, що становить 26,5 % або 65 тис. осіб від рівня 2020 р. (рис. 1.23). Беззаперечно, скорочення чисельності персоналу підприємств залізничного транспорту зумовлене комплексом чинників, серед яких варто виділити й оптимізацію організаційної структури, впровадження автоматизації виробничих і управлінських процесів, а також вплив економічних кризових явищ, зокрема пандемії COVID-19.

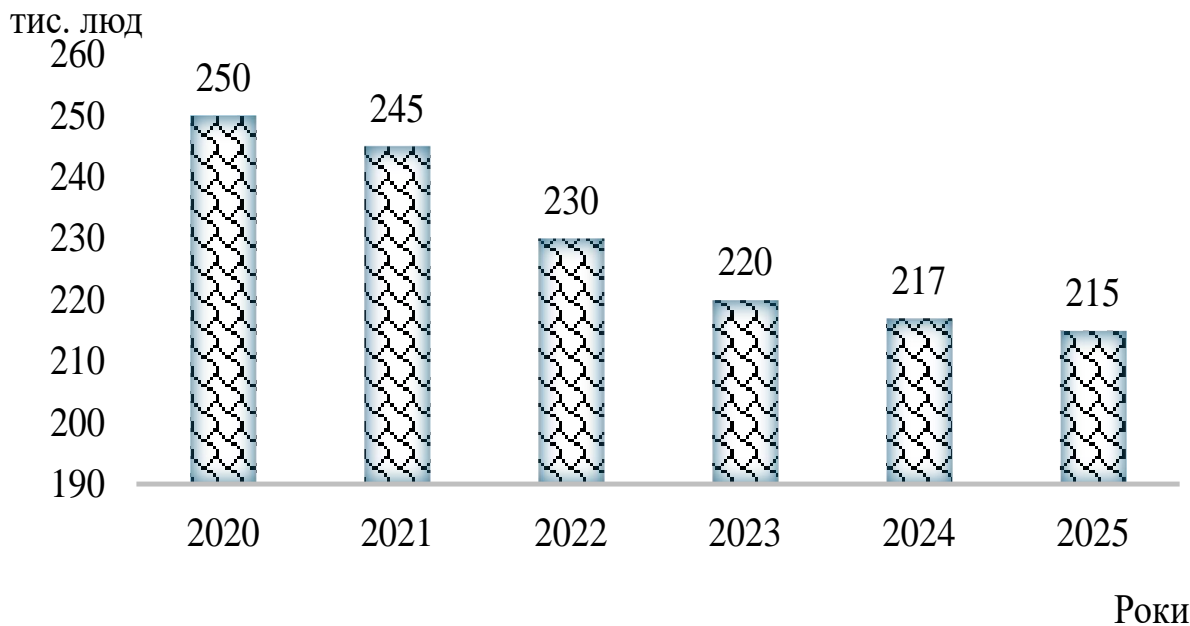


Рис. 1.23. Динаміка чисельності персоналу підприємств залізничного транспорт уза період 2020-2025 рр. (сформовано на основі [40, 73])

Найбільш суттєве зменшення кадрового потенціалу припало на 2021–2023 рр., коли загальне скорочення досягло 43,4 тис. осіб. Під впливом воєнних дій та погіршення макроекономічних умов у 2022-2023 рр. чисельності працівників продовжувала скорочуватися і склала у 2023 р. 187,6 тис. осіб. Попри незначну стабілізацію процесів відтоку кадрів у 2024 р., 2025 р. ознаменувався продовження глибшої структурної трансформації супроводжувався скороченням щонайменше на 25 % адміністративно-управлінського штату (понад 500 посад) [74].

Слід констатувати, що втрата кадрового потенціалу підприємств залізничного транспорту стала не лише результатом оптимізаційних процесів в галузі, а значною мірою викликана і погіршенням умов та рівня оплати праці. Хоча АТ «Укрзалізниця» входить до топ-10 роботодавців України, сьогодні рівень оплати праці є значно нижчим, а ніж середні показники в середньому по економіці (рис. 1.24). Якщо у грудні 2020 р. розрив між рівнем оплати праці на залізничному транспорті порівняно із середнім рівнем по економіці становив 858 грн., то у 2024 р. – 2454 грн, що значно знижує конкурентоспроможність

АТ «Укрзалізниця» на ринку праці, стимулює відтік кваліфікованих кадрів та ускладнює залучення нових працівників, посилюючи кадрову кризу в галузі.



Рис. 1.24. Динаміка розміру середньої заробітної на залізничному транспорті та в середньому по економіці за період 2020-2024 рр.

(сформовано на основі [75])

Отже, узагальнюючи слід констатувати, що наразі підприємства залізничного транспорту функціонують у турбулентно-тригерному середовищі, яке породжує системні виклики для їх діяльності і каталізує прояви крихкості системи їх інноваційного менеджменту [76]. Крихкість системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту також обумовлена внутрішньою вразливістю галузі, що проявляється у наступному (рис. 1.25).

По-перше, домінування жорстких ієрархічних моделей управління та високий рівень централізації прийняття рішень вказують на структурну крихкість підприємств залізничного транспорту, що суттєво обмежує оперативність реагування на зміни зовнішнього середовища. Разом з цим обмежена автономія філій і підрозділів знижує їхню здатність до самостійного вирішення локальних завдань і впровадження інновацій, що, у свою чергу, гальмує адаптаційні процеси на рівні всієї системи.

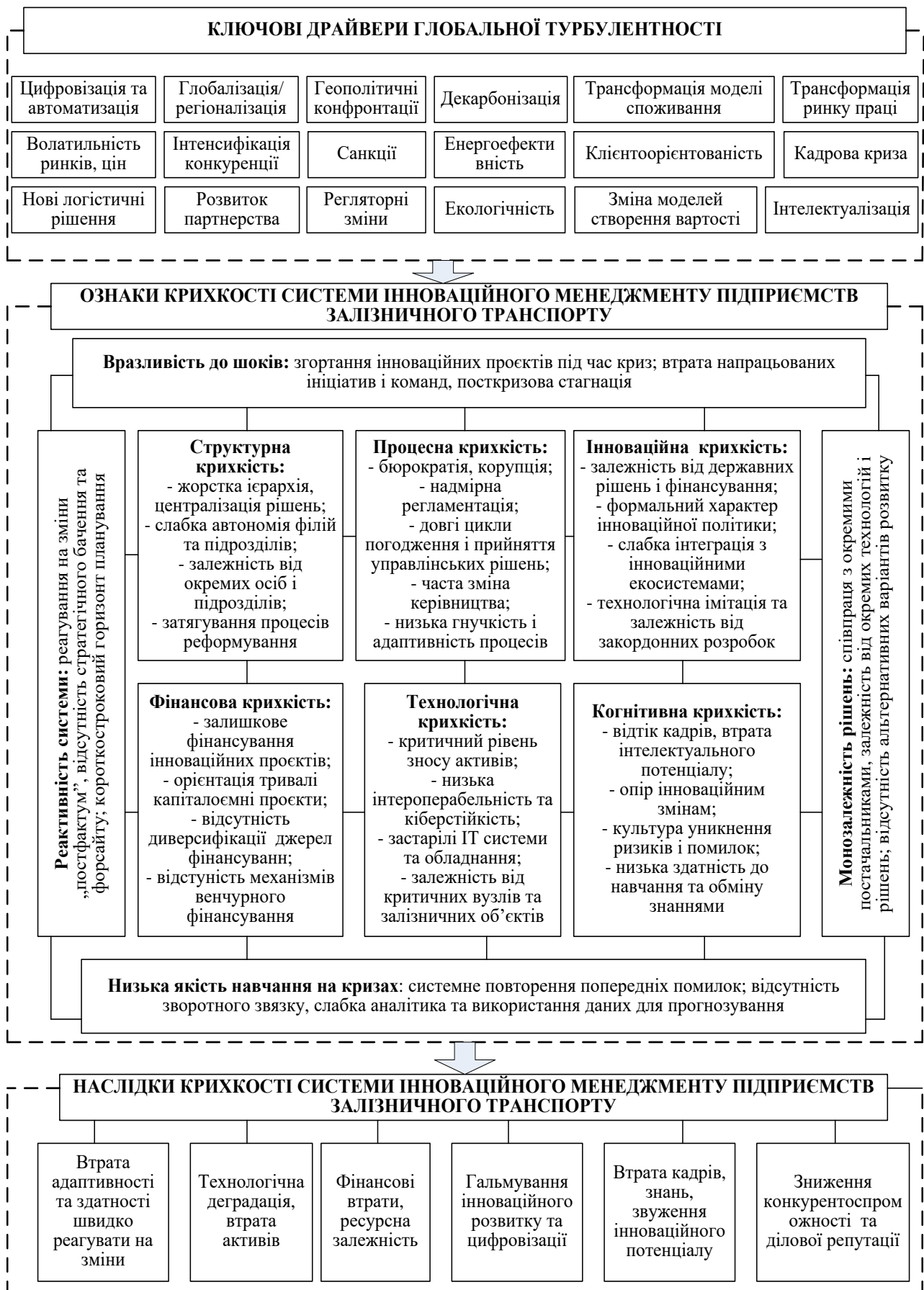


Рис. 1.25. Ознаки крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Додатковим фактором крихкості виступає затягування процесів реформування, викликане інституційною інерційністю та складністю погоджувальних процедур, що також уповільнює процеси трансформації організаційної структури та впровадження прогресивних управлінських практик, а відповідно й посилює вразливість підприємств галузі до викликів.

По-друге, надмірна бюрократія, корупція та високий рівні регламентації управлінських процедур значно ускладнюють оперативне прийняття рішень, знижують швидкість реагування на трансформаційні виклики та вказують на процесну крихкість системи менеджменту. На додаток до цього вразливість системи інноваційного менеджменту до зовнішніх шоків посилюється і через тривалі цикли погодження управлінських рішень, призводять до втрати часу та зменшення ефективності реалізації інноваційних проєктів. Дестабілізуючий вплив здійснює і часта зміна керівництва, що порушує послідовність управлінських дій, ускладнює реалізацію стратегічних пріоритетів і підвищує невизначеність у внутрішньому середовищі, обмежуючи здатність підприємств до швидкої трансформації та ефективного функціонування в умовах турбулентності.

По-третє, значна залежність від державних рішень і фінансування обмежують самостійність у формуванні та реалізації інноваційної стратегії, що разом з формальним характером інноваційної політики не повною мірою інтегрованої у стратегічне управління та операційну діяльність посилюють прояви інноваційної крихкості підприємств залізничної галузі. Разом з цим слабка взаємодія з інноваційними екосистемами, включаючи науково-дослідні установи, стартапи та технологічні кластери, стримує обмін знаннями та доступ до передових рішень, орієнтація на технологічну імітацію та залежність від закордонних розробок обмежують розвиток власного інноваційного потенціалу і знижують конкурентоспроможність.

По-четверте, збитковість діяльності та фінансування інноваційних проєктів за залишковим принципом обмежує можливості їх системної реалізації та масштабування і свідчить про фінансова крихкість системи інноваційного

менеджменту підприємств залізничного транспорту. Додатковим бар'єром для підвищення інноваційної активності виступає і системна орієнтація керівництва галузі на реалізацію тривалих капіталоємних проєктів з довгим періодом окупності, що знижує гнучкість інвестиційної політики та ускладнює оперативне перерозподілення ресурсів у відповідь на зміни оточення. Додатковим чинником є й низький рівень диверсифікації джерел фінансування, що посилює залежність від обмеженого кола фінансових ресурсів і підвищує ризики нестабільності. Разом з цим нерозвиненість механізмів венчурного фінансування та інших інструментів підтримки інновацій стримує залучення капіталу до високоризикових, але потенційно життєздатних проєктів, обмежуючи інноваційну динаміку та трансформації в галузі.

По-п'яте, критичний рівень зносу інфраструктури та рухомого складу підвищує ризики відмов і знижує надійність перевезень та у свою чергу обумовлює посилення технологічної крихкості підприємств залізничного транспорту. На додаток до цього низький рівень інтероперабельності технічних систем у поєднанні з недостатньою кіберстійкістю обмежує можливості інтеграції у сучасні цифрові транспортні мережі та підвищує вразливість до зовнішніх втручань. Значною проблемою залишається використання застарілих ІТ-систем і технологічного обладнання, що не відповідають вимогам цифрової трансформації та стримують впровадження інновацій.

По-шосте, поступова втрата інтелектуального потенціалу внаслідок відтоку кваліфікованих кадрів знижує здатність підприємств залізничного транспорту до генерації та впровадження нових знань, а відповідно вказує на підвищення їх когнітивної крихкості. Посиленню проявів останньої сприяє й високий опір інноваційним змінам, зумовлений усталеними управлінськими практиками та консервативним мисленням персоналу, що разом з поширення культури уникнення ризиків і помилок стримує ініціативність та знижує готовність до експериментування та інноваційних трансформацій. Додатковим проявом крихкості виступає низька здатність до організаційного навчання та обміну знаннями, що обмежує накопичення компетенцій і адаптацію до нових

умов функціонування та в цілому знижує інтелектуальну гнучкість системи інноваційного менеджменту, її спроможність до масштабування інновацій.

Варто зазначити й те, що прояви структурної, процесної, інноваційної, фінансової, технологічної та когнітивної крихкості підприємств залізничного транспорту посилюються і через збереження реактивного типу поведінки системи управління галуззю. Зокрема, реагуванням на зміни постфактум, а не їх проактивне передбачення свідчить про відсутність цілісного стратегічного бачення та інструментів форсайту, домінування короткострокового горизонту планування обмежує можливості формування довгострокових інноваційних стратегій, знижує ефективність інвестиційних рішень і ускладнює своєчасну адаптацію до глобальних трансформацій. У результаті система інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту втрачає здатність не лише протидіяти кризам, а й використовувати їх як джерело розвитку, що додатково посилює крихкість галузі. За таких умов підприємства залізничного транспорту стають надзвичайно вразливим до шоків, що проявляється у згортанні інноваційних проєктів у періоди криз, втраті напрацьованих ініціатив і професійних команд, а також у посиленні посткризової стагнації, яка гальмує відновлення та подальший розвиток галузі. Драйвером зростання крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничної галузі залишається і низька якість організаційного навчання під час кризових періодів, що проявляється у системному повторенні попередніх помилок, відсутності ефективного зворотного зв'язку, слабкому рівні аналітичного опрацювання управлінського досвіду та недостатньому використанні даних для прогнозування і прийняття рішень. Це призводить до закріплення неефективних управлінських практик та підсилення структурної інерційності інноваційного менеджменту, що в свою чергу не сприяє трансформації кризових ситуацій у джерело накопичення знань та підвищення адаптивності підприємств залізничного транспорту. Додатковим фактором посилення крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту є моно залежність управлінських і технологічних рішень, , що проявляється у співпраці

з обмеженим колом постачальників, залежності від окремих технологій і платформ, а також у відсутності альтернативних варіантів розвитку. Це у свою чергу істотно знижує гнучкість системи, обмежує можливості швидкої адаптації і підвищує ризики системних збоїв у разі порушення доступу до критичних ресурсів чи технологій.

Отже, синергетичний вплив проявів крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту обумовив посилення її структурної вразливості, зниження адаптивного потенціалу та обмеження здатності до інноваційного відновлення в умовах кризових шоків і вимагає пошуку нових підходів до трансформації кризових змін у джерело інноваційного зростання галузі.

### 1.3. Принципи антикрихкості в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту

Стрімка ескалація глобальної турбулентності, зумовлена геополітичною нестабільністю, технологічними розривами, кліматичними шоками та пандемічними потрясіннями, поставила під сумнів адекватність традиційних управлінських парадигм, орієнтованих на функціонування в умовах відносної стабільності та передбачуваності. У цьому контексті особливої актуальності набуває концепція антикрихкості, яка передбачає здатність систем не лише протистояти деструктивним впливам, а й посилювати власну ефективність у відповідь на них.

Концепцію антикрихкості вперше систематично розробив Н. Н. Талеб у праці «Antifragile: Things That Gain from Disorder», запропонувавши категоріальну тріаду «крихкість – стійкість – антикрихкість» як новий інструмент аналізу поведінки систем в умовах стресу [77]. На відміну від стійких систем, що прагнуть повернутися до вихідного стану після збурення,

антикрихкі системи здатні використовувати волатильність як ресурс розвитку, підвищуючи свої функціональні характеристики саме внаслідок впливу стресорів. Ця логіка принципово відрізняється від класичної концепції управління ризиком, де ризик розглядається лише як загроза, яку слід мінімізувати або хеджувати. Перенесення концепції антикрихкості з фінансово-математичного середовища у простір теорії організацій та стратегічного менеджменту відбувалося поступово. Д. Деніелссон та Й. Зінна показали, що антикрихкість організацій пов'язана з їхньою здатністю до нелінійного реагування: в умовах стресу антикрихка організація отримує більше вигод від позитивних сценаріїв, ніж втрачає від негативних, це так звана «опуклість» функції реагування [78]. Р. Мартін, П. Санлі розвинув цю ідею в рамках концепції «регіональної резиліентності», виокремлюючи конкурентну резиліентність як здатність не лише виживати, але й зміцнювати конкурентні позиції в ході криз [79]. Концептуалізація антикрихкості підприємств набуває особливої актуальності у сучасних економічних реаліях, що характеризуються високим рівнем турбулентності, зростаючою невизначеністю та складністю бізнес-середовища. На відміну від класичної стійкості (resilience), антикрихкість передбачає не лише збереження цілісності системи під дією деструктивних факторів, а й здатність суб'єкта господарювання до саморозвитку та трансформації за рахунок отриманого досвіду в умовах хаосу (рис. 1.26). Отже, антикрихкий бізнес не просто витримує стрес, він отримує від нього користь, адаптуючись швидше, ніж більш жорсткі конкуренти. Антикрихкий підхід включає резервування, децентралізоване прийняття рішень та цілеспрямоване використання вільних ресурсів в організації. Таким чином, бізнес-модель стає не стільки теоретичним планом, скільки живою системою, що гнучко реагує на вимоги та зміни ринку. І. Седікова [81] розкриває складові антикрихкості як системної характеристики підприємства. Центральне місце займає інтегрована модель, представлена у вигляді багатокутної структури, елементи якої відображають взаємопов'язані правила забезпечення стійкого розвитку в умовах невизначеності (рис. 1.27).

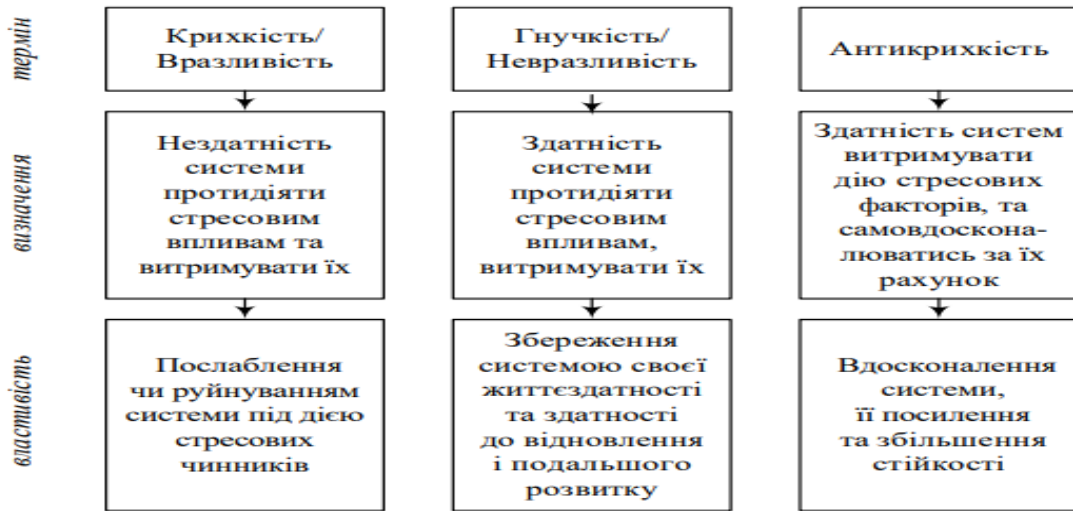


Рис. 1.26. Характеристики антикрихкості [80]

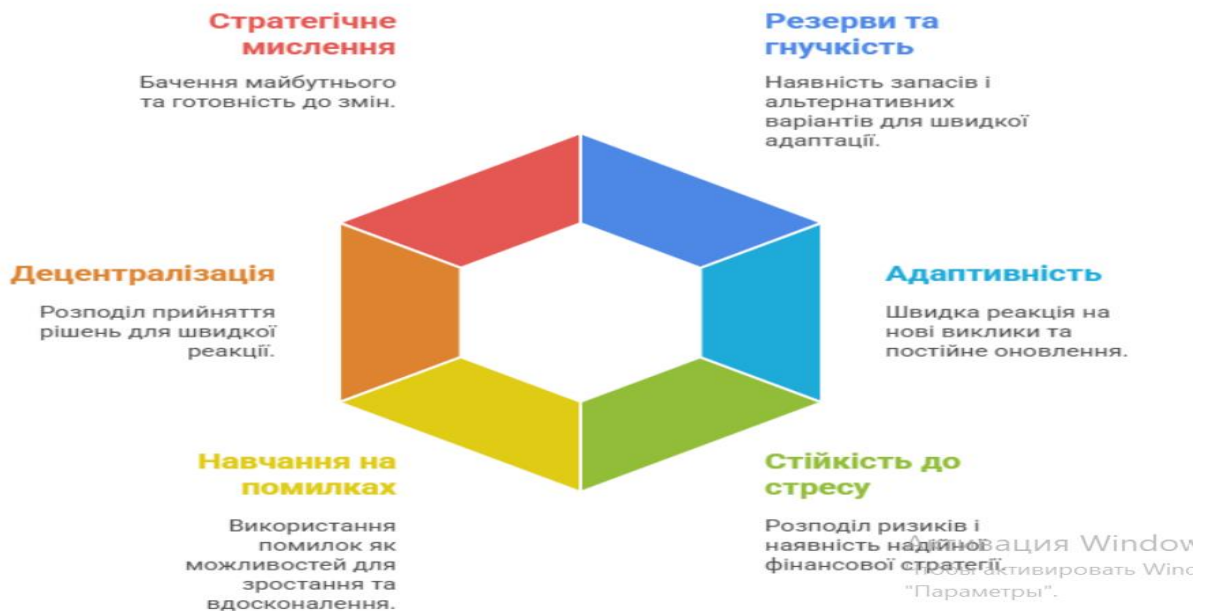


Рис. 1.27. Ключові атрибути антикрихкості [81]

Як бачимо з рис. 1.27 стратегічне мислення передбачає формування бачення майбутнього та готовність до змін, що забезпечує довгострокову орієнтацію розвитку. Резерви та гнучкість характеризують наявність запасів і альтернативних варіантів дій, необхідних для швидкої адаптації до змін середовища. Адаптивність визначається здатністю системи оперативно реагувати на нові виклики та забезпечувати постійне оновлення процесів. Важливим елементом є стійкість до стресу, що полягає у розподілі ризиків та

наявності надійних механізмів фінансового забезпечення. Навчання на помилках відображає використання негативного досвіду як джерела розвитку, зростання та вдосконалення системи. Децентралізація, у свою чергу, передбачає розподіл повноважень у прийнятті рішень, що сприяє підвищенню швидкості реакції на зміни. Таким чином, представлена модель демонструє, що антикрихкість формується як результат синергії стратегічних, організаційних та поведінкових чинників, які забезпечують здатність системи не лише протистояти кризовим явищам, але й використовувати їх як джерело розвитку.

З метою поглиблення теоретичного обґрунтування сутності антикрихкості узагальнено та систематизовано ключові підходи до її визначення, що представлено на рис. 1.28.

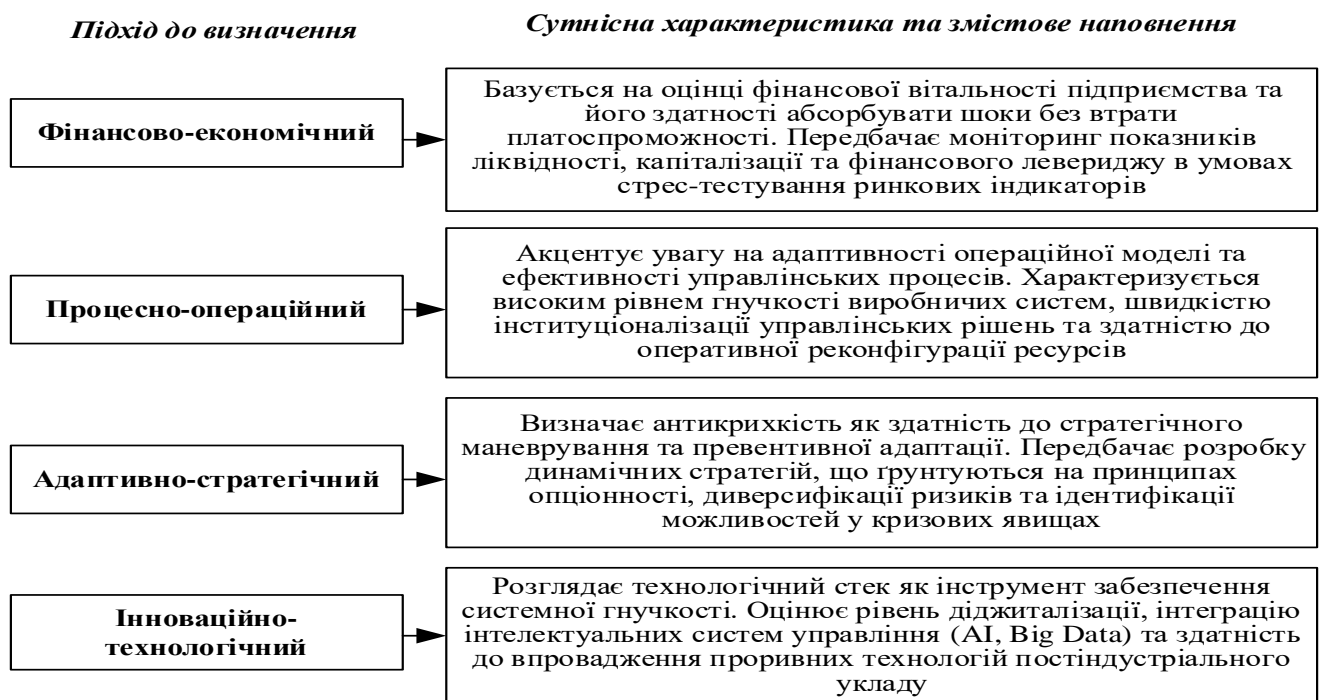


Рис. 1.28. Науково-методичні підходи до детермінації антикрихкості підприємств (складено автором на основі [82-86])

Проведений аналіз теоретико-методичних підходів до визначення сутності антикрихкості підприємств дає підстави стверджувати, що дана категорія має поліаспектний характер і не може розглядатися як лінійна або одновимірна характеристика. Її формування відбувається на перетині

фінансової вітальності, операційної адаптивності, стратегічної гнучкості та технологічної прогресивності, що обумовлює доцільність застосування інтегрального підходу до оцінювання та управління антикрихкістю як комплексною властивістю соціально-економічної системи.

У ході аналізу встановлено, що забезпечення антикрихкості потребує трансформації традиційної парадигми управління. Зокрема, відбувається перехід від моделі жорсткої оптимізації ресурсів до концепції формування розумної надмірності та децентралізації управлінських рішень. Такий підхід сприяє зниженню вразливості підприємства до екстремальних подій та підвищує його здатність ефективно реагувати на раптові зміни зовнішнього середовища, зокрема так звані «чорні лебеді», мінімізуючи потенційні втрати та забезпечуючи адаптаційну стійкість.

Особливого значення в умовах постіндустріального розвитку набуває технологічний фактор, який виступає ключовим медіатором формування антикрихкості. Впровадження сучасних цифрових рішень, зокрема технологій штучного інтелекту, цифрових двійників та хмарних платформ, забезпечує підвищення прозорості, швидкості обробки інформації та гнучкості управлінських процесів. Це, у свою чергу, створює передумови для своєчасного виявлення ризиків, оперативного прийняття рішень та підвищення загальної ефективності функціонування підприємства в умовах невизначеності.

Узагальнюючи результати аналізу, слід підкреслити стратегічну значущість формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту для підприємств залізничного транспорту. Така система дозволяє не лише протидіяти деструктивним впливам зовнішнього середовища, але й трансформувати їх у джерело розвитку, забезпечуючи перехід від моделі виживання до моделі сталого самовдосконалення через накопичення досвіду подолання кризових ситуацій.

Отже, антикрихкість підприємства – це комплексна динамічна характеристика суб'єкта господарювання, що визначає його здатність не лише зберігати функціональну стійкість в умовах екстремальної невизначеності та

волатильності середовища, а й капіталізувати стресори, перетворюючи деструктивні чинники на ресурс для інноваційного розвитку, технологічної модернізації та підвищення конкурентоспроможності через механізми стратегічної опціонності та операційної гнучкості.

У контексті інноваційного менеджменту концепція антикрихкості набуває особливого смислового навантаження. Класична теорія інновацій (Й. Шумпетер, П. Друкер, К. Крістенсен) розглядала інноваційний процес як цілеспрямоване руйнування попередніх рівноваг – «творче руйнування» [87]. Антикрихий підхід ускладнює цю логіку: він передбачає, що система інноваційного менеджменту повинна не лише генерувати інновації в сприятливих умовах, але й зберігати, а в ідеалі посилювати цю здатність в умовах глибоких потрясінь. Це вимагає принципово іншої архітектури управлінської системи, ніж та, що забезпечує ефективність у стабільних умовах.

Застосування концепції антикрихкості в контексті забезпечення інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту обумовлюється низкою специфічних галузевих чинників, що визначають високу складність, інфраструктурну інерційність та критичну роль даної системи у забезпеченні економічної та логістичної стійкості. По-перше, підприємства залізничного транспорту функціонують як складна соціально-технічна система, де відмова одного компонента може спричинити каскадні порушення в суміжних підсистемах – це явище, відоме в теорії складних систем як «normal accidents» [88]. По-друге, тривалі строки служби залізничних активів (рухомий склад – 30–40 років, інфраструктура – 50–80 років) формують глибоку «пам'ять» системи та обмежують швидкість адаптації до змін. По-третє, мережевий характер залізничного транспорту породжує значні зовнішні ефекти, зокрема локальна вразливість однієї ланки може паралізувати функціонування всієї мережі.

Разом із цим залізничний транспорт має ряд іманентно антикрихких характеристик, що виокремлюють його серед інших видів транспорту. Так

мережева структура забезпечує природну надлишковість маршрутів, а соціальна та стратегічно-оборонна значущість послуг залізниці гарантує підтримку з боку держави в кризові періоди. Також стандартизація технічних рішень сприяє горизонтальній дифузії інновацій у межах галузі.

Отже, завданням системи інноваційного менеджменту є посилення цих природних антикрихких властивостей та нейтралізація вразливостей через цілеспрямоване застосування відповідних управлінських принципів.

Варто враховувати, і те, що досвід функціонування підприємств залізничного транспорту України в умовах повномасштабного збройного вторгнення надає унікальний емпіричний матеріал для верифікації концептуальних положень теорії антикрихкості в екстремальних умовах. Залізнична галузь опинилася в ситуації тотальної турбулентності, що не має аналогів у сучасній управлінській практиці розвинених країн: систематичні удари по інфраструктурі, різке збільшення вантажопотоків в умовах блокади морських портів, масова евакуація персоналу зі сходу країни, одночасна необхідність підтримки вантажних, пасажирських і військових перевезень. Аналіз реакції підприємств залізничного транспорту на ці виклики дозволяє ідентифікувати елементи антикрихкої поведінки. Разом із тим виявляються і системні вразливості, що відповідають відсутності ряду антикрихких принципів: монозалежність від окремих виробників критичного обладнання; надмірна централізація низки операційних функцій; недостатній рівень крос-функціональної підготовки персоналу. Отже, постконфліктна реконструкція залізничної галузі України відкриває унікальне вікно можливостей для цілеспрямованого проєктування антикрихкої архітектури системи інноваційного менеджменту – замість відновлення докризових, потенційно крихких конфігурацій.

В українській науковій думці значна увага приділяється обґрунтуванню принципів управління інноваційною діяльністю підприємств залізничної галузі, що зумовлено необхідністю їхньої адаптації до динамічних ринкових трансформацій. Зокрема І. Токмакова [89] вказує на необхідність врахування

наступних принципів: впровадження інновацій постіндустріального технологічного укладу; безперервність здійснення; програмно-цільове забезпечення розроблення заходів; гуманізація; ефективність заходів; поєднання комплексного та диференційованого підходів; стратегічна направленість; рефлексорність; повне ресурсне забезпечення; багатоваріантність джерел залучення інвестицій; контрольованість процесу інвестування; оптимальний розподіл інвестиційних ресурсів; компетентність; мотивація раціоналізаторства, динамічність; надійність та терміновість залучення інвестиційних ресурсів.

Технологічний та стратегічний базис інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств залізничного транспорту формується на засадах впровадження інновацій постіндустріального технологічного укладу, що передбачає орієнтацію на концепцію «цифрової залізниці». Такий підхід охоплює інтеграцію сучасних цифрових технологій, зокрема аналізу великих даних, інтернету речей, блокчейн-рішень у логістичних процесах та безпілотних систем управління, що забезпечує перехід від традиційного обслуговування технічних засобів до предиктивних моделей їх експлуатації. Поряд з цим стратегічна направленість інновацій визначає необхідність узгодження кожного управлінського рішення із довгостроковими цілями розвитку галузі, включаючи інтеграцію до європейського транспортного простору та підвищення стійкості системи до зовнішніх дестабілізуючих факторів. Реалізація інноваційних перетворень потребує програмно-цільового підходу, що забезпечує структурованість процесів розроблення та впровадження заходів через чітке визначення цілей, ресурсів, строків виконання та відповідальних суб'єктів, мінімізуючи рівень невизначеності. Управлінська гнучкість інноваційного розвитку проявляється через безперервність здійснення інноваційної діяльності як циклічного процесу постійного вдосконалення, в якому результати попередніх етапів, включаючи помилки, трансформуються у джерело подальшого розвитку. Важливу роль відіграє рефлексорність системи управління, що характеризує здатність

оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища, зокрема економічні, технологічні та безпекові виклики. Динамічність управління передбачає скорочення часу прийняття рішень та адаптації бізнес-процесів шляхом використання гнучких управлінських підходів, що особливо актуально в умовах високого рівня невизначеності. Одночасно поєднання комплексного та диференційованого підходів забезпечує системне бачення розвитку залізничного транспорту як цілісного організму з урахуванням специфіки функціонування окремих його підсистем. Інвестиційна та ресурсна стійкість інноваційного розвитку визначається необхідністю повного ресурсного забезпечення проєктів, що виключає реалізацію ініціатив за умов недостатнього фінансування або кадрового потенціалу. Важливим аспектом є диверсифікація джерел фінансування через залучення альтернативних інструментів, таких як державно-приватне партнерство, грантові механізми та венчурний капітал, що знижує залежність від бюджетних ресурсів. Контрольованість інвестиційного процесу досягається шляхом впровадження систем моніторингу ефективності використання коштів на всіх етапах реалізації проєктів, що дозволяє своєчасно коригувати або припиняти неефективні ініціативи. Оптимальний розподіл інвестиційних ресурсів орієнтується на концентрацію фінансових потоків у найбільш перспективних напрямках розвитку, які забезпечують мультиплікативний ефект для галузі. При цьому надійність і оперативність залучення інвестицій виступають ключовими умовами забезпечення здатності системи швидко реагувати на кризові ситуації. Людський капітал у системі інноваційного розвитку розглядається як стратегічний ресурс, що обумовлює необхідність гуманізації управлінських процесів, спрямованих на підвищення безпеки, якості праці та залученості персоналу. Формування високого рівня компетентності працівників забезпечується через безперервне професійне навчання та розвиток навичок, релевантних сучасним технологічним викликам. Важливим чинником є стимулювання раціоналізаторської активності персоналу шляхом створення ефективних мотиваційних механізмів, які заохочують генерування інноваційних ідей та їх практичну реалізацію. Узагальнюючим

критерієм результативності виступає ефективність інноваційних заходів, що інтегрує економічні, соціальні та екологічні результати діяльності відповідно до принципів сталого розвитку.

В. Торопова [90, с. 118-119] акцентує увагу на модернізації управлінських підходів інноваційної діяльності через впровадження таких принципів:

– децентралізація та холікратія: передбачають делегування повноважень на нижчі рівні управління та відмову від жорстких вертикальних ієрархій на користь гнучких бізнес-процесів без фіксованих посад;

– інтелектуалізація та синергетика: орієнтовані на розвиток когнітивних активів і побудову ефективної мови взаємодії між персоналом та технічними системами за допомогою візуальних образів і метафор;

– динамічність і самоорганізація: відображають здатність системи до внутрішнього впорядкування та постійного ускладнення завдань без зовнішнього примусу;

– полісуб'єктність, конвергентність та фасилітація комунікацій: спрямовані на консолідацію зусиль різних стейкхолдерів, узгодження групових рішень та створення сприятливого середовища для професійної взаємодії;

– масштабованість, безпека та надійність: гарантують сталість інноваційної системи, цілісність даних та можливість розширення функціоналу без системних деструкцій.

Є. Кузнецов [91, с. 152] стверджує, що механізм стратегічного управління інноваційною активністю має базуватися на розгалуженій системі принципів, які доцільно класифікувати за функціональними напрямками. До методологічних принципів належать науковість, системність, комплексність, наступність та теоретичний характер. Управлінсько-процесні принципи охоплюють цілеспрямованість, узгодженість, систематичність, безперервність, замкнутість управлінського циклу та оперативність. Ресурсні та результативні принципи включають економічність, оптимальність, адаптивність, прогнозованість та альтернативність рішень. Соціально-етичний напрям формують етичність внутрішніх відносин, толерантність, комфортність праці та

зацікавленість персоналу.

Сформований комплекс принципів управління інноваційною діяльністю підприємств залізничного транспорту дозволяє створити багатогранний базис для управління інноваціями, де класична системність поєднується з сучасними гнучкими методами та етико-психологічними аспектами професійної діяльності.

Поряд з окресленими положеннями сучасні реалії функціонування підприємств залізничного транспорту в умовах високого рівня невизначеності та динамічних змін зовнішнього середовища зумовлюють необхідність імплементації принципів антикрихкості як ключового підходу до забезпечення ефективності інноваційного менеджменту підприємств залізничної галузі.

Розробка системи принципів антикрихкості інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту потребує чіткого визначення методологічних вимог до такої системи. Вважаємо, що система принципів має відповідати таким критеріям: по-перше, теоретична обґрунтованість – кожен принцип має спиратися на доведені наукові концепції та верифіковані емпіричні закономірності; по-друге, галузева специфічність – принципи мають відбивати унікальні характеристики залізничного транспорту, а не бути механічним перенесенням загальноуправлінських концепцій; по-третє, операційна дієздатність – принципи мають допускати конкретизацію у вигляді вимірних управлінських практик; по-четверте, системна узгодженість – принципи мають утворювати несуперечливу та взаємодоповнювальну цілісність.

З огляду на вищезазначене, формування системи принципів антикрихкості інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту доцільно здійснювати на основі інтеграції чотирьох взаємодоповнювальних теоретичних концепцій, кожна з яких відображає окремий вимір функціонування складних соціально-економічних систем. Передусім, теорія антикрихкості Н. Н. Талеба [77] закладає фундаментальне розуміння асиметричної природи ризику та здатності систем не лише протидіяти шокам, а й посилювати власні характеристики під їх впливом. У

цьому контексті акцент робиться на опуклих ефектах, варіативності рішень, надлишковості ресурсів та використанні невизначеності як джерела розвитку, що є критично важливим для інноваційно-інвестиційних процесів на підприємствах залізничного транспорту.

Друга теоретична основа - концепція складних адаптивних систем [92] – дозволяє розглядати підприємства залізничного транспорту як нелінійні, багаторівневі системи, здатні до самоорганізації та емерджентної поведінки. У межах цього підходу ключового значення набувають механізми децентралізації, локальної взаємодії елементів системи та адаптації до зовнішніх і внутрішніх змін середовища, що забезпечує еволюційний характер розвитку інноваційного менеджменту.

Третьою складовою є теорія динамічних здатностей Д. Тіса [93], яка акцентує увагу на спроможності організації до інтеграції, реконфігурації та оновлення ресурсної бази відповідно до змін ринкового середовища. У даному випадку інноваційний менеджмент розглядається як безперервний процес виявлення можливостей, їх освоєння та трансформації у стійкі конкурентні переваги, що особливо актуально для високодинамічної транспортної галузі.

Четвертим концептуальним блоком виступає теорія організаційного навчання П. Сенге [94], яка підкреслює значення системного мислення, колективного навчання та здатності організації до накопичення та трансформації знань.

У цьому контексті інноваційний розвиток підприємств залізничного транспорту забезпечується через формування навчальних організацій, де помилки та збої розглядаються як джерело вдосконалення управлінських і технологічних процесів.

Вище розкриті підходи до формування системи принципів антикрихкості інноваційного менеджменту подано в табл. 1.7.

Інтеграція зазначених теоретичних підходів дозволяє сформуванню цілісної мультипарадигмальної основи дослідження антикрихкості інноваційного менеджменту.

Теоретичний базис системи принципів антикрихкості інноваційного менеджменту залізничних підприємств (сформовано на основі [77, 92-94])

Теоретична концепція	Основний фокус та вимір системи	Ключові принципи та механізми	Значення для інноваційного менеджменту залізничної галузі
Теорія антикрихкості (Н. Талеб)	Асиметрична природа ризику та використання шоків	Опуклість ефектів, позитивна асиметрія, надлишковість ресурсів, стратегія «штанги»	Перетворення невизначеності та збоїв на джерело розвитку; посилення системи під впливом зовнішніх подразників
Концепція складних адаптивних систем	Нелінійність та самоорганізація складних структур	Децентралізація, емерджентність, локальна взаємодія елементів, багаторівневість	Забезпечення еволюційного характеру розвитку; здатність системи до гнучкої перебудови без втрати цілісності
Теорія динамічних здатностей (Д. Тіс)	Реконфігурація та оновлення ресурсної бази	Виявлення можливостей (sensing), їх освоєння (seizing), трансформація активів (transforming)	Безперервна адаптація інноваційного потенціалу до динамічних змін транспортного ринку та технологічних розривів
Теорія організаційного навчання (П. Сенге)	Колективний інтелект та трансформація знань	Системне мислення, спільне бачення, навчання на помилках, інтелектуальний капітал	Формування «навчальної організації», де будь-який технологічний чи управлінський збій стає базою для вдосконалення процесів

Вона забезпечує поєднання структурних (архітектурних) аспектів організації системи з процесними (поведінковими) механізмами її функціонування, що в сукупності створює методологічне підґрунтя для розроблення ефективних моделей управління інноваційним розвитком підприємств залізничного транспорту в умовах невизначеності та високої турбулентності зовнішнього середовища.

Слід враховувати, що в науковій літературі відсутній системний аналіз принципів антикрихкості стосовно саме трансформації інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. Більшість авторів зосереджується на загальних організаційних аспектах антикрихкості, які

систематизовано у табл. 1.8.

Таблиця 1.8.

Систематизація та аналіз фундаментальних принципів антикрихкості систем  
(сформовано автором на основі [95-107])

Назва принципу	Вчені (фундатори та дослідники)	Сутнісна характеристика та зміст принципу	Роль у забезпеченні антикрихкості підприємства
1	2	3	4
Виграш від стресу (Gain from Disorder)	Н. Талеб, Г. Хемел, Б. Гроусберг	Здатність системи використовувати зовнішні шоки, волатильність та хаос як паливо для самовдосконалення	Перехід від захисної стратегії до активного розвитку через виклики середовища
Опуклості (Convexity)	Н. Талеб, Р. Дуаді, П. Друкер	Математичне співвідношення, за якого потенційні вигоди від сприятливих подій значно перевищують втрати від негативних	Забезпечує накопичення переваг навіть за низької точності прогнозів
Варіативність (Optionality)	Н. Талеб, Д. Тіс, С. Майдл	Створення множини альтернативних шляхів розвитку (опцій) без обов'язкових жорстких зобов'язань	Дозволяє системі бути гнучкою та обирати найкращий шлях у момент появи можливості
Децентралізація (Decentralization)	Н. Талеб, Ф. Хаєк, Е. Остром	Розподіл функцій та відповідальності між автономними вузлами для усунення «єдиної точки відмови»	Підвищує локальну адаптивність та запобігає каскадному руйнуванню всієї структури
Надлишковість (Redundancy)	Н. Талеб, С. Голдинг, Ч. Перроу	Свідоме збереження резервних активів, потужностей та кадрів, що виходять за межі «необхідного мінімуму»	Виступає стратегічним буфером (страховкою), що дозволяє вижити в моменти екстремальних шоків
Шлях заперечення (Via Negativa)	Н. Талеб, К. Поппер, С. Фура	Покращення системи через усунення джерел вразливості, зайвих залежностей та неефективних елементів	Спрощує архітектуру управління, роблячи її більш прозорою та менш вразливою до помилок
Сенсорність зворотного зв'язку	Я. Бар-Ям, Н. Вінер, К. Шеннон	Здатність системи миттєво ідентифікувати зміни через канали зв'язку та корегувати внутрішні процеси	Мінімізує часовий лаг між виникненням проблеми та її вирішенням

1	2	3	4
Навчання на помилках (Learning from Failures)	Н. Талеб, Е. Едмондсон, К. Арджіріс	Сприйняття кожного локального збою не як збитку, а як джерела цінної інформації та досвіду	Формує інтелектуальний капітал та запобігає повторенню критичних помилок
Малі втрати (Small Failures)	Н. Талеб, К. Вейк, Р. Саттон	Допущення контрольованих мікро-помилку для запобігання великим системним катастрофам	Виконує роль «вакцинації» системи, зміцнюючи її імунітет до великих криз
Асиметрія ризиків (Asymmetry)	Н. Талеб, Д. Канеман, А. Тверські	Орієнтація на рішення, де обмежений ризик збитків протистоїть значному потенціалу виграшу	Оптимізує інноваційний портфель підприємства на користь високоприбуткових ініціатив
Оптимальна напруга (Hormesis)	Н. Талеб, М. Матсон, Е. Калабресе	Застосування дозованих стресорів для стимулювання внутрішніх захисних та інноваційних механізмів	Запобігає стагнації та підтримує організацію в стані постійної готовності до змін
Темпоральна диверсифікація	Р. Аднер, С. Майдл, К. Крістенсен	Розподіл інноваційних проєктів між різними часовими горизонтами (тактичний, стратегічний, трансформаційний)	Нівелює ризик повної втрати ресурсів при невдачі в одному часовому періоді
Скін-ін-гейм (Skin in the Game)	Н. Талеб, Г. Саймон, Р. Талер	Прямий зв'язок між прийнятими рішеннями та особистими наслідками (відповідальністю) для управлінців	Усуває конфлікт інтересів та підвищує якість стратегічного планування
Барбелл-підхід (Barbell)	Н. Талеб, Д. Тіс, Г. Чесбро	Поєднання гіперконсервативного ядра (безпека) з гіперагресивним периметром (проривні інновації)	Гарантує виживання системи при збереженні шансів на технологічний прорив

Проекція визначених у табл. 1.19 фундаментальних принципів антикрихкості на систему інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту передбачає їхню адаптацію та інституціоналізацію в

межах управлінських, організаційних і технологічних механізмів функціонування галузі. У цьому контексті антикрихкість слід розглядати не лише як теоретичну концепцію, а як прикладну методологію формування інноваційно-інвестиційних систем, здатних ефективно функціонувати в умовах високої невизначеності, динамічних змін та турбулентності зовнішнього середовища.

Імплементация принципів антикрихкості у систему інноваційного менеджменту залізничного транспорту забезпечує якісну трансформацію управлінської парадигми - від реактивного реагування на кризові явища до проактивного використання нестабільності як ресурсу розвитку. Це дозволяє розглядати зовнішні шоки не як загрози, а як джерело структурних інновацій, технологічного оновлення та організаційного вдосконалення.

Антикрихкість у межах інноваційного менеджменту виступає результатом синергії структурної надійності та поведінкової адаптивності системи. Структурна складова забезпечує стійкість через диверсифікацію ресурсів, децентралізацію управління та наявність резервів, тоді як поведінкова компонента формується через здатність до навчання, швидкого зворотного зв'язку та адаптації до змін середовища.

Практична реалізація антикрихкості в системі управління інноваційним розвитком підприємств залізничного транспорту створює передумови не лише для підвищення адаптивності в умовах постіндустріальної трансформації, але й для формування стійких конкурентних переваг. У результаті нестабільність зовнішнього середовища набуває статусу ключового драйвера інноваційного розвитку, що забезпечує перехід до моделі стратегічного лідерства галузі на основі постійного самопосилення системи (рис. 1.29).

Принцип виграшу від стресу передбачає, що система не лише нейтрально реагує на кризові явища, а й здатна перетворювати їх на джерело розвитку. У традиційній управлінській логіці кризи розглядаються як загроза, що потребує мінімізації наслідків. Натомість антикрихкий підхід змінює саму логіку реагування: деструктивні події стають каталізатором структурних інновацій.

	Теорія антикрихкості	Концепція складних адаптивних систем	Теорія динамічних здатностей	Теорія організаційного навчання
	Перетворення невизначеності та збоїв на джерело розвитку; посилення системи під впливом зовнішніх подразників	Забезпечення еволюційного характеру розвитку; здатність системи до гнучкої перебудови без втрати цілісності	Безперервна адаптація інноваційного потенціалу до динамічних змін транспортного ринку та технологічних розривів	Формування «навчальної організації», де будь-який технологічний чи управлінський збій стає базою для вдосконалення процесів
Принципи	<b>Виграш від стресу</b>	Здатність системи ставати кращою внаслідок шоків та хаосу	Трансформація кризових ситуацій (збоїв, дефіцитів) у стимули для впровадження проривних технологій	
	<b>Опукла реакція</b>	Стан, коли потенційна вигода від змін значно перевищує можливі втрати	Пріоритет інноваціям з низькими стартовими витратами, але масштабним ефектом	
	<b>Варіативність</b>	Наявність багатьох альтернативних шляхів розвитку	Відмова від монополії на одну технологію; підтримка портфеля різнопланових стартапів та експериментальних розробок	
	<b>Децентралізація</b>	Розподіл функцій управління між автономними вузлами	Підвищення живучості мережі: локальні підрозділи можуть впроваджувати інновації та приймати рішення автономно в разі кризи	
	<b>Надлишковість</b>	Наявність резервних потужностей та дублюючих систем	Створення «інноваційного буфера»: наявність запасних логістичних маршрутів та технік, що активуються при відмові основних систем	
	<b>Шлях заперечення</b>	Покращення через усунення слабких ланок та зайвих складностей	Радикальне спрощення бюрократичних процедур узгодження інновацій та відмова від застарілих регламентів експлуатації	
	<b>Сенсорність зворотного зв'язку</b>	Миттєва реакція на зміни через ефективні канали комунікації	Впровадження IoT-моніторингу інфраструктури в реальному часі для швидкої корекції планів модернізації	
	<b>Навчання на помилках</b>	Використання невдач як цінного джерела даних для розвитку	Зміна культури: технічні збої при тестуванні нових систем стають базою даних для вдосконалення алгоритмів ШІ	
	<b>Малі втрати</b>	Допущення дрібних збоїв для уникнення катастроф	Запуск інноваційних «пілотів» на обмежених ділянках колій, що дозволяє виявити недоліки до масштабного впровадження	
	<b>Асиметрія ризиків</b>	Орієнтація на проекти з обмеженим збитком та необмеженим успіхом	Інвестування в інтелектуальні рішення (софт), де вартість помилки низька, а економічний ефект від успіху - глобальний	
	<b>Оптимальна напруга</b>	Використання мікро-стресів для зміцнення системи	Регулярне проведення стрес-тестів інноваційних систем управління для підтримки готовності персоналу до змін	
	<b>Темпоральна диверсифікація</b>	Розподіл інноваційних зусиль між різними часовими горизонтами	Баланс між «швидкими перемогами» та фундаментальними змінами (воднева тяга, Hyperloop-елементи)	
	<b>„Скін-ін-гейм”</b>	Пряма відповідальність управлінців за результати впроваджених інновацій	Прив'язка бонусів менеджменту інноваційних департаментів до реального ефекту від впровадженнь	
	<b>Барбелл-підход</b>	Поєднання максимальної безпеки з гіперагресивним експериментуванням.	90% ресурсів — на надійність та безпеку руху, 10% — на ризиковані інновації майбутнього, уникаючи неефективної «середини»	

Рис. 1.29. Принципи антикрихкості в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

У контексті залізничного транспорту це означає, що порушення логістичних ланцюгів, зношеність інфраструктури або енергетичні обмеження не ліквідуються виключно шляхом відновлення «як було». Вони використовуються як можливість для технологічного стрибка. Наприклад, пошкодження колій може стати підставою для впровадження «розумної інфраструктури», де рейки, стрілочні переводи та рухомий склад оснащуються сенсорами Інтернету речей, що дозволяє в реальному часі здійснювати моніторинг стану системи, прогнозувати відмови та оптимізувати графіки руху. Таким чином, стрес не знищує систему, а модернізує її.

Принцип опуклості відображає асиметричну природу вигод і втрат, коли позитивні ефекти від інновацій мають мультиплікативний характер, тоді як витрати зростають лінійно або сублінійно. Це означає, що система повинна бути спроектована таким чином, щоб кожне локальне покращення створювало непропорційно великий ефект для всієї мережі. У залізничному менеджменті це реалізується через цифровізацію та платформізацію інфраструктури. Наприклад, перехід до єдиної модульної цифрової платформи управління перевезеннями забезпечує мережевий ефект: підключення кожного нового депо, станції чи логістичного вузла підвищує загальну ефективність системи експоненціально. Водночас витрати на інтеграцію знижуються завдяки стандартизованим цифровим інтерфейсам. Таким чином, система починає «вигравати» від власного розширення, що є ключовою ознакою антикрихкості.

Принцип варіативності передбачає відмову від концентрації ресурсів у межах одного великомасштабного та високоризикового рішення на користь портфельного підходу до інновацій. Його сутність полягає у створенні множини альтернативних сценаріїв розвитку, кожен з яких має обмежений ризик, але потенційно може принести значний результат. У практиці залізничного транспорту це означає перехід від моделі централізованих капіталомістких інвестицій до гнучкої системи малих експериментів. Замість закупівлі одного типу рухомого складу або реалізації єдиного масштабного проекту модернізації формується портфель рішень: часткова оренда вагонів,

використання лізингових механізмів, поетапна модернізація існуючого парку з використанням різних технологічних платформ. Такий підхід дозволяє тестувати альтернативи в реальних умовах, відсівати неефективні рішення з мінімальними втратами та масштабувати лише ті інновації, які довели свою ефективність.

Принцип модульності та децентралізації спирається на результати теорії складних систем, згідно з якою системи з модульною архітектурою є значно стійкішими до каскадних відмов, ніж системи з тісно інтегрованою структурою. Модульність обмежує поширення збоїв: відмова одного модуля не призводить до колапсу всієї системи. У контексті залізничної галузі модульність реалізується на трьох рівнях: операційному (автономні регіональні операційні центри), технологічному (модульна архітектура ІТ-систем на основі мікросервісів і API) та організаційному (децентралізовані центри відповідальності).

Принцип надлишковості є, мабуть, найбільш контрінтуїтивним серед запропонованих, оскільки суперечить домінуючій парадигмі ефективності, спрямованій на оптимізацію та мінімізацію «зайвих» ресурсів. Н. Талеб наполягає на тому, що надлишковість є не «неефективністю», а вбудованою страховкою від непередбачених подій: «Природа надлишкова. Надлишковість – це страхування, а не марнотратство» [77, с. 61]. Для підприємств залізничного транспорту надлишковість реалізується на кількох взаємопов'язаних рівнях.

На рівні фізичної інфраструктури надлишковість передбачає збереження технічного резерву рухомого складу понад оперативну потребу, підтримку альтернативних маршрутів і розв'язок, а також резервування критичних вузлів сигналізації та зв'язку. Практика показує, що підприємства, які зберігали подібну «неефективну» надлишковість, продемонстрували значно вищу операційну стійкість в умовах кризи COVID-19 порівняно з тими, хто проводив агресивну оптимізацію парку рухомого складу [108].

На рівні компетенцій надлишковість означає перехресне навчання персоналу суміжним спеціальностям - практику, поширену в авіаційній галузі

(cross-training), але слабо реалізовану в залізничному секторі. Дослідження М. Вайсборда засвідчили, що компанії з вищим рівнем «функціональної надлишковості» персоналу на 43% швидше відновлюють нормальний ритм роботи після збоїв [109].

На рівні інноваційного портфеля надлишковість передбачає паралельне фінансування конкурентних технологічних рішень однієї проблеми - замість ставки на єдину «найкращу» технологію. Ця логіка реалізована в R&D-практиці провідних залізничних холдингів: Deutsche Bahn одночасно інвестує у водневу, батарейну та гібридну тягу, відмовляючись від передчасного вибору «переможця» [110].

Принцип шлях заперечення базується на ідеї, що підвищення ефективності системи досягається не шляхом додавання нових елементів, а через усунення зайвих, застарілих або надлишкових компонентів. У контексті управління інноваційно-інвестиційною діяльністю залізничного транспорту це означає переорієнтацію з екстенсивного нарощування регуляторних і адміністративних структур на їх оптимізацію та спрощення. Практично це проявляється у скороченні дублюючих управлінських функцій, ліквідації надлишкових погоджувальних процедур та регламентів, які уповільнюють цифрову трансформацію. Наприклад, впровадження електронних накладних або автоматизованих систем диспетчеризації потребує не створення нових рівнів контролю, а демонтажу застарілих бюрократичних бар'єрів, що блокують швидкість інноваційного впровадження.

Принцип сенсорності зворотного зв'язку відображає здатність системи оперативно отримувати, обробляти та використовувати інформацію про свій стан і взаємодію із зовнішнім середовищем. Чим коротший цикл зворотного зв'язку, тим вищий рівень адаптивності та антикрихкості системи. На підприємствах залізничного транспорту це реалізується через цифровізацію взаємодії між оператором і користувачем – пасажиром або вантажовідправником. Впровадження цифрових платформ, мобільних застосунків та систем моніторингу дозволяє в режимі реального часу виявляти

затримки, технічні збої чи зміни попиту. Це створює можливість оперативного коригування розкладів, логістичних маршрутів та навіть корекції інноваційних проєктів відповідно до актуальних «больових точок» користувача.

Принцип навчання на помилках передбачає трансформацію негативного досвіду в системне джерело знань і вдосконалення. У межах антикрихкого підходу помилка не розглядається як відхилення, що потребує покарання, а як природний елемент процесу інноваційного розвитку. У практиці підприємств залізничної галузі це означає формування організаційної культури, в якій технічні збої нових систем, наприклад автоматизованих сортувальних станцій або цифрових платформ управління перевезеннями, документуються, аналізуються та використовуються для вдосконалення всієї мережі. Важливо, що локальна помилка окремого підрозділу перетворюється на загальносистемний навчальний кейс, що підвищує стійкість усієї інфраструктури.

Принцип малих втрат базується на ідеї контрольованої експериментальності, за якої інновації впроваджуються поступово, через пілотні проєкти з обмеженим масштабом ризику. Такий підхід дозволяє мінімізувати потенційні негативні наслідки невдалих рішень і водночас накопичувати емпіричні дані для подальшого масштабування успішних практик. Для підприємств залізничного транспорту це означає тестування нових технологій на обмежених ділянках інфраструктури або в межах окремих депо. Наприклад, впровадження нових систем змащування рейок або цифрових алгоритмів оптимізації руху спочатку здійснюється на коротких маршрутах. У разі неефективності втрати залишаються локалізованими, тоді як успішні рішення можуть бути масштабовані на всю мережу, що відповідає принципу антикрихкого розвитку.

Принцип асиметрії ризиків полягає у відборі таких інноваційних проєктів, у яких потенційний позитивний ефект значно перевищує можливі втрати, тоді як ризики є обмеженими та контрольованими. Така структура прийняття рішень дозволяє формувати портфель ініціатив із позитивним

математичним очікуванням навіть за умов високої невизначеності. На підприємствах залізничної галузі це проявляється у пріоритеті розробки цифрових рішень та програмного забезпечення, де витрати на створення обмежені, але потенційний ринок є масштабним. Наприклад, створення власної логістичної цифрової платформи передбачає відносно контрольовані інвестиції на етапі розробки, тоді як у разі успіху система може бути масштабована не лише на національному рівні, але й експортована на міжнародні ринки, формуючи довгострокові джерела доходу [111].

Принцип оптимальної напруги передбачає, що контрольований вплив стресових факторів середньої інтенсивності сприяє підвищенню стійкості та адаптивності системи. На відміну від руйнівного стресу, помірне навантаження стимулює розвиток інноваційних рішень і підвищує організаційну «витривалість». У залізничній галузі це реалізується через систематичне проведення стрес-тестів інфраструктури та управлінських процесів. Наприклад, моделювання сценаріїв відключення центрального енергопостачання або порушення логістичних ланцюгів змушує інженерні та управлінські підрозділи розробляти альтернативні системи автономного живлення, резервні маршрути та децентралізовані механізми управління рухом. Таким чином, контрольовані «стресові тренування» підвищують загальну стійкість системи до реальних кризових ситуацій.

Принцип темпоральної диверсифікації передбачає стратегічний розподіл інноваційних ініціатив у часі між короткостроковими, середньостроковими та довгостроковими проєктами. Його сутність полягає у балансуванні між швидкими результатами, які забезпечують ліквідність та підтримку системи, і фундаментальними трансформаціями, що формують майбутню конкурентоспроможність. У практиці підприємств залізничного транспорту це означає поєднання «швидких перемог», таких як впровадження мобільних застосунків для пасажирів або цифрових сервісів бронювання, із масштабними довгостроковими інвестиціями, наприклад переходом на водневу тягу або повною модернізацією рухомого складу. Прибутки або ефекти від

короткострокових проєктів використовуються як джерело фінансування стратегічних технологічних змін, що забезпечує безперервність інноваційного циклу та зменшує ризик фінансових розривів.

Принцип скін-ін-гейм передбачає, що всі учасники інноваційного процесу, насамперед розробники технологічних рішень та керівники відповідних підрозділів, повинні нести персональну матеріальну та/або професійну відповідальність за результати прийнятих рішень. Йдеться про створення симетрії між прийняттям рішень і наслідками їх реалізації, що є ключовою умовою формування антикрихких організаційних структур. У контексті інноваційно-інвестиційної діяльності залізничного транспорту цей принцип означає впровадження системи стимулювання, за якої винагорода прямо залежить від досягнутих результатів. Наприклад, якщо впроваджена цифрова система управління рухом або оптимізації витрат пального забезпечує економічний ефект, команда розробників отримує частку від зекономлених ресурсів. Водночас у випадку неефективності або збитковості рішення передбачаються фінансові або кар'єрні санкції, що формує відповідальне ставлення до інновацій. Таким чином, принцип Скін-ін-гейм усуває проблему «відокремлення рішень від наслідків», характерну для традиційних бюрократичних систем, та стимулює прийняття більш обґрунтованих, прагматичних і водночас інноваційно орієнтованих управлінських рішень. Це підсилює загальну антикрихкість організації, оскільки ризики та вигоди рівномірно розподіляються між усіма учасниками процесу.

Принцип барбелл-підходу є операціоналізацією нелінійного реагування на рівні стратегічного портфеля. Н. Талеб описує барбелл як поєднання екстремально консервативних та екстремально агресивних позицій при уникненні «середини» [77, с. 156]. У залізничному контексті це означає: з одного боку, максимально надійне підтримання базової мережевої функціональності (безпека, регулярність, якість базових послуг) із мінімальними ризиками; з іншого - паралельне агресивне інвестування у проривні технології (автономні поїзди, гіперлуп, водневий транспорт), де

потенціал виграшу непропорційно перевищує можливі втрати. Практичним втіленням барбелл-підходу є модель портфеля інновацій «70/20/10», адаптована для підприємств залізничного транспорту: 70% інноваційного бюджету спрямовується на інкрементальне поліпшення існуючих продуктів і процесів (консервативне ядро); 20% – на суміжні інновації у нові ринки та технологічні платформи; 10% – на трансформаційні проривні ідеї з потенційно нелінійним результатом. Дані аналізу діяльності 15 провідних залізничних холдингів Європи за 2015–2023 роки підтверджують, що компанії, які дотримувалися близьких до цього розподілу пропорцій, продемонстрували на 28% вищу стійкість операційних доходів в умовах криз [109].

Отже, окреслена система принципів антикрихкості формує методологічну основу сучасної системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, орієнтованої на функціонування в умовах високої невизначеності, технологічних трансформацій та зростаючої динаміки зовнішнього середовища. Реалізація розглянутих принципів забезпечує якісну трансформацію управлінської парадигми – від традиційної моделі жорсткого планування та мінімізації відхилень до гнучкої, адаптивної та самооновлюваної системи управління інноваціями. У такій системі ризики перестають бути виключно загрозою та набувають статусу ресурсу розвитку, а кризові явища розглядаються як каталізатор структурних і технологічних змін. Інтеграція принципів асиметрії ризиків, варіативності рішень, децентралізації, надлишковості, швидкого зворотного зв'язку, навчання на помилках та персональної відповідальності учасників інноваційного процесу створює передумови для формування стійкої до шоків та водночас здатної до самопосилення системи управління. Для підприємств залізничного транспорту це означає перехід до інноваційного менеджменту нового покоління, у якому нестабільність зовнішнього середовища використовується як джерело стратегічних можливостей, цифрової трансформації та довгострокового підвищення конкурентоспроможності галузі. Специфікою застосування принципів антикрихкості в постконфліктному контексті є необхідність

урахування «травматичної пам'яті» організацій - особливого психологічного та організаційного стану, в якому перебувають підприємства після пережитих екзистенційних загроз. Дослідження в галузі організаційної психології (Д. Вейк, К. Саткліфф) показують, що «організації з підвищеною надійністю» формуються саме через інтеграцію досвіду критичних ситуацій у повсякденні управлінські практики [105]. Підприємства залізничного транспорту України, що пережили воєнну турбулентність, мають унікальний потенціал для трансформації в такі організації за умови свідомого і методологічно обґрунтованого управління цим процесом. У результаті формується антикрихка управлінська система, здатна не лише адаптуватися до змін, але й посилювати власний потенціал розвитку під їх впливом.

## Висновки до розділу 1

Дослідження драйверів турбулентності глобального середовища дозволило встановити, що сучасний етап розвитку світової економіки характеризується системною нестабільністю, зумовленою одночасним впливом фінансово-економічних криз, пандемічних загроз, воєнно-політичних конфліктів, енергетичних шоків, цифрової трансформації, кліматичних змін та демографічних зрушень. Ці детермінанти не тільки трансформують архітектуру глобальних ланцюгів постачання, моделі міжнародної кооперації та механізми створення економічної цінності, але й формують нові вимоги до функціонування транспортно-логістичних систем, зокрема залізничного транспорту. Розкрито прояви глобальної турбулентності середовища та їх вплив на діяльність залізничного транспорту світу і аргументовано, що глобальні виклики та шоки, попри їх деструктивний характер, стають потужними каталізаторами інноваційних змін в залізничній галузі. Доведено, що під впливом кризових явищ відбувається прискорене впровадження цифрових

технологій, платформних рішень, інтелектуальних систем управління рухом, предиктивного обслуговування, автоматизації та технологій штучного інтелекту, а відповідно й формується нова модель розвитку світових залізниць, ключовими характеристиками якої є цифрова адаптивність, інноваційна гнучкість, екосистемна інтегрованість, енергоефективність та здатність до навчання на кризових явищах і трансформації невизначеності у джерело інновацій.

Діагностика стану системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту дозволила встановити, що наразі підприємства галузі функціонують у турбулентно-тригерному середовищі, яке генерує системні виклики для їх діяльності. Поєднання зовнішньої турбулентності середовища і внутрішніх структурних дисбалансів каталізує прояви крихкості системи інноваційного менеджменту. Розкрито ознаки крихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. Визначено, що жорстка ієрархічність управління, надмірна централізація рішень, бюрократизація процесів, залежність від державного фінансування, технологічна застарілість, кадрові втрати та низька інтегрованість у сучасні інноваційні екосистеми обмежують здатність підприємств залізничного транспорту до швидкої адаптації, масштабування інновацій та ефективного реагування на кризові зміни. На додаток до цього реактивний характер управління, монозалежність рішень, низька якість навчання на кризах і вразливість до зовнішніх шоків спричиняють накопичення системних ризиків, втрату інноваційного потенціалу та посилюють посткризову стагнацію галузі, обумовлюючи гостру необхідність трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості.

Аналіз теоретико-методичних підходів до визначення сутності антикрихкості підприємств (фінансово-економічного, процесно-операційного, адаптивно-стратегічного та інноваційно-технологічного) засвідчив поліаспектний і багатовимірний характер цієї категорії, що унеможлиблює її редукцію до однієї вимірності або лінійної інтерпретації. Встановлено, що

антикрихкість є нелінійною багатовимірною характеристикою суб'єкта господарювання, яка формується на паритетних засадах фінансової життєздатності, операційної адаптивності, стратегічної гнучкості та технологічної прогресивності, що обумовлює необхідність застосування інтегрального підходу до її оцінювання й управління нею. Уточнено дефініцію поняття «антикрихкість підприємства», яку розкрито як комплексну динамічну характеристику суб'єкта господарювання, що показує його здатність не лише зберегти функціональну стійкість в умовах екстремальної недетермінованості та волатильності середовища, а й цілеспрямовано капіталізувати вплив стресорів, перетворюючи деструктивні чинники на ресурс інноваційного розвитку, технологічної модернізації та зміцнення конкурентних позицій через механізми стратегічної опціонності й операційної гнучкості.

Обґрунтовано, що антикрихкий підхід в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту формує принципово іншу архітектуру управління порівняно з традиційними моделями, орієнтованими на ефективність у стабільних умовах. За таких обставин система інноваційного менеджменту має не лише генерувати інновації у сприятливому середовищі, а й зберігати, а в ідеалі – посилювати цю здатність у періоди глибоких потрясінь і кризових трансформацій.

Визначено теоретичне підґрунтя антикрихкості інноваційного менеджменту, яке становить сукупність взаємодоповнювальних концепцій: теорії антикрихкості (Н. Талеб), концепції складних адаптивних систем, теорії динамічних здібностей (Д. Тіс) та теорії організаційного навчання (П. Сенге). Синтез зазначених підходів забезпечує комплексне теоретико-методологічне підґрунтя для дослідження антикрихкості підприємств залізничної галузі.

Систематизовано та розкрито механізми реалізації фундаментальних принципів антикрихкості в інноваційній діяльності підприємств. До ключових принципів, що формують антикрихку модель поведінки, віднесено: виграш від стресу, опукла реакція, варіативність, децентралізація, надлишковість, шлях заперечення, сенсорність зворотного зв'язку, навчання на помилках, малі

втрати, асиметрія ризиків, оптимальна напруга, темпоральна диверсифікація, skin-in-the-game, barbell-підхід. Застосування зазначених принципів сприятиме підвищенню адаптивності, стійкості та здатності до розвитку підприємств залізничної галузі в умовах нестабільності, невизначеності та зростання системних ризиків.

Наукові результати першого розділу знайшли відображення в наукових працях [39, 76, 111] за списком використаних джерел.

## РОЗДІЛ 2

# КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ

### 2.1. Концепція антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту

Для підприємств залізничного транспорту система інноваційного менеджменту виступає ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності, технологічної модернізації та довгострокової стійкості на ринку транспортних послуг. Її функціонування ґрунтується на системній інтеграції результатів науково-технічної діяльності, цифрових технологій і сучасних організаційно-управлінських рішень у виробничі, логістичні та сервісні процеси з метою підвищення швидкості перевезень, рівня безпеки, якості транспортного обслуговування та економічної ефективності діяльності підприємств галузі.

У сучасних умовах інноваційний менеджмент забезпечує не лише оновлення техніко-технологічної бази підприємств залізничного транспорту, але й формування їхньої здатності до адаптації та розвитку в умовах високої динамічності зовнішнього середовища, посилення конкуренції, цифрової трансформації економіки та зростання вимог до екологічності й енергоефективності транспортних систем. За таких умов інноваційний менеджмент у сфері залізничного транспорту набуває стратегічного характеру та перетворюється на визначальний чинник забезпечення технологічної модернізації галузі, підвищення ефективності використання ресурсів, забезпечення стійкості функціонування підприємств і зміцнення їх конкурентних позицій у глобальному транспортному середовищі.

Поряд з цим, слід враховувати, що сучасні підприємства залізничного транспорту функціонують в умовах підвищеної невизначеності та турбулентності зовнішнього середовища, що зумовлено стрімким

технологічним прогресом, волатильністю попиту на транспортні послуги, геополітичною нестабільністю, посиленням кризових явищ та структурними трансформаціями національних і глобальних транспортних систем. За таких умов суттєво зростає рівень ризиків, пов'язаних із реалізацією інноваційних проєктів, зміною ринкової кон'юнктури, кіберзагрозами, порушенням логістичних зв'язків та необхідністю оперативного реагування на зовнішні дестабілізуючі чинники. У зазначеному контексті традиційні підходи до управління інноваціями, які переважно базуються на принципах стабільності, стійкості та резистентності до зовнішніх зрушень, виявляються недостатніми для забезпечення ефективного функціонування та конкурентоспроможності підприємств залізничної галузі. Орієнтація виключно на збереження рівноваги системи обмежує можливості її розвитку в умовах невизначеності та не забезпечує здатності використовувати кризові явища як джерело нових можливостей і конкурентних переваг.

У зв'язку з цим актуалізується необхідність формування якісно нової концептуальної моделі управління інноваційним розвитком підприємств залізничного транспорту, заснованої на принципах антикрихкості. На відміну від традиційних підходів, антикрихка система інноваційного менеджменту не лише зберігає функціональну стійкість під впливом зовнішніх шоків і дестабілізуючих факторів, але й здатна посилювати власний потенціал розвитку завдяки використанню невизначеності, мінливості та кризових явищ як каталізаторів організаційного навчання, технологічного оновлення та інноваційного зростання. Адже побудова антикрихкості означає вийти за рамки стійкості та перейти до систем, які процвітають в умовах стресу. Завдяки застосуванню установки на зростання, використанню нематеріальних ресурсів та розвитку надійних систем і мереж – як цифрових, так і людських – бізнес може адаптуватися до невизначеності та отримувати від неї вигоду. Такий підхід створює передумови для підвищення адаптивності, гнучкості та стратегічної життєздатності підприємств залізничного транспорту в умовах трансформації глобального економічного середовища.

Для повнішого розуміння теоретичного внеску антикрихкої моделі інноваційного менеджменту проведемо порівняльний аналіз антикрихкого

підходу з традиційними (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Організаційні моделі та їх зв'язок з волатильністю (складено на основі [82, 112]

та доповнено автором)

Риса	Крихкий (лінійний)	Стійкий	Антикрихкість (жива система)
Головна мета	Передбачуваність	Відновлення	Еволюція
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Суворе дотримання плану. Впровадження інновацій лише за держзамовленням або жорстким графіком	Надійність. Здатність впроваджувати нові технології, не порушуючи стабільності поточних перевезень	Випереджальна еволюція. Використання технологічних розривів для створення нових ринків та стандартів
Структура	Централізована ієрархія	Міцні силоси	Розподілені мережі
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Жорстка вертикаль. Інновації спускаються «зверху» від міністерства чи головного офісу	Дивізіональна стійкість. Наявність окремих R&D департаментів, що захищені від операційної рутини	Мережецентричність. Розподілені інноваційні хаби, інтегровані з зовнішніми стартапами та університетами.
Реакція на стрес	Зриває, звинувачує, пригнічує	Поглинає та відновлює	Адаптується та трансформується
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Пригнічення. Відмова від ризикованих проєктів при перших невдачах. Пошук винних у збитках	Амортизація. Поглинання витрат на невдалі інновації за рахунок резервних фондів	Трансформація. Кожна технічна відмова стає приводом для автоматичного оновлення алгоритмів чи протоколів
Модель змін	Епізодична трансформація	Постійне вдосконалення	Експерименти, що гарантують невдачу
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Епізодичні ривки. Масштабна модернізація раз на 20-30 років (наприклад, повна заміна тяги)	Поступовий апгрейд. Планове вдосконалення існуючих технологій (модернізація наявних локомотивів)	Безперервна ітерація. Постійне тестування дрібних інновацій (Agile-пілоти), де помилки є частиною навчання
Потік інформації	Зверху вниз	З увімкненим зворотним зв'язком	Багатонаправлене зондування
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Бюрократичні звіти. Інформація про інновації рухається повільно через рівні погодження	Моніторинг КПЕ. Налагоджений зворотний зв'язок щодо ефективності впроваджених технологій	Інтелектуальне зондування. Сенсорні мережі та AI-аналітика, що виявляють потреби клієнтів раніше, ніж вони виникнуть
Модель лідерства	Контроль	Управління кризами	Управління складністю
<i>у контексті інноваційного менеджменту</i>	Директивний контроль. Орієнтація на інструкції та стандарти минулого століття	Кризовий менеджмент. Здатність оперативно «гасити пожежі» при впровадженні складних систем	Оркестрація складності. Лідер створює середовище, де інновації народжуються знизу (самоорганізація)

Як видно з табл. 2.1, антикрихке управління не є просто «більш гнучким» або «більш стійким» - це якісно інша парадигма управлінського мислення. Її ключова відмінність полягає у зміні цільової функції: якщо традиційне управління оптимізує досягнення запланованих показників в умовах передбачуваного середовища, то антикрихке управління оптимізує здатність до покращення в умовах непередбачуваних змін.

Колектив науковців у праці [88] встановили спектр можливих реакцій динамічної системи на зовнішні впливи, невизначеність та стресові фактори (рис. 2.1).

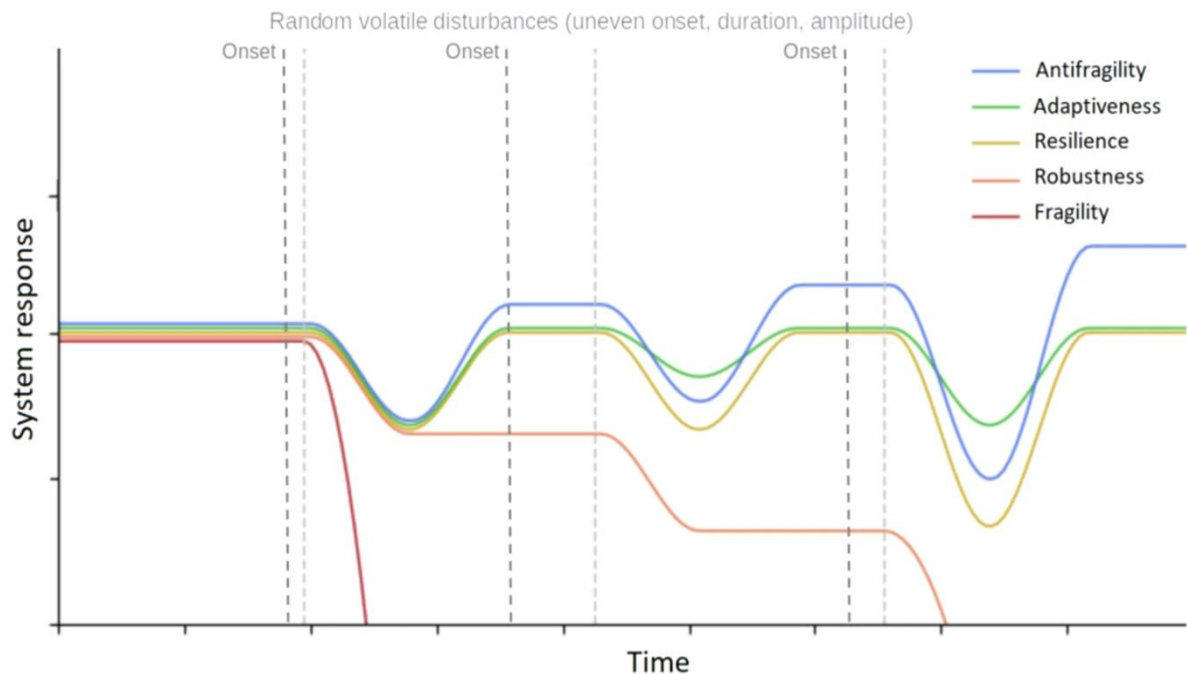


Рис. 2.1. Перспектива спектру поведінки динамічної системи: крихкі – адаптивні – стійкі – надійні – антикрихкі реакції [88]

Рис. 2.1 показує, що крихкі системи швидко втрачають функціональність або руйнуються під дією змін середовища. Адаптивні системи здатні частково змінювати свою поведінку для збереження працездатності. Стійкі системи підтримують основні параметри в межах допустимих коливань, тоді як надійні системи забезпечують стабільне функціонування навіть за умов значних навантажень і збоїв. Найвищий рівень спектра представлений антикрихкими

системами, які не лише витримують стрес і невизначеність, але й покращують свої характеристики завдяки впливу змін та кризових ситуацій. Такий підхід дозволяє розглядати поведінку систем як безперервний континуум реакцій на динаміку середовища та рівень складності викликів. Слід підкреслити, що антикрихкість не є бінарним атрибутом – організація або «антикрихка» або «ні» – але являє собою континуум. Н. Талеб описує цей спектр як «тріаду»: крихкість – стійкість (робастність) – антикрихкість [82]. Абсолютна більшість організацій займає проміжні позиції на цьому континуумі і завдання менеджменту полягає у цілеспрямованому переміщенні організації в напрямку антикрихкого полюсу за ключовими вимірами.

Антикрихке підприємство та антикрихка система інноваційного менеджменту співвідносяться як загальна характеристика організації та спеціалізований управлінський механізм забезпечення її розвитку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Порівняння антикрихкого підприємства та антикрихкого інноваційного менеджменту (розробка автора)

Критерій	Антикрихке підприємство	Антикрихка система інноваційного менеджменту
1	2	3
Сутність	Тип підприємства, здатного не лише витримувати кризові впливи, а й посилювати власний потенціал під дією невизначеності та змін	Система управління інноваційною діяльністю, що забезпечує здатність підприємства отримувати вигоди від нестабільності, ризиків і зовнішніх шоків
Об'єкт	Підприємство загалом як соціально-економічна система	Інноваційна діяльність, інноваційні процеси та механізми управління ними
Масштаб охоплення	Охоплює всі сфери діяльності підприємства: виробництво, фінанси, персонал, логістику, управління, маркетинг тощо	Охоплює сферу формування, реалізації та розвитку інновацій
Основна мета	Забезпечення життєздатності, адаптивності та розвитку підприємства в умовах невизначеності	Підвищення ефективності інноваційної діяльності та здатності генерувати інноваційний розвиток в умовах турбулентності
Функція	Еволюція та стратегічний розвиток організації в умовах змін і криз	Управління інноваційними змінами та трансформацією інноваційних процесів

1	2	3
Рівень реалізації	Стратегічний і системний	Функціонально-управлінський
Результат	Формування антикрихкості організації та її здатності посилюватися під впливом зовнішніх шоків	Забезпечення антикрихкості інноваційних процесів і здатності інноваційної системи отримувати вигоди від невизначеності
Характер	Загальноорганізаційна характеристика або модель розвитку підприємства	Функціональна управлінська підсистема підприємства
Інструменти	Організаційна гнучкість, диверсифікація, децентралізація, адаптивна стратегія, резерви ресурсів	Управління інноваційним портфелем, експериментування, швидкий зворотний зв'язок, управління ризиками інновацій, варіативність рішень
Співвідношення	Є результатом комплексного розвитку підприємства	Є одним із ключових механізмів формування антикрихкості підприємства

Отже, антикрихка система інноваційного менеджменту є складовою формування антикрихкого підприємства. Вона виступає одним із ключових механізмів, через які підприємство набуває здатності адаптуватися, навчатися та посилювати власний потенціал у кризових умовах.

Формуючи антикрихку систему інноваційного менеджменту для залізничної галузі, варто спиратися на аналіз наукової літератури [90, 113-118], який засвідчує, що система інноваційного менеджменту – це цілісна сукупність принципів, методів, організаційних структур, ресурсів і процесів, спрямованих на формування, впровадження та комерціалізацію інновацій з метою підвищення ефективності діяльності підприємства та його конкурентоспроможності. Вона охоплює всі стадії інноваційного циклу - від генерування ідей і проведення досліджень до впровадження нововведень у виробничу практику та оцінювання їх результативності.

Поряд з цим науковці [90, 101, 119] відзначають, що на сучасному етапі розвитку система інноваційного менеджменту функціонує як відкрита динамічна модель, що взаємодіє із зовнішнім середовищем (ринком, науково-технічним середовищем, державним регулюванням) та внутрішніми елементами підприємства (персоналом, фінансами, технологічною базою). Її

ключовими складовими є стратегічне управління інноваціями, організаційне забезпечення інноваційної діяльності, інструменти фінансування, механізми мотивації персоналу та система контролю й оцінювання ефективності інновацій. Для формування елементів антикрихкої моделі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту необхідно трансформувати класичні складові (принципи, методи, структури, ресурси) через призму здатності системи до самоорганізації та зміцнення в умовах дестабілізації.

Визначальними елементами концепції антикрихкості є пріоритети інноваційного розвитку, які виступають стратегічними орієнтирами модернізації підприємств залізничного транспорту та забезпечують формування такої системи інноваційного менеджменту, що здатна не лише протидіяти зовнішнім шокам і дестабілізуючим чинникам, але й трансформувати нестабільність, ризики та кризові явища у джерело розвитку, накопичення компетенцій, технологічного оновлення та зміцнення конкурентних переваг підприємств галузі.

Аналіз наукової літератури та практики функціонування провідних світових залізничних компаній [90-91, 120-125] свідчить, що сучасні пріоритети інноваційного розвитку галузі спрямовані на формування інтелектуальної, екологічно орієнтованої та безпечної транспортної інфраструктури (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Матриця інноваційних пріоритетних напрямів інноваційного розвитку залізничного транспорту (*сформовано на основі [120-125]*)

Напрямок розвитку	Ключові технології та інструменти	Очікуваний стратегічний ефект
1	2	3
Цифрова трансформація та інтелектуалізація	ERTMS/ETCS, CBTC, Цифрові двійники (Digital Twins), Big Data, предиктивна діагностика (PdM)	Перехід до парадигми «ремонт за станом», максимізація пропускнуої здатності без будівництва нових колій
Екологізація та декарбонізація	Водневі паливні елементи, акумуляторна тяга, системи рекуперації енергії, Smart Grid для залізниць	Мінімізація екологічних штрафів, енергонезалежність, відповідність вимогам European Green Deal

1	2	3
Кіберрезильєнтність та когнітивна безпека	Blockchain для логістики, AI-алгоритми виявлення аномалій, системи кіберзахисту критичної інфраструктури	Створення антикрихкої системи захисту, що стає міцнішою після спроб втручання; гарантія цілісності даних
Високошвидкісні та проривні модальності	High-Speed Rail (HSR), Maglev (магнітна левітація), концепції вакуумного транспорту (Hyperloop)	Зміна кон'юнктури ринку; перехоплення пасажиропотоку в авіакомпаній; скорочення часової відстані між регіонами
Клієнтоорієнтованість та інтеграція сервісів	Платформи Mobility-as-a-Service (MaaS), Digital Automatic Coupling (DAC), інтелектуальні системи CRM	Створення безшовної логістики «від дверей до дверей»; радикальне прискорення обороту вагонів та оформлення вантажів
Автоматизація та робототехніка	Автономне водіння поїздів (АТО), дрони-інспектори інфраструктури, роботизовані сортувальні станції	Повне виключення «людського фактора» у ризикових операціях; зниження операційних витрат на фонд оплати праці
Управлінські та інституційні інновації	Agile-менеджмент, культура «психологічної безпеки», стратегічна опціонність, антикрихкі HR-моделі	Формування адаптивної структури, здатної самоорганізуватися; підвищення «інтелектуальної щільності» капіталу

Цифрова трансформація та інтелектуалізація залізничного транспорту визначаються ключовим фактором підвищення ефективності використання інфраструктурних і рухомих активів, а також забезпечення безпечного та безперервного управління перевезеннями. Нині ринок цифрових залізниць демонструє прискорені темпи розвитку (рис. 2.2).

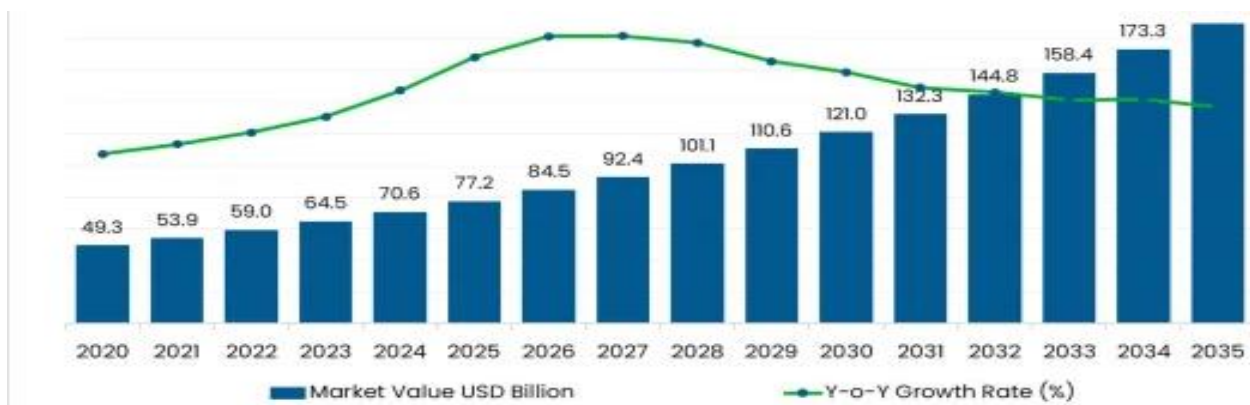


Рис. 2.2. Динаміка ринку цифрових залізниць [126]

Як показує рис. 2.3 ринок цифрових залізниць у 2025 р. становив 77,2 млрд доларів США, а до 2035 р., за прогнозами, досягне 189,6 млрд доларів США, зафіксувавши сукупний річний темп зростання (CAGR) на рівні 9,4% протягом прогнозованого періоду. З точки зору розгортання, ринок класифікується на хмарний та локальний. За технологією ринок сегментується на Інтернет речей та сенсори, великі дані та аналітику, штучний інтелект та машинне навчання, хмарні обчислення та кібербезпеку (рис. 2.3).

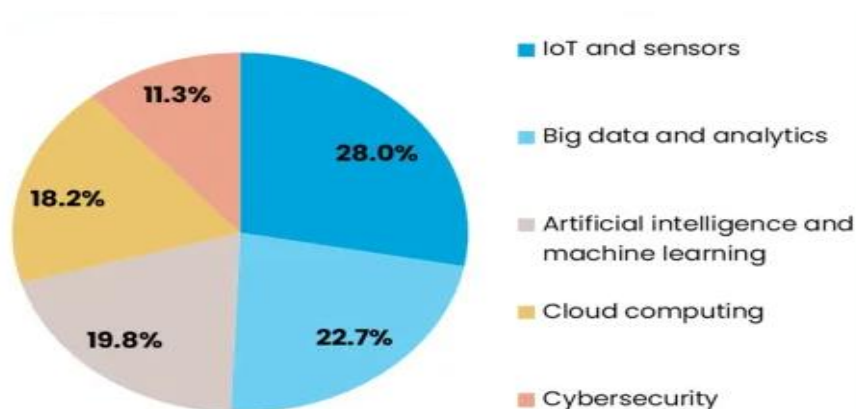


Рис. 2.3 Сегменти ринку цифрових залізниць за технологіями [126]

Підсегмент Інтернету речей та датчиків у сегменті технологій займає 28 % доходів ринку цифрових залізниць у 2025 р., що зробить його провідним технологічним рушієм. Зростання в цій галузі було підкріплене попитом на візуалізацію залізничних активів у режимі реального часу, умов навколишнього середовища та поведінки пасажирів. Системи з вбудованими датчиками та пристрої Інтернету речей дозволили проводити прогнозне технічне обслуговування, виявляючи знос компонентів, зміни температури та аномалії вібрації до виникнення відмови.

Можливість збирати детальні дані та миттєво передавати їх підвищила експлуатаційну надійність та зменшила перебої в обслуговуванні. Залізничні оператори впровадили цю технологію для оптимізації використання активів, моніторингу споживання енергії та покращення діагностики колій й рухомого складу.

Крім того, Інтернет речей та датчики покращили ситуаційну обізнаність, що дозволило розумніше планувати рух та зменшити затори. Узгодження цих технологій з правилами безпеки та ключовими показниками ефективності позиціонувало їх як важливі чинники ширшого бачення цифрових залізниць, що значною мірою сприяє лідерству цього сегмента.

Загалом цифровізація управлінських, операційних і сервісних процесів залізничного транспорту має першочергове місце в ієрархії пріоритетів антикрихкої моделі не тільки як самостійний інноваційний напрям, але передусім як платформи, що мультиплікує ефективність усіх інших інновацій. Антикрихкий потенціал цифровізації завдяки її здатності радикально скорочувати час реагування системи на зовнішні збурення, підвищувати інформаційну прозорість та якість управлінських рішень в умовах невизначеності.

У межах глобального переходу до сталого розвитку та декарбонізації транспортного сектору залізничний транспорт посідає важливе місце як один із найбільш екологічно ефективних видів мобільності (рис. 2.4).

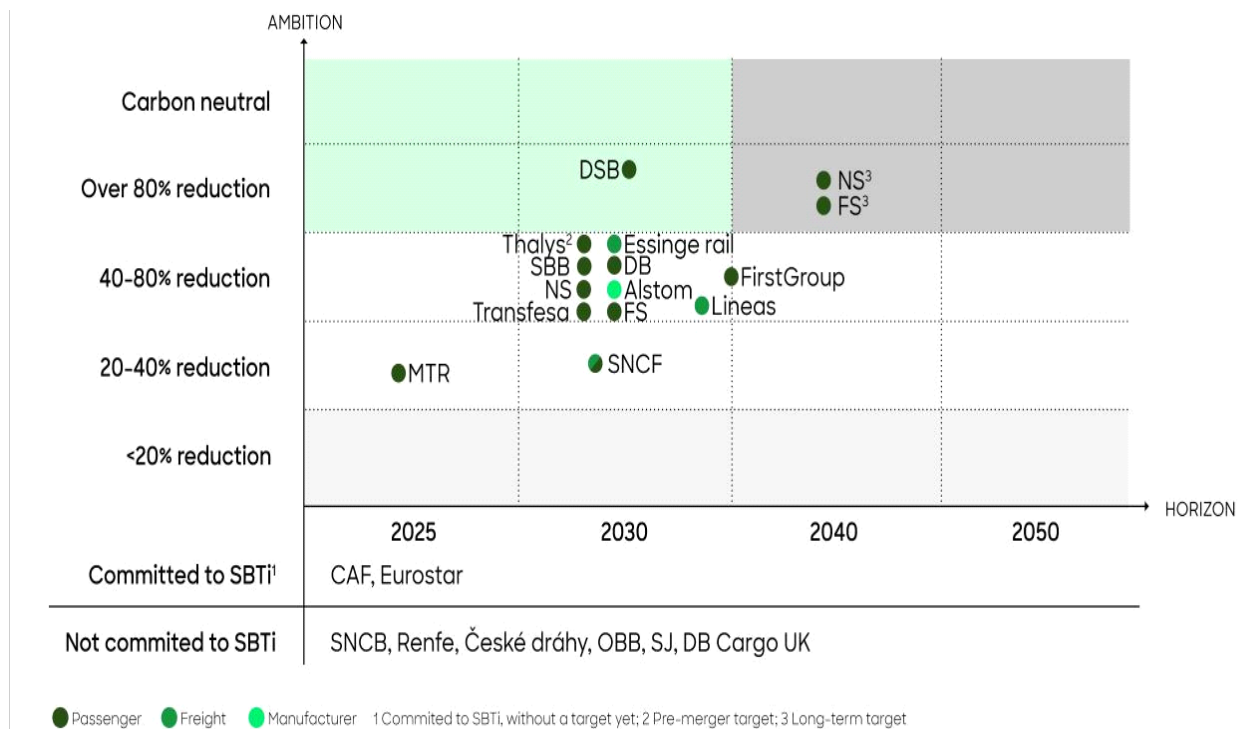


Рис. 2.4. Цілі залізничних компаній щодо скорочення викидів вуглецю [127]

Як засвідчує рис. 2.4 траєкторія залізничної галузі до сталого розвитку – це не просто реакція на регуляторний тиск; вона являє собою фундаментальний зсув у динаміці бізнесу. У зв'язку з цим пріоритетними напрямками розвитку галузі стають впровадження альтернативних джерел тяги, енергоефективних технологій та принципів циркулярної економіки. Застосування водневих і акумуляторних поїздів, систем рекуперативного гальмування, алгоритмічної оптимізації режимів руху, інтеграції відновлюваних джерел енергії, а також використання матеріалів, придатних до повторної переробки, сприяє зниженню енергозалежності, скороченню операційних витрат і підвищенню екологічної безпеки залізничних перевезень.

У контексті антикрихкого розвитку такі інновації формують здатність підприємств залізничного транспорту не лише адаптуватися до зовнішніх викликів, пов'язаних із нестабільністю енергетичних ринків, посиленням екологічного регулювання та технологічними змінами, а й отримувати стратегічні переваги внаслідок цих трансформацій. Це забезпечує підвищення стійкості, конкурентоспроможності та довгострокової ефективності функціонування залізничної галузі

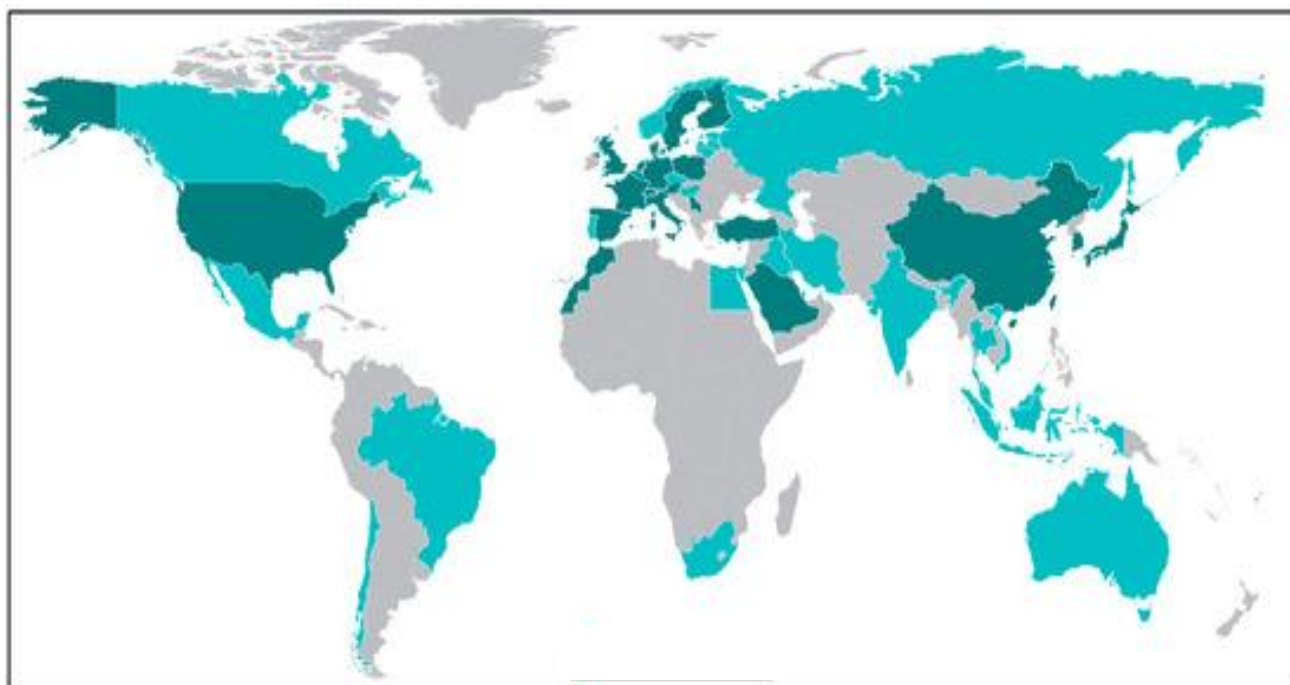
Зростання рівня цифровізації залізничних мереж зумовлює необхідність посилення кіберзахисту критичної інфраструктури. Захист критичної інфраструктури базується на багаторівневих системах кібербезпеки, спрямованих на запобігання несанкціонованому доступу до систем управління рухом, інформаційних платформ і цифрових сервісів. Водночас когнітивне управління ризиками передбачає використання методів штучного інтелекту та аналітики даних для оперативного виявлення аномалій у роботі мережі, прогнозування потенційних кіберзагроз і мінімізації наслідків інцидентів.

З позицій антикрихкого розвитку кібербезпека набуває стратегічного значення, оскільки дозволяє системі не лише протидіяти зовнішнім загрозам, а й підвищувати власну адаптивність і здатність до самонавчання на основі отриманого досвіду реагування на інциденти. Формування антикрихкої моделі кіберзахисту забезпечує підвищення стійкості цифрової інфраструктури

залізничного транспорту до кібератак, технологічних збоїв і кризових ситуацій, а також сприяє безперервності операційної діяльності та збереженню довіри до цифрових сервісів галузі.

Високошвидкісні та проривні модальності є одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасного залізничного транспорту, оскільки забезпечують підвищення мобільності, скорочення часу перевезень, зростання пропускної спроможності транспортних коридорів і посилення конкурентоспроможності залізниці порівняно з автомобільним та авіаційним транспортом. Розвиток високошвидкісного сполучення сприяє інтеграції регіональних економічних просторів, стимулює ділову активність та формує передумови для сталого розвитку територій.

Мережі швидкісних шляхів сполучення були розроблені переважно в найрозвиненіших регіонах світу, зокрема у Східній Азії та Європі. Поряд з цим дедалі більше країн, що розвиваються, включили проекти високошвидкісного транспорту до порядку денного своєї транспортної політики (рис. 2.5).



■ Країни, де функціонують швидкісні залізниці      ■ Країни з проектами швидкісних залізниць

Рис. 2.5. Глобальний розподіл систем швидкісних залізниць

станом на 2023 р. [128]

Поряд із традиційними високошвидкісними магістралями дедалі більшого значення набувають проривні модальності, що базуються на впровадженні інноваційних транспортних технологій. До них належать системи магнітної левітації (Maglev), автономні поїзди, інтелектуальні мультимодальні транспортні платформи, а також концепції вакуумного або надшвидкісного транспорту типу Hyperloop. Їх розвиток супроводжується активною цифровізацією інфраструктури, інтеграцією штучного інтелекту, автоматизованих систем управління рухом і технологій Інтернету речей.

У контексті антикрихкого розвитку високошвидкісні та проривні модальності формують здатність залізничного транспорту не лише адаптуватися до змін зовнішнього середовища, а й отримувати переваги в умовах технологічної турбулентності та зростання глобальної конкуренції. Високий рівень технологічної диверсифікації знижує залежність галузі від застарілих інфраструктурних рішень і створює умови для швидкого масштабування інновацій. Крім того, розвиток таких модальностей підвищує стійкість транспортної системи до енергетичних, екологічних і логістичних криз завдяки скороченню споживання ресурсів, оптимізації транспортних потоків та інтеграції альтернативних джерел енергії. Експериментальне впровадження проривних технологій створює ефект накопичення знань і компетенцій: навіть окремі пілотні проекти формують технологічний досвід, який у перспективі може трансформуватися у стратегічні конкурентні переваги. Саме тому високошвидкісні та проривні модальності доцільно розглядати не лише як інструмент модернізації галузі, а і як важливий елемент формування антикрихкої системи розвитку залізничного транспорту.

Клієнтоорієнтованість та інтеграція сервісів є одним із ключових пріоритетів розвитку сучасного залізничного транспорту, оскільки вони безпосередньо визначають конкурентоспроможність галузі в умовах зростання вимог пасажирів і посилення конкуренції з боку інших видів транспорту. Перехід до сервісно-орієнтованої моделі передбачає формування комплексного клієнтського досвіду, що охоплює всі етапи подорожі — від планування

маршруту та придбання квитків до пересадок, супровідних послуг і післяподорожнього сервісу.

Інтеграція сервісів у межах єдиних цифрових платформ забезпечує безшовну взаємодію між різними видами транспорту, інформаційними системами та логістичними сервісами. Це сприяє підвищенню зручності для пасажирів, зменшенню транзакційних витрат та підвищенню ефективності управління транспортними потоками. Важливу роль у цьому процесі відіграють цифрові екосистеми мобільності, які об'єднують залізничні перевезення з міським транспортом, авіацією та сервісами «останньої милі».

У контексті антикрихкого розвитку клієнтоорієнтованість та інтеграція сервісів набувають стратегічного значення, оскільки формують здатність залізничного транспорту не лише адаптуватися до змін у поведінці споживачів, а й отримувати вигоду з цих змін. Зокрема, цифровізація сервісів і зростання персоналізації перевезень дозволяють системі швидко виявляти нові запити ринку, тестувати інноваційні бізнес-моделі та масштабувати найбільш ефективні рішення.

Автоматизація та робототехніка забезпечують якісний перехід від традиційних операційних моделей до інтелектуальних, високоефективних та безпечних систем управління перевезеннями. Їх впровадження охоплює широкий спектр процесів – від автоматизованого керування рухом поїздів і диспетчеризації до роботизованого обслуговування інфраструктури, діагностики рухомого складу та виконання ремонтних робіт.

Використання автоматизованих систем управління рухом (АТО/ETCS-рівнів), безпілотних технологій та роботизованих комплексів технічного обслуговування дозволяє значно підвищити точність, регулярність і безпеку перевізного процесу. Це також сприяє зниженню людського фактору як основного джерела операційних ризиків, оптимізації витрат та підвищенню пропускної спроможності залізничної інфраструктури.

Для досягнення антикрихкого розвитку автоматизація та робототехніка виконують не лише стабілізуючу, але й трансформаційну функцію. З одного

боку, вони підвищують стійкість системи до зовнішніх і внутрішніх збоїв завдяки стандартизації процесів і мінімізації помилок. З іншого – створюють умови, за яких система здатна вдосконалюватися під впливом навантажень і кризових ситуацій через накопичення даних, машинне навчання та адаптивні алгоритми управління.

Інституційні та управлінські інновації часто залишаються поза межами традиційних класифікацій галузевих інноваційних позицій, проте в рамках антикрихкої моделі вони визнаються фундаментальним пріоритетом, що дозволяє реалізовувати здатність підприємства в усіх інших напрямках. Йдеться про трансформацію системи управління, корпоративної культури та інституційних механізмів таким чином, щоб забезпечити організаційну основу для антикрихкого функціонування. До цього пріоритетного напрямку відносяться: впровадження гнучких методологій управління проєктами (agile, lean) в інноваційній діяльності залізничних підприємств; розвиток культури психологічної безпеки, за який персонал не боїться ініціювати зміни та повідомити про проблеми; трансформація системи мотивації у напрямі стимулювання довгострокового мислення та інноваційної активності; реформування механізмів взаємодії з регуляторними органами зі скорочення часу верифікації та затвердження нових технологічних рішень.

Особливого значення в умовах вітчизняного залізничного транспорту набуває розвиток компетенцій стратегічного управління на всіх рівнях менеджменту – від лінійних керівників до вищого керівництва – як необхідної умови для ефективної реалізації децентралізованих моделей інноваційного розвитку.

Проведений аналіз сучасних напрямів розвитку залізничного транспорту засвідчує, що галузь перебуває на етапі глибокої технологічної трансформації, яка охоплює цифровізацію, екологізацію, підвищення рівня безпеки, розвиток високошвидкісних технологій та формування інтегрованих сервісних моделей мобільності, що в сукупності забезпечує перехід до антикрихкої моделі функціонування залізничного транспорту.

Враховуючи пріоритети інноваційного розвитку метою формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту є створення ефективного управлінського механізму, здатного системно нарощувати інноваційний потенціал та конкурентоспроможність через цілеспрямоване перетворення невизначеності, технологічних розривів і кризових явищ зовнішнього середовища на джерела стратегічного розвитку, досягнення операційної досконалості та довгострокової цінності для всіх стейкхолдерів [129, 130]. Ключовим орієнтиром такої системи виступає трансформація деструктивних факторів зовнішнього середовища у стимули для модернізації техніко-технологічного комплексу та підвищення інноваційної активності підприємств залізничної галузі.

Сформульована таким чином мета потребує розгорнутого змістовного тлумачення, оскільки кожен із її компонентів показує особливий аспект антикрихкої логіки управління інноваціями в залізничній галузі.

Здатність системно нарощувати інноваційний потенціал означає не епізодичне впровадження окремих технологічних рішень, а формування стійкого інституційного механізму, що забезпечує безперервну генерацію, верифікацію та дифузію інновацій незалежно від поточного стану операційного середовища. У контексті підприємств залізничного транспорту це передбачається перехід від реактивної моделі технологічного оновлення, при якому інновації впроваджуються у відповідь на кризові статус або регуляторний тиск, до проактивної моделі, де інноваційна діяльність є невід'ємною, інституційно закріпленою функцією підприємства.

Цілеспрямоване перетворення невизначеності на джерело розвитку є концептуальним ядром антикрихкої мети і демонструє принципову відмінність від класичного ризик-менеджменту. Традиційна система управління підприємством залізничного транспорту розглядає невизначеність як загрозу, що потребує мінімізації або хеджування. Антикрихка система інноваційного менеджменту переосмислює невизначеність як ресурс: технологічні розриви відкривають вікно можливостей для перестрибування технологічних поколінь і

скорочення відставання від галузевих лідерів; кризові явища вивільняють ресурси, увагу та організаційну волю для реалізації трансформаційних змін, що в «мирний» час зустрічають значний інституційний опір; волатильність попиту на транспортні послуги формує інформаційні сигнали про реальні потреби клієнтів, що є вихідним матеріалом для розробки конкурентоспроможних сервісних інновацій. Реалізація цього аспекту має бути пов'язана з оптимальною цифровою трансформацією, після чого саме цифрова інфраструктура є технологічним інструментом, що забезпечує швидкість та інтерпретацію інформаційних сигналів із турбулентного середовища.

Досягнення операційної досконалості в контексті антикрихкої мети не означає простої максимізації ефективності поточних процесів, а забезпечує формування операційних систем, які одночасно є високоефективними в стабільних умовах і здатні до швидкої реконфігурації при зміні зовнішніх параметрів. Для підприємств залізничного транспорту це означає, зокрема, що системи прогнозного технічного обслуговування, які розвиваються в рамках оптимальної цифровізації, мають забезпечити не тільки мінімізацію витрат і підвищення надійності в нормальних умовах, але й збереження функціональної стійкості при збоях у постачанні компонентів, дефіциті кваліфікованого персоналу або нестандартних навантаженнях на рухомий склад. Аналогічна логіка застосовується і до переваг декарбонізації: диверсифікація тягових систем є не лише екологічно відповідальними рішеннями, але й прямим зовнішнім в операційну антикрихкість через зниження монопольної залежності від єдиного джерела тягового ресурсу.

Забезпечення довгострокової цінності для всіх стейкхолдерів показує багатовимірну природу результату, на який спрямована антикрихка система інноваційного менеджменту залізничного підприємства. Держава як регулятор і власник у безпечному, надійному та економічно ефективному залізничному транспорті, що відповідає міжнародним стандартам і забезпечує зв'язок національного економічного простору. Клієнти – пасажери та вантажовідправники – вимагають якості сервісу, передбачуваності, цінової

конкурентоспроможності та зручності мультимодальної інтеграції. Персонал потребує безпечних умов праці, можливостей професійного розвитку та участі в управлінні інноваційними змінами. Суспільство в цілому висуває вимоги екологічної відповідальності та соціальної доступності транспортних послуг. Антикрихка система інноваційного менеджменту спрямована не на оптимізацію цінності для одного привілейованого стейкхолдера за рахунок інших, а на досягнення позитивної синергії між іншими стейкхолдерськими інтересами – зокрема, через реалізацію пріоритетів декарбонізації (що одночасно відповідає інтересам суспільства, держави та міжнародних партнерів), сервісних інновацій (що формують лояльний запит і комерційну стійкість) та інституційних інновацій (що підвищують якість управлінського середовища для персоналу та інвесторів).

Таке принципове формулювання мети відрізняється від цільових функцій традиційних систем інноваційного менеджменту, що, як правило, зводиться до одного або кількох операційних метрик – зростання доходів, скорочення витрат, частки. Антикрихка мета є метацільовою за свою природу: вона створює не конкретний стан, якого має досягти підприємство, а тип здатності, яку воно має набути, – здатність самовдосконалюватися і зміцнюватися в процесі взаємодії з викликами зовнішнього середовища. Саме ця здатність, а не будь-який конкретний інноваційний результат, є кінцевим продуктом антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

Для досягнення стратегічної мети антикрихка система інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту має забезпечувати реалізацію комплексу взаємоузгоджених завдань. Структура цих завдань детермінована основними елементами управлінської моделі, що базуються на логіці антикрихкого реагування.

Завдання 1. Формування системи «інформаційного радару» для превентивної ідентифікації технологічних трендів, оцінки латентних ризиків та виявлення точок потенційного зростання в умовах невизначеності. Слід

враховувати, що у межах антикрихкої системи стресори відіграють принципово іншу роль порівняно з традиційними підходами до управління. Вони не лише створюють невизначеність, а й одночасно виступають джерелом інформації, яка формує напрям подальшого розвитку системи. У такій логіці заздалегідь жорстко визначеного плану не існує або він має лише орієнтовний характер, оскільки саме зовнішні виклики та дестабілізуючі впливи визначають траєкторію адаптації та еволюції системи (рис. 2.6).

Fragile	Robust	Antifragile
Stressors create uncertainty	Indifferent	Stressors <i>resolve</i> uncertainty (stressors are information)

Рис. 2.6. Роль стресорів в різних системах [131]

Завдання 2. Максимізація концентрації фахових знань та креативного капіталу в процесі прийняття управлінських рішень для підвищення їхньої інноваційної місткості. Високий рівень людського капіталу тісно пов'язаний із високою особистою залученістю працівників, тоді як сформовані м'які навички та система психологічних і організаційних цінностей [132] підвищують стійкість організацій до операційних збоїв.

Крім того, ефективне використання механізмів обміну знаннями та розвиток координаційних компетенцій дозволяють підприємствам зменшувати негативні наслідки кризових явищ і долати довготривалий вплив дестабілізуючих факторів [133]. Оскільки інтелектуальний капітал є ключовим драйвером стратегічної стійкості, інноваційного розвитку та конкурентних переваг, його інтеграція в управлінські процеси формує основу антикрихких соціально-технічних систем.

Такі системи використовують сучасні ІТ-інструменти для формування організаційного інтелекту, тоді як поєднання організаційного та реляційного капіталу забезпечує не лише стійкість, а й здатність до майбутнього зростання. У результаті антикрихка організація отримує переваги у вигляді підвищеної

гнучкості, зниження рівня ризиків, генерації інноваційних рішень та зростання ринкової релевантності.

Завдання 3. Забезпечення високого ступеня адаптивності та оперативності перемикання між альтернативними сценаріями розвитку залежно від динаміки зовнішнього середовища.

Завдання 4. Створення «іммунного буфера» шляхом формування раціональної надлишковості критичних активів та ресурсів, що дозволяє нейтралізувати шоківі впливи.

Завдання 5. Перехід від жорстких ієрархічних структур до адаптивних мережеских моделей швидкого реагування, що сприяє децентралізації відповідальності та прискоренню комунікацій.

Завдання 6. Розширення стратегічних контурів підприємства через розбудову партнерських екосистем, інтеграцію в глобальні ланцюги створення вартості та відкриті інновації.

Об'єктом управління в межах антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту виступають процеси генерування, впровадження, комерціалізації та дифузії інновацій у всіх сферах діяльності підприємства залізничного транспорту, зокрема:

- техніко-технологічна база (рухомий склад, колійна інфраструктура, системи енергопостачання);
- управлінські та бізнес-процеси (логістика, клієнтський сервіс, фінансово-економічна діяльність);
- цифрові платформи, інформаційно-аналітичні системи та інтелектуальні комплекси управління перевізним процесом.

Суб'єктом управління антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту є багаторівнева система учасників, які забезпечують прийняття, реалізацію та контроль інноваційних рішень. До її складу входять:

- внутрішні суб'єкти – вищий управлінський персонал (зокрема керівники з інноваційного розвитку), спеціалізовані підрозділи з управління

інноваціями, проєктні офіси, науково-дослідні та аналітичні центри підприємства (наприклад, підрозділи цифрової трансформації АТ «Укрзалізниця»);

– зовнішні суб'єкти – наукові установи, заклади вищої освіти, ІТ-компанії, державні органи регулювання, міжнародні транспортні організації, інвестори та інші учасники інноваційних екосистем, залучені до процесів відкритих інновацій.

Напрями реалізації антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту розкрито на рис. 2.7.

Перша складова контуру антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту - це інформаційна сприйнятливість, що визначає здатність підприємств залізничного транспорту виявляти, фільтрувати та інтерпретувати слабкі сигнали зовнішнього середовища ще до їх перетворення на стійкі тренди. Особливо значущими є сигнали у технологічному вимірі (штучний інтелект, Інтернет речей, квантові обчислення), регуляторному (європейські регуляторні вимоги, екологічні директиви ЄС), соціальному (зміна моделей мобільності, урбанізаційні процеси) та конкурентному (автомобільний і авіаційний транспорт) середовищі. Операційно ця функція реалізується через спеціалізовані підрозділи технологічного моніторингу, партнерство з провідними університетами та використання міжнародних аналітичних баз даних.

Друга складова – це інтелектуальна щільність, яка відображає рівень накопиченого організаційного інтелекту та здатність до рекомбінації знань для формування нових управлінських і технологічних рішень. Теоретичним підґрунтям виступає концепція рекомбінації знань [134]. Для підприємств залізничного транспорту ключовими є: збереження та систематизація знань досвідчених інженерів і технологів; розвиток крос-функціональних команд, що інтегрують компетенції у сфері транспортних технологій, цифровізації та операційного менеджменту; формування відкритого інноваційного середовища, яке стимулює внутрішнє підприємництво.

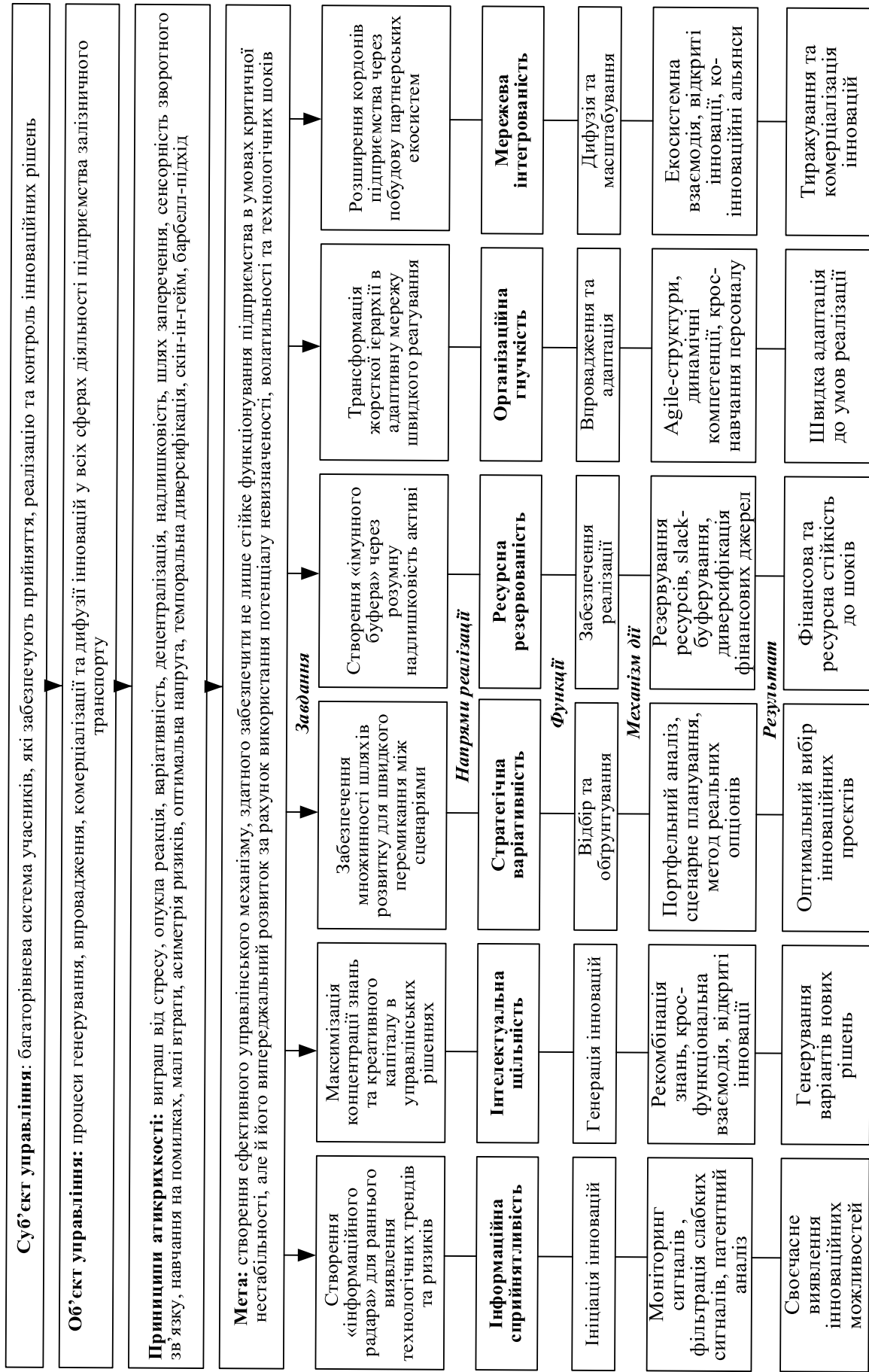


Рис. 2.7. Концепція антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Третя складова – це стратегічна варіативність, що забезпечує наявність диверсифікованого портфеля альтернативних стратегічних напрямів, що дозволяє обирати оптимальну траєкторію розвитку відповідно до змін зовнішнього середовища. Інструментально це реалізується через портфельний аналіз інноваційних проєктів із використанням матриці «ризик–потенціал» та методології реальних опціонів. Для підприємств залізничного транспорту стратегічна варіативність означає одночасну реалізацію трьох горизонтів розвитку: удосконалення поточної діяльності, розвиток нових сервісів і технологій, а також підготовку до довгострокових трансформацій.

Четверта складова – це ресурсна резервованість, яка характеризує здатність системи формувати стратегічні резерви фінансових, людських, матеріально-технічних та енергетичних ресурсів, необхідних для поглинання зовнішніх шоків і підтримки нових можливостей розвитку. Для підприємств залізничного транспорту це передбачає створення інноваційних фондів із захищеним бюджетуванням, підтримання гнучких виробничих і експлуатаційних потужностей, а також розвиток полікомпетентності персоналу через системи крос-навчання.

П'ята складова – організаційна гнучкість, яка відображає здатність підприємств швидко перебудовуватися відповідно до вимог інноваційних проєктів і змін середовища. Важливу роль відіграє впровадження Agile-підходів в управління, які лише починають системно застосовуватися у підприємствах залізничного транспорту. Додатково організаційна гнучкість передбачає розвиток амбідекстрії – одночасного забезпечення ефективності поточних операцій і реалізації інноваційних трансформацій.

Шоста складова — мережева інтегрованість, що забезпечує включення підприємств залізничного транспорту у багаторівневі інноваційні, наукові та технологічні екосистеми. Теоретичною основою є концепція відкритих інновацій [101] та коопераційних інноваційних альянсів. Особливого значення для українських підприємств залізничного транспорту набуває участь у міжнародних програмах (CEF, Horizon Europe, INTERREG), що забезпечує

доступ до передових технологій, фінансових ресурсів і найкращих європейських практик.

Формування єдиного контуру управління антикрихкою системою інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту передбачає не ізольоване функціонування окремих підсистем, а їхню глибоку інтеграцію в цілісний, саморегульований управлінський цикл. У межах цього контуру відбувається безперервний обіг інформації, знань, ресурсів та управлінських рішень, що забезпечує не лише адаптацію до змін зовнішнього середовища, а й посилення інноваційного потенціалу під впливом невизначеності.

Таким чином, сформована концепція антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту забезпечує безперервний інноваційний розвиток підприємств залізничного транспорту, підвищує їх адаптивність і реалізує ключовий принцип антикрихкості – здатність системи посилюватися під впливом змін та невизначеності.

## 2.2. Стратегічна варіативність як інструмент адаптації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту

У сучасних умовах господарювання традиційні підходи до стратегічного управління та інноваційного менеджменту втрачають здатність забезпечувати належний рівень адаптивності й стійкості підприємств залізничного транспорту. Відповідно особливої актуальності набуває проблема формування стратегічних механізмів, здатних забезпечити швидке реагування підприємств на зміну умов функціонування, зберігаючи при цьому безперервність перевізного процесу, інноваційну активність та конкурентоспроможність. Особливо дане питання є актуальним для підприємств залізничного транспорту, адже через високу капіталомісткість галузі, тривалі цикли модернізації інфраструктури, залежність від державного регулювання та критичну роль у

забезпеченні економічної безпеки держави дана проблема набуває ключового значення.

Проведений аналіз наукових праць у сфері стратегічного управління інноваційною діяльністю [91, 135-143] свідчить, що більшість досліджень зосереджені на питаннях стратегічної гнучкості та адаптивності підприємств, тоді як проблема одночасного формування кількох альтернативних стратегічних сценаріїв інноваційного розвитку не вирішує питання забезпечення розвитку в умовах турбулентного середовища (табл. 2.4).

В економічній науці проблема варіативності та стратегічної варіативності вже неодноразово визвітлювалася. Так у дослідженні С. Сардака [144], зазначено, що ефективне функціонування підприємств в умовах нестабільності та невизначеності потребує переходу від жорстко регламентованих моделей управління до варіативної управлінської діяльності, яка забезпечує можливість формування та реалізації альтернативних управлінських рішень залежно від змін параметрів зовнішнього середовища. Такий підхід сприяє підвищенню адаптивності, гнучкості та стійкості підприємства в умовах глобальної турбулентності. О. Галенко та М. Поворозник [145] у своєму дослідженні наголошують, що в умовах техноглобалізації та посилення турбулентності світового економічного середовища конкурентоспроможність сучасних організацій забезпечується, насамперед, здатністю до реалізації гібридних стратегій науково-технологічного обміну, які базуються на поєднанні різних механізмів технологічного трансферу, високому рівні адаптивності та гнучкості управління. Науковці підкреслюють, що саме конвергентне комбінування стратегічних підходів дозволяє суб'єктам господарювання ефективно функціонувати в умовах мінливого глобального середовища, забезпечуючи можливість одночасного використання різних інструментів інноваційного розвитку та швидкого реагування на зовнішні виклики. О. Курей [146] у своєму дослідженні наголошує, що в умовах глобалізації та цифрової трансформації варіативність бізнес-стратегій стає визначальною умовою забезпечення стійкості та конкурентоспроможності сучасних компаній.

Порівняння категорій стратегічна гнучкість, альтернативність та варіативність  
(сформовано на основі [135-140])

Критерій порівняння	Стратегічна гнучкість	Стратегічна альтернативність	Стратегічна варіативність
Сутність	здатність підприємства змінювати стратегічний курс відповідно до змін середовища	наявність кількох можливих стратегічних рішень для вибору	здатність одночасно формувати, підтримувати та реалізовувати множини стратегічних сценаріїв
Ключова характеристика	реакція на зміни	вибір між альтернативами	управління портфелем стратегічних траєкторій
Час реагування	після виникнення змін	на етапі прийняття рішення	до, під час і після змін середовища
Логіка управління	адаптація	вибір оптимального варіанта	паралельне існування та комбінування стратегій
Кількість стратегій	переважно одна стратегія, що коригується	декілька альтернатив, з яких обирається одна	декілька стратегій, що можуть реалізовуватися одночасно
Рівень невизначеності	помірний	середній	високий та турбулентний
Основний механізм	маневрування ресурсами та цілями	оцінка та вибір альтернатив	сценарне планування та динамічне перемикання стратегій
Роль інновацій	засіб адаптації	один із варіантів розвитку	основа формування різних стратегічних контурів
Організаційна модель	гнучка організаційна структура	система прийняття стратегічних рішень	адаптивна багаторівнева система управління
Переваги	швидке реагування на зміни	можливість вибору оптимальної стратегії	забезпечення стійкості та розвитку в умовах турбулентності
Недоліки	реактивний характер управління	обмеженість одним обраним сценарієм	високі вимоги до координації, аналітики та ресурсів

Автор підкреслює, що ефективний стратегічний розвиток підприємств ґрунтується на гнучкому поєднанні різних стратегічних підходів залежно від рівня глобальної інтеграції, локальної чутливості та динаміки зовнішнього середовища. При цьому цифрова трансформація розглядається не лише як інструмент оптимізації управлінських процесів, а як основа формування нових

бізнес-моделей, що забезпечують адаптивність та швидке реагування на зміни ринку. Науковець акцентує увагу на тому, що стратегічний успіх підприємств досягається через використання комбінованих та гібридних стратегій, розвиток мережових структур, партнерських взаємодій і впровадження інноваційних організаційних форм управління. Це, у свою чергу, створює передумови для формування стратегічної варіативності як здатності підприємства одночасно підтримувати декілька альтернативних напрямів розвитку та забезпечувати динамічне коригування управлінських рішень відповідно до викликів високотурбулентного середовища.

Таким чином наведені вище підходи формують підґрунтя для розвитку стратегічної варіативності як здатності підприємства підтримувати множинність стратегічних траєкторій інноваційного розвитку та динамічно адаптувати їх відповідно до змін зовнішнього середовища. У контексті підприємств залізничного транспорту це набуває особливого значення, оскільки сучасні умови функціонування галузі вимагають не лише гнучкості управління, а також формування системи альтернативних сценаріїв інноваційної діяльності, здатних забезпечити стійкість, безперервність та ефективність розвитку в умовах глобальної турбулентності.

З огляду на викладене, під стратегічною варіативністю доцільно розуміти інтегральну здатність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту до своєчасного формування, підтримання та динамічного комбінування множини альтернативних інноваційних стратегій із можливістю оперативного переходу між ними відповідно до трансформації параметрів глобального турбулентного середовища. Така здатність забезпечує не лише адаптацію підприємства до умов невизначеності та багатовекторності зовнішніх впливів, а також формує передумови для підвищення його стійкості, антикрихкості та довгострокової конкурентоспроможності.

Сучасні умови функціонування підприємств залізничного транспорту характеризуються високим рівнем невизначеності, динамічністю ринкових процесів, посиленням цифровізації та трансформацією логістичних систем. За

таких обставин традиційні механізми стратегічного управління втрачають здатність забезпечувати достатній рівень гнучкості та своєчасного реагування на зовнішні зміни. У зв'язку з цим особливого значення набуває стратегічна варіативність як основа формування адаптивної системи інноваційного менеджменту, орієнтованої на підтримку стійкого розвитку підприємств залізничної галузі (рис. 2.8).

Основною метою стратегічної варіативності є створення умов для забезпечення стабільного, гнучкого та ефективного інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту шляхом використання альтернативних стратегічних напрямів залежно від змін у зовнішньому середовищі.

На відміну від класичних та статичних моделей стратегічного управління, які ґрунтуються на реалізації єдиного довгострокового плану, стратегічна варіативність передбачає можливість одночасного опрацювання кількох сценаріїв розвитку. Це дає змогу підприємству оперативно змінювати управлінські підходи, адаптувати інноваційні рішення та ефективно реагувати на ризики, кризові явища й технологічні виклики. Такий підхід сприяє підвищенню конкурентоспроможності, інноваційної активності та стратегічної стійкості підприємств.

Ключовим призначенням стратегічної варіативності у системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту є забезпечення здатності підприємства функціонувати в умовах нестабільного зовнішнього середовища шляхом формування гнучких механізмів стратегічного управління. Реалізація концепції стратегічної варіативності передбачає виконання комплексу взаємопов'язаних завдань, спрямованих на підтримання інноваційного розвитку, підвищення адаптивності та зміцнення конкурентних позицій підприємства.

До основних завдань стратегічної варіативності належить формування системи альтернативних інноваційних стратегій, які забезпечують можливість вибору найбільш ефективного напрямку розвитку залежно від характеру зовнішніх і внутрішніх змін.



Рис. 2.8. Підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту

(розробка автора)

Важливим завданням також є розроблення сценаріїв розвитку підприємства, що дає змогу прогнозувати можливі варіанти трансформації ринкового середовища та визначати механізми реагування на потенційні ризики й виклики.

Суттєвого значення набуває забезпечення оперативного стратегічного перемикання між різними сценаріями розвитку та інноваційними моделями діяльності. Це дозволяє підприємству своєчасно адаптувати управлінські рішення до змін економічної, технологічної та логістичної ситуації без втрати ефективності функціонування.

Одним із пріоритетних завдань стратегічної варіативності є мінімізація ризиків інноваційної діяльності шляхом диверсифікації стратегічних рішень, використання інструментів прогнозування та впровадження адаптивних механізмів управління [147]. Поряд із зазначеним важливу роль відіграє підвищення стійкості та антикрихкості системи управління, що передбачає здатність підприємства не лише протистояти кризовим явищам, а й використовувати їх як чинник структурного оновлення та інноваційного розвитку.

До важливих завдань слід також віднести забезпечення технологічної та цифрової адаптації підприємства, оптимізацію ресурсного забезпечення інноваційної діяльності, а також підтримання безперервності функціонування підприємства в умовах криз, нестабільності та високого рівня невизначеності. Реалізація зазначених завдань спрямована на формування довгострокових конкурентних переваг підприємств залізничного транспорту та зміцнення їх позицій у сучасному транспортно-логістичному середовищі.

Очікуваним результатом впровадження стратегічної варіативності є підвищення здатності підприємств залізничного транспорту своєчасно та ефективно реагувати на зміни зовнішнього середовища шляхом швидкого переходу між альтернативними інноваційними стратегіями без втрати керованості, функціональної стабільності та результативності діяльності.

Практична реалізація стратегічної варіативності сприятиме забезпеченню

безперервності перевізного процесу, підтриманню належного рівня інноваційної активності та підвищенню адаптивного потенціалу підприємств залізничного транспорту. Разом із цим застосування варіативного підходу до стратегічного управління дозволить знизити рівень стратегічної вразливості до кризових явищ, мінімізувати негативний вплив зовнішніх дестабілізаційних факторів і забезпечити стійкий розвиток підприємства в умовах високої турбулентності економічного середовища.

У довгостроковій перспективі стратегічна варіативність створить передумови для підвищення конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту, прискорення процесів технологічної модернізації, розвитку цифрової інфраструктури та формування ефективної системи інноваційного менеджменту, орієнтованої на гнучкість, адаптивність і стратегічну стійкість.

З метою забезпечення повноцінної реалізації зазначених концептуальних положень виникає необхідність формування комплексу механізмів стратегічної варіативності (рис. 2.9), які мають забезпечувати своєчасне стратегічне перемикання між альтернативними сценаріями розвитку, координацію інноваційних процесів, адаптивне управління ресурсами та підтримання безперервності функціонування підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільності зовнішнього середовища.

Такі механізми повинні охоплювати як внутрішньовидові, так і міжвидові механізми стратегічної варіативності. Внутрішньовидові механізми стратегічної варіативності, зокрема інфраструктурні, логістично-маршрутні, технологічні та євроінтеграційні, формують основу забезпечення адаптивності, функціональної безперервності та стійкості діяльності підприємства в межах окремих функціональних підсистем. Їх призначення полягає у забезпеченні можливості оперативного перемикання між альтернативними режимами функціонування, технологічними рішеннями, логістичними конфігураціями та інституційними моделями інтеграції без необхідності кардинальної трансформації загальної системи управління.



Рис. 2.9. Комплекс механізмів стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту

(розробка автора)

У свою чергу, міжвидові механізми стратегічного перемикавання, до яких належать сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий та компетентісно-кадровий механізми, забезпечують координацію та синхронізацію переходів між різними стратегічними контурами функціонування підприємств залізничного транспорту. Їх функціонування спрямоване на своєчасне виявлення необхідності зміни стратегічної конфігурації, формування відповідних управлінських рішень та забезпечення переходу між альтернативними сценаріями розвитку, режимами діяльності й моделями управління залежно від динаміки зовнішнього середовища, рівня ризиків, кризових впливів і стратегічних пріоритетів розвитку підприємств галузі.

У сукупності зазначені механізми формують багаторівневу систему стратегічної варіативності, яка забезпечує здатність підприємств залізничного транспорту підтримувати множинність альтернативних траєкторій розвитку, оперативно адаптуватися до зовнішніх змін та забезпечувати стійке функціонування в умовах високої невизначеності та турбулентності економічного середовища.

З метою забезпечення якісної реалізації кожного із зазначених механізмів доцільно розглянути їх індивідуальне та системне значення в структурі стратегічної варіативності, а також інструменти їх формування, функціонування, координації та адаптивного застосування в умовах динамічних змін зовнішнього середовища.

Перш за все сконцентруємо увагу на внутрішньовидових механізмах стратегічної варіативності (інфраструктурні, логістично-маршрутні, технологічні та євроінтеграційні).

Інфраструктурна стратегічна варіативність характеризує здатність підприємств залізничного транспорту забезпечувати гнучке формування та трансформацію моделей розвитку, відновлення та експлуатації інфраструктурного комплексу відповідно до динаміки зовнішнього середовища, рівня техногенних і безпекових ризиків, змін інтенсивності перевізних потоків

та ресурсних обмежень. У межах такого підходу інфраструктура розглядається не як статична система, а як адаптивний багатоконфігураційний простір, здатний функціонувати в різних режимах залежно від характеру стратегічних викликів та пріоритетів розвитку підприємства. Інфраструктурна варіативність реалізується через використання альтернативних моделей та механізмів інфраструктурного управління, серед яких:

- варіативний вибір між централізованою та вузловою моделями відновлення інфраструктурних об'єктів;
- паралельне застосування різних технологічних рішень модернізації колійного господарства;
- використання альтернативних моделей енергозабезпечення транспортної системи;
- адаптивний перерозподіл інвестиційних ресурсів між критичними інфраструктурними елементами;
- формування резервних транспортних коридорів і дублюючих логістичних напрямів.

У цьому контексті стратегічна варіативність проявляється у здатності підприємства динамічно змінювати конфігурацію інфраструктурного розвитку, забезпечуючи безперервність функціонування транспортної системи в умовах змін рівня загроз, пошкодження інфраструктурних об'єктів, трансформації вантажопотоків та зростання турбулентності зовнішнього середовища.

Логістично-маршрутна стратегічна варіативність відображає здатність системи залізничного транспорту забезпечувати динамічне перепроєктування маршрутів, транспортно-логістичних схем і конфігурацій перевізного процесу відповідно до змін зовнішнього середовища, структури вантажопотоків, рівня інфраструктурних обмежень та кризових викликів.

Концентруючи увагу на запропонованому концептуальному підході, транспортно-логістична система розглядається як адаптивна мережева структура, здатна функціонувати в умовах багатоваріантності маршрутних рішень та оперативного перемикавання між альтернативними моделями

організації перевезень, що в цілому забезпечує підтримання безперервності транспортного процесу навіть за умов порушення окремих логістичних зв'язків або зміни стратегічних пріоритетів перевезень.

Логістично-маршрутна варіативність проявляється через використання комплексу альтернативних логістичних і транспортних рішень, зокрема:

- застосування резервних та альтернативних транспортно-логістичних коридорів;
- динамічне перенаправлення вантажо- та пасажиропотоків залежно від зміни навантаження на мережу;
- комбінування різних моделей мультимодальних перевезень;
- оперативне переключення між експортно орієнтованими та внутрішніми маршрутними конфігураціями;
- адаптивне коригування графіків руху відповідно до кризових, безпекових або інфраструктурних обмежень.

Отже, в цьому контексті стратегічна варіативність проявляється у здатності транспортної системи одночасно підтримувати декілька альтернативних маршрутних сценаріїв та забезпечувати їх оперативну активацію залежно від зміни логістичних умов, ризиків чи параметрів функціонування зовнішнього середовища.

Технологічна стратегічна варіативність характеризує здатність підприємства залізничного транспорту одночасно підтримувати та розвивати декілька альтернативних технологічних траєкторій функціонування й модернізації залежно від рівня технологічних ризиків, темпів цифрової трансформації, ресурсних можливостей та стратегічних пріоритетів розвитку.

У цілому технологічна система розглядається як багаторівневе адаптивне середовище, здатне інтегрувати різноманітні технологічні рішення, забезпечуючи безперервність функціонування та поступовий перехід до нових моделей технологічного розвитку без дестабілізації базових операційних процесів. Такого роду варіативність реалізується через використання альтернативних технологічних платформ, інструментів та режимів функціонування, серед яких:

- паралельне застосування різних цифрових платформ та інформаційних систем;
- інтеграція традиційних технологічних рішень із системами штучного інтелекту та цифрової аналітики;
- використання альтернативних видів тяги й моделей енергозабезпечення;
- можливість оперативного переходу між різними системами технічного обслуговування та ремонту;
- тестування інноваційних і експериментальних технологій без повного виведення з експлуатації базових технологічних систем.

Таким чином стратегічна варіативність проявляється у здатності технологічної системи функціонувати одночасно в декількох технологічних режимах, забезпечуючи гнучке поєднання стабільності поточних процесів із можливістю прискореного технологічного оновлення та адаптації до змін зовнішнього середовища.

Євроінтеграційна стратегічна варіативність відображає здатність підприємств залізничного транспорту адаптивно функціонувати в умовах багаторівневої інтеграції до європейського транспортного простору шляхом поєднання національних та міжнародних моделей регулювання, технологічних стандартів і логістичних практик. Зважаючи на це підприємство розглядається як відкрита транспортно-логістична система, здатна одночасно взаємодіяти з різними інституційними, нормативними та технологічними середовищами, забезпечуючи гнучке узгодження внутрішніх процесів із вимогами європейської транспортної системи.

Євроінтеграційна варіативність реалізується через використання альтернативних моделей інтеграції та адаптації до європейського транспортного середовища, зокрема: паралельне функціонування відповідно до національних і європейських технічних та організаційних стандартів; адаптацію діяльності до різних регуляторних режимів і нормативних вимог; інтеграцію внутрішніх та міжнародних цифрових і логістичних платформ;

гнучке включення до міжнародних транспортних коридорів та мереж Європейського Союзу.

Зважаючи на зазначене стратегічна варіативність проявляється у здатності підприємств залізничного транспорту одночасно функціонувати в декількох інституційних і технологічних контурах, забезпечуючи синхронізацію національних транспортних процесів із європейськими моделями управління, логістики та інфраструктурного розвитку.

Звернемо увагу на міжвидові механізми стратегічного перемикавання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий та компетентнісно-кадровий).

Зважаючи на запропоновану концепцію стратегічної варіативності особливого значення набувають саме ці механізми, адже вони забезпечують своєчасне перемикавання між альтернативними стратегічними сценаріями, режимами функціонування та моделями управління, а також здатність системи інноваційного менеджменту АТ «Укрзалізниця» оперативно адаптуватися до змін зовнішнього середовища без втрати керованості, функціональної стійкості та безперервності перевізного процесу.

Сценарно-аналітичний механізм стратегічного перемикавання являє собою систему безперервного моніторингу, оцінювання та прогнозування параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища функціонування підприємства з метою своєчасного виявлення моменту втрати ефективності поточної стратегічної конфігурації та ініціювання переходу до альтернативного сценарію розвитку.

Стратегічне управління ґрунтується на принципах превентивної аналітики, сценарного моделювання та адаптивного реагування, що дозволяє забезпечити випереджальне прийняття управлінських рішень в умовах високої невизначеності та турбулентності середовища.

Його функціонування спрямоване не лише на фіксацію кризових відхилень, а також на прогнозування потенційних точок стратегічної дестабілізації системи.

Сценарно-аналітичний механізм реалізується через використання

комплексу цифрових, аналітичних та прогностичних інструментів, які забезпечують формування альтернативних моделей функціонування підприємства та визначення умов їх активації.

У разі досягнення критичних або порогових параметрів функціонування система, автоматизовано або на основі управлінського рішення, ініціює перехід до альтернативного стратегічного сценарію. Такий перехід може передбачати: активацію резервних логістичних маршрутів; використання альтернативних моделей енергозабезпечення; запровадження кризових режимів управління; переключення на резервні інвестиційні програми або механізми ресурсного забезпечення.

Сценарно-аналітичний механізм створює основу для забезпечення своєчасності стратегічного реагування, підвищення адаптивності системи управління та в подальшому створення передумов для підтримання функціональної стійкості підприємства в умовах динамічних змін зовнішнього середовища.

Даний механізм реалізується через систему інструментів (табл. 2.5), які в комплексі реалізують процеси стратегічного перемикавання.

Організаційно-управлінський механізм стратегічного перемикавання визначає здатність підприємств залізничного транспорту до цілеспрямованої перебудови архітектури управління у відповідь на зміну параметрів зовнішнього середовища, посилення кризових явищ, зростання рівня невизначеності та трансформацію стратегічних орієнтирів розвитку.

У даному випадку управлінська система трактується як динамічна конфігурація взаємопов'язаних елементів, яка здатна змінювати внутрішню організацію шляхів координації, ієрархічну структуру, розподіл відповідальності та ступінь централізації управлінських рішень.

Така властивість забезпечує підвищення реактивності системи управління, скорочення латентності прийняття рішень та зміцнення організаційної стійкості в умовах нестабільного середовища.

Ключові інструменти сценарно-аналітичного механізму стратегічного  
перемикання

Інструмент	Характеристика та функціональне призначення
Сценарне прогнозування	Формування альтернативних сценаріїв розвитку підприємства залежно від можливих змін зовнішнього середовища та рівня ризиків
Системи раннього попередження	Виявлення критичних тенденцій, загроз і відхилень на ранніх стадіях їх виникнення
Цифрова аналітика	Обробка та аналіз великих масивів даних для оцінювання поточного стану системи та прогнозування змін
AI-моделі прогнозування ризиків	Використання алгоритмів штучного інтелекту для прогнозування кризових ситуацій, перевантажень та інфраструктурних ризиків
Моніторинг критичних індикаторів	Постійне відстеження ключових параметрів функціонування підприємства, які визначають необхідність стратегічного перемикання
Цифрові системи моделювання	Імітаційне моделювання можливих сценаріїв функціонування транспортної системи
Інтелектуальні системи підтримки рішень	Формування рекомендацій щодо вибору оптимального сценарію реагування
Інтегровані інформаційні платформи	Координація обміну даними між структурними підрозділами та забезпечення єдиного аналітичного середовища

Практична реалізація даного механізму базується на використанні адаптивних та гібридних моделей управління, які дозволяють здійснювати швидку трансформацію організаційної структури відповідно до характеру управлінської ситуації (табл. 2.6).

Під час виникнення кризових, нестандартних або високоризикових умов функціонування підприємств залізничного транспорту передбачається: оперативна реорганізація управлінських потоків шляхом перерозподілу повноважень між центральними, регіональними та функціональними рівнями; формування тимчасових управлінських контурів (антикризових штабів, проектних та ситуаційних груп); інтеграція вертикальних і горизонтальних моделей координації для підвищення міжфункціональної взаємодії; переведення системи управління у режим оперативного або кризового реагування з посиленою концентрацією ресурсів на критичних напрямках діяльності.

Ключові інструменти організаційно-управлінського механізму стратегічного перемикавання

Інструмент	Характеристика та функціональне призначення
Кризові штаби	Тимчасові координаційні структури, створені для оперативного управління підприємством у кризових ситуаціях
Тимчасові проєктні офіси	Організаційні одиниці, що забезпечують реалізацію окремих стратегічних або антикризових проєктів
Децентралізація управління	Передача частини управлінських функцій регіональним або функціональним підрозділам з метою підвищення швидкості реагування
Матричні організаційні структури	Поєднання вертикальних і горизонтальних моделей координації для забезпечення міжфункціональної взаємодії
Цифрові системи координації	Інформаційні платформи для оперативного управління, комунікації та синхронізації діяльності підрозділів
Центри оперативного управління	Спеціалізовані структури для координації дій у режимі реального часу
Гнучкі регламенти управління	Система адаптивних управлінських процедур, що дозволяють швидко змінювати порядок прийняття рішень
Кросфункціональні команди	Робочі групи, сформовані з представників різних підрозділів для вирішення комплексних управлінських завдань
Системи управління бізнес-процесами (BPM)	Інструменти цифрового моделювання, оптимізації та адаптації управлінських процесів
Інструменти стратегічної координації	Механізми синхронізації діяльності структурних підрозділів у межах альтернативних сценаріїв функціонування

У результаті функціонування організаційно-управлінського механізму стратегічного перемикавання забезпечується не лише підвищення ефективності координації та швидкості управлінських рішень, а також формування здатності підприємств залізничного транспорту до структурної самоадаптації, що є ключовою умовою його стійкого розвитку в умовах високої турбулентності та системної невизначеності зовнішнього середовища.

Цифрово-платформний механізм забезпечує здатність підприємства оперативно переходити між різними цифровими платформами, технологічними режимами та інформаційними контурами з метою підтримання безперервності управлінських і виробничо-логістичних процесів. У разі зміни умов функціонування система автоматично переналаштовує логістичні потоки, коригує алгоритми управління перевезеннями, підключає резервні канали зв'язку, переводить окремі процеси в автономний режим. Даний вид механізму

забезпечує технологічну безперервність та стійкість цифрової інфраструктури.

Ресурсно-адаптаційний механізм передбачає гнучкий і оперативний перерозподіл матеріальних, фінансових, кадрових та енергетичних ресурсів між альтернативними напрямками діяльності підприємств галузі залежно від змін операційного середовища. Даний вид механізму реалізується за рахунок застосування комплексу інструментів (резервні фонди; адаптивне бюджетування; механізми швидкого перерозподілу ресурсів; мобільні ремонтні підрозділи; резервні кадрові групи). У разі зміни умов фінансові ресурси спрямовуються на критичні об'єкти, персонал перерозподіляється між функціональними напрямками, активуються резервні ресурси, пріоритетно забезпечуються ключові транспортні вузли.

Антикризовий механізм спрямований на оперативне переведення підприємств залізничного транспорту у спеціальний режим функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, кризових явищ або різкого зростання зовнішніх загроз. Його основною функцією є забезпечення безперервності управління та збереження керованості ключових процесів, що реалізується за рахунок використання таких інструментів як кризові протоколи управління, резервні центри координації, дублювання критично важливих функцій, системи аварійного реагування.

Компетентнісно-кадровий механізм передбачає адаптивне переналаштування кадрової структури та оновлення компетентнісної моделі персоналу підприємств залізничного транспорту відповідно до змін технологічного, організаційного та інноваційного середовища. Основними інструментами є: системи оперативної перекваліфікації; кадрові резерви; цифрові платформи навчання; мультифункціональні робочі команди.

Отже, механізми перемикання між різновидами стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту АТ «Укрзалізниця» формують комплексну систему адаптивного реагування на зовнішні та внутрішні зміни. Їх функціонування забезпечує можливість швидкого переходу між альтернативними стратегічними сценаріями без втрати ефективності,

керованості та безперервності функціонування підприємства. На відміну від традиційних моделей стратегічного управління, де зміна стратегії має переважно реактивний характер, механізми стратегічної варіативності орієнтовані на проактивне управління множинністю можливих траєкторій розвитку. Це створює передумови для формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, здатної ефективно функціонувати в умовах високої невизначеності, кризових явищ та структурних трансформацій транспортного середовища.

### 2.3. Формування та реалізація динамічного ресурсного портфеля підприємств залізничного транспорту

Залізничний транспорт виконує системоутворюючу функцію в економіці, забезпечуючи безперебійність виробничих і логістичних процесів держави. В умовах посилення турбулентності зовнішнього середовища інноваційна діяльність підприємств стає визначальним чинником їх розвитку, адже саме вона формує антикрихкість, що є основою для формування здатності підприємств залізничного транспорту адаптуватися до змін, відновлюватися та підвищувати ефективність під впливом кризових явищ.

Разом із цим ефективність інноваційного менеджменту прямо залежить від рівня ресурсного забезпечення, яке має характеризуватися не лише достатністю, але й високою гнучкістю, зокрема здатністю до оперативної трансформації та перерозподілу. У цьому контексті особливої ваги набуває динамічне управління ресурсами, спрямоване на забезпечення їх адаптивного поєднання, оновлення та використання відповідно до викликів зовнішнього середовища й стратегічних пріоритетів інноваційного розвитку підприємства.

Крім того, однією з фундаментальних проблем сучасного економічного розвитку, що набула особливої гостроти у XXI столітті, є обмеженість ресурсів

у поєднанні зі стрімким зростанням потреб суспільства та ускладненням господарських процесів.

Адже наразі світова економіка переживає драматичне та історично безпрецедентне зростання видобутку природних ресурсів і матеріального обігу. Між 1970 і 2025 роками загальний світовий видобуток матеріалів зріс з 27 млрд до приблизно 106 млрд тонн, що було зумовлено прискореною індустріалізацією, демографічним зростанням і дедалі інтенсивнішими економічними системами, які часто описують як режими гіперспоживання [148]. Незважаючи на широке визнання деградації навколишнього середовища та нестабільності клімату, матеріальна продуктивність (вимірюється як співвідношення ВВП до внутрішнього споживання матеріалів) залишалася незмінною з початку 2000-х рр., що підкреслює тривалий структурний зв'язок між економічним виробництвом і використанням ресурсів [149]. Як показано на рис. 2.10, ВВП на душу населення зберігає стабільну тенденцію зростання, що точно відображає зростання матеріального споживання на особу [150].

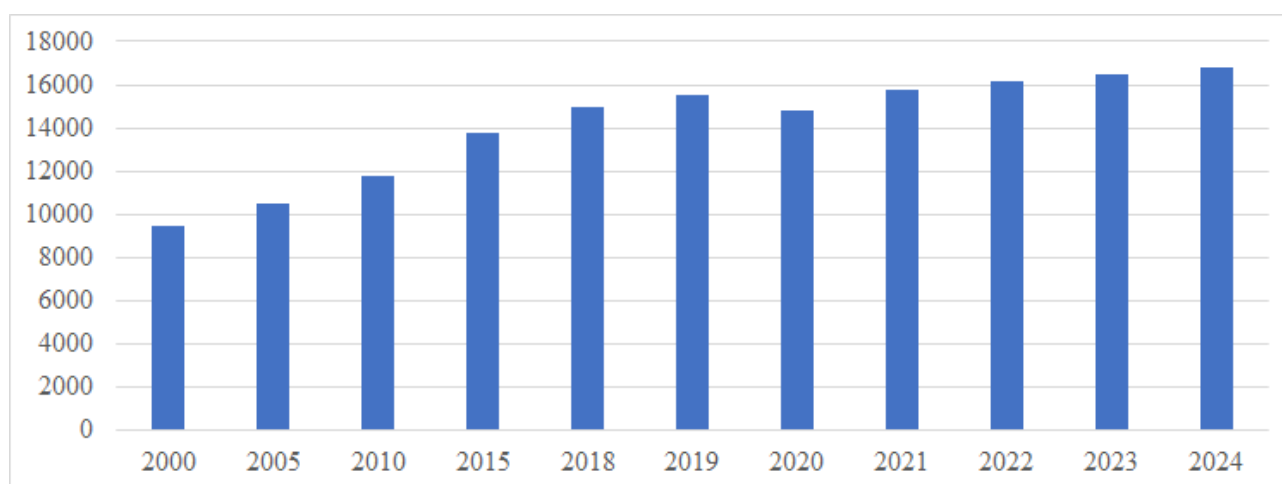


Рис. 2.10. Динаміка світового ВВП на душу населення (2000-2025 рр.) [151]

Динаміка світового валового внутрішнього продукту на душу населення у 2000-2025 рр. свідчить про наявність стійкої висхідної тенденції, що відображає поступове зростання рівня економічного розвитку та добробуту населення. Зокрема, за аналізований період значення показника зросло майже вдвічі (з

приблизно 9,5 тис. дол. у 2000 році до орієнтовно 16 тис. дол. у 2024 році).

Однак, слід зазначити, що дана динаміка не є лінійною та характеризується впливом глобальних кризових явищ. Так, у 2008-2009 рр. відбулося уповільнення темпів зростання внаслідок світової фінансової кризи даного періоду, а у 2020 році зафіксовано зниження показника через наслідки COVID-19. Проте вже у 2021-2024 рр. спостерігається відновлення позитивної динаміки, хоча й із певним уповільненням темпів зростання.

Зазначене зростання ВВП на душу населення має важливе економічне значення, оскільки воно відображає не лише підвищення рівня доходів, але й розширення масштабів споживання товарів і послуг. Це, у свою чергу, зумовлює збільшення потреб у матеріальних, енергетичних та інтелектуальних ресурсах, що посилює навантаження на ресурсну базу світової економіки.

У контексті діяльності підприємств залізничного транспорту така тенденція означає зростання попиту на транспортні послуги, розвиток логістичних систем та необхідність модернізації інфраструктури. Однак, підвищення інтенсивності економічних процесів супроводжується й загостренням проблеми ресурсної обмеженості (як зазначалося в розділі 1 та [121, 151-154]), що вимагає переходу до більш ефективних моделей управління ресурсами.

Отже, зростання світового ВВП на душу населення виступає одним із ключових індикаторів посилення економічної активності, який одночасно генерує додатковий попит на ресурси. Відповідно спостерігаємо той факт, що світовий попит на енергію зріс на 2,2 % у 2024 році, що перевищує середньорічний темп зростання у 1,3 % з 2013 по 2023 рік (рис. 2.11).

Світовий попит на електроенергію зростає ще швидше, і очікується, що буде збільшуватися щонайменше на 2,8 % щороку до 2030 року. Раптове зростання зумовлене глобальним розширенням електричного транспорту, економічним зростанням та індустріалізацією, а також зростаючим попитом на охолодження в країнах, що розвиваються. Це також підживлюється стрімким зростанням дата-центрів у США та інших розвинених країнах, що порушило

багаторічний стабільний або майже нестабільний попит на цих ринках.

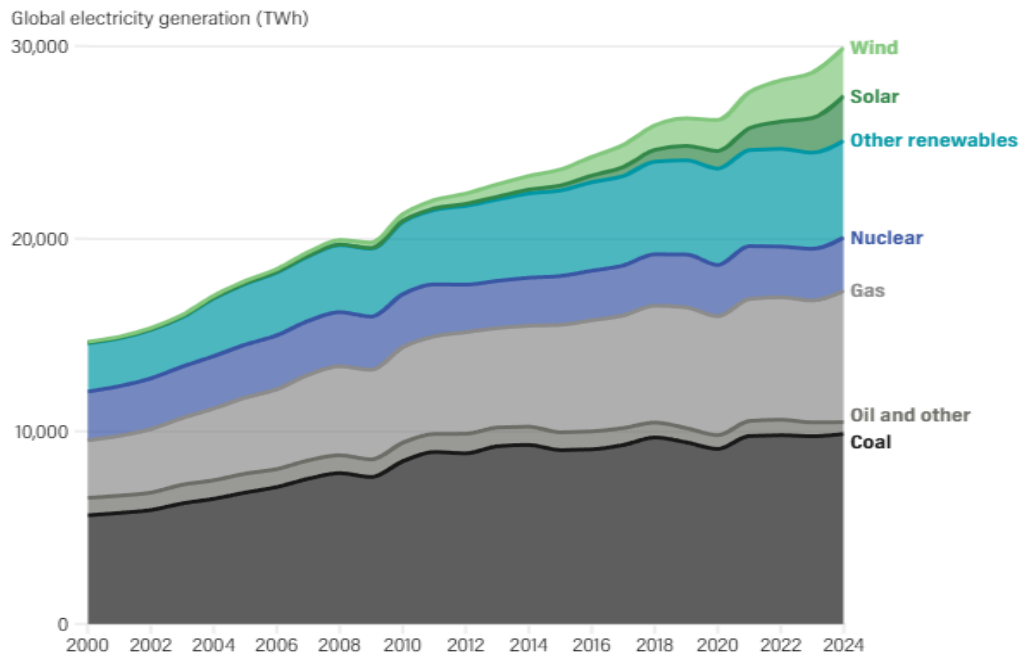


Рис. 2.11. Глобальне виробництво електроенергії з безвуглецевих джерел порівняно з викопним паливом за період 2000-2024 рр. [155]

Ще одним вагомим індикатором, що наочно відображає посилення глобального попиту на ресурси та загострення проблеми ресурсної обмеженості, є Індекс ресурсів, представлений у межах Global Sustainable Competitiveness Index 2025. Даний показник спрямований на оцінювання рівня ефективності використання природно-ресурсного потенціалу країнами світу та характеризує ступінь їх готовності до переходу від ресурсоємної моделі розвитку до ресурсоефективної економіки.

Концептуально Індекс ресурсів ґрунтується на інтеграції двох взаємодоповнюючих компонентів (ресурсної інтенсивності та ресурсної ефективності), що дозволяє комплексно оцінити не лише масштаби споживання ресурсів, але й результативність їх економічної трансформації.

Зокрема, інтенсивність використання ресурсів відображає обсяг матеріалів, енергії та природних ресурсів, що припадають на одну особу. Відповідно, нижчий рівень ресурсної інтенсивності свідчить про менший обсяг

ресурсоспоживання на душу населення. Поряд із цим ефективність використання ресурсів характеризує здатність економічної системи генерувати економічну цінність із мінімальними втратами ресурсів, охоплюючи рівень розвитку циркулярної економіки, масштаби переробки, повторного використання матеріалів та мінімізації відходів.

Особливо важливим є те, що інтегральний Індекс ресурсів дозволяє диференціювати низький рівень ресурсоспоживання, зумовлений технологічною відсталістю або слабкою індустріалізацією, від реальної ресурсної ефективності, досягнутої завдяки інноваціям, модернізації виробництва та впровадженню екологічно орієнтованих технологій (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Країни, що є лідерами за компонентами ресурсної інтенсивності та ресурсної ефективності [156]

Результати оцінювання демонструють, що найвищі позиції за показником ресурсної інтенсивності займають переважно найменш розвинені країни Африки, зокрема Камерун, Афганістан, Бурунді та Сомалі. Однак таке лідерство не є наслідком високої ефективності управління ресурсами, а, насамперед, відображає низький рівень промислового розвитку, домінування аграрного сектору, незначні масштаби виробництва та обмежене споживання енергії й матеріалів.

Серед економічно розвинених держав провідні позиції посідають

Норвегія, Канада, Австралія, Швейцарія та Швеція, що свідчить про можливість поєднання високого рівня економічного розвитку з відносно помірною ресурсоемністю. Японія, США та особливо Китай характеризуються значно вищою ресурсоемністю, що значною мірою обумовлено масштабами індустриального виробництва, будівництва та високою концентрацією енергоємних галузей.

Зазначене дозволяє дійти висновку, що попри поступове зростання глобальної уваги до проблем сталого розвитку та ресурсної ефективності, сучасні траєкторії світового ресурсоспоживання залишаються переважно нестійкими. За останні десятиліття світове споживання матеріалів демонструє стрімке зростання: якщо у 1970 році його обсяги були відносно помірними, то вже у 2017 році у світі було видобуто близько 92 млрд тонн матеріалів, а прогнозні оцінки свідчать про можливе зростання цього показника до 190 млрд тонн до 2060 року. Подібна тенденція підтримується низкою системних факторів, серед яких домінування моделі економічного зростання, орієнтованої на безперервне нарощення ВВП, поширення культури надмірного споживання, скорочення життєвого циклу продукції та неповна інтеграція екологічних витрат у ринкове ціноутворення.

Разом із цим слід вказати на те, що результати Індексу ресурсів 2025 підтверджують, що високий рівень економічного розвитку не є несумісним із ресурсною ефективністю. Досвід північних європейських країн, а також Швейцарії і Великої Британії, демонструє, що інноваційно орієнтовані економіки здатні забезпечувати високі стандарти життя за значно нижчого рівня ресурсоемності порівняно з традиційними індустриальними моделями розвитку. Таким чином, у сучасних умовах ефективність використання ресурсів перетворюється не лише на екологічний чи виробничий імператив, а й на стратегічний чинник міжнародної конкурентоспроможності, формуючи передумови для переходу до адаптивних та антикрихких моделей економічного розвитку. Отже, у сучасних умовах глобального розвитку проблема обмеженості ресурсів набуває якісно нового змісту, що обумовлено стрімким

зростанням потреб суспільства та інтенсифікацією господарської діяльності.

Важливо вказати і на те, що поряд із трьохкратним зростанням глобального використання матеріалів рівень циркулярності економіки залишається критично низьким (близько 8-9 %). Тобто, лише незначна частка ресурсів повертається в господарський обіг, що свідчить про домінування лінійної моделі економіки та посилення ресурсного дефіциту.

Додатковим чинником загострення проблеми є зростання попиту на енергію та критичні ресурси, зумовлене процесами індустріалізації, цифровізації та енергетичного переходу, що підтверджує висхідну динаміку ресурсоспоживання і свідчить про трансформацію ресурсної обмеженості з теоретичної економічної категорії у ключовий системний виклик сучасного розвитку, що потребує впровадження нових підходів до управління ресурсами, зокрема на засадах їх динамічної оптимізації та ефективного комбінування.

Саме ці обставини зумовили інтенсивний розвиток наукових підходів до управління ресурсами. Проблематика класифікації та систематизації ресурсів отримала широке висвітлення як у класичних, так і в сучасних наукових дослідженнях. Зокрема, вагомий внесок у розвиток теоретичних засад зробили такі вчені, як А. Сміт, В. Ковальчук, М. Назарович, М. Сарай, Дж. Б'юкенен, І. Лукінов та інші [157-161].

Більш глибокий розвиток ресурсної проблематики та формування сучасних спеціалізованих концепцій управління ресурсами пов'язаний із працями таких вчених як А. Баган, М. Барна, Н. Богацька, А. Власенко, В. Марченко, А. Митрофанова, А. Недзельський, В. Новицький, Я. Петрівський, І. Стец, Ю. Харченко, В. Хачатрян, А. Лойшин, М. Шашина [162-170] та інших. Аналіз наукових джерел свідчить про відсутність єдиного підходу до трактування категорії «ресурси», їх класифікації, а також методів оцінювання та управління ресурсним забезпеченням діяльності підприємства. Загалом, зазначене поняття інтегровано у сучасну управлінську парадигму з ресурсної теорії, яка розглядає підприємство як сукупність унікальних ресурсів і компетенцій. У межах цієї теорії основна увага зосереджується на процесах формування, трансформації, комбінування, використання та відтворення

ресурсів як джерела стійких конкурентних переваг.

Звертаючись до етимології поняття «ресурси», варто зазначити, що воно походить від французького слова «ressource», яке інтерпретується як «засіб допомоги» або «допоміжний інструмент», що підкреслює його функціональну роль у забезпеченні діяльності та розвитку економічних систем.

Зважаючи на визначальну роль ресурсів у забезпеченні ефективного функціонування підприємства, зазначена проблематика посідає важливе місце у сучасних економічних дослідженнях. Науковці [162, 164, 166, 168], аналізуючи особливості структури ресурсного потенціалу підприємств, використовують різні інтегровані підходи та методи оцінювання для ідентифікації ресурсів, які здатні створювати стійкі конкурентні переваги. При цьому набір конкурентоспроможних ресурсів формується залежно від їхніх специфічних характеристик та рівня впливу на результати господарської діяльності. На основі узагальнення наявних теоретичних підходів до трактування категорії «ресурси підприємства» доцільно розглядати їх як сукупність активів, контрольованих суб'єктом господарювання, що забезпечують реалізацію стратегічних орієнтирів розвитку, підвищення ефективності діяльності та зміцнення конкурентних позицій підприємства. Отже, ресурс доцільно інтерпретувати як детермінанту потенційної результативності, що функціонує як каталізатор перетворювальних процесів у межах господарської системи та забезпечує перехід від наявного стану до бажаних параметрів функціонування.

Загалом процес функціонування ресурсів підприємства можна представити у вигляді циклічності таких процесів, як надходження ресурсів на підприємство, використання ресурсів для досягнення поставленої мети, отримання результату як наслідок впливу ресурсів (рис. 2.13) [171].

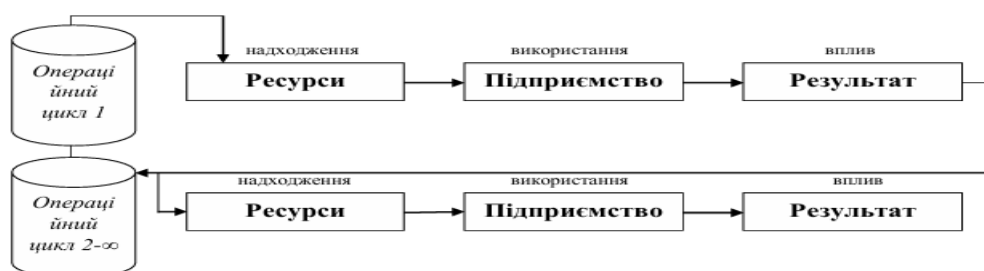


Рис. 2.13. Особливості функціонування ресурсів підприємства [171]

У літературі виділяються різні типи ресурсів, що забезпечують конкурентні переваги підприємства, однак більшість з них зводиться до такої класифікації (рис. 2.14).



Рис. 2.14. Типологія ресурсів підприємства (складено на основі [161-163, 171])

Проведені дослідження наявних наукових здобутків [165, 166, 170] показали, що сучасна парадигма управління ресурсним забезпеченням підприємств характеризується посиленням уваги до поглибленого аналізу індивідуалізованого потенціалу кожного ресурсу та його здатності генерувати стратегічну цінність. У цьому контексті концептуальні положення Birger Wernerfelt [172] набувають методологічної значущості, оскільки акцентують увагу на таких фундаментальних тезах ресурсної теорії:

по-перше, підприємства характеризуються гетерогенністю ресурсних структур, що детермінує унікальність їх стратегічних конфігурацій і обумовлює

специфічність траєкторій розвитку;

по-друге, розподіл ресурсного потенціалу в економічному просторі є принципово асиметричним, що породжує диференціацію конкурентних позицій та формує нерівноважні ринкові умови;

по-третє, ресурсний портфель підприємства набуває властивостей відносної інерційності, що зумовлює стратегічну орієнтацію на його захист і консервацію критично значущих елементів;

по-четверте, ефективна стратегічна архітектура розвитку ґрунтується на одночасній реалізації процесів використання наявних ресурсів та конструювання нових ресурсних конфігурацій.

Також, слід підкреслити і те, що результативність господарської системи не може розглядатися виключно крізь призму ресурсного виміру, оскільки вона формується в полі багатовимірної взаємодії технологічних, ринкових, інституційних та когнітивних факторів, включно з інтелектуальною компонентою організації.

Крім того, слід мати на увазі, що в межах сучасної ресурсної парадигми [173] також домінує уявлення про те, що стійкі конкурентні переваги виникають як результат синтезу рідкісних, складно імітованих та системно інтегрованих ресурсних комбінацій. Це актуалізує необхідність не лише ідентифікації ресурсів, але й їх багатовимірної оцінки, оскільки некоректна ієрархізація ресурсного потенціалу може спричинити структурні дисбаланси, як у формі дефіциту критичних ресурсів, так і у вигляді їх неефективної надлишковості. При цьому слід мати на увазі, що у часовому вимірі реалізація ресурсного потенціалу підприємства проявляється через два аналітично диференційовані ресурсні ефекти:

– динамічний – відображає здатність системи до пролонгованої трансформації ресурсних конфігурацій, їх адаптації та еволюційного оновлення в умовах змінного середовища;

– статичний – характеризує рівень ефективності використання наявного ресурсного набору в межах фіксованого інтервалу часу без істотної структурної

перебудови.

Отже, таким чином можна зробити висновок, що існуючі наукові здобутки в межах процесу управління ресурсами підприємств залізничного транспорту потребують переходу від абстрактного концептуалізму до прикладної операціоналізації з урахуванням умов сьогодення. У цьому аспекті концепт збалансованого ресурсного портфеля набуває функції інтеграційного механізму, що забезпечує узгоджене використання ресурсів і створення доданої вартості через формування продукції з високим рівнем споживчої та інноваційної цінності.

У дослідженні [173] М. Теплюк обґрунтовує, що ресурсний портфель підприємства слід трактувати як інтегровану сукупність усіх видів ресурсів (традиційних та інтелектуальних), які залучаються для реалізації стратегічних та операційних завдань (рис. 2.15). На нашу думку, науковцем правомірно ресурсний портфель розглядається як цілісна система взаємопов'язаних компонентів, що формує підґрунтя функціонування підприємства та визначає перспективи його подальшого інноваційного розвитку. Зазначено даним вченим в іншому дослідженні [174] і те, що в процесі формування ресурсного портфеля ключовим імперативом виступає управління стратегічними ресурсами, які функціонують як ядро організаційних здатностей і забезпечують генерацію стійких фінансових потоків через механізми динамічних компетенцій.



Рис. 2.15. Ресурсний портфель підприємства [174]

У класичній конфігурації ресурсний портфель структурно охоплює фінансові, матеріальні, структурні, людські та споживчі компоненти, які підлягають багаторівневій декомпозиції. Подібна багат шарова структура забезпечує можливість глибокої аналітичної деконструкції ресурсного середовища підприємства та створює методологічне підґрунтя для побудови ієрархічної моделі «дерева ресурсів».

Такого роду модель дозволяє здійснювати як фрагментаційний аналіз, спрямований на сегментацію ресурсного поля, так і дефрагментаційний синтез, орієнтований на виявлення системоутворюючих елементів створення цінності. На завершальному етапі аналітичної процедури здійснюється селекція ресурсів стратегічного рівня, що формують основу довгострокових конкурентних переваг підприємства та визначають його позицію в конкурентному просторі. Це, по суті, означає ідентифікацію критичних ресурсних детермінант та їх структурну оптимізацію в межах загальної архітектури ресурсного портфеля.

Отже, проведені емпіричні дослідження у даній предметній області свідчать, що варіативність прибутковості підприємств значною мірою пояснюється конфігураційними відмінностями їхніх ресурсних портфелів. Наявність унікальних, рідкісних або складно відтворюваних ресурсів створює умови для прискореної акумуляції конкурентних переваг та підвищення фінансової результативності. Однак цього наразі вже недостатньо, адже сучасне конкурентне середовище характеризується високою динамічністю, технологічною мінливістю та зростанням рівня невизначеності, що вимагає від підприємств залізничного транспорту, що наразі мають статичний ресурсний портфель (табл. 2.7), не лише володіння стратегічно цінними ресурсами, а також здатності оперативно адаптувати їх структуру, комбінувати та трансформувати відповідно до нових викликів і потреб ринку.

Отримані узагальнення свідчать, що ресурсний портфель підприємств залізничного транспорту у його поточному стані має переважно статичний характер, що проявляється у домінуванні інерційних підходів до управління ресурсами, обмеженій інноваційній активності та повільній адаптації до змін

зовнішнього середовища. Така конфігурація ресурсного забезпечення зумовлює зниження здатності підприємств оперативно реагувати на виклики ринку та технологічні трансформації, що, у свою чергу, стримує формування довгострокових конкурентних переваг.

Таблиця 2.7

Обґрунтування наявності статичного ресурсного портфеля на підприємствах залізничного транспорту (сформовано на основі [152-153, 175])

Критерій	Прояви на підприємстві залізничного транспорту	Характеристика статичного ресурсного портфеля
Структура ресурсів	Переважають традиційні матеріальні ресурси (рухомий склад, інфраструктура)	Фіксована, слабо змінна структура ресурсів
Оновлення ресурсів	Повільне оновлення технічної бази та технологій	Низька динаміка змін ресурсного складу
Інноваційна активність	Обмежене впровадження цифрових та інноваційних рішень	Низька інноваційна гнучкість
Управління ресурсами	Орієнтація на підтримку існуючих процесів	Консервативний, підтримуючий характер управління
Реакція на зміни середовища	Затримки у впровадженні змін	Повільна адаптація до зовнішніх викликів
Джерела конкурентних переваг	Використання наявної інфраструктури	Переваги базуються на наявних, а не унікальних ресурсах
Інвестиційна поведінка	Обмежені інвестиції в інновації	Орієнтація на збереження, а не розвиток
Гнучкість ресурсів	Низька можливість перерозподілу ресурсів	Жорстко закріплена ресурсна структура
Ризик-менеджмент	Реактивний підхід до ризиків	Слабка превентивна стратегія управління ризиками
Загальна характеристика	Переважання стабільності над розвитком	Статичність та інерційність ресурсного портфеля

Виявлена структурна інертність ресурсного портфеля підкреслює необхідність його трансформації у напрямі підвищення гнучкості, адаптивності та інноваційної орієнтації. З огляду на це, перехід до динамічної моделі управління ресурсами постає як ключова передумова забезпечення стратегічної стійкості та конкурентоспроможності підприємств залізничного транспорту в умовах зростаючої турбулентності зовнішнього середовища (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Ключові положення динамічного ресурсного портфелю підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Отже, динамічний ресурсний портфель підприємств залізничного транспорту являє собою складну багаторівневу та адаптивну систему, здатну до безперервної трансформації під впливом змін зовнішнього середовища та стратегічних імперативів інноваційного розвитку. Серед його ключових ознак, що свідчать про принципово нову якість ресурсного забезпечення, орієнтовану не на статичне відтворення наявного потенціалу, а на його постійну еволюцію, слід виокремити: гнучкість структури ресурсів, домінування нематеріальних складових, високий рівень інноваційної спрямованості та адаптивно-стратегічний характер управління. Виявлені характеристики підтверджують, що в умовах критичної нестабільності зовнішнього середовища саме здатність до оперативного перерозподілу, комбінування та оновлення ресурсів визначає рівень конкурентоспроможності та стратегічної стійкості підприємств. Таким чином, динамічний ресурсний портфель слід розглядати як ключовий інструмент формування інноваційної траєкторії розвитку підприємств залізничного транспорту, що забезпечує їхню здатність до ефективної адаптації, довгострокового зростання та посилення конкурентних позицій у турбулентному економічному середовищі.

Наразі для підприємств залізничного транспорту України формування динамічного ресурсного портфеля може реалізовуватися через інтеграцію традиційних та інноваційних ресурсних складових. Перш за все мова йде про впровадження сучасних цифрових технологій управління перевезеннями, таких як системи диспетчеризації, що базуються на використанні Big Data та штучного інтелекту, а також про оновлення рухомого складу із застосуванням енергоефективних та автоматизованих рішень. Важливим напрямом є також розвиток інтелектуального потенціалу персоналу шляхом запровадження безперервного професійного навчання та підвищення кваліфікації працівників.

Крім того, суттєвого значення набуває формування інтегрованих партнерських екосистем із логістичними операторами та ІТ-компаніями, що забезпечує поєднання фінансових, інформаційних та організаційних ресурсів у єдину адаптивну систему. У результаті така конфігурація ресурсного

забезпечення створює передумови для переходу від інерційної моделі функціонування до інноваційно орієнтованої траєкторії розвитку підприємств галузі.

У межах динамічного ресурсного портфелю підприємства залізничного транспорту кожен тип ресурсів виконує специфічну функцію у процесі інноваційного менеджменту в умовах критичної нестабільності: фінансові ресурси забезпечують формування інвестиційного потенціалу та можливість оперативного фінансування інноваційних рішень, матеріально-технологічні – створення та модернізацію виробничо-технічної бази для впровадження інновацій, інформаційні – підтримку аналітико-управлінських процесів через доступ до актуальних даних і цифрових технологій обробки інформації, інтелектуальні – генерацію нових знань, управлінських компетенцій і креативних рішень, що визначають інноваційну спроможність підприємства.

Щодо процесу управління динамічним ресурсним портфелем підприємств залізничного транспорту (рис. 2.17), то він в цілому повинен являти собою цілісну, ітеративну та багаторівневу систему управління ресурсами, орієнтовану на забезпечення адаптивності та інноваційної спроможності в умовах критичної нестабільності зовнішнього середовища. Архітектоніка запропонованого механізму повинна базуватися на послідовному поєднанні аналітичних, планувальних, розподільчих та контрольних процедур, що в комплексі забезпечать безперервний цикл оцінювання, трансформації та оптимізації ресурсного портфеля.

Ключовим системоутворюючим елементом запропонованого процесу виступає моніторинг зовнішнього середовища, який формує інформаційне підґрунтя для подальших управлінських рішень та дозволяє своєчасно ідентифікувати кризові явища, технологічні зрушення та регуляторні зміни. У поєднанні з оцінкою ресурсного потенціалу це створює аналітичну базу для обґрунтованого формування ресурсних пріоритетів, що забезпечує узгодження внутрішніх можливостей підприємств залізничного транспорту із зовнішніми викликами та стратегічними цілями розвитку.

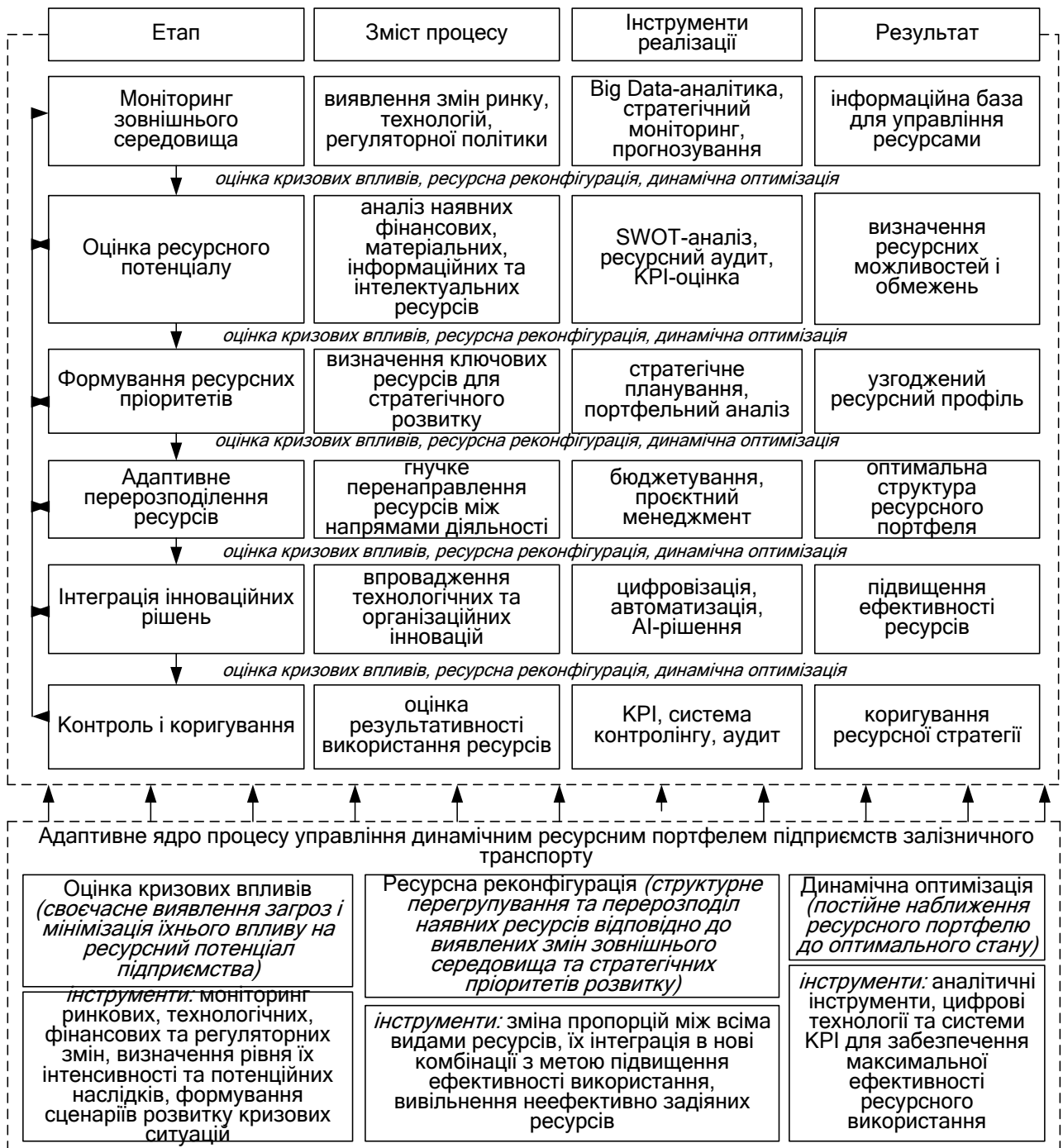


Рис. 2.17. Процес управління динамічним ресурсним портфелем підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Наступні етапи процесу (адаптивне перерозподілення ресурсів та інтеграція інноваційних рішень) забезпечують практичну реалізацію ресурсної гнучкості, трансформуючи статичну ресурсну структуру у динамічну систему, здатну до оперативного реагування та інноваційного оновлення. Особливого значення набуває залучення цифрових технологій, автоматизації та штучного

інтелекту, що виступають каталізаторами підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу.

Завершальним елементом процесу є контур контролю та коригування, який забезпечує зворотний зв'язок, оцінку результативності управлінських рішень і своєчасну корекцію ресурсної стратегії. Таким чином, запропонований механізм функціонує як замкнена адаптивна система, що забезпечує безперервне вдосконалення ресурсного портфеля.

Окремо слід приділити увагу процесам оцінки кризових впливів, ресурсної реконфігурації та динамічної оптимізації, адже саме вони дозволяють зробити ресурсний портфель динамічним, забезпечуючи його здатність до своєчасного реагування на зміни зовнішнього середовища та внутрішніх умов функціонування підприємства. Саме ці процеси формують механізм безперервного оновлення ресурсної структури, її адаптації до нових викликів та перерозподілу ресурсного потенціалу підприємств залізничного транспорту відповідно до змін стратегічних пріоритетів.

Узагальнюючи, слід констатувати, що розроблений процес забезпечує перехід від інерційної моделі ресурсного управління до проактивної, адаптивно-інноваційної парадигми. Це дозволяє розглядати динамічний ресурсний портфель як ключовий стратегічний інструмент формування стійкості, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення довгострокового розвитку підприємств залізничного транспорту України в умовах високої турбулентності та невизначеності зовнішнього середовища.

## Висновки до розділу 2

За результатами порівняльного аналізу антикрихкого підходу з традиційними моделями управління встановлено, що антикрихка система інноваційного менеджменту є одним із ключових механізмів, через які

підприємство набуває здатності до адаптації, організаційного навчання та розвитку власного потенціалу в умовах кризових потрясінь і системної невизначеності, що принципово відрізняє її від традиційних моделей, орієнтованих на підтримку стабільності та мінімальне зниження відхилень.

Розроблено концепцію формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрихкості. Визначено, що її системоутворюючими елементами є пріоритети інноваційного розвитку, які виступають стратегічними орієнтирами модернізації галузі, зокрема: цифрова трансформація та інтелектуалізація; екологізація та декарбонізація; кіберрезильєнтність і когнітивна безпека; розвиток високошвидкісних і проривних модальностей; клієнтоорієнтованість та інтеграція сервісів; автоматизація й робототехніка; управлінські та інституційні інновації. Обґрунтовано мету формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що полягає у створенні ефективного управлінського механізму, здатного системно нарощувати інноваційний потенціал і конкурентоспроможність через цілеспрямоване перетворення невизначеності, технологічних розривів і явищ зовнішнього середовища на джерела стратегічного розвитку, досягнення операційної досконалості та формування довгострокової цінності для всіх стейкхолдерів. Відповідно до визначеної мети розкрито завдання системи інноваційного менеджменту, а також встановлено її об'єкти (інноваційні процеси, технології, проекти та ресурси підприємств залізничного транспорту) і суб'єкти, що представлені сукупністю управлінських структур, інститутів та осіб, які забезпечують інноваційну діяльність і прийняття управлінських рішень.

Визначено інтегровану управлінську структуру концепції, яка охоплює шість взаємопов'язаних компонентів: інформаційну сприйнятливість, інтелектуальну щільність, стратегічну варіативність, ресурсну резервованість, організаційну еластичність та мережеву інтегрованість. Встановлено, що взаємодія зазначених компонентів у межах єдиного управлінського контуру забезпечує перетворення невизначеності та кризових впливів зовнішнього

середовища на джерело інноваційного розвитку підприємств.

Доведено, що в умовах високої турбулентності, невизначеності та глобальної трансформації транспортно-логістичних систем традиційні підходи до стратегічного управління, засновані на лінійних моделях планування та реактивній адаптації, виявляються недостатньо ефективними для підприємств залізничного транспорту. Обґрунтовано, що ключовим недоліком стратегічної гнучкості та альтернативності є їх орієнтація на локальні зміни стратегічного курсу або вибір єдиного варіанту розвитку, що не забезпечує належної стійкості в умовах багатовекторних зовнішніх впливів. Запропоновано категорію «стратегічна варіативність», яка, на відміну від існуючих підходів, визначає здатність системи інноваційного менеджменту до одночасного формування, підтримання та динамічного комбінування множини альтернативних інноваційних стратегій з можливістю оперативного перемикання між ними. Визначено, що стратегічна варіативність реалізується через комплекс взаємопов'язаних завдань (формування альтернативних сценаріїв, забезпечення стратегічного перемикання, мінімізацію ризиків, підвищення антикрихкості) та спрямована на досягнення безперервності перевізного процесу, інноваційної активності та довгострокової конкурентоспроможності.

Розроблено підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, який включає внутрішньовидові механізми (інфраструктурний, логістично-маршрутний, технологічний, євроінтеграційний), що забезпечують адаптивність у межах окремих функціональних підсистем, та міжвидові механізми перемикання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий, компетентісно-кадровий), які створюють умови для синхронізованого переходу між альтернативними стратегічними контурами. Доведено, що саме поєднання зазначених механізмів формує багаторівневу адаптивну систему, здатну забезпечити не лише реагування на зміни, а також проактивне управління множинністю траєкторій інноваційного розвитку.

Встановлено, що в умовах глобальної турбулентності, стрімкого зростання світового споживання ресурсів та посилення ресурсної обмеженості традиційні підходи до управління ресурсами на підприємствах залізничного транспорту виявляються неефективними. Обґрунтовано, що існуючий ресурсний портфель підприємств галузі має переважно статичний характер, що проявляється в інерційності структури ресурсів, низькій інноваційній активності, повільному оновленні технічної бази, обмеженій гнучкості та реактивному підході до управління ризиками. Така конфігурація не забезпечує належної адаптивності до змін зовнішнього середовища та стримує формування довгострокових конкурентних переваг.

Сформовано концепцію динамічного ресурсного портфеля підприємств залізничного транспорту, який, на відміну від статичного, характеризується гнучкістю структури ресурсів, домінуванням нематеріальних складових (інформаційних, інтелектуальних), високим рівнем інноваційної спрямованості та адаптивно-стратегічним характером управління. Доведено, що саме здатність до оперативного перерозподілу, комбінування та оновлення ресурсів визначає рівень конкурентоспроможності та стратегічної стійкості підприємств галузі в умовах критичної нестабільності.

Розкрито процес управління динамічним ресурсним портфелем, який являє собою ітеративну багаторівневу систему, що включає моніторинг зовнішнього середовища, оцінку ресурсного потенціалу, формування ресурсних пріоритетів, адаптивне перерозподілення ресурсів, інтеграцію інноваційних рішень, а також контроль і коригування. Окрему увагу приділено процесам оцінки кризових впливів, ресурсної реконфігурації та динамічної оптимізації, які забезпечують перехід від інерційної моделі ресурсного управління до проактивної, адаптивно-інноваційної парадигми.

Наукові результати другого розділу знайшли відображення в наукових працях [129, 130, 147, 175] за списком використаних джерел.

## РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ  
ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ ДО ВИКЛИКІВ ТУРБУЛЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА3.1. Управління організаційною еластичністю підприємств залізничного  
транспорту в умовах турбулентності

Геополітичні протистояння, економічні потрясіння, розриви логістичних ланцюгів, технологічні зрушення та активна цифровізація управлінських процесів збільшують потребу у оперативному й гнучкому прийнятті управлінських рішень. Під впливом цих процесів відбувається трансформація організаційних структур підприємств, яка передбачає відхід від жорстких ієрархічних моделей до більш гнучких, адаптивних та децентралізованих форм управління. При цьому відбувається не лише зміна формальної будови організації, а глибоко перебудовуються принципи управління, у межах яких зростає роль горизонтальних зв'язків, командної взаємодії та швидкого обміну інформацією. Традиційні багаторівневі структури поступово заміщуються мережевими, процесно-орієнтованими та платформними моделями, що забезпечують більш швидке реагування на зміни та зменшення бюрократичних бар'єрів.

Слід відзначити, що організаційна модель управління інноваційною активністю підприємства багато в чому залежить від рівня зрілості компанії, динаміки зовнішнього середовища та стратегічних цілей її розвитку, що здійснює визначальний вплив на ініціювання, впровадження та масштабування нововведень. Варто відмітити і те, що з позиції інноваційного менеджменту організаційна структура є не звичайною будовою організації, що відображає напрями зв'язків між підрозділами. В інноваційному менеджменту організаційну структуру необхідно розглядати через призму механізмів координації знань, ресурсів і компетенцій, що визначають здатність

підприємства генерувати, відбирати та комерціалізувати інновації і впливають на його здатність адаптуватися до змін та розвитку.

Підприємства залізничного транспорту, зокрема АТ «Укрзалізниця» як ключовий суб'єкт ринку залізничних перевезень, є складними багаторівневими соціально-економічними системами, функціонування яких визначається поєднанням централізованого управління, територіальної розгалуженості та функціональної спеціалізації виробничих процесів. Така системна складність обумовлює формування багаторівневої ієрархічної організаційної структури, у якій кожен рівень виконує специфічні управлінські та операційні функції, забезпечуючи вертикальну інтеграцію рішень та горизонтальну взаємодію підрозділів, таким чином реалізуючи керованість масштабними транспортно-логістичними потоками та інфраструктурними активами.

Стратегічним рівнем управління в акціонерному товаристві є Наглядова Рада та Правління (дод. А). Правління АТ «Укрзалізниця» – це колегіальний виконавчий орган, який здійснює оперативне управління компанією, і є підзвітним як загальним зборам, так і наглядовій раді. Даний управлінський орган включає голову та членів правління [176]. Представлена організаційна структура акціонерного товариства свідчить, що значна кількість департаментів та інших організаційних структурних одиниць знаходяться в підпорядкуванні голови правління. При цьому слід відзначити, що деякі з них виконують функції, пов'язані безпосередньо з управлінням інноваційними трансформаціями. Однією з таких організаційних одиниць є Департамент інновацій, технічного розвитку та менеджменту якості, що координує техніко-технологічне оновлення та формує єдину політику у сфері інноваційного розвитку, стандартизації та управління якістю. У свою чергу, забезпеченням роботи та розвитком цифрових й інформаційних систем компанії займається Департамент з питань інформаційних технологій. Його діяльність пов'язана з підтримкою корпоративних мереж, серверів, автоматизованих систем управління перевезеннями, електронного документообігу та інших ІТ-сервісів, необхідних для функціонування залізничного транспорту. Координує даний

департамент й процеси цифровізації та впровадження нових інформаційних технологій, зокрема автоматизацію бізнес-процесів, розвиток аналітичних систем, інтеграцію баз даних і захист інформації. Зважаючи на це можна відзначити, що дана структура забезпечує інформаційну взаємодію між різними рівнями управління та структурними підрозділами залізничної компанії [177].

Визначені акціонерним товариством і основні напрями науково-технічних досліджень та розробок, які протягом 2025 року, були зосереджені на забезпеченні безпечної експлуатації рухомого складу та об'єктів залізничної інфраструктури, зокрема в умовах продовження строків їх служби, модернізації технічних засобів і вдосконалення технологічних процесів. Важливе місце відведено і питанню розроблення нормативно-технічної документації, включаючи стандарти товариства, технічні умови та технологічні регламенти, спрямовані на підвищення рівня безпеки руху, забезпечення безперервності пасажирських і вантажних перевезень, а також ефективності ремонту й експлуатації рухомого складу та інфраструктурних об'єктів [178].

Слід відзначити і те, що залізничною компанією в рамках корпоративного напрямку розвитку визначено стратегічні цілі щодо інноваційного зростання та ключові показники ефективності їх досягнення. Реалізація стратегічної цілі «Налагодження процесу відбору та впровадження інноваційних рішень з пріоритетним фокусом на зміну ключових технологічних процесів» передбачає:

- запуск та імплементацію функції управління інноваціями та розгортання IT-рішення для збору ідей та керування інноваціями (наразі відзначено 85-відсотковий прогрес в досягненні зазначеного, а в I кварталі 2026 р. заплановано представити платформу і розпочати її тестування на практиці) [179];

- розроблення у 2026 р. плану інноваційного розвитку компанії (станом на кінець 2025 р. зібрано необхідну інформацію і здійснюється погодження напрямів інноваційної діяльності, які складуть основу даного документу) [179].

Окрім того, завдяки розробленню та практичному втіленню плану з інноваційного розвитку залізничною компанією, зокрема в частині реалізації

базових технологічних змін, задекларовано досягнення такої амбітної цілі до 2029 року як наближення до параметрів технологічного розвитку провідних європейських залізниць (наразі прогрес виконання оцінено в 13 %) [179].

Незважаючи на декларування окремих напрямів та завдань щодо інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту, домінування функціонально-галузевого підходу в організації їх діяльності обмежує формування інтегрованої системи інноваційного менеджменту, орієнтованої на міжфункціональну взаємодію, швидке масштабування інновацій та адаптивність організаційної структури. У значній мірі така ситуація зумовлена інерційною багаторівневою ієрархічною системою управління, яка сформувалася історично як адміністративно централізована модель, орієнтована на жорстку вертикаль підпорядкування та регламентовані управлінські потоки, і яка характеризується обмеженою горизонтальною інтеграцією інноваційних процесів, у якій інновації проходять складний багаторівневий цикл узгодження та впровадження. Саме це і стало одним із ключових факторів, які зумовили ситуацію, що така масштабна залізнична компанія і критично важливий для національної економіки суб'єкт фактично функціонує тривалий час без затвердженого плану інноваційного розвитку, реалізуючи ситуативно інноваційні зміни під тиском обставин. Така висока інерційність управлінських рішень ускладнює швидку реакцію підприємств залізничного транспорту на зміни ринку, технологій та логістичних потоків, зумовлюючи низьку адаптивність до змін середовища.

Окрім того, слід вказати на затримки в інформаційних потоках, які викликані багаторівневою передачею інформації, що призводить до її спотворення, втрати актуальності та зниження якості управлінських рішень. Так, передача даних здійснюється через значну кількість управлінських ланок, що супроводжується часовими лагами, селективною трансформацією інформації та зростанням ризиків її фрагментації. У системі залізничного транспорту інформація часто проходить через декілька рівнів, наприклад, виробничий підрозділ, регіональну філію, функціональний департамент тощо.

При цьому кожен етап супроводжується погодженням, перевіркою даних, дублюванням звітності, переформатуванням інформації, адміністративною селекцією даних тощо. Унаслідок цього оперативність реагування на зміни зовнішнього та внутрішнього середовища суттєво знижується, ускладнюється координація між структурними підрозділами та посилюється організаційна інерційність системи управління в залізничній галузі.

Потребує уваги і надмірна бюрократизація, що виникає в результаті збільшення кількості управлінських рівнів і породжує складні погоджувальні процедури та знижує оперативність, у т. ч. і в інноваційній сфері. Для прикладу слід розглянути будівництво Бескидського тунелю. Необхідність спорудження нового тунелю була зумовлена критичним технічним станом старого одноколійного тунелю, введеного в експлуатацію ще у 1886 р., пропускна спроможність та експлуатаційна надійність якого вже на початку 2000-х років не відповідали сучасним вимогам безпеки та інтенсивності перевезень. Зважаючи на стратегічне значення даної ділянки для міжнародних транспортних коридорів та експортно-транзитного потенціалу України, питання модернізації Бескидського переходу набуло особливої актуальності. Однак, попри усвідомлення технічних ризиків та необхідності підвищення безпеки руху, практична реалізація даного проєкту супроводжувалася значними часовими лагами. Підготовчі та проєктні роботи активізувалися лише у 2011 р., безпосереднє будівництво нового двоколійного тунелю розпочалося у 2013 р., тоді як введення об'єкта в експлуатацію відбулося лише у травні 2018 р. До реалізації даного інфраструктурного проєкту пропускна здатність тунелю складала близько 47 пар поїздів на добу, збільшившись до 100, а швидкість руху поїздів зроста з 15-40 до 60-70 км/год. На бюрократичність процедур вказує і тривалість процесу схвалення фінансування, що було забезпечено за рахунок участі Європейського інвестиційного банку. Для реалізації проєкту було передбачено кредитне фінансування у розмірі 55 млн євро, однак практичне залучення коштів потребувало проходження складної процедури міждержавного погодження та парламентської ратифікації гарантійної угоди.

Відповідний закон про ратифікацію угоди між Україною та Європейським інвестиційним банком було ухвалено Верховною Радою України лише у вересні 2014 р., хоча підписання угоди відбулося 19 травня 2014 р. [180-183].

Зазначене засвідчує той факт, що навіть після визначення стратегічної необхідності модернізації вказаного інфраструктурного об'єкту реалізація проєкту значною мірою залежала від багаторівневих процедур: міжнародного погодження фінансування; державного гарантування кредитів; міжвідомчої координації; парламентської ратифікації; адміністративного погодження проєктної документації. У результаті між усвідомленням критичної потреби у новому тунелі та активною фазою реалізації проєкту сформувався значний часовий розрив понад десять років, що відображає характерні риси багаторівневої ієрархічної системи управління, для якої притаманні складність координації, тривалість процедур узгодження та залежність інфраструктурних рішень від інституційно-бюрократичних механізмів. Такі часові розриви при реалізації навіть критично важливих інфраструктурних проєктів ускладнюють своєчасну модернізацію транспортної системи і збільшують технологічний розрив між національною та світовими залізничними компаніями.

Слід також відзначити, що ієрархічна система часто стримує ініціативу «знизу», що негативно впливає на впровадження інновацій та гнучких управлінських рішень і формує обмежену інноваційну спроможність підприємств залізничного транспорту. Укрзалізниця у різні роки запускала та підтримувала декілька ініціатив, пов'язаних з інноваційними проєктами, хакатонами, бізнес-інкубаторами та програмами збору ідей від працівників і молоді. Однак, слід зазначити, що це були не класичні корпоративні конкурси інновацій із системним впровадженням, які, наприклад, на постійній основі проводяться Siemens або Deutsche Bahn, а окремі хвилі інноваційної активності. Одним із прикладів є ініціювання у 2018 році бізнес-інкубатору Future of Mobility.UZ edition, який мав залучати стартапи та внутрішні інноваційні ідеї. Однак, даний проєкт став лише пілотною разовою ініціативою, яка була розрахована на 3 місяці інтенсивної роботи з першим набором стартапів і

завершилася у 2019 році [184].

Серед інших ініціатив слід згадати і HR-проєкт «Букса. Помічник залізничника», що створений як цифровий чатбот-асистент для надання працівникам оперативної інформації, допомоги з робочих питань, ознайомлення з умовами праці під час воєнного стану, проведення опитувань, а також для інформування про безпекові ризики. Так, наприклад, з початком війни через даний чатбот можна передати інформацію щодо підозрілих дій [185]. У свою чергу, уже в листопаді 2025 року було впроваджено чатбот для спілкування працівників УЗ Асистент, в якому працівники мають змогу задати будь-яке робоче запитання і при цьому оперативно отримати відповідь або, у випадку необхідності, допомогу [186]. Слід згадати й інноваційну освітньо-практичну програму RAILTECH LAB, створену з метою залучення молодих фахівців до розроблення цифрових, технологічних та управлінських рішень для залізничної галузі. Вказана програма передбачала стажування, командну роботу над інноваційними проєктами, взаємодію з експертами та розвиток компетенцій у сфері цифровізації й транспортних технологій. Однак, попри високу практичність цінність такої ініціативи, її також визначають як пілотну та епізодичну. Також задекларовано реалізацію й інших програм розвитку персоналу, зокрема Welcome on board (добір стюардів для швидкісних поїздів), Iron Diplomacy (формування персоналу для дипломатичних рейсів), IT HUB (добір персоналу для IT-проєктів залізниці) [187]. Також, є певна практика проведення хакатонів, орієнтованих на молодь, зокрема студентів, за напрямками цифровізації, автоматизації та розроблення нових транспортних рішень. Так, у березні 2025 р. такий захід відбувся в Українському державному університеті залізничного транспорту. Програма хакатону передбачала проведення тренінгів, практичних воркшопів та командну роботу учасників під супроводом менторів, що було спрямовано на розвиток професійних і комунікативних навичок студентів. У межах заходу учасники презентували власні проєкти у форматі коротких пітчінгів [188]. Більш масштабного характеру даний захід набув у квітні 2026 р., зібравши понад 200 студентів у

Києві. У межах хакатону студенти транспортних, технічних та ІТ-спеціальностей працювали над вирішенням практичних задач залізничної галузі, пов'язаних із цифровими сервісами, автоматизацією процесів, вантажними перевезеннями, енергоефективністю та кібербезпекою. Представлені студентами проекти були номіновані і переможці отримали можливість пройти стажування в АТ «Укрзалізниця» [189].

Зазначене вище вказує, що при наявності різного роду інноваційних ідей зберігається недостатня системність механізмів їх рекомбінації, підтримки, масштабування та інтеграції у системі інноваційного менеджменту. При цьому зберігається практика епізодичної та пілотної активізації інноваційних процесів. Така висока ієрархічність та повільність прийняття рішень, фрагментованість інноваційних процесів, слабка горизонтальна інтеграція, технологічна асиметрія підрозділів, обмежена інноваційна автономія на середньому рівні, слабка культура обміну знаннями та результатами і недостатня орієнтація на дані та зворотний зв'язок зумовлюють виникнення суттєвих негативних наслідків для здійснення інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту (рис. 3.1). Зокрема висока ієрархічність і повільність прийняття рішень, що знаходить відображення в багаторівневому погодженні, тривалому циклі ухвалення рішень, зумовлює затримку запуску інновацій, втрату актуальності рішень, зниження гнучкості. Фрагментованість інноваційних процесів, спровокована відсутністю єдиного центру інноваційного менеджменту, розривами між ІТ-підрозділами, виробничими службами та управлінським рівнем, призводить до дублювання робіт, неузгодженості рішень, неефективного використання ресурсів. Недостатня взаємодія між регіональними філіями, повторне впровадження аналогічних рішень і, як результат, слабка горизонтальна інтеграція, зумовлює дублювання проектів та формування зон функціональних розривів. Асиметричне впровадження інновацій та зниження загальної ефективності інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту стали результатом тривалої технологічної асиметрії підрозділів (різного рівня цифровізації депо, станцій і

дирекцій, нерівномірного впровадження інноваційних рішень).



Рис. 3.1. Проблеми організаційного характеру та особливості їх прояву в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту  
(розробка автора)

Обмежена інноваційна автономія на середньому рівні (низька свобода прийняття рішень на рівні філій та залежність від центрального апарату) зумовила низьку ініціативність «знизу», втрату локальних ідей та можливостей. Суттєвого негативного впливу завдала і слабка культура обміну знаннями та результатами, що зумовила втрату досвіду, повторення помилок, повільне навчання підприємств галузі. У свою чергу, недостатня інформаційна насиченість операційного рівня та обмеженість аналітики призвели до неповної оцінки ефектів, прийняття неефективних рішень і низького рівня організаційної

адаптивності підприємств залізничного транспорту.

Виявлені організаційні прогалини в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту та інерційна багаторівнева ієрархічна система управління, притаманна організаційній структурі, зумовлюють низьку швидкість прийняття та реалізації управлінських рішень, слабку міжфункціональну взаємодію, а також обмежену здатність до оперативної адаптації до змін зовнішнього середовища. У таких умовах посилюються прояви структурної жорсткості та інформаційної фрагментації, що стримує інноваційні процеси та знижує загальну ефективність управління. Нівелювання деструктивних організаційних процесів та подолання інноваційного розриву підприємств залізничного транспорту актуалізує потребу переходу останніх до більш ефективних та гнучких організаційних структур, орієнтованих на підвищення горизонтальної інтеграції, скорочення управлінських розривів та забезпечення стійкості інноваційного розвитку в довгостроковій перспективі.

Сьогодні наукою і практикою сформовано досить багато підходів до побудови ефективних організаційних механізмів управління процесами створення та реалізації інноваційної діяльності.

Традиційною базовою моделлю управління інноваційними змінами, у межах якої ініціювання, відбір і впровадження інновацій зосереджені на рівні вищого керівництва, є ієрархічна. Її особливістю є високий рівень централізації, чіткої субординації та формалізованого розподілу функцій, де стратегічні рішення щодо інновацій приймаються «зверху-вниз», а їх реалізація здійснюється через вертикально інтегровану систему підпорядкування. У дослідженнях Г. Мінцберга наголошується на тому, що попри свою стабільність ієрархічна модель управління інноваційною діяльністю через надмірну бюрократію і формалізацію стримує адаптивність організації, обмежуючи цим її інноваційний потенціал [190-191]. Такої ж думки дотримуються Т. Бернс та Дж. Столкер, які у своїй праці «Менеджмент інновацій» (1962 р.) доводять, що механістичні (ієрархічні) структури менш ефективні порівняно з органічними в умовах швидких змін. Автори доводять,

що механістична (ієрархічна) структура базується на чіткій формалізації функцій, жорсткій ієрархії влади, детальному розподілі обов'язків та централізованому прийнятті рішень, що забезпечує стабільність, передбачуваність і ефективність у відносно сталих умовах, де зміни є рідкісними та контрольованими. Органічна структура, на їх думку, характеризується більш гнучкою системою взаємодії, розмитістю жорстких меж між управлінськими рівнями, переважанням горизонтальних комунікацій і широкою участю працівників у прийнятті рішень, а тому здатна формувати у компанії потенціал для постійної адаптації до змін середовища, забезпечує швидкий обмін інформацією та сприяє колективному вирішенні проблем [192].

Дж. Марх звертає увагу на те, що ієрархічні моделі сфокусовані на використанні наявних рішень, однак розвиток інновацій потребує дослідження нових можливостей, що краще реалізується у більш децентралізованих і гнучких структурах [193]. Такої ж точки зору дотримуються й М. Тушман і Ч. О'Райлі, вказуючи на обмежувальну здатність ієрархічних організаційних структур до пошуку нових інноваційних рішень [194].

П. Друкер, розглядаючи управління як системний процес, вказував на те, що бюрократичні структури ґрунтуються на контролі та ефективності, а тому і не сприяють розвитку інновацій, які за своєю природою потребують автономії, підприємливості та швидкого прийняття рішень [195].

Такі вчені, як Дж. Вудворд, А. Чендлер, К. Крістенсен [196-198], досліджуючи взаємозв'язок між технологіями та структурою управління, вказували на те, що ієрархічні організаційні структури є найбільш придатними при масовому виробництві, однак в умовах невизначеності та трансформацій не є результативними і призводять до ігнорування компанією радикальних інновацій.

Погоджуючись з даними науковцями, варто констатувати, що дійсно, ієрархічні організаційні структури управління інноваційною діяльністю попри високий рівень контролю, передбачуваності результатів, узгодженості із довгостроковою стратегією та можливість ефективного управління ресурсами,

в умовах невизначеності досить часто знижують здатність компанії швидко реагувати на зміни, обмежують ініціативність персоналу, і породжують «вузькі місця» у процесах погодження. Через те, що в таких структурах інноваційні ініціативи проходять кілька рівнів погодження задля їх відповідності стратегічним цілям, суттєво уповільнюється процес ухвалення рішень і відповідальність за результати інновацій концентрується у керівництві, тоді як роль середнього та операційного рівнів обмежується виконанням. Разом з цим високий рівень регламентації процедур, стандарти та інструкції знижують рівень невизначеності і обмежують можливості компанії для експериментування, що, у свою чергу, скорочує потенціал її інноваційної активності, а відповідно й знижує конкурентоспроможність новацій.

Альтернативою ієрархічній структурі є проектно-орієнтована модель, яка передбачає створення тимчасових команд для реалізації конкретних інноваційних ініціатив. Вченими проектно-орієнтована модель управління інноваційною діяльністю вважається більш результативною, оскільки ґрунтується на принципах гнучкості, децентралізації та міжфункціональної взаємодії, що забезпечує більш ефективну координацію знань і ресурсів у процесі розроблення та впровадження інновацій. Більшість науковців вказують на те, що на відміну від традиційних ієрархічних систем, де управлінські рішення приймаються переважно вищим керівництвом, проектно-орієнтовані структури передбачають делегування повноважень безпосередньо командам, що сприяє підвищенню швидкості реагування на зміни та стимулює ініціативність працівників [199]. Проектно-орієнтовані структури управління тісно переплітаються з органічними та адхократичними формами організації, які досліджував Г. Мінцберг. Саме цим вченим визначено адхократію як одну з найбільш ефективних організаційних форм для реалізації інноваційної діяльності, оскільки в її межах формується можливість для гнучкої координації, інтенсивної міжфункціональної взаємодії та швидкого формування тимчасових проектних команд відповідно до потреб конкретних інноваційних проектів. У такій моделі саме експертні знання членів проектних команд і

горизонтальні зв'язки між підрозділами створюють передумови для ефективного генерування та впровадження інновацій, особливо в умовах високої невизначеності й динамічності зовнішнього середовища [191]. На значущість горизонтальних комунікацій та гнучких форм взаємодії в процесах генерування новацій звертають увагу у дослідженнях і Т. Бернс і Дж. Столкер, розробляючи концепцію органічних структур. У рамках цієї концепції науковці розкривають характерні ознаки органічних структур, звертаючи особливу увагу на такі із них, як децентралізація управління, розмитість жорстких ієрархічних меж, зменшення ролі формалізованих процедур та переважання горизонтальних комунікацій над вертикальними, що створює умови для обміну інформацією, інтеграції різнопрофільних знань і формування колективних рішень, важливі для генерування та впровадження інновацій. Також Т. Бернс і Дж. Столкер доводять значущість неформальних зв'язків і комунікацій для швидкого поширення ідей та залучення працівників різних рівнів управління до процесу прийняття рішень, що стимулює їхню ініціативність, підвищує відповідальність та сприяє формуванню інноваційного мислення [192].

Подальший розвиток концепція органічних структур отримали у працях С. Вілрайт і К. Кларк, якими обґрунтовано доцільність формування кросфункціональних проектних команд як ключового механізму управління процесами створення новацій [200].

Отже, узагальнюючи точки зору вчених, варто зазначити, що проектно-орієнтовані структури управління інноваційною діяльністю створюють сприятливі умови для підвищення інноваційної активності підприємства за рахунок інтеграції різнопрофільних компетенцій, скорочення часу прийняття рішень та підвищення адаптивності організації до змін зовнішнього середовища. Попри те, що такі структури забезпечують концентрацію ресурсів, чіткість цілей і гнучкість у прийнятті рішень, одночасна реалізація декількох проектів в їх межах може потребувати значних координаційних зусиль. Саме це стало передумовою появи більш гнучких підходів до організації інноваційної діяльності, здатних забезпечити не лише адаптивність, але й високу швидкість

реагування на зміни.

Еволюційним продовженням проєктно-орієнтованих та органічних структур стала концепція гнучкого управління, зокрема Agile-підхід, що ґрунтується на принципах ітеративності, інкрементальності, гнучкого планування та постійного зворотного зв'язку і дозволяє організаціям швидко адаптуватися до змін середовища, коригувати напрями інноваційного розвитку в процесі їх реалізації. Теоретичні засади Agile-підходу були сформовані у працях Х. Такеучі та І. Нонака. Цими вченими була запропонована концепція «The New New Product Development Game», в рамках якої обґрунтовано доцільність переходу від послідовної моделі розроблення інновацій до гнучкого, інтегрованого процесу, який поєднує паралельне виконання етапів та високу адаптивність до змін. Для швидкого обміну знаннями, оперативного прийняття рішень та зниження залежності від жорсткої управлінської ієрархії авторами запропоновано створення кросфункціональних самокерованих команд з високим рівнем автономії, наявність яких в структурі управління інноваційним процесом дозволить скоротити інноваційний цикл і підвищити ефективність реагування на зміни зовнішнього середовища [201].

Ця концепція отримала подальший розвиток у межах концепції «Agile Manifesto», розробленої групою практиків і дослідників, серед яких К. Бек, Дж. Сазерленд та К. Швабер, якими акцентовано увагу на пріоритетності взаємодії, адаптивності та швидкого реагування на зміни над жорстким плануванням [202]. Певний внесок у розвиток Agile-підходу здійснили й праці Д. Тіс, яким, у межах концепції динамічних здібностей, підкреслено значущість спроможності організацій швидко перебудовувати ресурси та компетенції у відповідь на зміни оточення [203]. Прибічником цього підходу є й Е. Ріс, яким у межах підходу Lean Startup обґрунтовано доцільність ітеративного тестування гіпотез і швидкого отримання зворотного зв'язку для ефективної реалізації інноваційного процесу [204].

Порівнюючи Agile-підхід до побудови структури управління інноваційною діяльністю з ієрархічною та проєктно-цільовою моделлю, варто

зазначити, що Agile-модель забезпечує безперервність процесу уточнення цілей і рішень на основі отриманих результатів та зворотного зв'язку, що, у свою чергу, сприяє більш ефективному управлінню невизначеністю в процесі здійснення інноваційної діяльності. Слід відзначити і те, що, на відміну від інших структур, Agile-модель сприяє підвищенню швидкості впровадження інновацій, покращує якість рішень за рахунок постійного тестування гіпотез і дозволяє мінімізувати ризики через раннє виявлення помилок.

Розвиток цифрових технологій сприяв появі платформної моделі управління інноваційною діяльністю, орієнтованої на підтримку ефективних комунікацій з зовнішніми партнерами, стартапами, науковими установами та клієнтами. Платформний підхід до побудови структури управління інноваціями досить детально висвітлений у працях Г. Чесбро, прибічника концепції відкритих інновацій. Науковець, обґрунтовуючи власне розуміння даної концепції, вказував на те, що сучасні компанії повинні інтегрувати як внутрішні, так і зовнішні джерела знань для прискорення інноваційних процесів і підвищення ефективності комерціалізації розробок [205].

Розглядаючи інновації як результат кооперації та взаємодії в межах екосистеми, Дж. Мур говорить про те, що сучасний бізнес є сукупністю взаємопов'язаних учасників, які спільно формують цінність, а тому ефективність інноваційної діяльності визначається не лише внутрішніми можливостями окремого підприємства, але й рівнем розвитку партнерських зв'язків, узгодженістю дій учасників екосистеми та здатністю організації інтегрувати різноманітні зовнішні ресурси і компетенції у процес створення інновацій [206].

Платформенний підхід детально розкривається і у працях Дж. Паркера, М. Алстайн та С. Чоударі, які визначають платформи як цифрові середовища, що забезпечують взаємодію різних груп користувачів і формують мережеві ефекти, завдяки яким досягається масштабування інновацій [207].

Вагомий внесок у розвиток теорії платформ зробили дослідження А. Гавер, яка розглядає платформи як інструменти координації інноваційної

діяльності, що поєднують різні технології, ринки та учасників і забезпечують модульність інновацій [208]. На залежність успіху інновацій від узгодженості дій усіх учасників інноваційного партнерства вказує у своїх працях і Р. Аднер, розкриваючи підхід інноваційних екосистем та підкреслюючи, що результати інноваційної діяльності визначаються не лише технологічною досконалістю окремого рішення, але й ступенем готовності та синхронізації дій усіх комплементарних учасників – постачальників, партнерів, інфраструктурних провайдерів і споживачів. Даним науковцем звертається увага на те, що навіть високий інноваційний потенціал може залишатися нереалізованим за відсутності належної координації в екосистемі, оскільки затримки або невідповідність у розвитку суміжних елементів здатні суттєво уповільнювати або блокувати процес комерціалізації. У цьому контексті ключового значення набуває управління взаємозалежностями між учасниками, формування ефективних партнерських зв'язків та забезпечення узгодженості стратегічних і операційних рішень у межах інноваційної екосистеми [209].

Зміст платформного підходу простежується і в дослідження Д. Тіс, яким у межах концепції динамічних здібностей акцентовано увагу на здатності компаній інтегрувати, перебудовувати та переорієнтовувати ресурси і компетенції в екосистемному середовищі, що дозволяє їм своєчасно реагувати на технологічні зміни та ринкові виклики. На думку цього науковця, в таких умовах особливого значення набувають такі складові динамічних здібностей, як «відчуття» (sensing) нових можливостей, «захоплення» (seizing) перспективних інноваційних рішень та «трансформація» (transforming) організаційних ресурсів, що забезпечують підтримку конкурентоспроможності в умовах цифрової економіки [203].

Платформний підхід до формування структури управління інноваційною діяльністю знайшов відображення і у працях вчених української наукової школи. Зокрема, прототипом цього підходу є запропонована Ю. Бажан модель «потрійної спіралі», у межах якої визначаються рівні взаємодії ключових стейкхолдерів. Цим вченим доведено, що результативність інноваційної

діяльності значною мірою залежить від рівня їх координації, а також від ефективності інституційного середовища, яке забезпечує взаємозв'язок між наукою, бізнесом і державою. На думку цього науковця, синергія цих акторів створює передумови для формування цілісної інноваційної екосистеми, в межах якої відбувається генерація, трансфер і комерціалізація знань.

М. Зуєв також говорить про значущість взаємодії суб'єктів та механізмів управління в межах екосистеми інновацій, що забезпечують їх створення, поширення і масштабування. При цьому автором відзначається й важливість інституційних умов, інфраструктурної підтримки та координаційних механізмів взаємодії між учасниками для результативності інноваційного процесу. На його думку, ефективність функціонування інноваційної екосистеми залежить від узгодженості інтересів її суб'єктів, рівня розвитку інноваційної інфраструктури та здатності до інтеграції ресурсів і знань у межах єдиного інноваційного простору [210].

О. Сидорович також звертає увагу на стратегічну значущість екосистемної взаємодії учасників в межах дослідницького середовища для підвищення результативності інноваційної діяльності. Зокрема, цим науковцем визначено властивості і принципи дослідницьких екосистем та аргументовано, що такі системи здатні до саморозвитку, гнучкого реагування на зміни та формування стійких зв'язків між учасниками інноваційного процесу. На думку дослідника, ключова роль у підтримці зв'язаності інноваційного процесу належить університетам, які сприяють притоку нових знань, підвищенню ефективності трансферу технологій і розширенню можливостей для створення нової цінності в межах екосистеми [211]. Такої ж позиції дотримуються К. Кизименко та М. Кравченко, розглядаючи інноваційну екосистему як сучасну модель організації інноваційної діяльності, що базується на інтеграції різних учасників та ресурсів у межах єдиного середовища, в якому реалізується мережева взаємодія, забезпечується координація інтересів та створення спільної цінності [212].

Досліджуючи сучасні моделі організації інноваційної діяльності, також

варто виділити амбідекстерну модель, що поєднує експлуатацію існуючих бізнес-процесів (exploitation) з одночасним розвитком нових напрямів (exploration). Амбідекстерний підхід ґрунтується на балансі між операційною ефективністю та інноваційним розвитком, дозволяючи підприємству одночасно підтримувати стабільність поточної діяльності й формувати довгострокові конкурентні переваги. У межах цієї концепції організація розглядається як така, що здатна паралельно оптимізувати наявні процеси та здійснювати пошук і впровадження нових рішень, мінімізуючи конфлікт між короткостроковими результатами та стратегічними інноваційними цілями. Прибічниками цього підходу до структурування інноваційного процесу є Дж. Марч, Д. Тіс, М. Тушман та Ч. О'Райлі, які обґрунтовують необхідність поєднання експлуатації наявних компетенцій (exploitation) із дослідженням нових можливостей (exploration) як ключової умови довгострокової інноваційної спроможності організації. Вони підкреслюють, що ефективне функціонування сучасних підприємств можливе лише за умови балансування між стабільністю поточних бізнес-процесів і розвитком нових інноваційних напрямів, що дозволяє забезпечити адаптивність організації в умовах динамічного зовнішнього середовища [193, 203]. Слід відзначити, що ідея амбідекстерного підходу до управління інноваційною діяльністю у вітчизняній науковій школі розвиваються в межах досліджень інноваційного розвитку підприємств та національної інноваційної системи. Її прибічниками, О. Гудзь, В. Геєць, О. Лапко, Н. Чухрай, у своїх працях підкреслюють необхідність досягнення балансу між оперативною ефективністю підприємств та технологічними змінами, що забезпечуватиме довгострокову конкурентоспроможність та адаптивність економічних систем у динамічному середовищі [213-216].

Зростання рівня турбулентності середовища реалізації інноваційної діяльності сприяло появі гібридних моделей організації інноваційного процесу, в рамках яких поєднуються елементи різних підходів і забезпечується баланс між стабільністю та гнучкістю. Гібридні моделі інтегрують переваги ієрархічних, проєктно-орієнтованих, Agile- та платформних структур, що

дозволяє одночасно підтримувати керованість організації та забезпечувати її адаптивність до змін зовнішнього середовища.

Підґрунтя гібридних моделей закладено у працях Г. Мінцберга, який доводить, що реальні організації мають змішану структурну природу, поєднуючи елементи різних конфігурацій. Цим науковцем звертається увага на те, що в практиці управління рідко існують «чисті» типи організаційних структур, натомість переважають комбіновані форми, які інтегрують риси ієрархічних, функціональних, проєктних та адхократичних моделей залежно від умов зовнішнього середовища та стратегічних цілей організації [191]. У свою чергу, Д. Марч акцентує увагу на необхідності балансу між дослідженням нових можливостей і використанням наявних ресурсів, що фактично формує логіку гібридного управління [193]. Такої ж позиції дотримується і Д. Тіс у концепції динамічних здібностей, підкреслюючи важливість одночасної стабільності та трансформації [203], тоді як М. Тушман і Ч. О'Райлі розвивають ідею організаційної амбідекстерності як поєднання різних управлінських логік [194]. У працях українських учених гібридні моделі фактично розглядаються як багаторівнева система управління, що поєднує інституційні, організаційні та мережеві підходи до забезпечення інноваційного розвитку. Зокрема, на думку О. Паливоди, розвиток підприємства в умовах динамічної турбулентності можливий виключно за умови інтеграції перевірених організаційних практик із новітніми цифровими та управлінськими рішеннями, які підвищують адаптивність й інноваційну спроможність економічних систем, а тому важливим є комбінування традиційних управлінських механізмів із сучасними інноваційними інструментами для забезпечення результативності інноваційної діяльності [217]. Такої ж думки дотримуються В. Дикань, Г. Обруч, Т. Чаркіна, які пропонують інструменти проактивно-інноваційного управління промисловими підприємствами в умовах цифровізації та визначають засади втілення інноваційних змін [218-219].

Узагальнюючи в цілому, варто констатувати, що моделі організації інноваційної діяльності (табл. 3.1) пройшли свій розвиток від жорстко

централізованих ієрархічних структур до гнучких, мережових та платформних форм взаємодії, які поєднують стабільність, адаптивність та є відкритими для продукування і впровадження інновацій.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика організаційних моделей інноваційного менеджменту (сформовано на основі [192-219])

Підхід / модель	Організаційна структура	Роль керівництва	Механізм інновацій	Переваги	Обмеження
Ієрархічна модель	Жорстка вертикальна ієрархія	Домінуюча, централізоване прийняття рішень	Інновації ініціюються керівництвом	Стабільність, контроль, передбачуваність	Низька гнучкість, повільна реакція на зміни
Проектно-орієнтована модель	Тимчасові команди	Делегування в межах проекту	Реалізація конкретних інноваційних ініціатив	Швидкість реалізації, фокус на результаті	Високі витрати координації, фрагментація
Органічна модель	Децентралізована, горизонтальна	Розподілена відповідальність	Постійна адаптація та взаємодія	Висока адаптивність, швидка комунікація	Складність управління, слабка формалізація
Agile-модель	Кросфункціональні автономні команди	Сервісна роль керівництва	Швидке тестування і корекція інновацій	Швидкість, гнучкість, клієнто-орієнтованість	Потребує зрілої культури та команд
Платформна (екосистемна) модель	Мережові структури, екосистеми	Координація, а не контроль	Спільне створення цінності	Масштабування, мережові ефекти	Складність координації, залежність від партнерів
Амбідекстерна модель	Двопотокова структура	Подвійне управління	Паралельно інновації та ефективність	Баланс стабільності й розвитку	Висока організаційна складність
Гібридна модель	Змішана структура (ієрархія в поєднанні з мережою і проектами)	Різні рівні управління	Інтеграція різних механізмів інновацій	Максимальна адаптивність	Складність координації
Платформно-екосистемна (цифрова)	Цифрові платформи	Оркестрація взаємодії	Масштабні інновації через зовнішніх учасників	Швидке масштабування, інноваційна відкритість	Висока залежність від екосистеми

Враховуючи наявні структурні та процесні обмеження в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, її інерційний та ієрархічно-централізований характер, доцільним є підвищення рівня організаційної еластичності шляхом трансформації існуючої моделі управління у напрямі посилення горизонтальної інтеграції, децентралізації

прийняття рішень та впровадження гнучких організаційних форм. З огляду на загальне розуміння змісту еластичності як здатності об'єкта змінювати параметри під впливом детермінант оточення із подальшим відновленням або збереженням функціональної цілісності, під організаційною еластичністю системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту будемо розуміти її можливість оперативно адаптуватися до динамічних змін середовища шляхом трансформації організаційної структури, управлінських процесів, ресурсного забезпечення та механізмів взаємодії без втрати ефективності та керованості інноваційної діяльності [220].

Слід відзначити, що організаційна еластичність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту виражається через її здатність швидко розподіляти ресурси, формувати гнучкі форми взаємодії з зовнішніми акторами інноваційного середовища, накопичувати та використовувати досвід адаптації, що трансформується у вдосконалення управлінських практик ведення інноваційної діяльності, підвищення якості прийняття рішень та забезпечення безперервного інноваційного розвитку підприємств галузі. Разом з цим, організаційна еластичність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту проявляється у її здатності досягати балансу між стабільністю функціонування та необхідністю трансформацій, що особливо важливо для підприємств залізничного транспорту в умовах воєнних викликів та цифровізації. Останнє стає можливим завдяки інтеграції адаптивних управлінських механізмів, розвитку партнерських мереж, посилення міжфункціональної взаємодії та впровадження цифрових рішень, які підвищують прозорість і швидкість обміну інформацією. Варто вказати і на те, що все це створює підґрунтя для формування проактивної моделі інноваційного розвитку, за якої підприємства залізничного транспорту не лише реагують на зміни, але й здатні випереджати їх, генеруючи та масштабуючи інновації відповідно до стратегічних пріоритетів галузі. Трансформація системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту має відбуватися у відповідності з наступними

принципами організаційної еластичності, які забезпечують її здатність до адаптації, відновлення та безперервного розвитку в умовах динамічного середовища.

Принцип адаптивності зводиться до здатності системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту завчасно реагувати на виклики, коригуючи управлінські рішення, структуру і процеси інноваційної діяльності у відповідності з трансформаціями.

Принцип модульності передбачає, що система інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту має включати відносно автономні елементи (модулі) управління інноваційними трансформаціями, що створить можливість для їх гнучкої переконфігурації, заміни або масштабування без порушення цілісності функціонування. Це також дозволить забезпечити локалізацію змін, підвищити керованість інноваційних процесів, спростити механізми інтеграції нових рішень і технологій, що, у свою чергу, сформує передумови для ефективного масштабування інновацій у межах підприємств залізничного транспорту.

Принцип децентралізації зводиться до того, що система інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту ґрунтується на делегуванні значної частини управлінських повноважень на нижчі рівні та до рівня проєктних і кросфункціональних команд, що забезпечує підвищення гнучкості, оперативності та обґрунтованості прийняття рішень у сфері інноваційної діяльності. Децентралізація передбачає делегування повноважень на нижчі рівні управління, що сприяє підвищенню швидкості прийняття рішень, розвитку ініціативності та посиленню відповідальності за результати інноваційної діяльності.

Принцип оперативності відображає здатність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту швидко ухвалювати та втілювати управлінські рішення, орієнтовані на розвиток та інноваційну трансформацію галузі, мінімізуючи часові лаги між ідентифікованими викликами і шоками та їх вирішенням.

Принцип відновлювальності зводиться до здатності системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту зберігати або відновлювати функціональну стійкість після впливу зовнішніх шоків, забезпечуючи безперервність інноваційних процесів на підприємствах галузі.

Принцип саморозвитку передбачає здатність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту до накопичення досвіду, навчання, генерування нових знань і вдосконалення управлінських практик, що забезпечує її довгострокову ефективність та інноваційну спроможність.

З огляду на визначене вище, система підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту має визначати цикл і механізми еластичного перетікання і включати чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), в межах яких забезпечується динамічна перебудова інноваційних взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптація управлінських механізмів до умов турбулентного середовища без втрати функціональної стійкості (рис. 3.2) [221].

У межах даної системи стратегічний блок відповідає за довгострокову трансформацію підприємств залізничного транспорту та формування нових бізнес-моделей, здатних забезпечити інноваційну спроможність та стійкість галузі в умовах динамічних змін. Наглядова рада, комітет з інновацій та трансформацій, Правління АТ «Укрзалізниця», Департамент інновацій, технічного розвитку та менеджменту якості, Регіональні філії та Корпоративний центр інноваційного розвитку спільно забезпечують формування інноваційної стратегії та сценаріїв її реалізації, розроблення довгострокового портфелю інновацій та інноваційних стандартів, формування архітектури інноваційної екосистеми, що створить підґрунтя для підвищення організаційної еластичності системи інноваційного менеджменту через інтеграцію адаптивних управлінських механізмів, орієнтацію на проактивне реагування на зміни та забезпечення довгострокової здатності підприємств до генерації, впровадження і масштабування інновацій [220].

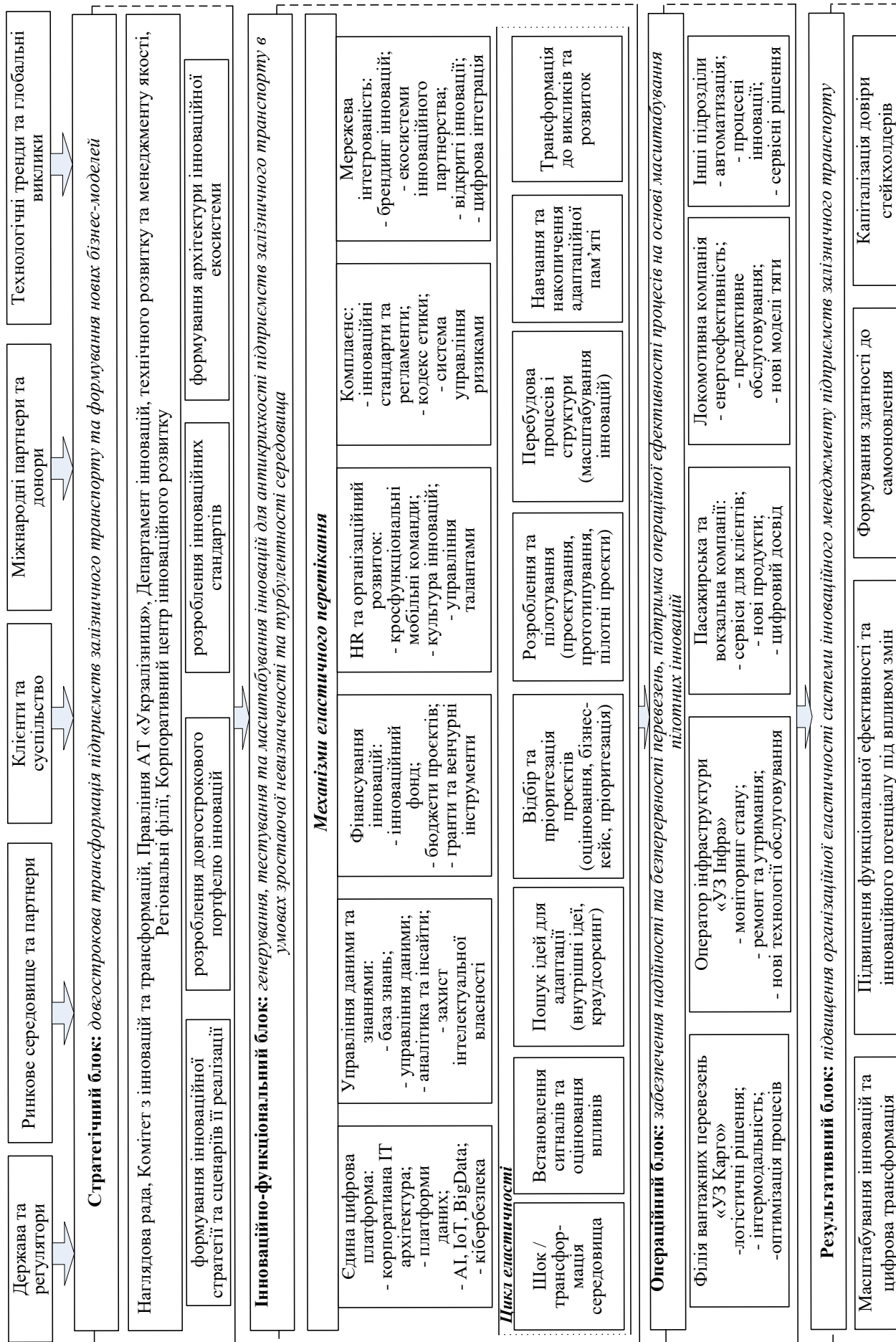


Рис. 3.2. Модель організаційної еластичності системи інноваційного менеджменту залізничного транспорту (розробка автора)

Інноваційно-функціональний блок відповідатиме за генерування, тестування та масштабування інновацій для антикрихкості підприємств залізничного транспорту в умовах зростаючої невизначеності та турбулентності середовища. Даний блок покликаний забезпечити трансформацію стратегічних орієнтирів у конкретні інноваційні рішення, програми та інструменти реалізації, координацію між функціональними підсистемами, а також формування ефективних механізмів управління інноваційним портфелем.

У межах цього блоку встановлюються сигнали до трансформації та оцінюється їх вплив на функціонування підприємств залізничного транспорту (проводиться моніторинг середовища, ідентифікація викликів і можливостей), здійснюється пошук ідей для адаптації, зокрема через внутрішні джерела, краудсорсинг, взаємодію з партнерами, проводиться відбір і пріоритезація інноваційних проєктів на основі їх оцінювання, розроблення бізнес-кейсів та визначення стратегічної доцільності, забезпечується генерування та пілотування інновацій (проєктування, прототипування, апробація в межах пілотних проєктів), перебудовуються процеси і організаційна структура через масштабування ефективних інноваційних рішень, а також забезпечується навчання та накопичення адаптаційної пам'яті, що дозволяє системі засвоювати досвід трансформацій, і реалізується системна трансформація у відповідь на виклики задля інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту на засадах безперервного масштабування новацій.

Ключовими механізмами забезпечення еластичного перетікання в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту визначено такі:

по-перше, єдина цифрова платформа як інтегроване інформаційне середовище управління інноваціями, в межах якого забезпечується безперервність обміну даними, узгодженість управлінських рішень і синхронізація дій між рівнями та підсистемами. Складовими даної платформи стануть: корпоративна ІТ-архітектура, покликана забезпечити сумісність, масштабованість і гнучкість цифрових рішень; платформи даних як

централізовані сховища та інструменти обробки даних, що сприяють доступності, актуальності і використанню релевантної інформації в процесах управління інноваційною діяльністю; технології штучного інтелекту (AI), Інтернету речей (IoT) та Big Data, здатні підтримувати швидкість реагування на зміни та забезпечувати обґрунтованість інноваційних рішень; системи кібербезпеки, призначені для захисту інформаційних ресурсів і підтримки надійності функціонування цифрової інфраструктури в умовах зростаючих кіберзагроз;

по-друге, механізми управління даними та знаннями, що включають формування та розвиток бази знань, організацію ефективного управління даними протягом їх життєвого циклу, аналітику та генерацію інсайтів для підтримки управлінських рішень, а також захист інтелектуальної власності як критично важливого елементу забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту;

по-третє, механізми фінансування інноваційної діяльності, що передбачають створення диверсифікованої системи фінансових інструментів і включають такі із них, як інноваційний фонд, покликаний акумулювати та перерозподіляти ресурси для підтримки пріоритетних інноваційних ініціатив, бюджети проєктів, що забезпечують цільове та прозоре фінансування інноваційних розробок на рівні окремих програм і проєктів, а також грантові та венчурні інструменти, які сприяють залученню зовнішнього капіталу, підвищенню гнучкості фінансування та зниженню фінансових ризиків реалізації інновацій;

по-четверте, механізми HR та організаційного розвитку, що передбачають створення кросфункціональних мобільних команд, здатних забезпечувати оперативне поєднання компетенцій різних підрозділів задля швидкого реагування на зміни і трансформації інноваційних процесів, формування культури інновацій з метою генерування, підтримки та впровадження новацій, стимулювання ініціативності і експериментування, а також впровадження інструментів управління талантами, орієнтованих на залучення, розвиток і

утримання ключових працівників, здатних продукувати та реалізовувати інноваційні рішення в умовах трансформаційних змін;

по-п'яте, для забезпечення нормативної узгодженості, прозорості та керованості інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту важливими є механізми комплаєнсу, що включають систему інноваційних стандартів та регламентів, кодекс етики та систему управління ризиками. Зокрема, система інноваційних стандартів і регламентів встановлює єдині принципи планування, реалізації та оцінювання інноваційних процесів, тоді як кодекс етики визначає ціннісні орієнтири поведінки учасників інноваційної діяльності та забезпечує дотримання принципів доброчесності, відповідальності й відкритості, а система управління ризиками забезпечує ідентифікацію, оцінювання та мінімізацію інноваційних, операційних і технологічних ризиків у процесі реалізації інноваційних змін;

по-шосте, для формування відкритого та інтегрованого інноваційного середовища підприємств залізничного транспорту необхідним є впровадження механізмів мережевої інтегрованості, здатних забезпечити брендинг інновацій, створення екосистем інноваційного партнерства, впровадження моделі відкритих інновацій та підтримку цифрової інтеграції [221].

Операційний блок орієнтований на забезпечення надійності та безперервності перевезень, підтримку операційної ефективності процесів на основі масштабування пілотних інновацій у практичну площу діяльності підприємств залізничного транспорту. Функціонально структура цього блоку будується за принципом спеціалізації ключових операційних підсистем підприємств залізничного транспорту і включає філію вантажних перевезень «УЗ Карго», оператора інфраструктури «УЗ Інфра», пасажирську та вокзальну компанії, локомотивну компанію та інші підрозділи.

Зокрема, філія вантажних перевезень «УЗ Карго» реалізує інноваційні проекти, орієнтовані на розвиток логістичних рішень, розширення інтермодальних перевезень та оптимізацію операційних процесів задля підвищення швидкості, надійності та економічної ефективності

вантажопотоків. Оператор інфраструктури «УЗ Інфра» втілює проєктні ініціативи, спрямовані на підтримку технічної надійності системи через моніторинг стану об'єктів залізничної інфраструктури, організацію ремонтних робіт і впровадження інноваційних підходів до обслуговування. Інноваційні ініціативи пасажирської та вокзальної компаній спрямовані на розвиток клієнтоорієнтованих сервісів, створення нових пасажирських продуктів і формування сучасного цифрового досвіду користувача задля підвищення якості обслуговування та рівня задоволеності пасажирів. У локомотивній компанії інноваційні проєкти спрямовані на технологічне оновлення тягового парку через підвищення енергоефективності, розвиток предиктивного обслуговування та впровадження нових моделей тяги. Інші підрозділи виконують підтримуючу роль, забезпечуючи автоматизацію процесів, розвиток процесних інновацій і впровадження сервісних рішень, що підсилюють загальну ефективність операційної системи.

Результативний блок відображає наслідки підвищення організаційної еластичності системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що проявляються у розвитку здатностей підприємств залізничної галузі до масштабування інновацій та цифрової трансформації, забезпечення функціональної ефективності та розвитку інноваційного потенціалу під впливом змін, самооновлення та капіталізації довіри стейкхолдерів.

Отже, узагальнюючи варто констатувати, що сформована система підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що встановлює цикл і механізми еластичного перетікання та включає чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), дозволить забезпечити узгодженість управлінських дій, підвищити швидкість реагування на зміни та посилити здатність підприємств залізничної галузі до ефективного масштабування інновацій і довгострокового інноваційного розвитку.

### 3.2. Положення щодо забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту

В умовах прискореної цифрової трансформації та зростання інформаційної насиченості економічного середовища відбувається якісна перебудова управлінських парадигм функціонування підприємств, що проявляється у зміщенні акцентів від ресурсно-операційного до інформаційно-орієнтованого типу управління. У таких умовах здатність суб'єктів підприємництва до ефективної взаємодії з інформаційними потоками набуває статусу системоутворюючого чинника формування інноваційного потенціалу.

Для підприємств залізничного транспорту такі процеси ускладнюються специфікою галузі, що характеризується високим рівнем технологічної складності, інфраструктурною інерційністю, жорсткою регламентацією операційних процесів та підвищеними вимогами до безпеки функціонування. Зазначене вказує на гостру необхідність переходу від простого накопичення інформаційних ресурсів до формування механізмів їх структуризації, селекції та управлінського впорядкування. У цьому контексті актуалізується дослідження інформаційної сприйнятливості як інтегральної властивості системи управління, що відображає здатність підприємства до селективного сприйняття інформаційних сигналів, їх організаційного впорядкування та використання в процесі формування адаптивних управлінських рішень в умовах динамічного зовнішнього середовища. Для підприємств залізничного транспорту актуальність дослідження такої властивості посилюється специфікою їх функціонування, що передбачає необхідність синхронізації складних інфраструктурних процесів, забезпечення високого рівня безпеки та оперативної обробки значних обсягів критично важливої інформації.

У загальному розумінні сприйнятливість характеризує здатність системи реагувати на зовнішні та внутрішні впливи, сприймати зміни та адаптуватися до них. Однак, залежно від сфери застосування визначення даного терміну

значно різняться. У медицині та епідеміології сприйнятливість трактують як здатність організму людини або тварини заразитися при контакті зі збудником інфекційної хвороби [222]. При цьому виділяють різні види сприйнятливості: індивідуальна (залежить від генетики, віку, стану імунітету та наявності супутніх хвороб конкретної особи); видова (властивість певного виду, наприклад, людей, реагувати на конкретний патоген); групова або колективна (рівень захищеності всієї популяції (наприклад, завдяки вакцинації або перенесеним хворобам) [223]. В психологічному аспекті сприйнятливість це здатність організму, людини або системи реагувати на зовнішні впливи, зміни, інформації, що вказує на відкритість, вразливість або готовність до взаємодії із середовищем і сприйняття та осмислення інформації, емоцій та досвіду. При цьому це може бути мимовільна сприйнятливість, що виникає сама по собі під впливом сильних подразників, і довільна, яка відображає свідоме налаштування людини на сприйняття конкретного об'єкта [224].

В межах економічної теорії сприйнятливість визначається як самостійна категорія, яка також диференціюється на окремі види залежно від контексту її прояву. Так, Войт Д. розглядає сприйнятливість підприємства до зовнішніх впливів і загроз у політичному та економічному середовищі як його слабку сторону [225]. Знайшла відображення в економіці і комерційна сприйнятливість підприємства, яка визначається авторами публікації [226] як його здатність формувати інтерес і залученість потенційних споживачів до власних товарів і послуг, а також забезпечувати утримання наявної клієнтської бази шляхом формування та підтримання її лояльності. Дана характеристика охоплює комплекс взаємопов'язаних складових, зокрема брендову політику, маркетингові стратегії, рівень якості продукції або послуг, систему клієнтського обслуговування, цінову політику та інші чинники, що визначають характер взаємовідносин між підприємством і його споживачами.

Однією з базових категорій теорії сприйнятливості, що характеризує здатність підприємств до сприйняття, адаптації та імплементації новаційних рішень, є інноваційна сприйнятливість. Так, аналіз літературних джерел дав

змогу авторам дослідження [227] сформулювати визначення поняття «інноваційна сприйнятливість підприємства» як здатності підприємства оперативно акумулювати, оцінювати та інтерпретувати інформацію щодо параметрів внутрішнього та зовнішнього інноваційного середовища, здійснювати попередню оцінку доцільності реалізації інноваційних проєктів, а також забезпечувати їх практичне впровадження шляхом залучення та/або створення нововведень. Інноваційна сприйнятливість, на думку Колещука О. та Гарматій М., являє собою комплексний процес засвоєння, поширення та використання нових креативних ідей, що сприяють підвищенню ефективності функціонування підприємства в довгостроковій стратегічній перспективі [228].

Чайковська М. та Чайковський Є., досліджуючи спроможність підприємства до реалізації інноваційної стратегії розвитку, здійснили декомпозицію дефініцій «інноваційна спроможність», «інноваційна сприйнятливість», «інноваційна спрямованість», «інноваційна активність» та «готовність до реалізації стратегії». Це дозволило їм дійти висновку про наявність перетину цих понять у межах таких структурних складових, як об'єкт спрямування управлінських дій, їх перелік, характеристика властивостей системи, а також умови їх реалізації, і обґрунтувати доцільність застосування на практиці наукового трактування такої характеристики підприємства як спроможність щодо реалізації інноваційної стратегії розвитку [229].

Бажал Ю., у свою чергу, зазначає, що сприйнятливість підприємства до інновацій визначається сукупністю взаємопов'язаних факторів, серед яких: технологічна специфіка діяльності підприємства (рівень інтегрованості технологічних процесів та потенціал їх удосконалення); місткість ринку та перспективи розвитку продукції; фінансовий стан підприємства; наявність відповідної технологічної бази для впровадження інновацій; обрана ринкова стратегія; суб'єктивні управлінські чинники, зокрема підприємливість і гнучкість керівництва; а також вік підприємства [230].

До ключових характеристик, що відображають інноваційні можливості підприємства, відносять вчені і такий прояв інноваційної сприйнятливості як

здатність підприємств до сприйняття та впровадження передових енергозберігаючих технологій. Зазначену сприйнятливість науковці пропонують інтерпретувати як здатність підприємства реалізовувати послідовність взаємопов'язаних дій, спрямованих на досягнення максимального приросту фінансово-економічних результатів діяльності. До таких дій, насамперед, належать: збір і акумулювання вхідної інформації; її оброблення та прийняття управлінських рішень щодо доцільності впровадження енергозберігаючих технологій; формування необхідного ресурсного забезпечення; придбання відповідних технологічних рішень; їх безпосереднє впровадження, а також забезпечення ефективного функціонування впроваджених енергозберігаючих технологій [231].

Копитко М. та Ільків Ю. зазначають, що особливого значення набуває дослідження інноваційної сприйнятливості підприємства, яка відображає здатність персоналу та управлінської ланки ідентифікувати та використовувати як зовнішні, так і внутрішні можливості для активізації інноваційної діяльності. Вчені підкреслюють, що формування високого рівня інноваційної сприйнятливості потребує значних організаційних та інтелектуальних зусиль, оскільки передбачає систематичне відстеження змін у зовнішньому середовищі, зокрема нової інформації, наукових публікацій, патентної активності, розвитку інноваційних колаборацій, результатів діяльності конкурентів, а також вивчення передового досвіду реалізації інноваційних проєктів і стимулювання інноваційної активності персоналу на провідних підприємствах галузі. При цьому, що важливо, автори підкреслюють високу складність опрацювання зібраного інформаційного масиву у зв'язку з його значним обсягом і різноманітністю. Тому і виникає потреба у залученні висококваліфікованих фахівців, оскільки використання виключно технічних засобів обробки інформації не забезпечує належної якості аналітичних результатів [232].

Коллективом науковців [233] також взято за основу підвищення інноваційної сприйнятливості персоналу при формуванні підходу до управління економічним розвитком підприємства. Інноваційна сприйнятливість

персоналу при цьому трактується ними як їхня характеристика, що відображає рівень залученості та активності в інноваційній діяльності, спрямована на забезпечення конкурентоспроможності підприємства та досягнення високих фінансово-економічних результатів.

Попри значну кількість наукових напрацювань, слід зазначити, що інформаційний аспект сприйнятливості у наукових дослідженнях розкривається переважно опосередковано (табл. 3.2). Так, у межах теорії управління знаннями вченими акцентується увага на процесах створення, трансформації та використання знань, що фактично відображає здатність організації сприймати та інтерпретувати інформацію. У рамках інформаційної економіки підкреслюється значущість інформації як економічного ресурсу та проблема її асиметрії, що впливає на ефективність прийняття рішень. У межах теорії інновацій інформація розглядається як основа генерування, відбору та впровадження нововведень, а також як ключовий чинник формування інноваційної активності підприємств. Однак, у жодному з наведених підходів інформаційна сприйнятливість не виокремлюється як самостійна категорія, а лише частково відображена у вигляді окремих процесів або характеристик. Це зумовлює необхідність її концептуалізації як окремої категорії, яка дозволяє системно описати процеси взаємодії підприємства з інформаційним середовищем і виступає передумовою формування ефективних управлінських рішень та інноваційного розвитку суб'єктів підприємництва.

Загалом інформаційну сприйнятливість доцільно розглядати як здатність підприємства своєчасно ідентифікувати, акумулювати, обробляти, інтерпретувати та використовувати релевантну інформацію для забезпечення ефективного прийняття управлінських рішень в умовах динамічного та невизначеного середовища. Окрім того, проведений аналіз теорій та концепцій дозволяє дійти висновку, що інформаційна сприйнятливість проявляється через сукупність взаємопов'язаних процесів, таких як: селективність (здатність відбирати релевантну інформацію); когнітивність (здатність до її осмислення та інтерпретації); інтеграційність (включення інформації до системи знань

підприємства); імплементаційність (трансформація інформації у практичні управлінські рішення). Зазначене засвідчує той факт, що інформаційна сприйнятливість виступає інтегруючою ланкою між процесами формування знань, інноваційною діяльністю та управлінськими рішеннями, забезпечуючи адаптивність і підвищення результативності функціонування підприємства.

Таблиця 3.2

## Прояви інформаційної сприйнятливості у межах теорій та концепцій

(сформовано на основі [222-241])

Теорії/ концепції	Рівень аналізу	Ключовий акцент	Прояв інформаційної сприйнятливості
Концепція інформаційної економіки	Інформаційно- ресурсний	Інформація як економічний ресурс, асиметрія інформації	Залежність ефективності управління від якості, повноти та доступності інформації
Теорія обмеженої раціональності	Когнітивно- інформаційний	Обмеженість здатності до обробки інформації	Селективність сприйняття та фільтрація інформаційних потоків при прийнятті рішень
Теорія управління знаннями	Когнітивно- організаційний	Створення, трансформація та використання знань	Перетворення інформації на знання та їх інтеграція в управлінські процеси
Теорія організаційного навчання	Навчально- адаптивний	Накопичення та використання досвіду	Здатність підприємства засвоювати інформацію через досвід і адаптацію
Теорія дифузії інновацій	Інноваційно- комунікаційний	Поширення та сприйняття інновацій	Сприйняття, інтерпретація та поширення інноваційних рішень у системі
Теорія інновацій	Інноваційно- процесний	Інформація як основа інновацій	Використання інформації для генерування, відбору та впровадження інновацій
Теорія організаційної поведінки	Поведінково- управлінський	Роль людини в організації	Здатність персоналу сприймати, інтерпретувати та реалізувати інформаційні сигнали
Теорія управління складними системами	Системно- адаптивний	Взаємодія елементів системи в умовах змін	Інтеграція інформаційних потоків у динамічному середовищі підприємства

Разом із цим слід враховувати, що інформаційна сприйнятливість є багатовимірною характеристикою, що проявляється у різних аспектах функціонування підприємства. З метою її системного дослідження доцільно здійснити класифікацію за низкою ключових ознак.

По-перше, за рівнем управління:

- стратегічна – сприйняття інформації щодо довгострокових тенденцій, інновацій і змін у зовнішньому середовищі;
- тактична – оброблення інформації для середньострокового планування та координації діяльності;
- операційна – реагування на поточні інформаційні сигнали (особливо критично для залізничного транспорту – диспетчерські рішення).

По-друге, за джерелом інформації:

- внутрішня – дані про діяльність підприємства (ресурси, процеси, результати);
- зовнішня – ринкова, регуляторна, технологічна інформація;
- інтегрована – синтез внутрішніх і зовнішніх даних.

По-третє, за функціональним змістом:

- когнітивна – пов'язана з розумінням та інтерпретацією інформації;
- аналітична – орієнтована на оброблення та узагальнення даних;
- управлінська – спрямована на прийняття рішень.

По-четверте, за рівнем селективності:

- низька (нерегульована) – надлишкове сприйняття інформації, що спричиняє ризик перевантаження;
- помірна (частково керована) – часткова фільтрація інформаційних потоків;
- оптимальна (селективна) – відбір лише стратегічно релевантної інформації.

По-п'яте, за швидкістю реакції:

- реактивна – відповідь на вже наявні події;
- проактивна – передбачення та випередження змін.

По-шосте, за рівнем формалізації:

- формалізована – регламентовані інформаційні потоки;
- неформалізована – неофіційні канали, досвід, інтуїція.

По-сьоме, з урахуванням галузевої специфіки:

- безпеково-орієнтована – пріоритет оброблення критичних сигналів (аварії, збої, ризику);
  - синхронізована (реального часу) – необхідність миттєвого реагування на інформаційні сигнали;
  - регламентована – жорстко визначені правила роботи з інформацією.

Наведену класифікацію доцільно розглядати як систематизацію проявів інформаційної сприйнятливості підприємства за ключовими ознаками, що підтверджує її полівимірний та неоднорідний характер. При цьому прояви інформаційної сприйнятливості істотно відрізняються за рівнями управління, джерелами формування, швидкістю реакції та ступенем селективності, що зумовлює їх нерівнозначний вплив на результативність управлінських процесів. Зокрема, надмірна інформаційна відкритість може призводити до інформаційного перевантаження та зниження якості управлінських рішень, тоді як надмірна селективність – до втрати стратегічно важливих сигналів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Зазначене обґрунтовує доцільність переходу від описового трактування інформаційної сприйнятливості до її регулятивної інтерпретації, що передбачає встановлення збалансованого співвідношення між інформаційною відкритістю та селективністю. У межах інформаційної сприйнятливості інформаційну відкритість доцільно розглядати як здатність підприємства сприймати широкий спектр зовнішніх і внутрішніх інформаційних сигналів, а інформаційну селективність – як здатність до їх відбору, структурування та пріоритезації. Забезпечення збалансованого співвідношення між цими характеристиками обґрунтовує важливість введення поняття оптимальної інформаційної проникності як інтегральної характеристики, що відображає межі ефективного функціонування інформаційної системи підприємства та забезпечує узгодження

інформаційних потоків зі стратегічними цілями. Для визначення характерних рис оптимальної інформаційної проникності необхідно здійснити систематизацію та порівняльний аналіз її ключових складових (інформаційної відкритості та інформаційної селективності) у розрізі окремих елементів.

Для підприємств залізничного транспорту інформаційна відкритість формує здатність системи сприймати широкий спектр інформаційних сигналів із зовнішнього та внутрішнього середовища, забезпечуючи розширення інформаційного поля підприємства. З точки зору інноваційного менеджменту інформаційна відкритість формує підґрунтя для генерації інноваційних ідей через доступ до нових знань, технологічних трендів та змін у середовищі функціонування. Її реалізація відбувається через відкриті цифрові платформи, системи моніторингу середовища та інтеграцію із зовнішніми інформаційними мережами, що зумовлює збільшення обсягу та різноманітності інформаційних потоків. Однак, слід враховувати, що, наприклад, надмірна відкритість може спричинити інформаційне перевантаження, зниження якості аналітики та розмиття інноваційних пріоритетів.

Інформаційна селективність, у свою чергу, відображає здатність системи здійснювати відбір, фільтрацію та пріоритезацію інформації, що забезпечує концентрацію на релевантних даних і підвищує обґрунтованість управлінських рішень. У контексті інноваційного менеджменту вона сприяє цільовому спрямуванню інноваційної діяльності відповідно до стратегічних пріоритетів розвитку підприємства. Реалізація селективності забезпечується через використання алгоритмів фільтрації даних, регламентів доступу та систем контролю інформаційних потоків, що дозволяє зменшити надлишковість інформації та підвищити її релевантність. Разом з тим надмірна селективність може обмежувати доступ до слабких сигналів змін, спричиняючи інформаційну інерційність та зниження інноваційної гнучкості.

Зазначене вище дозволяє дійти висновку, що інформаційна відкритість та селективність, будучи взаємодоповнюючими характеристиками інформаційних процесів, перебувають у потенційно суперечливому взаємозв'язку, що

зумовлює ризики їх дисбалансу. Умови функціонування підприємств залізничного транспорту, які характеризуються високою інтенсивністю інформаційних потоків, складністю організаційної структури та підвищеними вимогами до оперативності й надійності управління, ще більше ускладнюють проблему забезпечення їх оптимального поєднання. З огляду на це, вкрай важливо ідентифікувати та систематизувати ознаки та негативні наслідки дисбалансу інформаційної відкритості й селективності (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Ознаки та проблеми збалансованості інформаційної відкритості й селективності підприємств залізничного транспорту (сформовано на основі [242-250])

Компонент	Ознаки прояву	Специфіка для підприємств залізничного транспорту	Негативні наслідки (проблеми)
1	2	3	4
<i>Надмірна інформаційна відкритість</i>	Великий обсяг інформаційних потоків; доступ до значної кількості джерел; відсутність обмежень у поширенні даних	Інтенсивний обіг даних між диспетчерськими службами, логістикою, інфраструктурними підрозділами; значні масиви оперативної інформації	Інформаційне перевантаження персоналу; зниження швидкості реагування; втрата релевантності даних; зростання ризику помилкових рішень
<i>Надмірна інформаційна селективність</i>	Жорстка фільтрація інформації; обмежений доступ до даних; локалізація інформації в підрозділах	Обмежений обмін між службами (експлуатація, ремонт, фінанси); закритість даних щодо технічного стану чи перевезень	Дефіцит інформації для комплексного аналізу; фрагментарність управлінських рішень; зниження координації між підрозділами
<i>Дисбаланс відкритості та селективності</i>	Відсутність узгоджених правил доступу і фільтрації інформації; нерівномірність інформаційних потоків	Різні стандарти обміну даними між структурними одиницями; неузгодженість інформаційних систем	Порушення цілісності інформаційного середовища; затримки в прийнятті рішень; підвищення операційних ризиків

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
<i>Організаційні обмеження збалансованості</i>	Відсутність регламентів інформаційної взаємодії; низька культура обміну інформацією	Ієрархічність управління; функціональна роз'єднаність служб	Уповільнення інформаційних потоків; бар'єри комунікації; неефективна координація
<i>Техніко-інфраструктурні обмеження</i>	Несумісність ІТ-систем; обмежена пропускна здатність каналів зв'язку	Використання застарілих систем управління рухом та обліку; різномірність цифрових платформ	Втрата даних; затримки передачі інформації; обмеження інтеграції систем
<i>Аналітичні обмеження</i>	Недостатня обробка та інтерпретація даних; слабка аналітика	Обмежене використання прогностичних моделей і аналітичних систем у плануванні перевезень	Низька обґрунтованість рішень; реактивний (а не проактивний) характер управління

Систематизація наведених ознак і проблем свідчить про те, що ефективність функціонування підприємств залізничного транспорту безпосередньо залежить від здатності забезпечувати збалансовану взаємодію інформаційної відкритості та селективності.

Дисбаланс у будь-який бік, як надмірна відкритість, так і надмірна селективність, призводить до деформації інформаційного середовища та зниження якості управлінських рішень. На рис. 3.3 представлено матрицю, що відображає взаємозв'язок між рівнем інформаційної відкритості та інформаційної селективності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

По горизонтальній осі (X) відкладено рівень інформаційної відкритості (від низького до високого), що характеризує ступінь доступності та поширення інформаційних потоків у межах підприємства та у взаємодії із зовнішнім середовищем. По вертикальній осі (Y) відображено рівень інформаційної селективності (від низького до високого), який визначає інтенсивність відбору, фільтрації та аналітичної обробки інформації для потреб управління інноваційними процесами.

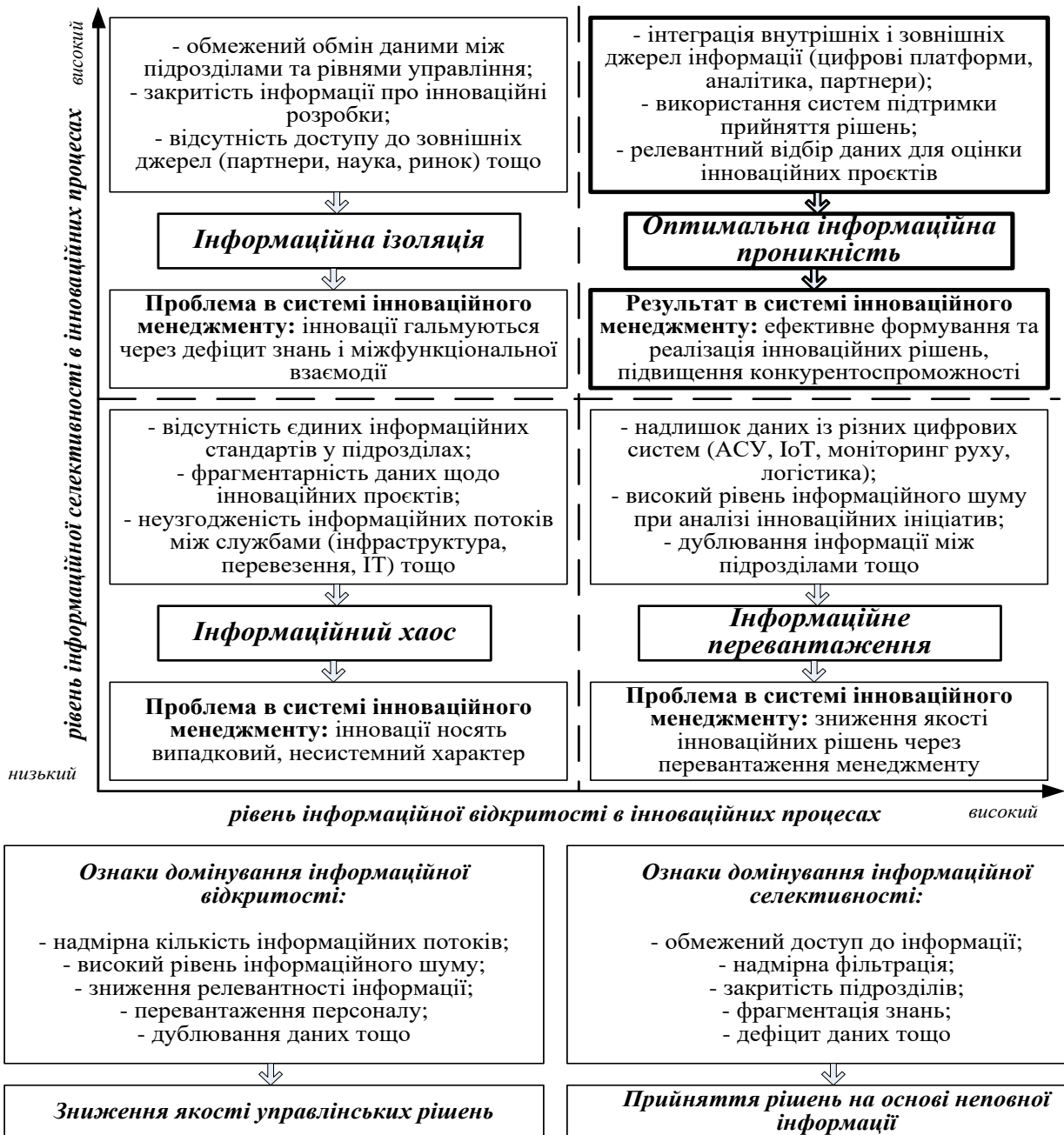


Рис. 3.3. Матриця діагностики стану інформаційного середовища підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Перетин зазначених параметрів формує чотири квадранти, кожен з яких характеризує специфічний стан інформаційного середовища підприємств залізничного транспорту. У нижньому лівому квадранті (низька відкритість і низька селективність) відображено стан інформаційного хаосу в інноваційній діяльності. Для нього характерні неструктурованість даних щодо інноваційних ініціатив, відсутність узгодженості інформаційних потоків між підрозділами,

складність ідентифікації джерел інформації та низький рівень контролю. Такий стан унеможлиблює системне управління інноваціями та знижує ефективність використання інформаційних ресурсів. Нижній правий квадрант (висока відкритість і низька селективність) відповідає стану інформаційного перевантаження в управлінні інноваціями. Він характеризується надмірною кількістю інформаційних потоків із різних цифрових систем, високим рівнем інформаційного шуму, дублюванням даних та перевантаженням управлінського персоналу. У таких умовах відбувається зниження релевантності інформації, що ускладнює відбір інноваційних рішень і призводить до зниження їх якості через «розмитість» інформаційного поля. У верхньому лівому квадранті (низька відкритість і висока селективність) представлено стан інформаційної ізоляції в інноваційному середовищі підприємств залізничного транспорту. Йому притаманні обмежений доступ до інформації, надмірна фільтрація даних, закритість підрозділів, а також фрагментація знань. У таких умовах інноваційні рішення приймаються на основі неповної або викривленої інформації, що стримує розвиток міжфункціональної взаємодії та обмежує інноваційний потенціал підприємства.

Верхній правий квадрант (висока відкритість і висока селективність) відображає стан оптимальної інформаційної проникності, який є цільовим для системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. У цьому випадку забезпечується збалансоване поєднання доступності інформації та її якісного відбору, інтеграція внутрішніх і зовнішніх джерел даних, а також використання аналітичних інструментів підтримки прийняття рішень. Інформація набуває властивостей релевантності, структурованості та своєчасності, що створює передумови для формування обґрунтованих рішень і підвищення ефективності діяльності підприємств залізничного транспорту. Також, слід звернути увагу і на виведені ознаки домінування інформаційної відкритості та інформаційної селективності, які деталізують відповідні дисбаланси в системі управління інноваціями. Останні відображають типові прояви порушення рівноваги (від інформаційного перевантаження та шуму до

дефіциту даних і організаційної закритості). На домінування інформаційної відкритості вказують такі ознаки, як надмірна кількість інформаційних потоків, високий рівень інформаційного шуму, зниження релевантності інформації, перевантаження персоналу, дублювання даних тощо, що в цілому зумовлюють проблему зниження якості управлінських рішень в інноваційному менеджменті підприємств залізничного транспорту. У свою чергу, на домінування інформаційної селективності вказують такі ознаки: обмежений доступ до інформації; надмірна фільтрація; закритість підрозділів; фрагментація знань; дефіцит даних тощо. Зазначене вказує на виникнення ситуації прийняття рішень на основі неповної інформації. Таким чином, представлена матриця виступає аналітичним інструментом діагностики стану інформаційного середовища підприємств залізничного транспорту і вказує на те, що інформаційна відкритість і селективність у діяльності підприємств залізничного транспорту не є самодостатніми характеристиками, а потребують узгодження в межах єдиного підходу. Їх дисбаланс призводить до втрати ефективності інформаційних процесів, що обумовлює необхідність забезпечення оптимального рівня інформаційної проникності як інтегрального результату їх збалансування.

Оптимальна інформаційна проникність виникає як результат узгодженого поєднання відкритості та селективності, формуючи збалансоване, кероване та адаптивне інформаційне середовище. Така збалансована інформаційна проникність забезпечує стабілізацію інформаційних потоків у межах ефективного функціонування системи, підвищення швидкості, якості та узгодженості як управлінських, так і інноваційних рішень. Її досягнення базується на використанні інтегрованих інформаційних платформ, систем підтримки прийняття рішень та адаптивних аналітичних моделей. Однак, можуть виникати і певні ризики, пов'язані з дестабілізацією інформаційних потоків та зниження адаптивності системи підприємств галузі.

Синергетична взаємодія інформаційної відкритості та селективності, реалізована через досягнення оптимальної інформаційної проникності, формує

комплексний ефект для системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. Зокрема, інформаційна відкритість забезпечує підвищення інноваційної чутливості системи за рахунок здатності своєчасно ідентифікувати нові технологічні можливості, зміни ринкового середовища та слабкі сигнали трансформацій. Інформаційна селективність, у свою чергу, сприяє формуванню інноваційної сфокусованості, забезпечуючи концентрацію ресурсів на пріоритетних напрямках інноваційного розвитку та мінімізацію неефективних управлінських рішень. Узгодження зазначених характеристик у межах оптимальної інформаційної проникності забезпечує досягнення інтегрального ефекту щодо підвищення інноваційної результативності системи, що проявляється у прискоренні впровадження інновацій, підвищенні їх якості та здатності до масштабування. Разом із цим така система набуває ознак антикрихкості завдяки здатності не лише адаптуватися до змін, а й використовувати зовнішні та внутрішні збурення як джерело розвитку та удосконалення. Для підприємств залізничного транспорту це трансформується у підвищення здатності до своєчасного виявлення змін у транспортно-логістичному середовищі, ефективного відбору та реалізації інноваційних рішень, а також у формування керованої, адаптивної та антикрихкої системи інноваційного менеджменту, що функціонує на засадах оптимальної інформаційної проникності та забезпечує ефективну циркуляцію, відбір і трансформацію інформаційних потоків у інноваційні результати (рис. 3.4).

Ґрунтуючись на проведеному теоретичному аналізі, інформаційну проникність підприємств залізничного транспорту слід визначити як інтегральну, системоутворюючу характеристику інформаційної системи, що відображає її здатність до керованої циркуляції, селекції та трансформації інформаційних потоків у межах взаємодії із зовнішнім та внутрішнім середовищем на основі оптимального поєднання інформаційної відкритості та селективності. Оптимальна інформаційна проникність визначає адаптивні межі сприйняття, відбору та використання інформації, забезпечуючи її перетворення у обґрунтовані управлінські та інноваційні рішення [251].

	<b>Інформаційна відкритість</b>	<b>Оптимальна інформаційна проникність</b>	<b>Інформаційна селективність</b>
Сутність	Здатність системи сприймати широкий спектр інформаційних сигналів із зовнішнього та внутрішнього середовища	Узгоджене поєднання процесів сприйняття та відбору інформації на основі принципів адаптивності та керованості	Здатність системи здійснювати відбір, фільтрацію та пріоритизацію інформаційних сигналів
Функціональна роль	Розширення інформаційного поля та формування бази для генерації інноваційних ідей	Формування збалансованого інформаційного середовища для реалізації та масштабування інновацій	Концентрація на релевантній інформації та цільове спрямування інноваційних рішень
Переваги	Доступ до нових знань, технологічних трендів та інноваційних можливостей	Підвищення швидкості, якості та узгодженості управлінських та інноваційних рішень	Підвищення точності управлінських рішень і фокус на стратегічних напрямках розвитку
Ризики при дисбалансі	Інформаційне перевантаження, зниження якості аналітики, розмиття інноваційних пріоритетів	Дестабілізація інформаційних потоків та зниження адаптивності системи	Втрата слабких сигналів інновацій, інформаційна інерційність та замкненість
Механізми реалізації	Відкриті цифрові платформи, моніторинг середовища, інтеграція із зовнішніми інформаційними мережами	Інтегровані інформаційні платформи, системи підтримки прийняття рішень, адаптивні аналітичні моделі	Алгоритми фільтрації та пріоритизації даних, регламенти доступу, системи контролю інформаційних потоків
Рівень впливу	Збільшення обсягу та різноманітності інформаційних потоків	Стабілізація інформаційних потоків в межах оптимального режиму функціонування	Зменшення надлишковості та підвищення релевантності інформації
Роль в інноваційному менеджменту	Формування інформаційної бази для генерації інновацій, забезпечення доступу до зовнішніх знань і технологій	Інтеграція процесів генерації, відбору та реалізації інновацій і забезпечення їх ефективного впровадження	Забезпечення відбору та концентрації інноваційних ініціатив відповідно до стратегічних пріоритетів
Ефект для інноваційної системи	Підвищення інноваційної чутливості підприємства	Забезпечення ініціації інноваційних проєктів, результативності та антикрихкості системи	Формування інноваційної сфокусованості
Результат для підприємств залізничного транспорту	Забезпечення високого рівня інноваційної чутливості та здатності до ідентифікації перспективних технологічних і організаційних змін	Формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту, що функціонує на засадах оптимальної інформаційної проникності та забезпечує відбір і трансформацію інформаційних потоків у інноваційні рішення	Формування механізмів пріоритизації та цільового відбору інновацій, узгоджених зі стратегічними цілями розвитку підприємства

Рис. 3.4. Особливості формування оптимальної інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

У цьому контексті інформаційна проникність виступає базисом формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, яка характеризується здатністю до самоналаштування, накопичення адаптаційного досвіду та підвищення ефективності функціонування під впливом дестабілізуючих факторів.

Сформульоване визначення інформаційної проникності окреслює її змістовні межі, однак для більш глибокого розкриття сутності та можливості практичного застосування доцільним є виокремлення її ключових властивостей. Зокрема, насамперед, слід відзначити таку характерну рису, як інтегративність, що означає поєднання відкритості та селективності для балансу доступності та релевантності інформації. Важливою є й адаптивність, що відображає пристосування підприємств залізничного транспорту до змін зовнішнього середовища та внутрішньої складності їх системи інноваційного менеджменту. Регулятивність як одна з ключових властивостей інформаційної проникності визначає керовані межі та параметри регулювання інформаційних потоків для стабільності підприємств галузі [252]. Інноваційність формує основу для генерації, відбору та реалізації інновацій через управління інформацією. Антикрихкість, у свою чергу, вказує на розвиток та підвищення ефективності під впливом дестабілізуючих факторів. Однією із традиційних властивостей є ефективність, що досягається шляхом перетворення інформації у обґрунтовані управлінські та інноваційні рішення щодо інноваційного розвитку підприємств галузі.

Також, слід враховувати, що визначення сутності інформаційної проникності та ідентифікація її ключових рис формують теоретичне підґрунтя дослідження, однак їх практична імплементація потребує врахування галузевої специфіки функціонування підприємств. У зв'язку з цим виникає необхідність обґрунтування специфічних особливостей забезпечення інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту.

По-перше, варто звернути увагу на високу динамічність та обсяг даних. Інформаційні потоки підприємств залізничного транспорту характеризуються

значними обсягами та високою швидкістю оновлення, що зумовлено безперервністю перевізного процесу, великою кількістю операцій та широкою географією діяльності. Зазначене вказує на потребу застосування ефективних механізмів фільтрації, оброблення та агрегування даних.

По-друге, критичність, точності та своєчасності. Будь-яка помилка або затримка в інформації може призвести до порушення графіків руху, зниження рівня безпеки або економічних втрат для підприємств залізничного транспорту. Тому інформаційна система повинна забезпечувати високу достовірність, актуальність та оперативність передавання даних.

По-третє, реальний час та безперервність. Функціонування залізничного транспорту відбувається у режимі реального часу, що вимагає постійного моніторингу та безперервного обміну інформацією між підрозділами і передбачає використання систем онлайн-контролю та оперативного реагування на зміни як у внутрішньому, так і зовнішньому середовищі.

По-четверте, складна ієрархічна структура. Підприємства залізничного транспорту мають багаторівневу систему управління (стратегічний, тактичний, операційний рівні), що супроводжується складною структурою інформаційних зв'язків і зумовлює необхідність чіткого розподілу інформаційних потоків та координації між підрозділами.

По-п'яте, високі вимоги до безпеки інформації. Інформація у галузі залізничного транспорту є критичною з точки зору безпеки руху, економічної стабільності та стратегічного значення, що обумовлює необхідність захисту даних від несанкціонованого доступу, спотворення та втрати, а також забезпечення кібербезпеки інформаційних систем.

По-шосте, інтегрованість інформаційних систем, тобто необхідність об'єднання різних інформаційних систем як власних (диспетчерських, логістичних, фінансових), так і партнерських, в єдине інформаційне середовище на основі забезпечення їх інтероперабельності, узгодженості форматів даних і синхронізації інформаційних потоків. Така інтеграція забезпечує безперервність інформаційного обміну, підвищує прозорість бізнес-

процесів, мінімізує інформаційні розриви та дублювання даних, створює підґрунтя для оперативної аналітичної обробки інформації й прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

По-сьоме, залежність від технічної інфраструктури як властивість інформаційної проникності відображає детермінованість ефективності інформаційних процесів рівнем розвитку, надійності та пропускну здатності ІТ-інфраструктури, каналів зв'язку й технічного забезпечення [253]. Така залежність проявляється у впливі технічних параметрів на швидкість, безперервність, точність і захищеність обміну даними, визначаючи можливості своєчасної обробки інформації, інтеграції інформаційних систем та прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Забезпечення інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту реалізується в рамках процесно-трансформаційного циклу її формування, який відображає послідовне перетворення інформаційних потоків у якісні управлінські рішення в умовах складного організаційно-технологічного середовища, характерного для підприємств залізничного транспорту. Запропонована модель структурована за трьома взаємопов'язаними етапами – селективно-фільтраційним, когнітивно-аналітичним та інституційно-імплементаційним, кожен з яких виконує специфічну функцію в системі управління інформаційними ресурсами (рис. 3.5). Перший, селективно-фільтраційний етап, орієнтований на первинне впорядкування інформаційного середовища шляхом відбору релевантних інформаційних потоків, їх фільтрації та пріоритезації. На цьому етапі здійснюється відсікання інформаційного шуму, що дозволяє зменшити надлишковість даних та сформувати так зване інформаційне ядро (сукупність найбільш значущої для управління інформації). Практично це реалізується шляхом застосування цифрових інструментів (систем диспетчерського управління рухом, платформ потокової обробки даних, систем управління подіями), аналітичних засобів (алгоритмів пріоритезації сигналів, систем раннього попередження), а також організаційних механізмів (регламентів класифікації інформації та стандартів інформаційних потоків).

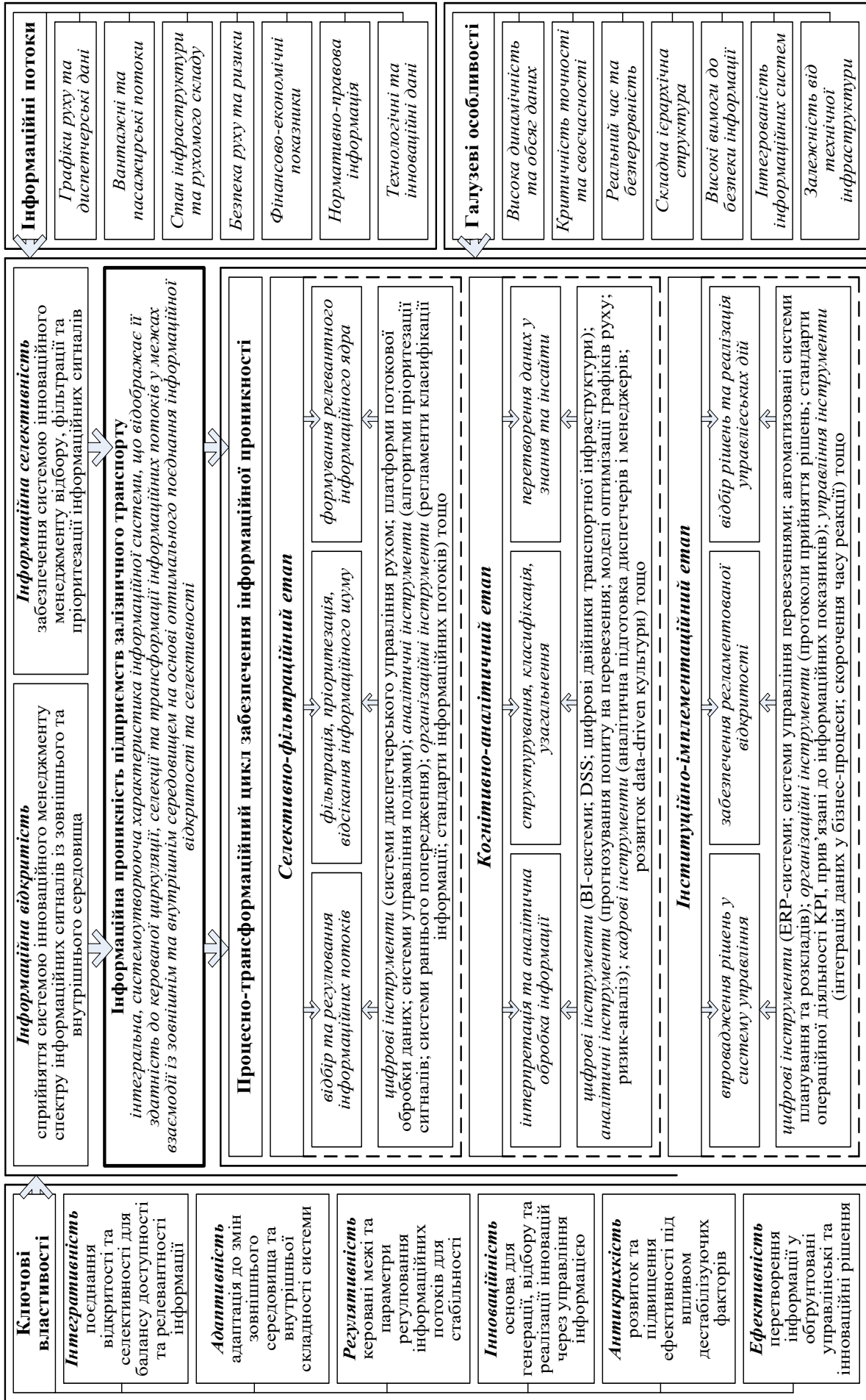


Рис. 3.5. Теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Другий, когнітивно-аналітичний етап, пов'язаний із глибинною обробкою відібраної інформації, що передбачає її інтерпретацію, структурування, класифікацію та узагальнення. На цьому рівні відбувається трансформація даних у знання та формування інсайтів, необхідних для обґрунтування управлінських рішень. Ключову роль відіграють цифрові аналітичні системи (BI-системи, системи підтримки прийняття рішень, цифрові двійники транспортної інфраструктури), а також інструменти прогнозування, оптимізації та ризик-аналізу. При цьому важливим елементом є кадрова складова, спрямована на розвиток аналітичних компетенцій персоналу та формування data-driven культури управління. Таким чином, даний етап забезпечує перехід від інформації до знань, знижуючи рівень невизначеності в управлінні.

Третій, інституційно-імплементаційний етап, спрямований на інтеграцію сформованих знань у практику управління підприємством і охоплює відбір оптимальних управлінських рішень, їх формалізацію та впровадження у бізнес-процеси, а також забезпечення регламентованої відкритості інформації. Реалізація цього етапу передбачає використання цифрових систем управління ресурсами та процесами (ERP-систем, автоматизованих систем планування), а також організаційних інструментів (протоколів прийняття рішень, KPI, стандартів операційної діяльності). Особливу роль відіграє інтеграція даних у бізнес-процеси, що сприяє скороченню часу реакції системи управління та підвищенню її адаптивності.

Представлений процесно-трансформаційний цикл відображає цілісну логіку забезпечення інформаційної проникності, яка полягає у послідовному зменшенні інформаційного шуму, перетворенні даних у знання та їх подальшій імплементації у систему управління [251]. Такий підхід дозволяє забезпечити збалансоване поєднання інформаційної відкритості та селективності, підвищити якість управлінських рішень і сприяти ефективній реалізації інноваційних процесів на підприємствах залізничного транспорту.

Таким чином, забезпечення оптимальної інформаційної проникності на підприємствах залізничного транспорту досягається не окремими

інструментами, а їх інтеграцією у багаторівневу систему, що поєднує технологічні, аналітичні та організаційні механізми селективного управління інформаційними потоками. Розроблені теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту включають авторську концептуалізацію інформаційної проникності підприємств галузі і формалізацію процесно-трансформаційного циклу її забезпечення (селективно-фільтраційний, когнітивно-аналітичний та інституційно-імплементацийний етапи). Реалізація даних положень забезпечить підвищення ефективності трансформації інформації в управлінські рішення на основі досягнення оптимального рівня інформаційної проникності як умови досягнення антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

### 3.3. Модель управління інтелектуальними ресурсами підприємств залізничного транспорту

Сучасні умови функціонування підприємств залізничного транспорту характеризуються високим рівнем невизначеності, динамічністю зовнішнього середовища, прискоренням технологічних змін та ускладненням операційних процесів. Зростання частоти дестабілізаційних впливів, зокрема інфраструктурних, економічних і безпекових ризиків, зумовлює необхідність формування нових підходів до управління, орієнтованих не лише на забезпечення стійкості, а й на здатність до розвитку в умовах нестабільності.

За таких умов традиційні моделі управління, що базуються переважно на екстенсивному нарощуванні ресурсів та жорсткій регламентації бізнес-процесів, втрачають ефективність. Натомість актуалізується ресурсно-трансформаційна логіка управління, у межах якої визначальним стає не обсяг ресурсів, а здатність організаційної системи до їх гнучкого переосмислення,

інтеграції та використання у відповідь на зовнішні виклики. Особливого значення при цьому набувають інтелектуальні ресурси, які забезпечують генерацію управлінських рішень, адаптацію до змін та формування інноваційних траєкторій розвитку.

В економічній науці інтелектуальні ресурси підприємства вченими розглядаються як ключовий фактор формування його конкурентоспроможності та інноваційної спроможності. Їх зміст інтерпретується в межах різних наукових підходів, що відображають еволюцію уявлень про роль знань, компетенцій та інформаційно-аналітичних можливостей у системі управління. При цьому слід вказати на те, що поряд із інтелектуальними ресурсами науковці розглядають поняття інтелектуальних активів, капіталу, потенціалу, які все частіше стають об'єктом дискусій і набувають новин визначень та змістовних характеристик.

Найбільш широкого поширення набув ресурсний підхід, у межах якого інтелектуальні ресурси трактуються як сукупність нематеріальних активів підприємства, що забезпечують створення доданої вартості та формування конкурентних переваг. До їх складу традиційно відносять знання персоналу, професійні компетенції, інформаційні та аналітичні можливості. У роботі [254] автором зазначено, що інтелектуальні ресурси підприємства формуються як сукупність інтелектуальної власності, інтерспецифічних, інфраструктурних та маркетингових (ринкових) ресурсів. Відповідно до концепції Брукінга Е., інтелектуальні ресурси охоплюють інтелектуальну власність, людські ресурси, інфраструктурні та ринкові активи [255].

Ковтуненко Ю. зазначає, що інтелектуальні ресурси підприємства доцільно розглядати як специфічну комбінацію людських ресурсів, ринкових та інфраструктурних активів, інтелектуальної власності й організаційного знання. При цьому вченим вказано, що для кожного підприємства характерна унікальна конфігурація зазначених складових. Такий структурний поділ зумовлений їх роллю у забезпеченні конкурентоспроможності і участю у формуванні інтелектуального капіталу [256].

Цікаву думку висловлює Корнух О., що інтелектуальні ресурси, продукти та активи є результатом творчої діяльності людських ресурсів, при цьому останні трансформуються в інтелектуальні ресурси за умови їх включення в інноваційні процеси та створення об'єктів інтелектуальної власності [257]. Зазначене свідчить про ключову роль інтелектуальних ресурсів, зокрема людських, у забезпеченні процесів інноваційного менеджменту підприємств.

У свою чергу, як провідну складову ресурсного потенціалу підприємства довготривалого використання, яка не має матеріально-уречовленої форми, створюється в процесі інтелектуальної діяльності та здатна забезпечувати економічну віддачу протягом тривалого періоду, розглядає інтелектуальні ресурси Швиданенко Г. Вченим підкреслено, що інтелектуальні ресурси формують потенційні можливості підприємства та виступають джерелом його стійких конкурентних переваг як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Virізняє наведене автором визначення те, що структура, обсяг та якісні характеристики інтелектуальних ресурсів відображаються у ресурсному портфелі підприємства, який може бути представлений у вигляді ієрархічного «ресурсного дерева», сформованого за відповідними рівнями. При цьому обґрунтування такого портфеля забезпечує цілеспрямоване управління ресурсами, їх узгодження в межах єдиної системи та створює передумови для ідентифікації й ефективного використання всіх складових ресурсного потенціалу з орієнтацією на максимізацію цінності для зацікавлених сторін [258].

В іншій науковій праці вище зазначеним вченим відзначено, що інтелектуальні ресурси як нематеріальні надбання підприємства становлять багатовимірну категорію, що характеризується низкою ключових ознак. По-перше, вони є складовою ресурсного потенціалу, яка не має матеріально-уречовленої форми. По-друге, це ресурси довготривалого використання, здатні забезпечувати стійкий економічний ефект у часі. По-третє, інтелектуальні ресурси виступають інтегрованим інтелектуальним продуктом, сформованим у результаті взаємодії знань, умінь, накопиченого досвіду персоналу, результатів

науково-технічної діяльності та організаційно-методичних рішень у різних сферах функціонування підприємства. По-четверте, вони є джерелом формування конкурентних переваг, що забезпечують зростання доходів і доданої вартості. Структурно інтелектуальні ресурси представлені вченим як сукупність індивідуальних (людських), організаційних та клієнтських (споживчих, інтерфейсних, маркетингових) ресурсів (рис. 3.6) [259].

Зазначене вище дозволяє дійти висновку щодо поширеності ресурсного підходу до вивчення інтелектуальних ресурсів. Разом із цим важливо враховувати, що ресурсний підхід у більшій мірі акцентує увагу переважно на наявності ресурсів, недостатньо враховуючи механізми їх внутрішньої взаємодії. Слід вказати, що вченими інтелектуальні ресурси розглядаються як основа інноваційного розвитку та конкурентоспроможності підприємства.

Значна кількість вчених акцентує увагу на тому, що інтелектуальні ресурси виступають фундаментом формування інтелектуального капіталу [260]. Зокрема в дослідженні [260] вченим інтелектуальні ресурси визначено як сукупність знань та інформації, якими володіють працівники підприємства, а також комплекс програмних і технічних засобів, що забезпечують їх використання. При цьому окреслено й взаємозв'язок та взаємообумовленість інтелектуальних ресурсів і капіталу з іншими компонентами категоріально-понятійного апарату (рис 3.7).

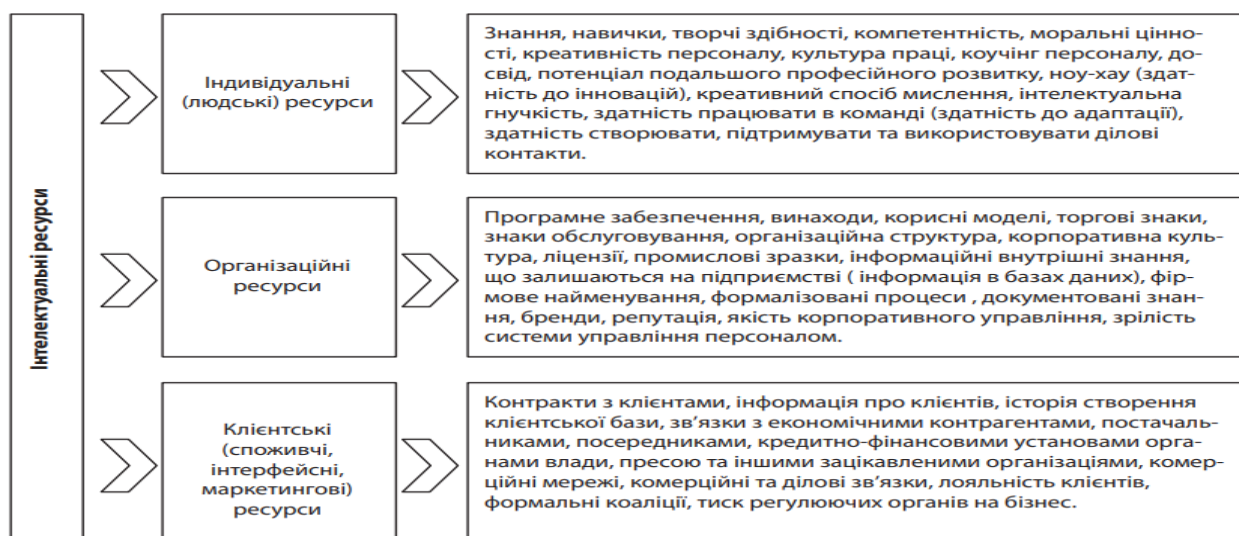


Рис. 3.6. Складові інтелектуальних ресурсів підприємства [259]

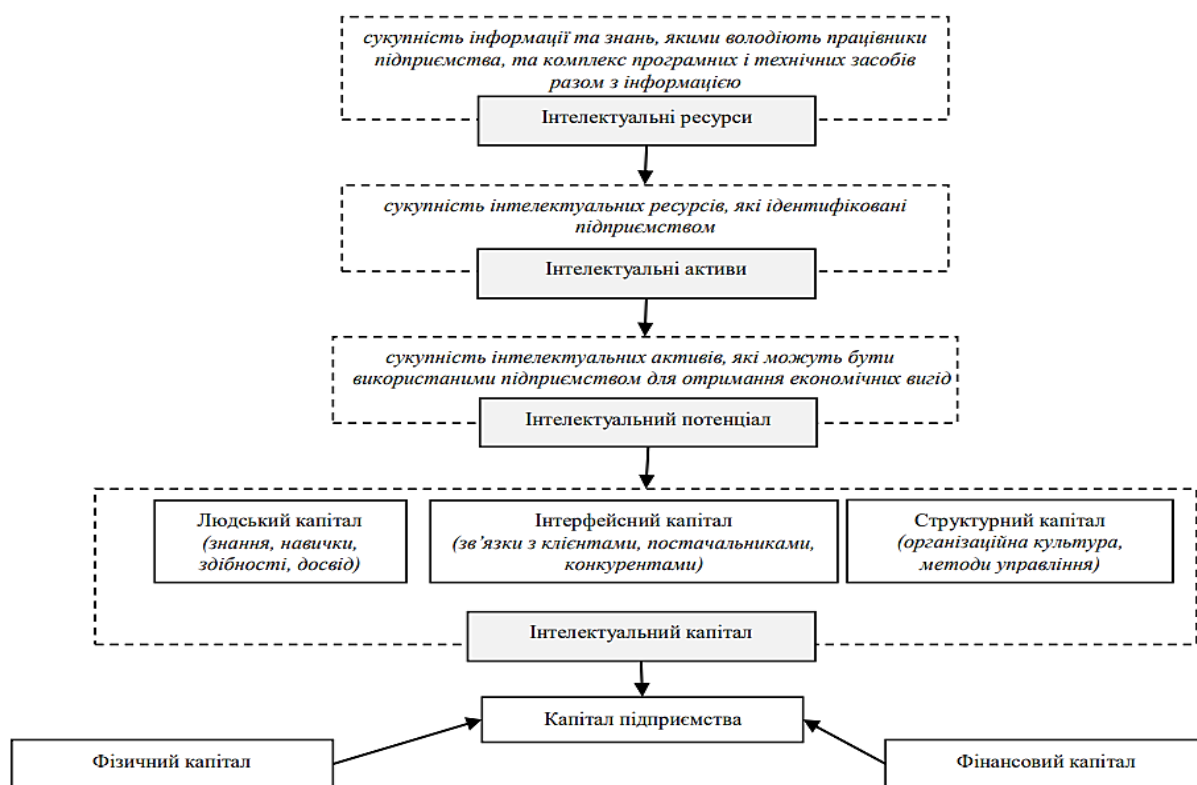


Рис. 3.7. Взаємозв'язок та взаємообумовленість інтелектуального капіталу підприємств з іншими компонентами категоріально-понятійного апарату [260]

Взаємозв'язок інтелектуальних ресурсів, капіталу, потенціалу та інших категорій обґрунтовано і в публікаціях інших вчених. У науковому дослідженні Овечкіної О. розглянуто підходи до трактування інноваційного капіталу та інноваційного потенціалу економічних суб'єктів, а також обґрунтовано доцільність використання відтворювально-інституційного підходу як методологічної основи для чіткого розмежування базових категорій економіки знань на категоріальному рівні. Інтелектуальний потенціал автором розглядається як первинна, ще не реалізована, здатність економічного суб'єкта до продукування нових знань та інноваційних рішень, тоді як інтелектуальний капітал трактується як результат актуалізації цього потенціалу у формі структурованих, інституціоналізованих і комерціалізованих знань. При цьому інтелект економічних суб'єктів, інтегрований у межах соціуму, розглядається як внутрішня економічна інституція, що забезпечує відтворення та підвищення ефективності інтелектуальної діяльності колективів інноваційного типу [261].

Інтелектуальний капітал як складову інтелектуального потенціалу підприємства розглядає Швець Г., яка акцентує увагу на тому, що інтелектуальний потенціал підприємства характеризує його приховані можливості до розвитку, тоді як інтелектуальний капітал відображає вже сформовану систему знань, компетенцій і організаційних структур, що забезпечують отримання економічного результату. При цьому автором підкреслено, що основою інтелектуального потенціалу є персонал, який накопичує знання та навички і формує базу цього потенціалу відповідно до сучасних тенденцій економічного розвитку [262].

Більш системний підхід запропоновано у працях Хаврової К. та Кожухової Т., де авторами сформовано модель складових людського капіталу, що включає взаємопов'язану систему категорій: «інтелектуальний капітал», «інтелектуальний потенціал», «інтелектуальні ресурси» та «інтелектуальна активність персоналу». Важливою в контексті дослідження є теза, що значна частина елементів однієї категорії одночасно входить до складу інших. Так, інтелектуальні ресурси охоплюють знання, мислення, професійні навички, можливості, досвід та рівень культурно-морального виховання, інтелектуальний капітал – організаційний і структурний капітал. Інтелектуальна активність персоналу, у свою чергу, проявляється через логічний аналіз, інтуїтивне прийняття рішень, їх вербалізацію та формалізацію, а інтелектуальний потенціал, на думку авторів, складається з професійно-кваліфікаційного потенціалу та творчих здібностей персоналу.

При цьому вченими відзначено, що загальна частина цих складових, умовно визначена як інтелектуальна активність, реалізується через людський капітал і в цьому контексті набуває ознак капіталу як економічної категорії, охоплюючи системно організовані знання, уміння, навички та компетенції, які сьогодні є ключовою умовою підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Разом із цим інші елементи такі, як нематеріальні активи, фізичний і психічний стан, культура, соціальне середовище та інститути, хоча й відіграють менш домінуючу роль, все ж істотно впливають як

на взаємодію між складовими, так і на розвиток економічної системи загалом [263].

Проведений аналіз наукових підходів дозволяє дійти висновку, що у сучасній економічній теорії інтелектуальна складова діяльності підприємства розглядається як багаторівнева система, що включає інтелектуальні ресурси, інтелектуальний потенціал та інтелектуальний капітал, які перебувають у тісній взаємодії та відображають різні стадії трансформації знань у економічну цінність.

Базовим рівнем цієї системи традиційно визначаються інтелектуальні ресурси, під якими розуміють сукупність знань, інформації, даних, технологій та людських здібностей, що формують основу інтелектуальної діяльності підприємства.

У класичних підходах ці ресурси часто розглядалися як відносно статичну складову розвитку, однак під впливом цифрової трансформації, прискорення обігу знань та інтенсивного впровадження інформаційних технологій інтелектуальні ресурси набувають динамічного характеру, що проявляється в їх постійному оновленні, швидкій трансформації та здатності до рекомбінації у нові форми знань.

Наступним рівнем виступає інтелектуальний потенціал, який відображає здатність підприємства до ефективного використання, комбінування та розвитку інтелектуальних ресурсів, характеризуючи не лише наявний стан знаннєвої бази, але й приховані можливості її активізації, адаптації та розширеного відтворення, що визначає стратегічні перспективи інноваційного розвитку підприємства.

Вищим рівнем є інтелектуальний капітал, який являє собою капіталізовану форму знань, компетенцій та організаційних рішень, інтегрованих у господарську діяльність і спрямованих на створення доданої вартості. На цьому рівні відбувається інституціоналізація інтелектуальних ресурсів та реалізація інтелектуального потенціалу у вигляді стійких конкурентних переваг підприємства (табл. 3.4).

Порівняльний аналіз категорій інтелектуального забезпечення інноваційного розвитку підприємств (сформовано на основі [254-268])

Категорія	Зміст	Ключова риса	Обмеженість	Значення для інноваційного розвитку
1	2	3	4	5
Інтелектуальні ресурси	Сукупність знань, даних, інформації, людських здібностей і технологічних носіїв знань, що перебувають у постійному процесі оновлення та обміну	Наявність, доступність і динамічне відтворення знань як базового ресурсу	Потребують організаційних механізмів інтеграції та управління для переходу в результативні форми	Формують вихідну та постійно оновлювану ресурсну базу інноваційної діяльності
Інтелектуальний потенціал	Сукупна здатність організаційної системи до генерації, адаптації, комбінування та розвитку знань і компетенцій	Динамічна можливість розвитку та трансформації інтелектуальної системи	Реалізується лише за умови ефективного управління та підтримки	Визначає стратегічні можливості інноваційного та технологічного розвитку
Інтелектуальний капітал	Інституціо-налізована та капіталізована форма знань, компетенцій і організаційних рішень, що забезпечує створення доданої вартості	Перетворення інтелектуальних ресурсів і потенціалу в економічний результат	Потребує постійного оновлення для збереження конкурентоспроможності	Формує стійкі конкурентні переваги та інноваційну ренту підприємства
Знання	Систематизована та інтерпретована інформація, що набуває практичної значущості в процесі діяльності	Когнітивна структурованість і здатність до застосування та оновлення	Може залишатися неактивованим без відповідних практик використання	Забезпечують інформаційно-аналітичну основу прийняття інноваційних рішень
Компетенції	Інтегрована сукупність знань, навичок, досвіду та поведінкових моделей, що забезпечують ефективну професійну діяльність	Практична здатність до застосування знань у змінних умовах	Залежать від індивідуального та організаційного розвитку персоналу	Формують операційну здатність до реалізації інноваційних процесів

Деталізація комплексних складових здійснюється через ключові складові, серед яких базове місце займають знання та компетенції. Зокрема знання виступають первинною когнітивною формою інтелектуальних ресурсів і

відображають систематизовану інформацію, що використовується в процесі прийняття управлінських та виробничих рішень. Так, роль знань у процесі формування інтелектуальних ресурсів підкреслює І. Федулова. Науковцем відзначено, що знання у процесі їх практичного застосування трансформуються в інтелектуальні ресурси (інтелектуальні активи), які, у свою чергу, формують інтелектуальний капітал підприємства. Останній у поєднанні з інтелектуальною працею та інтелектуальними продуктами виступає ресурсною основою наступних циклів відтворення, забезпечуючи безперервність процесу створення нового інтелектуального капіталу. Інноваційний потенціал при цьому відображає ступінь готовності підприємства до здійснення ефективної інноваційної діяльності та спрямований на впровадження інноваційної продукції з метою задоволення потреб ринку й отримання економічного результату. Його формування передбачає використання не лише матеріальних і фінансових, а й інтелектуальних ресурсів, які в умовах інноваційного менеджменту набувають ознак засобів виробництва [264].

У межах розгляду інтелектуальних ресурсів як різновиду диференційованих економічних ресурсів Височіна Л. також акцентує увагу, що їх формування ґрунтується на інформації та знаннях, а провідна роль у їх генеруванні й трансформації належить людським ресурсам [265].

Сарай Н. інтерпретує інтелектуальні ресурси як інтегровану сукупність носіїв знань і результатів їх інтелектуальної діяльності, представлених у формі програмних, технічних, технологічних та організаційно-структурних рішень, інформації й комунікаційних зв'язків, що можуть бути джерелом економічної вигоди [266].

Дані визначення складають основу когнітивного підходу, що зміщує акцент у бік знань як базового елементу управлінських процесів, розглядаючи інтелектуальні ресурси як здатність організаційної системи до генерації, інтерпретації та використання інформації для формування управлінських рішень. Однак, даний підхід має певне обмеження, що полягає у недостатній увазі до організаційних механізмів інтеграції знань у межах підприємства.

У свою чергу, у сучасній науковій думці спостерігається еволюція підходів до розуміння інтелектуальних ресурсів, яка полягає у переході від їх трактування виключно як сукупності знань до більш комплексного бачення, що охоплює компетенції персоналу як здатність до практичного застосування, адаптації та розвитку наявних знань у процесі інноваційної діяльності.

Таке бачення зокрема відображено в рамках організаційно-інтеграційного підходу, відповідно до якого інтелектуальні ресурси розглядаються як система взаємопов'язаних знань, компетенцій та управлінських практик, інтегрованих у структуру підприємства. У дослідженні [267] науковцями зазначено, що інтелектуальні ресурси є ключовим елементом забезпечення конкурентоспроможності підприємств. При цьому для формування конкурентних переваг вищого рівня порівняно з іншими підприємствами необхідним є забезпечення безперервного створення інтелектуальних продуктів та ефективного використання людського капіталу. Авторами відображено взаємозв'язок між інтелектуальними ресурсами підприємства, управлінськими рішеннями щодо їх формування та використання, а також стадіями життєвого циклу підприємства.

Так, на стадії зародження акцент робиться на придбанні інтелектуальних ресурсів із можливим виходом на рівень інтелектуального капіталу та формуванням людського капіталу як ключового інтелектуального ресурсу. Управлінські рішення на цьому етапі пов'язані з визначенням складу та структури необхідних інтелектуальних ресурсів.

У свою чергу, на стадії зростання відбувається пошук власної ринкової ніші, що зумовлює необхідність розвитку інтелектуального капіталу, розширення структури інтелектуальних ресурсів та їх активне залучення для зміцнення ринкових позицій. Управлінські рішення спрямовані на нарощення обсягів і якості інтелектуальних ресурсів, зокрема через залучення конкурентоспроможних та унікальних компонентів.

На стадії зрілості акцент зміщується на оптимізацію та ефективне використання наявних інтелектуальних ресурсів підприємства, їх максимальну

віддачу та інноваційну спрямованість. Управлінські рішення включають оптимізацію структури інтелектуального капіталу та розроблення антикризових програм розвитку на основі наявних ресурсів.

На стадії спаду ключовим є проведення оцінки наявних інтелектуальних ресурсів, їх актуальності та ефективності використання. Управлінські рішення орієнтовані на пошук нових ринкових можливостей, трансформацію або переорієнтацію інтелектуальних ресурсів для забезпечення відновлення підприємства або виходу на нові рівні розвитку [267].

Таким чином, інтелектуальні ресурси науковцем розглядаються як динамічний елемент, що змінює свою роль і функціональне навантаження залежно від стадії життєвого циклу підприємства та характеру управлінських рішень.

Зазначене вище свідчить, що динамічне та безперервне формування, оновлення та використання інтелектуальних ресурсів виступає нині ключовим рушієм розвитку підприємницьких структур і драйвером їх інноваційної трансформації.

Як зазначено в дослідженні [268], інтелектуальні ресурси є важливою складовою ресурсного потенціалу підприємства, що забезпечує ефективне використання управлінських знань, умінь і професійних компетентностей з метою підвищення результативності діяльності та формування довгострокових конкурентних переваг у динамічному зовнішньому середовищі. Окрім того, автором підкреслено, що поняття «інтелектуальні ресурси» відображає і здатність підприємницьких структур комплексно використовувати їх функціонально-цільові компоненти відповідно до стратегічних орієнтирів розвитку.

Джерелами формування інтелектуальних ресурсів є знання, навички, досвід персоналу, корпоративна культура, інтелектуальне середовище та креативний потенціал працівників. Їх основою виступають трудові ресурси, що підкреслює визначальну роль людського фактору у створенні та використанні цих ресурсів [269-274]. При цьому слід враховувати, що діяльність

підприємства здійснюється в інтелектуальному середовищі, яке можна розглядати як синергію системи «людина – техніка – середовище», орієнтовану на інноваційний розвиток і впровадження нових когнітивних та комунікативних технологій. Таке середовище формує єдиний інформаційний простір, забезпечує взаємодію працівників, сприяє генерації та накопиченню інноваційних ідей, а також підвищує ефективність управління на основі інтеграції інформаційних ресурсів.

Тобто, у контексті сучасного інноваційного менеджменту відбувається трансформація ролі інтелектуальних ресурсів. Якщо раніше вони сприймалися більше з точки зору статичного елементу ресурсного забезпечення, то наразі вчені доводять доцільність їх розгляду як ключового механізму генерації інновацій та управлінської адаптації. Інтелектуальні ресурси наразі визначають не лише потенціал підприємства, а й його здатність до швидкої трансформації управлінських рішень та формування інноваційних траєкторій розвитку.

Узагальнення еволюції наукових підходів свідчить, що розвиток теорії інтелектуальних ресурсів відбувається у напрямі переходу від ресурсного до когнітивно-інтеграційного розуміння, у межах якого формується потреба в інтегральній характеристиці рівня їх організаційної насиченості – інтелектуальній щільності інноваційної управлінської системи.

Так, ресурсний підхід трактує інтелектуальні ресурси як сукупність нематеріальних активів підприємства, що формують основу конкурентних переваг. Його характерними ознаками є статичність і накопичувальний характер, а в системі інноваційного менеджменту такі ресурси розглядаються переважно як додатковий фактор забезпечення інноваційної діяльності, без формування нової інтегральної характеристики.

Когнітивний підхід зміщує акцент на знання та здатність до їх генерації, інтерпретації й використання. Інтелектуальні ресурси в цьому випадку мають знанневу природу та поєднують індивідуальний і організаційний виміри, виступаючи в інноваційному менеджменті джерелом формування управлінських рішень і характеризуючись фрагментарною когнітивною насиченістю.

Організаційно-інтеграційний підхід розглядає інтелектуальні ресурси як систему взаємопов'язаних знань, компетенцій та управлінських практик. Для нього характерні інтегрованість, структурованість і зв'язність, а в управлінському контексті вони виступають механізмом формування інноваційної спроможності підприємства. У межах цього підходу формується інтегральна характеристика у вигляді рівня організаційної інтеграції знань.

Динамічний підхід акцентує увагу на безперервному процесі формування, оновлення та використання інтелектуальних ресурсів. Його ключовими властивостями є адаптивність, еволюційність і змінність. Безпосередньо в системі інноваційного менеджменту інтелектуальні ресурси виступають основним драйвером інноваційної трансформації, а їх інтегральною характеристикою є рівень динамічної адаптивності.

Зростання складності інноваційних процесів, прискорення технологічних змін та підвищення вимог до швидкості управлінських реакцій актуалізували необхідність оцінювання не лише обсягу інтелектуальних ресурсів, а й рівня їх організаційної інтеграції та функціональної узгодженості в межах системи інноваційного менеджменту. Це зумовило перехід до когнітивно-інтеграційного підходу, у межах якого інтелектуальні ресурси визначаються як інтегрована система знань, компетенцій та аналітичних можливостей, що функціонує як єдине управлінське середовище. Йому притаманні інтегрованість, зв'язність і функціональна узгодженість. У цьому випадку інтелектуальні ресурси набувають статусу визначального механізму інноваційного менеджменту, а інтегральною характеристикою виступає інтелектуальна щільність, яка відображає ступінь насиченості управлінської системи взаємопов'язаними знаннями, компетенціями та аналітичними можливостями (рис. 3.8).

Разом із цим аналіз наукових підходів до трактування інтелектуальних ресурсів засвідчує, що, попри ґрунтовне опрацювання їх сутності, структури та ролі в інноваційному розвитку, недостатньо дослідженим залишається аспект їх інтегрованої концентрації, взаємозв'язності та інтенсивності функціонування в межах єдиного управлінського середовища.

<i>Підхід</i>	<i>Визначення інтелектуальних ресурсів</i>	<i>Характеристики</i>	<i>Зміна ролі в інноваційному менеджменті</i>	<i>Інтегральна характеристика</i>
<b>Ресурсний</b>	Сукупність нематеріальних активів підприємства, що забезпечують створення конкурентних переваг	Статичність, накопичуваність, ресурсна орієнтація	Додатковий фактор забезпечення інноваційної діяльності	Не формується
<b>Когнітивний</b>	Сукупність знань та здатності їх генерації, інтерпретації та використання	Знаннева природа, індивідуально-організаційний вимір	Джерело формування управлінських рішень	Фрагментарна когнітивна насиченість
<b>Організаційно-інтеграційний</b>	Система взаємопов'язаних знань, компетенцій та управлінських практик	Інтегрованість, структурованість, зв'язність	Механізм формування інноваційної спроможності	Рівень організаційної інтеграції знань
<b>Динамічний</b>	Безперервний процес формування, оновлення та використання інтелектуальних ресурсів	Адаптивність, еволюційність, змінність	Ключовий драйвер інноваційної трансформації	Рівень динамічної адаптивності
<b>Когнітивно-інтеграційний</b>	<i>Інтегрована система знань, компетенцій та аналітичних можливостей, що функціонує як єдине середовище управління</i>	<i>Інтегрованість, зв'язність, функціональна узгодженість</i>	<i>Центральний механізм інноваційного менеджменту</i>	<b>Інтелектуальна щільність</b>

Рис. 3.8. Еволюція підходів до визначення поняття інтелектуальних ресурсів, їх характеристик і ролі в інноваційному менеджменті (розробка автора)

Це обумовлює доцільність введення та подальшого розвитку категорії «інтелектуальна щільність» як узагальнюючої характеристики рівня когнітивної насиченості та інтегрованості інтелектуальних ресурсів підприємств залізничного транспорту (рис. 3.9).

Загалом категорія інтелектуальної щільності є результатом синтезу підходів теорії інтелектуального капіталу, управління знаннями та динамічних здатностей і характеризує ступінь концентрації, інтегрованості та функціональної узгодженості використання знань і компетенцій у системі управління.

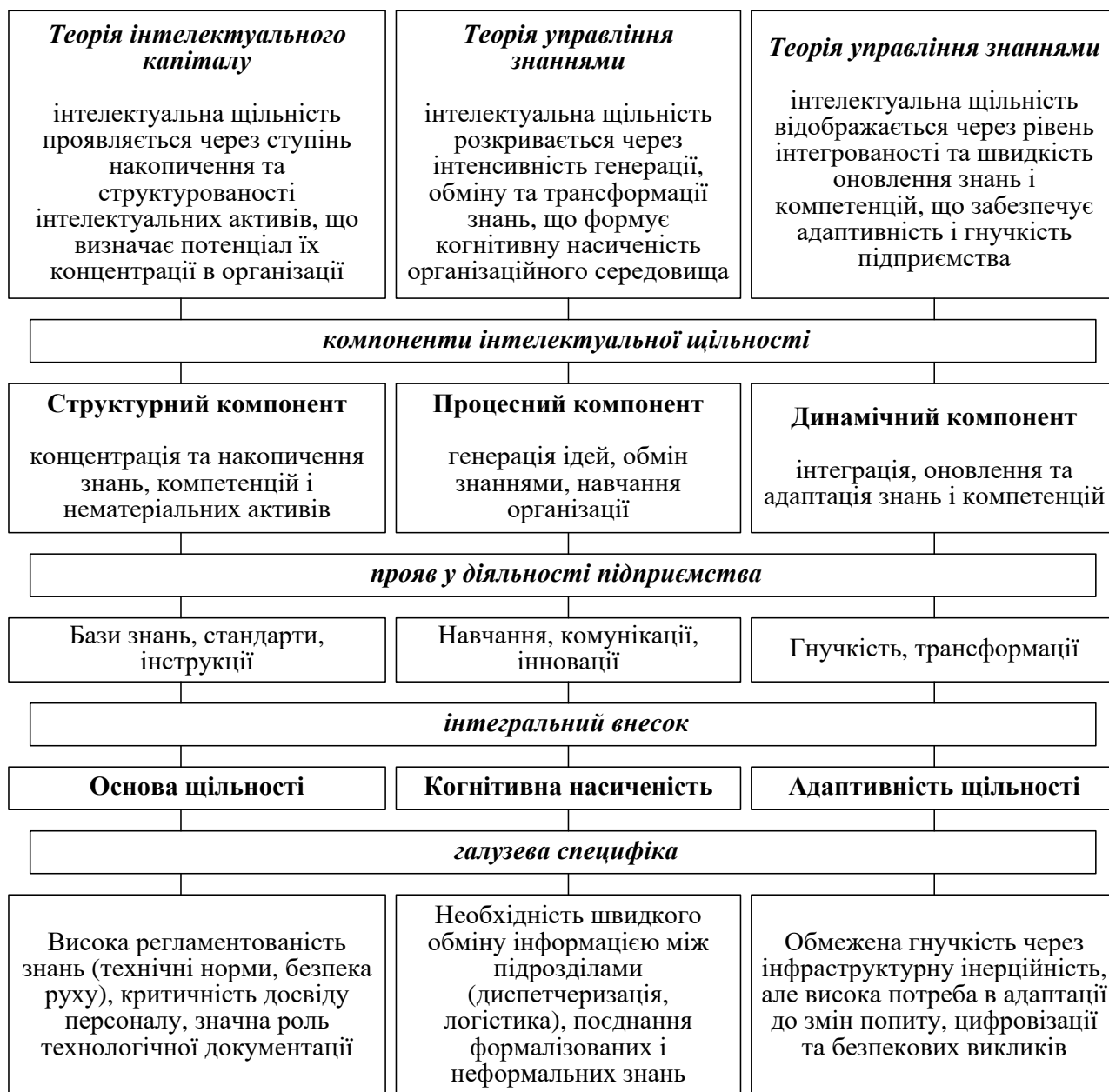


Рис. 3.9. Теоретичний базис формування поняття інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

У межах теорії інтелектуального капіталу інтелектуальна щільність проявляється через ступінь накопичення та структурованості інтелектуальних активів, що визначає потенціал їх концентрації в організації.

У теорії управління знаннями відповідний аспект розкривається через інтенсивність генерації, обміну та трансформації знань, що формує когнітивну насиченість організаційного середовища. У межах теорії динамічних здатностей інтелектуальна щільність відображається через рівень

інтегрованості та швидкість оновлення знань і компетенцій, що забезпечує адаптивність і гнучкість підприємства. Тобто, інтелектуальна щільність формується на перетині накопичення (інтелектуальний капітал), інтенсивності (управління знаннями) та інтеграції й динаміки (динамічні здатності), що в цілому визначає рівень концентрації та ефективності використання інтелектуальних ресурсів.

Особливості прояву інтелектуальної щільності на підприємствах залізничного транспорту визначаються високим рівнем технологічної складності, значною регламентованістю діяльності та критичною роллю безпеки. У межах структурного компонента інтелектуальна щільність проявляється через накопичення та формалізацію знань у вигляді нормативно-технічної документації, стандартів і інструкцій, що забезпечують стабільність і надійність функціонування системи. Процесний компонент характеризує інтенсивність генерації, обміну та використання знань, що в умовах залізничного транспорту набуває особливого значення через необхідність оперативної координації між підрозділами, зокрема в процесах диспетчеризації, логістики та управління перевезеннями.

Важливою рисою є поєднання формалізованих процедур із неформалізованими знаннями та досвідом персоналу [275]. Динамічний компонент інтелектуальної щільності відображає здатність до адаптації та оновлення знань і компетенцій. Однак, для підприємств залізничного транспорту характерною є обмежена гнучкість, зумовлена інфраструктурною інерційністю, що підвищує значення інновацій, цифровізації та вдосконалення управлінських підходів як інструментів забезпечення адаптивності. Це дозволяє дійти висновку, що інтелектуальна щільність у цій галузі набуває критично-інфраструктурного характеру, оскільки визначає не лише ефективність діяльності, але й рівень безпеки та надійності функціонування транспортної системи. Однак, зважаючи на потребу реалізації масштабних інноваційних трансформацій у залізничній галузі і посилення її адаптаційної спроможності в умовах цифровізації та нестабільності зовнішнього середовища, постає

необхідність поглибленого теоретико-методологічного осмислення інтелектуальної щільності як динамічної категорії.

У цьому контексті інтелектуальну щільність доцільно трактувати як інтегральну динамічну характеристику рівня концентрації, взаємопов'язаності та інтенсивності рекомбінації інтелектуальних ресурсів, що відображає здатність системи інноваційного менеджменту забезпечувати когнітивну інтеграцію знань, адаптивну реконфігурацію компетентнісного профілю, прискорене генерування управлінських і технологічних інновацій, а також трансформацію зовнішніх змін і ризиків у джерело розвитку та антикрихкого посилення підприємств залізничного транспорту [276]. Разом із цим розкриття змісту інтелектуальної щільності є недостатнім для повного розуміння її ролі в системі інноваційного менеджменту. Для використання потенціалу інтелектуальної щільності як інструменту розвитку підприємств залізничного транспорту потребує уточнення її функціональна роль у формуванні антикрихкої моделі інноваційного менеджменту підприємств галузі (рис. 3.10).

Так, однією з ключових функціональних ролей інтелектуальної щільності є когнітивно-інтеграційна функція, яка полягає в забезпеченні інтеграції знань, досвіду та інформаційних потоків у межах єдиного управлінського простору підприємств залізничного транспорту. Активізація потенціалу такого інструменту сприяє синхронізації та узгодженості управлінської інформації, а також посиленню міжфункціональної взаємодії, що дозволяє мінімізувати інформаційні розриви між підрозділами. У результаті реалізації цієї ролі формується посилення когнітивної єдності системи та підвищується узгодженість управлінських дій підприємств галузі.

Адаптивно-реконфігураційна роль інтелектуальної щільності проявляється у здатності системи інноваційного менеджменту до швидкої адаптації до змін зовнішнього та внутрішнього середовища, оперативної реконфігурації процесів, організаційних структур і ресурсного забезпечення на основі актуальних знань та аналітичної інформації, формування гнучкості управлінських рішень.



Рис. 3.10. Функціональна роль інтелектуальної щільності у формуванні антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Завдяки реалізації такої функції стає можливим підвищення адаптивності та загальної гнучкості системи управління підприємствами залізничного транспорту.

Інноваційно-генеративна роль відображає здатність інтелектуальної щільності до стимулювання процесів створення нових знань та рішень через рекомбінацію наявних знань і компетенцій, охоплює генерацію нових ідей, управлінських підходів і рішень, прискорення інноваційного циклу, а також формування нових організаційних практик і бізнес-моделей. У підсумку забезпечується зростання інноваційної спроможності підприємств галузі.

Інформаційно-проникна роль полягає у забезпеченні високої швидкості поширення релевантної інформації в межах організаційної системи, підвищенні якості її інтерпретації та скороченні часу прийняття управлінських рішень. Важливим аспектом є формування єдиного інформаційного простору підприємства, що забезпечує узгодженість управлінських процесів. Результатом виступає підвищення оперативності та якості управлінських рішень.

Антикрихка роль інтелектуальної щільності полягає у здатності системи не лише адаптуватися до змін зовнішнього середовища, але й посилювати внутрішню організацію внаслідок цих змін. Вона передбачає трансформацію ризиків і зовнішніх впливів у джерела розвитку, активізацію процесів організаційного навчання та накопичення управлінського досвіду, а також структурне оновлення та нарощування інноваційного потенціалу. Завдяки її реалізації забезпечується підвищення стійкості та антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

Зазначене вище доводить, що інтелектуальна щільність виступає системоутворюючим фактор формування антикрихкої системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, забезпечуючи саморозвиток та нарощування інтелектуального потенціалу, сприяючи адаптивності до змін та невизначеності, когнітивній гнучкості та швидкості реагування, посиленню інноваційної спроможності, формуючи стійкість та здатність перетворювати виклики у нові можливості розвитку.

У свою чергу, забезпечити формування інтелектуальної щільності можливо шляхом інтелектуалізації управління, що передбачає цілеспрямовану інтеграцію процесів накопичення знань, розвитку компетенцій персоналу, використання аналітичних та цифрових інструментів, а також забезпечення міжфункціональної взаємодії та рекомбінації знань у межах організаційної системи. У цьому контексті особливого значення набувають процеси компетентнісної трансформації, зокрема *upskilling* як поглиблення та ускладнення наявних компетенцій, а також *reskilling* як формування нових знань і навичок відповідно до змін динамічного середовища. Зазначені процеси доцільно розглядати в межах моделі безперервної еволюції компетенцій (*continuous capability evolution*), яка відображає циклічний характер формування та оновлення компетентнісного потенціалу підприємства. Саме це і дозволило дійти висновку, що в основу механізму забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту доцільно покласти концепцію безперервної еволюції компетентностей (*continuous capability evolution*), що розглядає розвиток організаційних здатностей як динамічний, нелінійний і безперервно відтворюваний процес. Такий підхід передбачає не лише накопичення та оновлення знань і компетенцій, але й їх постійну рекомбінацію в умовах змінного цифрового та інноваційного середовища, що є характерним для транспортно-логістичних систем. У межах запропонованого підходу забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту реалізується шляхом безперервного циклічного процесу адаптивної еволюції компетентнісної складової інтелектуальних ресурсів. Такий процес передбачає послідовне виявлення змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі, оцінювання стану компетентнісного профілю, його цілеспрямоване оновлення, інтеграцію сформованих змін у практику управління та операційну діяльність [275]. У результаті формується замкнений контур вдосконалення, який забезпечує нарощування інтелектуальної щільності як системної характеристики підприємств та створює передумови для посилення його антикрихітних властивостей.

Подана на рис. 3.11 модель ґрунтується на взаємодії таких чотирьох функціональних контурів, як виявлення, інтерпретація, трансформація та інтегроване використання. Зокрема контур виявлення забезпечує ідентифікацію змін у технологічному середовищі, операційних процесах, ризикових та кризових сигналах, вимогах до компетенцій і формування основи адаптації підприємств залізничного транспорту. Ідентифікація дефіцитів компетенцій і розривів в інтелектуальній щільності стає можливою завдяки застосуванню таких інструментів: аналітика продуктивності персоналу на основі штучного інтелекту (AI-based workforce analytics); аналітика розривів компетенцій (skills gap analytics); аналітичні панелі управління персоналом (HR analytics dashboards); аналіз інцидентів та операційних відхилень (incident intelligence); ризик-орієнтована діагностика компетенцій (risk-based competence diagnostics) тощо.

Забезпечення перетворення масиву даних у структуроване управлінське знання, релевантне для прийняття рішень шляхом аналізу компетентнісних дефіцитів, моделювання сценаріїв розвитку, оцінки впливу змін на ефективність системи, формування пріоритетів розвитку компетенцій персоналу підприємств залізничного транспорту реалізується в рамках контуру когнітивної інтерпретації. Серед інструментів, які слід застосовувати: когнітивні моделі прийняття управлінських рішень (cognitive decision-making models); сценарне моделювання розвитку ситуацій (scenario planning); інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (AI-based decision support systems); картографування компетенцій (competence mapping); структурування та формалізація знань (knowledge structuring frameworks); системи інтелектуального забезпечення управлінських рішень (decision intelligence systems) тощо. Це забезпечує когнітивну інтерпретацію інформаційних даних.

Структурне оновлення компетентнісного профілю та інтелектуального ресурсу підприємств залізничного транспорту відбувається в рамках контуру трансформації, інструменти якого спрямовані на поглиблення та ускладнення існуючих і формування нових компетенцій, рекомбінації знань між підрозділами, інтеграції цифрових та аналітичних інструментів у робочі процеси.



Рис. 3.11. Модель забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту (розробка автора)

Для реалізації зазначеного слід застосовувати такі інструменти: поглиблення компетенцій (upskilling); перекваліфікація та формування нових компетенцій (reskilling); адаптивні траєкторії навчання (adaptive learning pathways); навчання у процесі виконання роботи (learning in the workflow); модульне та мікронавчання (microlearning); навчання з використанням технологій доповненої та віртуальної реальності (AR/VR training); платформи рекомбінації знань і (knowledge recombination platforms); міжфункціональні середовища обміну знаннями (cross-functional learning ecosystems) тощо.

Завершальним етапом є забезпечення практичної реалізації оновлених компетенцій шляхом включення нових компетенцій у операційні процеси, підтримки прийняття рішень у реальному часі, використання AI/аналітики як когнітивного підсилювача, закріплення знань через практичний досвід (контур інтегрованого використання). Завдяки застосуванню низки інструментів (системи інтелектуальної підтримки прийняття рішень (decision intelligence systems); цифрові двійники бізнес-процесів (digital twins); аналітичні панелі в режимі реального часу (real-time dashboards); автоматизовані системи управління процесами (automated workflow systems); інструменти впровадження знань у діяльність (knowledge-in-action systems); системи зворотного навчання на основі досвіду (feedback-based learning loops) тощо) стає можливим зростання інтелектуальної щільності компетенцій підприємств залізничного транспорту у процесі їх конвертації в економіко-управлінський результат.

Таким чином, розроблено модель забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту, що ґрунтується на безперервній адаптивній реконфігурації компетентнісного профілю та передбачає застосування інструментарію ідентифікації розривів у компетенціях працівників, когнітивної інтерпретації управлінських даних і конвертації інтелектуально-ущільненого потенціалу в економіко-управлінський результат. Практична реалізація такої пропозиції в цілому сприятиме нівелюванню дефіциту в знаннях та навичках персоналу та підвищенню антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

## Висновки до розділу 3

Аналіз організаційної структури управління підприємствами залізничного транспорту дозволив виявити, що її багаторівнева ієрархічна модель є не ефективною в умовах інноваційних трансформацій через надмірну централізацію, бюрократизацію, фрагментованість інформаційних потоків та обмежену горизонтальну інтеграцію. Розкрито проблеми організаційного характеру та особливості їх прояву в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що дозволило вказати на доцільність переходу до більш гнучких, мережевих, процесно-орієнтованих організаційних моделей, здатних забезпечити підвищення інноваційної спроможності, організаційної еластичності підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільного середовища.

Вивчено підходи до побудови ефективних організаційних механізмів управління процесами створення та реалізації інноваційної діяльності і наведено порівняльну характеристику організаційних моделей інноваційного менеджменту. Аргументовано, що для подолання структурної жорсткості, фрагментованості інноваційних процесів та інерційності управлінських механізмів підприємства залізничного транспорту потребують переходу до організаційно еластичної моделі системи інноваційного менеджменту, здатної забезпечити адаптивність, безперервність та результативність інноваційного розвитку в умовах турбулентного середовища. Розкрито зміст і принципи організаційної еластичності системи інноваційного менеджменту підприємств залізничної галузі та запропоновано її модель, що встановлює цикл і механізми еластичного перетікання та включає чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), в межах яких забезпечується динамічна перебудова взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптація управлінських механізмів до умов турбулентного середовища без втрати функціональної стійкості.

Вивчення наукових підходів до трактування категорії «сприйнятливість» у межах економічної теорії, інноватики, інформаційної економіки, управління знаннями, організаційного навчання та управління складними системами дозволило обґрунтувати доцільність виокремлення інформаційної сприйнятливості як самостійної наукової категорії. Розкрито зміст поняття та класифікацію проявів інформаційної сприйнятливості, що дозволило встановити її багатовимірний та неоднорідний характер і довести, що окремі прояви по-різному впливають на результативність інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту. З'ясовано, що надмірна інформаційна відкритість призводить до інформаційного перевантаження, зниження релевантності даних та погіршення якості управлінських рішень, а надмірна інформаційна селективність обмежує доступ до стратегічно важливих сигналів зовнішнього середовища, спричиняючи інформаційну інерційність і зниження інноваційної гнучкості підприємств. Доведено доцільність досягнення збалансованого співвідношення між інформаційною відкритістю та селективністю як основи забезпечення оптимальної інформаційної проникності, що визначає межі ефективного функціонування інформаційної системи підприємства та забезпечує узгодження інформаційних потоків зі стратегічними цілями його розвитку.

Розроблено матрицю діагностики стану інформаційного середовища підприємств залізничного транспорту, побудовану на взаємозв'язку рівнів інформаційної відкритості та селективності, яка дозволяє ідентифікувати такі стани як інформаційний хаос, перевантаження, ізоляція та оптимальна інформаційна проникність. Доведено, що остання визначає адаптивні межі сприйняття, відбору та використання інформації, забезпечуючи її перетворення у обґрунтовані управлінські та інноваційні рішення. Інформаційну проникність підприємств залізничного транспорту запропонувати розуміти як інтегральну, системоутворюючу характеристику інформаційної системи, що відображає її здатність до керованої циркуляції, селекції та трансформації інформаційних потоків у межах взаємодії із зовнішнім та внутрішнім середовищем на основі

оптимального поєднання інформаційної відкритості та селективності. Встановлено ключові властивості і специфічні особливості забезпечення інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту. Доведено, що зазначені особливості зумовлюють необхідність формування керованого, адаптивного та інтегрованого інформаційного середовища, здатного забезпечити ефективну циркуляцію, селекцію та трансформацію інформаційних потоків.

Розроблено теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної проникності підприємств залізничного транспорту, що включають авторську концептуалізацію даної категорії і формалізацію процесно-трансформаційного циклу її забезпечення. Останній структуровано за трьома взаємопов'язаними етапами: селективно-фільтраційним, когнітивно-аналітичним та інституційно-імплементативним. Встановлено, що селективно-фільтраційний етап забезпечує впорядкування інформаційного середовища та формування релевантного інформаційного ядра; когнітивно-аналітичний – трансформацію даних у знання шляхом їх інтерпретації, узагальнення та аналітичної обробки; інституційно-імплементативний – інтеграцію сформованих знань у систему управління та бізнес-процеси підприємства. Визначено, що реалізація запропонованого циклу забезпечує послідовне зменшення інформаційного шуму, підвищення обґрунтованості управлінських рішень та ефективності інноваційної діяльності підприємств залізничного транспорту.

Встановлено, що в умовах цифровізації, технологічної турбулентності та зростання невизначеності інтелектуальні ресурси набувають динамічного характеру й трансформуються із допоміжного ресурсу в ключовий механізм адаптації, інноваційного розвитку та забезпечення антикрихкості підприємств залізничного транспорту. Доведено, що традиційні підходи, орієнтовані переважно на накопичення знань і нематеріальних активів, недостатньо враховують рівень їх інтегрованості, взаємозв'язності та інтенсивності використання в межах єдиного управлінського середовища.

Досліджено наукові підходи щодо тлумачення категорій «інтелектуальні ресурси», «інтелектуальний потенціал» та «інтелектуальний капітал» і уточнено їх взаємозв'язок як послідовних рівнів трансформації знань у економічну цінність. Обґрунтовано, що базовою характеристикою сучасної системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту виступає інтелектуальна щільність, яку запропоновано трактувати як інтегральну динамічну характеристику рівня концентрації, взаємопов'язаності та інтенсивності рекомбінації інтелектуальних ресурсів, що визначає здатність управлінської системи до когнітивної інтеграції знань, адаптивної реконфігурації компетенцій, генерації інноваційних рішень та трансформації зовнішніх викликів у джерело розвитку. Встановлено, що інтелектуальна щільність підприємств залізничного транспорту має критично-інфраструктурний характер і проявляється через структурний, процесний та динамічний компоненти, забезпечуючи узгодженість інформаційних потоків, швидкість управлінських реакцій, міжфункціональну взаємодію та здатність до організаційного навчання. Розкрито функціональну роль інтелектуальної щільності у формуванні антикрихкої системи інноваційного менеджменту через реалізацію когнітивно-інтеграційної, адаптивно-реконфігураційної, інноваційно-генеративної, інформаційно-проникної та антикрихкої функцій.

Удосконалено модель забезпечення інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту, яка ґрунтується на концепції безперервної еволюції компетентностей та передбачає циклічну адаптивну реконфігурацію компетентнісного профілю підприємства. Модель структуровано за чотирма взаємопов'язаними контурами (виявлення, когнітивної інтерпретації, трансформації та інтегрованого використання), реалізація яких забезпечує своєчасну ідентифікацію компетентнісних розривів, трансформацію даних у управлінське знання, оновлення компетенцій персоналу та інтеграцію сформованих знань у систему управління й операційну діяльність. Доведено, що практична реалізація запропонованої моделі сприятиме нівелюванню дефіциту знань і навичок персоналу, підвищенню

адаптивності та антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту.

Наукові результати третього розділу знайшли відображення в наукових працях [220, 221, 251, 252, 253, 275, 276] за списком використаних джерел.

## ВИСНОВКИ

У процесі дисертаційного дослідження були отримані нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності вирішують актуальне науково-прикладне завдання щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності.

Основні результати дисертаційного дослідження полягають у такому.

Визначено, що в умовах глобальної турбулентності та наростання внутрішніх структурних дисбалансів підприємства залізничного транспорту залишають вкрай вразливим до загроз і демонструють ознаки крихкості власної системи інноваційного менеджменту. Ґрунтуючись на синтезі концепцій теорії антикрихкості, складних адаптивних систем, теорії динамічних здібностей та організаційного навчання сформовано теоретичні положення щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, які визначають комплекс принципів антикрихкості (виграш від стресу, опукла реакція, варіативність, децентралізація, надлишковість, шлях заперечення, сенсорність зворотного зв'язку, навчання на помилках, малі втрати, асиметрія ризиків, оптимальна напруга, темпоральна диверсифікація, skin-in-the-game, barbell-підхід) та розкривають механізм їх реалізації в інноваційній діяльності підприємств залізничної галузі.

З метою трансформації невизначеності та кризових впливів зовнішнього середовища в джерело інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту та підвищення їх адаптивності, стійкості і здатності до саморозвитку розроблено концепцію формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах анти крихкості. Визначено її ключові пріоритети, мету, завдання, об'єкти і суб'єкти управління, а також сформовано інтегровану управлінську структуру концепції, яка охоплює шість взаємопов'язаних компонентів: інформаційну сприйнятливість, інтелектуальну щільність, стратегічну варіативність, ресурсну резервованість, організаційну

еластичність і мережеву інтегрованість.

Зважаючи на обмежену здатність стратегічного управління інноваційною діяльністю підприємств залізничного транспорту забезпечувати належну стійкість підприємств залізничного транспорту в умовах багатовекторних зовнішніх впливів, обґрунтовано підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі їх інноваційного менеджменту. В межах даного підходу визначено комплекс механізмів стратегічної варіативності, який містить внутрішньовидові механізми (інфраструктурний, логістично-маршрутний, технологічний, євроінтеграційний), що забезпечують адаптивність у межах окремих функціональних підсистем, та міжвидові механізми перемикавання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий, компетентнісно-кадровий), які створюють умови для синхронізованого переходу між альтернативними стратегічними контурами. Доведено, що реалізація даного підходу дозволить підвищити здатність системи інноваційного менеджменту підприємств залізничної галузі до одночасного формування, підтримання та динамічного комбінування множини альтернативних інноваційних стратегій.

Для подолання структурної жорсткості, фрагментованості інноваційних процесів та інерційності управлінських механізмів підприємств залізничного транспорту розроблено пропозиції щодо формування системи підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. У структурі даної системи виділено цикл і механізми еластичного перетікання, а також чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), що забезпечують динамічну перебудову взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптацію управлінських інструментів до умов турбулентного середовища.

Ґрунтуючись на ключових властивості інформаційної проникності і специфічних особливостях її забезпечення на підприємствах залізничного транспорту, розкрито авторське визначення даного терміну та подано формалізацію процесно-трансформаційного циклу її реалізації, структурованого

за селективно-фільтраційним, когнітивно-аналітичним та інституційно-імплементативним етапами. Це склало основу теоретико-методологічних положень забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту, врахування яких дозволить створити інформаційний базис для впровадження ефективних інноваційних рішень підприємствами залізничної галузі.

У контексті формування інтелектуального базису забезпечення антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту розроблено модель забезпечення їх інтелектуальної щільності. Остання ґрунтується на концепції безперервної еволюції компетентностей і передбачає циклічну адаптивну реконфігурацію компетентнісного профілю підприємства. Модель структуровано за контурами виявлення, когнітивної інтерпретації, трансформації та інтегрованого використання, реалізація яких забезпечує ідентифікацію компетентнісних розривів, трансформацію даних в управлінське знання, оновлення компетенцій персоналу та інтеграцію знань у систему управління.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. В 2009 році обсяг світової торгівлі впав на рекордні 12%. *Українські новини : вебсайт*. URL: <https://ukranews.com/ua/news/29220-v-2009-roci-obsyag-svitovoi-torgivli-vpav-na-rekordni-12>.
2. World Economic Outlook, October 2009: Sustaining the Recovery. Washington, DC : International Monetary Fund, 2009. URL: <https://www.imf.org/en/publications/weo/issues/2016/12/31/world-economic-outlook-october-2009-sustaining-the-recovery-22576>.
3. Manyika J., Lund S., Bughin J., Woetzel J., Stamenov K., Dhingra D. Digital Globalization : The New Era of Global Flows. New York : McKinsey Global Institute, 2016. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows>.
4. Rückert D., Weiss C., Revoltella D. Adoption of Digital Technologies by Firms in Europe and the US : Evidence from the EIB Investment Survey. *Cepr.org : website*. URL: <https://cepr.org/voxeu/columns/adoption-digital-technologies-firms-europe-and-us-evidence-eib-investment-survey>.
5. Круп'яник А. Цифрова економіка України: основні фактори розвитку. *ВохсУкраїна : вебсайт*. URL: <https://voxukraine.org/tsyfrova-ekonomika-ukrayiny-osnovni-factory-rozvytku>.
6. Value added to the total economy (GDP) by the digital economy in the United States from 2005 to 2022. *Statista.com : website*. URL: <https://www.statista.com/statistics/961908/digital-economy-value-add-to-gdp/?srsltid=AfmBOoqDTJewSxxIufk9SOs33LI7ULe6S08Rsds7P0CZ7jITfIBUDvmj>.
7. 2030 Digital Decade : Report on the State of the Digital Decade 2024. Brussels : European Commission, 2024. 28 p.
8. Digital Economy and Society Index 2022. *European Commission : website*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022?>

9. Together towards a better world. VR Annual Report 2025. *VR-GROUP PLC : website*. URL: <https://2025.vrgroupraportti.fi/en/>.
10. Denmark. *European Commission* : *website*. URL: [https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/who-involved-ertms-deployment/countries/denmark\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/who-involved-ertms-deployment/countries/denmark_en).
11. Banedanmark. Denmark. *Ertms.be* : *website*. URL: <https://ertms.be/members/bane-denmark>.
12. Trafikverkets digitala väg framåt: molnet, AI och ny telekominfrastruktur. *Voister.se* : *website*. URL: <https://www.voister.se/artikel/2025/06/trfikverkets-digitala-vag-framat-molnet-ai-och-ny-telekominfrastruktur>.
13. FRMCS – framtidens mobilsystem för järnväg. *Bransch.trafikverket.se* : *website*. URL: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/frmcs---framtidens-mobilsystem-for-jarnvag/>.
14. Real-time Monitoring of the Dutch Railroad Infrastructure. *Up2technology.com* : *website*. URL: <https://www.up2technology.com/wp-content/uploads/2022/09/ProRail-Case.pdf>.
15. How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point-and transformed business forever. *Mckinsey.com*: *website*. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>.
16. World Development Report 2021: Data for Better Lives. Washington. DC : World Bank, 2021. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/3963929?v=pdf>.
17. Global Cybersecurity Outlook 2026. Geneva. *World Economic Forum* : *website*. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/3963929?v=pdf>.
18. Impact of COVID-19 on the Transport Industry. Geneva : United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), 2020. URL: [https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/impact\\_of\\_covid-19\\_on\\_transportation.pdf](https://www.ituc-csi.org/IMG/pdf/impact_of_covid-19_on_transportation.pdf).
19. В Україні через війну заблоковані майже 25 мільйонів тонн зерна – ООН. *Укрінформ* : *вебсайт*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric->

economy/3477003-v-ukraini-cerez-vijnu-zablokovani-majze-25-miljoniv-tonn-zerna-oon.html.

20. How the Russian invasion of Ukraine has further aggravated the global food crisis. *European Commission* : website. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-the-russian-invasion-of-ukraine-has-further-aggravated-the-global-food-crisis> .

21. Ukraine Conflict Could Nip Critical Neon Supplies for Microchip Makers. *Industrial Info Resources* : website. URL: <https://www.industrialinfo.com/news/article/ukraine-conflict-could-nip-critical-neon-supplies-for-microchip-makers--307742>.

22. Tony Ng. Russia-Ukraine war and risks to global supply chains. *International Journal of Mechanical Engineering*. 2022. URL: [https://www.academia.edu/82496770/Russia\\_Ukraine\\_war\\_and\\_risks\\_to\\_global\\_supply\\_chains](https://www.academia.edu/82496770/Russia_Ukraine_war_and_risks_to_global_supply_chains).

23. Gas Market Lessons from the 2022-2023 Energy Crisis. *International Energy Agency*. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/beef8adc-fb45-4987-9bac-41ead9345f91/GasMarketLessonsfromthe2022-2023EnergyCrisis.pdf>.

24. Energy prices and costs in Europe. *European Commission* : website. URL: [https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-prices-and-costs-europe\\_en](https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/energy-prices-and-costs-europe_en).

25. Europe nitrogen capacity closure and cost tracker. *Crugroup.com* : website. URL: <https://www.crugroup.com/en/communities/thought-leadership/2022/europe-nitrogen-capacity-closure-and-cost-tracker/>.

26. From Oil Shock to Trade Disruption: Rethinking Supply Chains in a War Economy. *Rngstrategyconsulting.com* : website. URL: <https://rngstrategyconsulting.com/insights/capabilities/supply-chain-and-operations/war-economy-supply-chains/>.

27. Railisa : website. URL: <https://uic-stats.uic.org/>.

28. Container transport. *Organisation for Economic Co-operation and Development* : website. URL: <https://www.oecd.org/en/data/indicators/container-transport.html>.

29. International Union of Railways. Reports and publications. *International Union of Railways : website*. URL: <https://uic.org/>.
30. Modal split of freight transport in the EU. *Eurostat : website*. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Freight\\_transport\\_statistics\\_-\\_modal\\_split#Modal\\_split\\_of\\_freight\\_transport\\_by\\_country\\_in\\_2024](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Freight_transport_statistics_-_modal_split#Modal_split_of_freight_transport_by_country_in_2024).
31. The Future of Rail Opportunities for energy and the environment. *International Energy Agency : website*. URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/fb7dc9e4-d5ff-4a22-ac07-ef3ca73ac680/The\\_Future\\_of\\_Rail.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/fb7dc9e4-d5ff-4a22-ac07-ef3ca73ac680/The_Future_of_Rail.pdf).
32. Resource protection at Deutsche Bahn. *Deutsche Bahn : website*. URL : <https://nachhaltigkeit.deutschebahn.com/en/green-transformation/resource-protection>.
33. Deutsche Bahn 2023 Integrated Report. *Deutsche Bahn : website*. URL : [https://www.dbcargo.com/resource/blob/12996108/012ff42d62dabb2095ae388a3c8f67cb/DB\\_IB23\\_e\\_web\\_01-data.pdf](https://www.dbcargo.com/resource/blob/12996108/012ff42d62dabb2095ae388a3c8f67cb/DB_IB23_e_web_01-data.pdf).
34. Notre stratégie. *SNCF Group : website*. URL : <https://www.groupe-sncf.com/fr/groupe/strategie>.
35. Network Operating Strategy, a ten-year industry strategy to improve railway operations. *Network Rail : website*. URL : <https://www.networkrail.co.uk/who-we-are/publications-and-resources/network-operating-strategy/>.
36. Boccia M., Dal Sasso V., Lamorgese L., Mannino C. Optimizing train dispatching for the Union Pacific Railroad. *Arxiv.org : website*. URL : <https://arxiv.org/abs/2503.19535?>
37. Electrification of rail infrastructure. *European Commission : website*. URL: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/rail?>
38. World Population Prospects 2024: Summary of Results. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. New York : United Nations, 2024. 51 p. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>.
39. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Переваги використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Russia-Ukraine War:*

*Consequences for the World: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference (February 1–2, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 51–52. (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано роль технологій децентралізованих фінансів у забезпеченні фінансування інноваційних проєктів; Калабухін Ю. Є. розкрито переваги використання технологій децентралізованих фінансів).*

40. Довідник основних показників роботи регіональних філій АТ «Українська залізниця» (2007-2022 роки). Київ, 2023. 41 с.

41. Статистичні дані по АТ «Укрзалізниця» за 2023-2024 роки. *Mindev.gov.ua : вебсайт*. URL : <https://mindev.gov.ua/diialnist/napriamy/zaliznychnyi-transport/statystychni-dani-pro-ukrainsku-zaliznytsiu/statystychni-dani-po-at-ukrzaliznytsia-za-2023-2024-roky>.

42. Державна служба статистики України. *Ukrstat : вебсайт*. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/tr.htm](https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/tr.htm).

43. Обсяги перевезень УЗ критично скоротилися: падіння на 49 % за чотири роки. Руда та вугілля – найбільше постраждали. *Rail.insider : вебсайт*. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-padinnia-perevezen-ruda-vugillia-analiz/>.

44. Сміян Н. (Не) збиткова «пасажирка»: як забезпечити фінансову стійкість та якісний сервіс перевезень. *Центр транспортних стратегій : вебсайт*. URL: [https://cfts.org.ua/articles/ne\\_zbitkova\\_pasazhirka\\_yak\\_zabezpechiti\\_finansovu\\_stiykist\\_ta\\_yakisniy\\_servis\\_perevezen\\_2188/149044](https://cfts.org.ua/articles/ne_zbitkova_pasazhirka_yak_zabezpechiti_finansovu_stiykist_ta_yakisniy_servis_perevezen_2188/149044).

45. Бистріцка О. Квитки, вагони, тарифи: що заважає розвитку залізничних пасажирських перевезень. *Центр транспортних стратегій : вебсайт*. URL: [https://cfts.org.ua/articles/kvitki\\_vagoni\\_tarifi\\_scho\\_zavazhae\\_rozvitku\\_zaliznichnikh\\_pasazhirskikh\\_perevezen\\_2092](https://cfts.org.ua/articles/kvitki_vagoni_tarifi_scho_zavazhae_rozvitku_zaliznichnikh_pasazhirskikh_perevezen_2092).

46. Залізничні перевезення 2025: основні тренди. *Центр транспортних стратегій : вебсайт*. URL: [https://cfts.org.ua/infographics/zaliznichni\\_perevezennya\\_2025\\_osnovni\\_trendi](https://cfts.org.ua/infographics/zaliznichni_perevezennya_2025_osnovni_trendi).

47. У фінплані 2025 року передбачено 22 млрд грн збитків від пасажирських перевезень для Укрзалізниці. *Rail.insider : вебсайт*. URL:

<https://www.railinsider.com.ua/pasazhyrski-perevezennya-22-mlrd-zbytkiv/>.

48. «Укрзалізниця» перевезла 28 млн пасажирів в 2025 році у далекому сполученні. *Центр транспортних стратегій* : вебсайт. URL: [https://cfts.org.ua/news/2026/01/08/ukrzaliznitsya\\_perevezla\\_28\\_mn\\_pasazhiriv\\_v\\_2025\\_rotsi\\_u\\_dalekomu\\_spoluchenni\\_85504](https://cfts.org.ua/news/2026/01/08/ukrzaliznitsya_perevezla_28_mn_pasazhiriv_v_2025_rotsi_u_dalekomu_spoluchenni_85504).

49. Григоренко Ю. Борги, війна і популізм: як «Укрзалізниця» опинилася у фінансовій пастці. *Gmk.center* : вебсайт. URL: <https://gmk.center/ua/posts/borhy-vijna-i-populizm-iaak-ukrzaliznytsia-opynylasia-u-finansovij-pasttsi/>.

50. Озвучено основні тренди залізничних перевезень вантажів в Україні у 2025 р. *Agronews.ua* : вебсайт. URL: <https://agronews.ua/news/ozvucheno-osnovni-trendy-zaliznychnyh-perevezen-vantazhiv-v-ukrayini-u-2025-r/>.

51. Негода Т. Укрзалізниця: чому перевізник у глибокій кризі. *Lb.ua* : вебсайт. URL: [https://lb.ua/economics/2025/11/12/706346\\_ukrzaliznitsya\\_cho\\_mu\\_pereviznik.html](https://lb.ua/economics/2025/11/12/706346_ukrzaliznitsya_cho_mu_pereviznik.html).

52. Збитки Укрзалізниці від приміських перевезень до кінця року сягнуть 10 млрд грн, оскільки діючі тарифи не покривають і 5 % витрат. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/zbytky-uz-prymiski-perevezennya-2026/>.

53. Річна фінансова звітність, річна консолідована фінансова звітність *Укрзалізниця* : вебсайт. <https://www.uz.gov.ua/about/investors/stakeholder/other/623373/>.

54. Укрзалізниця за рік майже потроїла збиток – до 7,6 млрд грн: що відбувається з фінансами компанії. *Delo* : вебсайт. URL: <https://delo.ua/news/ukrzaliznitsya-za-rik-maize-potroyila-zbitok-do-76-mlrd-grn-shho-vidbuvajetsya-z-finansami-kompaniyi-463071/>.

55. Індекси цін виробників промислової продукції (2022–2024). Державна служба статистики України. *Ukrstat* : вебсайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>.

56. Чеславський О. Укрзалізниця: як із прибуткової компанії зробили

боржника. *Spilno.org* : вебсайт. URL: <https://spilno.org/article/ukrzaliznytsya-yak-iz-prybutkovoii-kompanii-zrobyly-borzhnya>.

57. Григоренко Ю. Яких втрат завдала війна українській економіці та ГМК. *Gmk.center* : вебсайт. URL: <https://gmk.center/ua/posts/iaki-vtraty-zavdala-vijna-ukrainskij-ekonomitsi-ta-hirnycho-metalurhijnomu-kompleksu/>.

58. Занепад УЗ: 90 % зносу колій, 5 років до краху – як врятувати українську залізницю. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/zanepad-uz-90-znosu-kolii-rukhomogo-skladu/>.

59. Ринок оренди та оперування вагонами в Україні: як подолати кризу. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/rynok-orendy-ta-operuvannya-vagonamy-kryza/>.

60. До 2025 року списанню підлягає третина вантажних вагонів УЗ, – звіт ТСК. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/5-roku-spysannyu-pidlyagaye-tretyna-vantazhnyh-vagoniv-uz-zvit-tsk/>.

61. Богатир В. Вагони економіки: як змінювався залізничний вантажний парк за десятиліття. *Rbc.ua* : вебсайт. URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/vagoni-ekonomiki-k-zminyuvavsya-zaloznichniy-1761652476.html>.

62. Проєкт оновлення парку вантажних вагонів на 2022-2028 роки. *Railexpoua.com* : вебсайт. URL: <https://railexpoua.com/wp-content/uploads/2021/10/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%96RailExpo2021.pdf>.

63. Укрзалізниця вперше отримала нові сучасні плацкартні вагони вітчизняного виробництва. *Rubryka.com* : вебсайт. URL: <https://rubryka.com/2025/05/02/ukrzaliznytsya-vpershe-otrymala-novi-suchasni-platskartni-vagony-vitchyznyanogo-vyrobnytstva/>.

64. Петльована А. УЗ оновлює парк: вагони обійдуться в понад 5 мільярдів. *Molbuk.ua* : вебсайт. URL: <https://molbuk.ua/ukraine/339027-uz-onovluie-park-vagony-obiidutsia-v-ponad-5-miliardiv.html>.

65. Вельможко О. 2025 рік став випробуванням для українських залізниць. *Пасажирський транспорт* : вебсайт. URL:

<https://traffic.od.ua/news/railua/1268284>.

66. Коваль В., Тимофеев І. Пасажирські вагони «Укрзалізниці» зношені на 74 %: які поїзди найсучасніші у 2026 році (документ). *Telegraf* : вебсайт.

URL: <https://news.telegraf.com.ua/ukr/ukraine/2026-01-26/5931581-skilki-v-ukrzaliznitsi-zaraz-normalnikh-i-novikh-vagoniv-dokument>.

67. Угода з Alstom на 55 локомотивів, профінансована міжнародними партнерами, дозволить УЗ модернізувати вкрай застарілий парк та втримати обсяги вантажних перевезень. *Міністерства розвитку громад та територій України* : вебсайт. URL: <https://mindev.gov.ua/news/uhoda-z-alstom-na-55-lokomotyviv-profinansovana-mizhnarodnymy-partneramy-dozvolyt-uz-modernizuvaty-vkrai-zastarilyi-park-ta-vtrymaty-obsiahy-vantazhnykh-perevezen>.

68. Григоренко Ю. Збилася зі шляху: у 2020 році «Укрзалізниця» спожила рекордно мало сталі. *Gmk.center* : вебсайт. URL: <https://gmk.center/ua/posts/zijshla-zi-shlyahu-u-2020-roci-ukrzaliznicya-spozhyla-rekordno-malo-stali/>.

69. Григоренко Ю. Ставить на рейки: «Укрзалізниця» за рік трохи наростила закупівлю металу. *Gmk.center* : вебсайт. URL: <https://gmk.center/ua/posts/stavyt-na-rejky-ukrzaliznytsia-za-rik-trokhy-narostyla-zakupivliu-metalu/>.

70. Укрзалізниця від початку року відремонтувала понад 700 км колій. *Мінпром* : вебсайт. URL: <https://minprom.ua/news/316518.html>.

71. Цього року УЗ відремонтувала понад 1100 км колій. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/uz-vidremontuvava-ponad-1100-km-kolij/>.

72. Колісниченко В. «Укрзалізниця» з початку року відремонтувала понад 1,1 тис. км колій. *Gmk.center* : вебсайт. URL: <https://gmk.center/ua/news/ukrzaliznicya-z-pochatku-roku-vidremontuvava-ponad-1-1-tis-km-kolij/>.

73. Дефіцит кадрів: як бізнес та УЗ розв'язують проблему. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/deficyt-kadriv-yak-biznes-ta-uz>

rozvyazuuyut-problemu/.

74. Укрзалізниця скоротить 25 % адміністративного штату, надихнувшись підходом Нової пошти. *Liga.net* : вебсайт. URL: <https://biz.liga.net/ua/all/transport/novosti/ukrzaliznytsia-skorotyit-25-administratyvno-oho-shtatu-nadykhnuvshys-pidkodom-novoi-poshty>.

75. Динаміка змін середньої заробітної плати працівників залізниць України. *Rail.insider* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/dynamika-zmin-serednoyi-zarobitnoyi-platy-praczivnykiv-zaliznyczy-ukrayiny/>.

76. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Аналіз сучасних рішень децентралізованих фінансових сервісів (DEFI) та особливостей маркетингових методів для їх просування. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика* : матеріали дев'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції (1–2 червня 2023 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 229–231. (*Особистий внесок: Губар С. О. узагальнено наслідки глобальної фінансово-економічної кризи для підприємств; Калабухін Ю. Є. розкрито маркетингові методи просування децентралізованих фінансових сервісів*).

77. Taleb N. N. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York : Random House, 2012. 519 p.

78. Danielsson J., Zigrand J.-P. On Time-Scaling of Risk and the Square-Root-of-Time Rule. *Journal of Banking & Finance*. 2006. Vol. 30. No. 10. P. 2701–2713.

79. Martin R., Sunley P. The Place of Path Dependence in an Evolutionary Perspective on the Economic Landscape. *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*, chapter 3, Edward Elgar Publishing, 2010. P. 62–92.

80. Язвінська Н. В., Вишницька С. В. Формування антикрихкої конкурентоздатності підприємства – маркетинговий підхід. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 22. С. 107–113.

81. Седікова І. О. Формування антикрихкої логістичної системи підприємств в умовах ризиків і невизначеності. *Економіка харчової*

*промисловості*. 2025. Т. 17, № 3. С. 21–29.

82. Талеб Н. Антикрихкість. Про (не)вразливе у реальному житті. Київ : Наш формат, 2020. 400 с.

83. Harafonova O., Zhosan H., Khudolei V., Tiukhtenko N., Tymkiv I. N. Riabets Strategic model and potential sources of financing for the post-war revitalization of agricultural enterprises in the de-occupied territories. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2023. № 2 (49). P. 207–218.

84. Юхман Я. В. Адаптивно-орієнтована система управління підприємствами на засадах інновінгу: структурно-декомпозиційний аналіз. *Вісник КНУТД*. 2020. № 4 (149). С. 101–111.

85. Fortunato M. W. P. Advancing Educational Diversity: Antifragility, Standardization, Democracy, and a Multitude of Education Options. *Cultural Studies of Science Education*. 2017. No. 12 (1). С. 177–187.

86. Палієв В. І. Дослідження дефініції «антикрихкість». *Economic Synergy*. 2024. Вип. 1 (11). С. 200-208.

87. Schumpeter J. A. *The Theory of Economic Development*. Cambridge: Harvard University Press, 1934. 255 p.

88. Axenie C., López-Corona O., Makridis M. A., Akbarzadeh M., Saveriano M., Stancu A., West J. Antifragility in complex dynamical systems. *NPJ Complex*. 2024. № 1 (12). URL: <https://www.nature.com/articles/s44260-024-00014-y>.

89. Токмакова І. В. Теоретико-методологічні основи забезпечення гармонійного розвитку залізничного транспорту України : дис. ... д-ра екон. наук : спец. 08.00.03 – економіка та управління національним господарством Харків : Укр. держ. ун-т залізн. трансп., 2015. 456 с.

90. Торопова В. І. Забезпечення інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифрової економіки : дис. ...д-ра філософії : 051 – Економіка (галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки). Харків : Укр. держ. ун-т залізн. трансп., 2023. 370 с.

91. Кузнецов Є. М. Стратегічне управління інноваційною активністю

підприємств залізничного транспорту : дис. ... д-ра філософії : 051 – Економіка (галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки). Харків : Укр. держ. ун-т залізн. трансп., 2024. 302 с.

92. Holland John H. *Hidden Order : How Adaptation Builds Complexity*. Cambridge, Mass. : Perseus Books, 1996. 209 p.

93. Teece D. J. *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. Oxford : Oxford University Press, 2009. 282 p.

94. Senge P. M. *The Fifth Discipline : The Art and Practice of the Learning Organization*. New York : Doubleday, 1990. 424 p.

95. Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. New York : Farrar, Straus and Giroux, 2011. 499 p.

96. Thaler R. H. *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. New York : W. W. Norton & Company, 2015. 432 p.

97. Hayek F. A. The Use of Knowledge in Society. *The American Economic Review*. 1945. Vol. 35, no. 4. P. 519–530.

98. Ostrom E. *Governing the Commons : The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990. 280 p.

99. Bar-Yam Y. *Making Things Work: Competition, Cooperation, and Complexity in a Complex World*. Cambridge : Knowledge Press, 2004. 306 p.

100. Teece D. J. The Foundations of Enterprise Performance : Dynamic and Ordinary Capabilities in an (Economic) Theory of Firms. *Academy of Management Perspectives*. 2014. Vol. 28. P. 328-352.

101. Chesbrough H. W. *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston : Harvard Business Press, 2003. 272 p.

102. Christensen C. M. *The Innovator's Dilemma : When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston : Harvard Business Review Press, 1997. 256 p.

103. Adner R. *The Wide Lens : What Successful Innovators Know About Shaping Ecosystems*. New York : Portfolio, 2012. 288 p.

104. Edmondson A. C. Strategies for Learning from Failure. *Harvard Business Review*. 2011. Vol. 89. No. 4. P. 48–55.

105. Weick K. E., Sutcliffe K. M. *Managing the Unexpected : Resilient Performance in an Age of Uncertainty*. 2nd ed. San Francisco : Jossey-Bass, 2007. 194 p.
106. Argyris C. Double Loop Learning in Organizations. *Harvard Business Review*. 1977. Vol. 55. No. 5. P. 115–125.
107. Perrow C. *Normal Accidents : Living with High-Risk Technologies*. New York : Basic Books, 1984. 386 p.
108. UIC. *Railway Operations Resilience During COVID-19 : Lessons Learned Report*. Paris : International Union of Railways, 2021. 76 p.
109. Weisbord M. *Productive Workplaces : Dignity, Meaning, and Community in the 21st Century*. San Francisco : Jossey-Bass, 2012. 496 p.
110. World Bank. *Post-Conflict Infrastructure Reconstruction : Lessons from Experience*. Washington D.C. : World Bank, 2019. 112 p.
111. Губар С. О. Формування системи інноваційного менеджменту для підприємств залізничного транспорту: принципи та положення. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 91. С. 96–103. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.91.343757>.
112. Carreño A. M. The Antifragile Organization : Designing Systems That Evolve Through Chaos. *Adolfocarreno.com* : website. URL: <https://adolfo-carreno.com/2025/08/25/the-antifragile-organization-designing-systems-that-evolve-through-chaos/>.
113. Маслак О. І., Смірнова Д. М. Інноваційний потенціал підприємства: ключові фактори впливу в умовах невизначеності. *Економічний простір*. 2024. № 196. С. 61–66.
114. Чаркіна Т. Ю., Пікуліна О. В., Задоя В. О., Пікуліна Н. Ю. Інноваційний менеджмент підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації. *Агросвіт*. 2026. № 3. С. 56–63.
115. Маслак О. І., Маслак М. В., Кулінічев П. К., Кодочигов Д. О. Забезпечення економічної резильєнтності підприємства в умовах цифрової трансформації: конвергенція стратегічних змін та маркетингових інструментів.

*Здобутки економіки : перспективи та інновації*. 2025. № 25. URL: <https://econp.com.ua/index.php/journal/article/view/728>.

116. Черноіванова Г. С. Організаційно-економічне забезпечення управління інноваціями та інноваційною працею : монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2018. 284 с.

117. Токмакова І. В., Овчиннікова В. О., Корінь М. В., Обруч Г. В. Управління інноваційною діяльністю підприємств залізничного транспорту як інструмент забезпечення їх збалансованого розвитку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 78–79. С. 131–140.

118. Задоя В. О., Чеботарьов О. О. Наукові підходи та ключові аспекти моделі впровадження інноваційних технологій в систему виробничого менеджменту промислових підприємств. *Review of transport economics and management*. 2024. № 10 (26). С. 109–116.

119. Побережна З., Левшук А. Концепція відкритих інновацій як сучасна парадигма сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4962>.

120. Обруч Г. В. Трансформація інноваційних систем підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2021. Вип. 36. С. 108–113.

121. Обруч Г. В. Збалансований розвиток підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації економіки : монографія. Харків : УкрДУЗТ, 2020. 402 с.

122. Овчиннікова В. О., Панкратов С. В. Діджиталізація процесу інноваційної діяльності залізничного транспорту. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Т. 30 (69), № 4 (2). С. 25–29.

123. Dykan V. L., Korin M. V., Kuznetsov Y. M. Strategic Management of Innovation Activity of Railway Transport Enterprises. *Business Inform.* 2025. № 4. P. 325–333.

124. Дикань В. Л., Кузнецов В. Є., Скрипінський О. Л. Технологічні тренди розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. С. 128–138.

125. Мних О. Б. Стратегічний контекст збалансованого розвитку підприємств залізничного транспорту на основі цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2020. № 69. С. 135–146.

126. Digital Railway Market Size and Share Forecast Outlook 2025 to 2035. *Futuremarketinsights* : *website*. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/digital-railway-market>.

127. Veenman C. Upstream decarbonization can solidify rail as the most environmentally-friendly way to travel. *Roland Berger* : *website*. 2024. 13 Aug. URL: <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Navigating-sustainability-challenges-in-rail.html>International.

128. Union of Railways (UIC). High-Speed Rail Atlas 2024. Paris : UIC, 2024. URL : <https://uic.org/passenger/highspeed/article/high-speed-data-and-atlas>.

129. Губар С. О. Концептуалізація інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі синергії динамічних здібностей та цифрової трансформації. *Міждисциплінарні дослідження науки XXI століття* : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (1 грудня 2025 р., м. Київ). Київ : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2025. С. 49–50.

130. Губар С. О. Формування моделі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі інтеграції цифрової трансформації та динамічних здібностей. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 92. С. 27–35. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.92.352939>.

131. Danco G. Antifragility and Resilience in Organisations. *Journal of Behavioural Economics and Social Systems*. 2021. URL: [https://globalaccesspartners.org/GAP\\_Journal\\_BEES2021.pdf](https://globalaccesspartners.org/GAP_Journal_BEES2021.pdf).

132. IC and business performance: the role of dimensions of absorptive

capacity / S. S. Ahmed, J. Guozhu, S. Mubarik et al. *Journal of Intellectual Capital*. 2019. Vol. 21. No. 1. P. 23–39.

133. Mubarik M. S., Bontis N., Mubarik M., Mahmood T. Intellectual capital and supply chain resilience. *Journal of Intellectual Capital*. 2022. Vol. 23. No. 3. P. 713–738.

134. Kogut B., Zander U. Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*. 1992. Vol. 3. No. 3. P. 383–397.

135. Остащук Р. М. Стратегічне управління інноваційним розвитком підприємств: систематичний огляд літератури та бібліометричне картографування глобальних досліджень. *Бізнес Інформ*. 2025. № 7. С. 507–518.

136. Шемігон О. І., Вихор М. В., Вихор В. М. Стратегічне управління інноваційним розвитком організації: яку модель обрати. *Ефективна економіка*. 2025. № 4. URL: <https://www.nauka.com.ua/index.php/ee/article/view/6271>.

137. Василенко В. А., Ткаченко Т. І. Стратегічне управління. Київ : ЦУЛ, 2003. 396 с.

138. Чепелюк М. І. Інструментарій стратегічного управління в контексті сучасних концепцій та трендів світового економічного розвитку : монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2021. 396 с.

139. Дикань В. Л., Зубенко В. О., Маковоз О. В., Токмакова І. В., Шраменко О. В. Стратегічне управління : навч. посіб. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 272 с.

140. Комарницька Н. М. Формування і оцінювання системи управління інноваційною діяльністю підприємства : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Львів, 2017. 230 с.

141. Волкова М. В., Подвігін А. Д. Стратегічний підхід управління інноваційною діяльністю підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 64. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4365>.

142. Кайдаш В. С. Економічна сутність категорії «стратегічна стійкість

підприємства». *Ефективна економіка*. 2015. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2002>.

143. Чаркіна Т. Ю., Пікуліна О. В., Гребенюк Г. М., Гненний М. В. Трансформація сучасних теорій менеджменту. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 8. С. 30–34.

144. Сардак С. Е. Варіативність управлінської діяльності в сфері розвитку людських ресурсів і механізми її адаптації у світовій економіці. *Ефективна економіка*. 2012. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1258>.

145. Галенко О. М., Поворозник М. Ю. Варіативність корпоративних стратегій науково-технологічного трансферу в умовах цифровізації міжнародного бізнесу. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 56. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/3027/2949/>.

146. Курей О. А. Варіативність стратегій міжнародного бізнесу в умовах глобалізації: типологія, чинники та інноваційні моделі. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка»*. 2025. Вип. 2 (66). С. 9–17.

147. Губар С. О. Формування системи управління інноваційними ризиками підприємств залізничного транспорту: методологічний підхід та інструментарій. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*. 2025. № 4 (93). С. 192–206. DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2025-4-192-206>.

148. César Ramírez-Márquez, Thelma Posadas-Paredes, José María Ponce-Ortega. From Resource Abundance to Responsible Scarcity: Rethinking Natural Resource Utilization in the Age of Hyper-Consumption. *Resources*. 2025. Vol. 14, Issue 8. Art. 118. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9276/14/8/118>.

149. Helmut Schandl, Marina Fischer-Kowalski, James West, Stefan Giljum, Markus Dittrich, Nina Eisenmenger, Timothy Fishman. Global material flows and resource productivity: Forty years of evidence. *Journal of Industrial Ecology*. 2018. Vol. 22. P. 827–838.

150. Our World in Data. GDP per Capita, 1820 to 2022.

*Ourworldindata.org* : website. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-maddison-project-database?tab=line&time=earliest.2022>.

151. Our World in Data : website. URL: <https://ourworldindata.org/>.

152. Корінь М. В., Лановий О. А. Ресурсний потенціал підприємств залізничного транспорту: сутність та ключові складові. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 80. С. 39–49.

153. Овчиннікова В. О., Обруч Г. В., Міщенко В. В. Розвиток людського капіталу підприємств залізничного транспорту: стратегічний аспект. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. № 87. С. 80–87.

154. Ізмайлов Я. О., Єгорова І. Г., Ізмайлова К. В., Барицький Р. О. Стратегічні засади розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах мобілізаційної економіки та міжнародних безпекових викликів. *Бізнес Інформ*. 2025. № 12. С. 254–264.

155. The State of Clean Energy, in 10 Charts. *Wri.org* : website. URL: <https://www.wri.org/insights/state-clean-energy-charted?>

156. The Global Resource Usage Index 2025. *Solability.com* : website. URL: <https://solability.com/news-insights/resource-usage-index-2025?>

157. Сміт А. Добробут націй. Дослідження про природу і причини добробуту націй; перекл. з англ. К. : Porgt-Royal, 2001. 612 с.

158. Ковальчук В. М., Назарович М. В., Сарай М. І. Історія економіки та економічної думки. К. : Знання, 2008. 609 с.

159. Історія економічних учень : підручник / За ред. В. Д. Базилевича. К. : Знання, 2006. 575 с.

160. Buchanan J. M. The Pure Theory of Government Finance : A suggested Approach. *Journal of Political Economy*. 1949. Vol. 57. P. 496–565.

161. Лукінов І. І. Економічні трансформації (наприкінці ХХ сторіччя). Відп. ред. В. М. Геєць. Київ, 1997. 456 с.

162. Новицький В. Є. Економічні ресурси цивілізаційного розвитку : навч. посібник. К. : НАУ, 2004. 268 с.

163. Стец І. І. Потенціал і розвиток підприємства : навч. посіб.

Тернопіль : Економічна думка, 2010. 674 с.

164. Богацька Н. М., Хачатрян В. В. Сучасний підхід до оцінки сутності ресурсного потенціалу підприємства. *Економіка і суспільство*. 2016. Вип. 3. С. 134–139.

165. Митрофанова А. Трудові ресурси як фактор повоєнного відновлення економіки України в умовах постіндустріалізації. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 5 (19). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5\(19\)-111-122](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-5(19)-111-122).

166. Харченко Ю. А. Шляхи поліпшення системи управління ресурсами підприємства. *Ефективна економіка*. 2022. № 7. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2022.7.11>.

167. Марченко В., Петрівський Я., Власенко А. Сучасні трансформації процесів управління фінансовими ресурсами підприємства. *Via economica*. 2023. № 3. С. 75–82.

168. Лойшин А. Аналіз наукових положень ресурсних концепцій в економічній теорії і теорії стратегічного управління. *Journal of Scientific Papers «Social Development and Security»*. 2021. Vol. 11, № 3. P. 41–55.

169. Шашина М. В., Недзельський А. О. Оцінювання ефективності управління ресурсами підприємства як інструмент забезпечення прибутковості. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ*. 2023. № 1. С. 125–132.

170. Барна М. Ю., Баган Н. В., Хмельницька Є. В. Чинники впливу на формування, стан та ефективність управління ресурсами підприємств індустрії гостинності. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Т. 9. № 2. С. 287–292.

171. Мельник О. М. Ресурси підприємства : концептуальні аспекти системи управління в умовах стійкого розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2019. Вип. 23. Ч. 2. С. 17–22.

172. Birger Wernerfelt. Adaptation, Specialization, and the Theory of the

Firm: Foundations of the Resource-Based View. Cambridge : Cambridge University Press, 2016. 312 p.

173. Абушов Т. Структура системи управління ресурсами та інформаційними процесами підприємств. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2025. № 2. С. 91–95.

174. Теплюк М. А. Ресурсний портфель як ключовий фактор ефективності ресурсозабезпечення діяльності підприємства. *Бізнес Інформ*. 2016. № 2. С. 279–284.

175. Губар С. О. Ключові бар'єри та напрями забезпечення еколого-інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика* : тези доповідей Двадцять першої науково-практичної міжнародної конференції (5–6 червня 2025 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2025. С. 405–407.

176. Положення про правління акціонерного товариства «Українська залізниця» : Рішення наглядової ради АТ «Укрзалізниця» від 13.01.2026 р. протокол № А-10/3-26 Ком.т. АТ «Укрзалізниця» : вебсайт. URL: [https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/stakeholders/other/Polozhennya\\_pro%20pravlinnya\\_AT\\_Ukrzaliznytsya\\_zatverdzheno\\_13.01.2026\\_ukr\\_hryf.pdf](https://www.uz.gov.ua/files/file/about/investors/stakeholders/other/Polozhennya_pro%20pravlinnya_AT_Ukrzaliznytsya_zatverdzheno_13.01.2026_ukr_hryf.pdf).

177. Департаменти. АТ «Укрзалізниця» : вебсайт. URL: [https://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/main\\_departments/](https://www.uz.gov.ua/about/general_information/main_departments/).

178. Консолідований звіт про управління за 2025 рік. АТ «Укрзалізниця» : вебсайт. URL: <https://www.uz.gov.ua/about/investors/stakeholder/other/623373/>.

179. Звіт про роботу наглядової ради акціонерного товариства «Українська залізниця» за 2025 рік. АТ «Укрзалізниця» : вебсайт. URL: <https://www.uz.gov.ua/about/investors/stakeholder/other/623389/>.

180. Організаційна структура АТ «Укрзалізниця». АТ «Укрзалізниця» : вебсайт. URL: <https://www.uz.gov.ua/about/investors/stakeholder/other/627396/>.

181. Будівництво Бескидського тунелю допомогло нашій державі заощадити кілька мільярдів гривень на рік, – Кравцов. *Railinsider.com.ua* : вебсайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/sogodni-pershyj-rik-roboty->

beskydsk/.

182. Про затвердження Порядку прийняття в експлуатацію об'єкта «Будівництво Бескидського тунелю» : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 385. *Законодавство України : вебсайт*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/385-2018-%D0%BF#Text>.

183. Верховна Рада ратифікувала Гарантійну угоду з Європейським інвестиційним банком щодо будівництва Бескидського тунелю. *Урядовий портал : вебсайт*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/247572047>.

184. Укрзалізниця запустила бізнес-інкубатор для стартапів. Навіщо? *Shotam.info : вебсайт*. URL: <https://shotam.info/ukrzaliznitsya-zapustila-biznes-inkubator-dlya-startapiv-navishho/>.

185. У чатботі «Букса» можна інформувати про диверсійні дії на залізниці. *Railinsider.com.ua : вебсайт*. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-chatboti-buksa-mozhna-informuvaty-pro-dyversijni-diyi-na-zaliznyczi/>.

186. Завдяки роботі чатботу «УЗ Асистент» покращено умови праці залізничників. *Railinsider.com.ua : вебсайт*. URL: <https://www.railinsider.com.ua/zavdyaky-roboti-chatbotu-uz-asystent-pokrashhenoumovy-praczi-zaliznychnykiv/>.

187. Незабаром Укрзалізниця анонсує нову програму стажування та розвитку для працівників. *Railinsider.com.ua : вебсайт*. URL: <https://www.railinsider.com.ua/nezabarom-ukrzaliznyczya-anonsuye-novu-programu-stazhuvannya-ta-rozvytku-dlya-praczivnykiv/>.

188. В Українському державному університеті залізничного транспорту 18-19 березня 2025 року відбувся Молодіжний хакатон для студентів УкрДУЗТ. *Kart.edu.ua : вебсайт*. URL: <https://kart.edu.ua/novini/v-ukrainskomu-derzhavnomu-universiteti-zaliznichnogo-transportu-18-19-bereznja-2025-roku-vidbuvsja-molodizhnij-hakaton-dlja-studentiv-ukrduzt>.

189. Хакатон Укрзалізниці у Києві зібрав понад 200 студентів з усієї України і став найбільшим в історії компанії. *АТ «Укрзалізниця» : вебсайт*. URL: [https://uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/page-2/752498/](https://uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-2/752498/).

190. Mintzberg H. The Five Basic Parts of the Organization. *The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research*. 1979. P. 18–36.
191. Mintzberg H. The structuring of organizations: a synthesis of the research. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1979. 512 p.
192. Burns T., Stalker G. M. The Management of Innovation. London : Tavistock Publications, 1961. 269 p.
193. March J. G. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*. 1991. Vol. 2. No. 1. P. 71–87.
194. Tushman M., O'Reilly C. Winning through Innovation : A Practical Guide to Leading Organizational Change and Renewal. Boston, MA : Harvard Business School Press, 1997. 259 p.
195. Drucker P. F. Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles. New York : Harper & Row, 1985. URL: <https://ruduct.com/InovBis/Peter%20F.%20Drucker%20-%20Innovation%20and%20Entrepreneurship-1985.pdf>.
196. Woodward J. Industrial Organization : Theory and Practice. London : Oxford University Press, 1965. 281 p.
197. Chandler A. D. Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise. Cambridge, MA : MIT Press, 1962. 396 p. URL: <https://sotraem.izt.uam.mx/wp-content/uploads/2024/10/sesion5alfred.pdf>.
198. Perrow C. Complex Organizations : A Critical Essay. 2nd ed. Glenview : Scott, Foresman, 1979. 270 p.
199. Hobday M. The Project-Based Organisation: An Ideal Form for Managing Complex Products and Systems? *Research Policy*. 2000. Vol. 29 (7–8). P. 871–893.
200. Clark K. B., Wheelwright S. C. Managing New Product and Process Development : Text and Cases. New York : Free Press, 1993. 896 p.
201. Takeuchi H., Nonaka I. The New New Product Development Game. *Harvard Business Review*. 1986. Vol. 64. No. 1. P. 137–146.
202. Beck K. et al. Manifesto for Agile Software Development. 2001. URL: <https://agilealliance.org/agile101/the-agile-manifesto/>.

203. Teece D. J., Pisano G., Shuen A. Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*. 1997. Vol. 18, No. 7. P. 509–533.
204. Ries E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York : Crown Business, 2011. 296 p.
205. Chesbrough H., Vanhaverbeke W., West J. Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford : Oxford University Press, 2006. 373 p.
206. Moore J. F. The Death of Competition : Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. New York : Harper Business, 1996. 297 p.
207. Parker G. G., Van Alstyne M. W., Choudary S. P. Platform Revolution : How Networked Markets Are Transforming the Economy. New York : W. W. Norton & Company, 2016. 211 p.
208. Gawer A. Bridging Differing Perspectives on Technological Platforms: Toward an Integrative Framework. *Research Policy*. 2014. Vol. 43, No. 7. P. 1239–1249.
209. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017. Vol. 43, No. 1. P. 39–58. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0149206316678451>.
210. Зуєв М. І. Сутність та значення публічних механізмів розвитку інноваційної екосистеми України. *Ефективність державного управління*. 2023. № 3 (72). С. 23–28.
211. Сидорович О. Ю. Потенціал розвитку дослідницьких екосистем в Україні. *Інноваційна економіка*. 2025. Вип. 3. С. 188–196.
212. Кизименко К. С., Еравченко М. О. Розробка моделі інноваційної екосистеми для оборонних підприємств України. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут*. 2021. № 19. URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/252610?>
213. Гудзь О. Є. Інноваційні моделі управління підприємств на основі інформаційно-комунікаційних технологій. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2018. № 1. С. 4–11.

214. Геєць В. М. Інновації й економіка : підсумки та перспективи (стенограма виступу на сесії Загальних зборів НАН України 30 квітня 2025 р.). *Вісник НАН України*. 2025. № 6. С. 56–59.

215. Лапко О. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання: навч. посіб. К. : ІЕП НАНУ, 1999. 254 с.

216. Чухрай Н. Формування інноваційного потенціалу підприємства: маркетингове і логістичне забезпечення: монографія. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2012. 250 с.

217. Паливода О. М. Стратегії розвитку транспортних підприємств України в умовах європейської інтеграції та війни. *Бізнес Інформ*. 2023. Вип. 8. С. 185–192.

218. Дикань В. Л., Обруч Г. В., Кузнецов В. Є. Розроблення інструментарію проактивно-інноваційного управління промисловими підприємствами в умовах цифровізації. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 80. С. 9–21.

219. Гребенюк Г. М., Чаркіна Т. Ю., Полішко Т. В. Управління інноваційними змінами на транспорті. *Агросвіт*. 2025. № 8. С. 52–57.

220. Губар С. О. Механізм управління організаційною гнучкістю та інноваційними змінами на підприємствах залізничного транспорту України. *Причорноморські економічні студії*. 2025. Вип. 96. С. 18–23. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.96-2>.

221. Губар С. О. Стратегічне agile-управління як основа формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. *Розвиток економічних систем в умовах глобалізації* : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (20–22 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ННІ «УПА» ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 330–331.

222. Настанова 01103. Сприйнятливість до інфекцій у дорослих. *Guidelines.moz.gov.ua : вебсайт*. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3819>.

223. Горобей М. П., Осадчий О. В. Загальна теорія здоров'я : навчальний посібник. Чернігів : ЧНТУ, 2017. 210 с.

224. Психологічна енциклопедія. Сприйнятливість це. *Psykhologoh.com* : вебсайт. URL: <https://www.psykhologoh.com/>.

225. Войт Д. С. Вдосконалення маркетингової діяльності підприємств харчової промисловості. *Ефективна економіка*. 2014. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3588>.

226. Дюжев О. В., Косенко А. В. Комерційна сприйнятливість. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я* : тези доп. 32-ї міжнар. наук.-практ. конф. (22-25 травня 2024 р.) / ред. Є. І. Сокол ; уклад. Г. В. Лісачук. Харків : НТУ «ХП», 2024. С. 755.

227. Мусійовська О. Б., Гудзь О. І. Інноваційна сприйнятливість та інноваційна здатність у процесі формування інноваційної політики підприємства. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 18. С. 83–88.

228. Колещук О., Гарматій М. Аспекти інноваційної сприйнятливості підприємств: дефініції та складові. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. (2021). № 10 (20). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal2/article/view/382>.

229. Чайковська М. А., Чайковський Є. О. Спроможність підприємства до реалізації інноваційної стратегії розвитку. *Підприємництво та інновації*. 2019. Вип. 6. С. 21–26.

230. Бажал Ю. М. Економічна теорія технологічних змін. К. : Заповіт, 1996. 240 с.

231. Ємельянов О., Гаврась Д. Сутність та чинники сприйнятливості підприємств до передових енергозберігаючих технологій. *Стратегічні напрямки розвитку науки: фактори впливу та взаємодії* : матеріали конференцій МЦНД (27.10.2023 р., м. Тернопіль). Тернопіль, 2023. С. 22–24.

232. Копитко М. І., Ільків Ю. І. Управління безпековою діяльністю інноваційно активних підприємств. *Соціально-правові студії*. 2020. Вип. 3 (9). С. 162–172.

233. Кучинський В., Гуцан О., Крамської Д. Інноваційна сприйнятливість персоналу як основа економічного розвитку підприємства.

*Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки)*. 2019. Вип. 24. С. 110–116.

234. Stiglitz J. E. Information and the Change in the Paradigm in Economics. *American Economic Review*. 2002. Vol. 92 (3). P. 460–501.

235. Simon H. A. Administrative Behavior. How organizations can be understood in terms of decision processes. *Jespersimonsen.dk : website*. URL: <https://jespersimonsen.dk/Downloads/Simon-introduction.pdf>.

236. Nonaka I. The Knowledge-Creating Company. *Lumsa.it : website*. URL: [https://lumsa.it/sites/default/files/UTENTI/u95/LM51\\_ITA\\_The%20Knowledge-Creating%20Company.pdf](https://lumsa.it/sites/default/files/UTENTI/u95/LM51_ITA_The%20Knowledge-Creating%20Company.pdf).

237. Argyris C., Schön, D. A. Organizational Learning II : Theory, Method and Practice. Boston, MA : Addison-Wesley, 1996. 305 p.

238. Rogers E. M. Diffusion of innovations. Rev. ed. of : Communication of innovations. 2nd ed. N. Y. : The Free Press, 1971. 453 p.

239. Wirth J., Maier C., Laumer S., Weitzel T. Perceived information sensitivity and interdependent privacy protection: a quantitative study. *Electronic Markets*. 2019. Vol. 29. P. 359–378.

240. Bertalanffy L. V. The History and Status of General Systems Theory. *The Academy of Management Journal*. 1972. Vol. 15. No. 4. General Systems Theory. P. 407–426.

241. Dyuzhev V. G., Boichenko O. I. Influence of Corporate Social Networks on the Innovative Receptivity of Personnel by Example of Bitrix 24 Software (VO OVEN Ltd). *Science and Innovation*. 2019. Vol. 15 (2). P. 55–62.

242. Обруч Г. В. Цифрова трансформація підприємств залізничного транспорту в умовах розбудови глобального цифрового транспортно-логістичного простору. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2021. № 74. С. 91–101.

243. Обруч Г. В. Розвиток послуг підприємств залізничного транспорту на основі розбудови цифрових платформ. *Підприємництво та інновації*. 2019. № 10. С. 69–73.

244. Корінь М. В., Лановий О. А., Поддубкін М. М., Зайцева Л. Д. Розроблення стратегії цифрової трансформації підприємств залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 78–79. С. 36–46.

245. Корінь М. В., Остапюк Б. Б., Романюк А. В. Цифровий розвиток підприємств залізничного транспорту: стратегічний аспект. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 84. С. 63–72.

246. Токмакова І. В., Чередниченко О. Ю., Войтов І. М., Паламарчук Я. С. Цифрова трансформація залізничного транспорту як фактор його інноваційного розвитку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2019. № 68. С. 125–134.

247. Каличева Н. Є., Масан В. В., Тупікіна К. О. Підходи до забезпечення цифрового розвитку залізничного транспорту. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія : Економіка та управління*. 2022. № 5. С. 1–5.

248. Дикань В. Л., Єлагін Ю. В. Інформаційні технології підвищення ефективності пасажирських перевезень. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2015. № 52. С. 107–110.

249. Дикань В. Л., Воловельська І. В. Специфічні особливості системи забезпечення економічної безпеки залізничного транспорту. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки*. 2016. Вип. 16. Ч. 4. С. 63–66.

250. Двудіт З. П., Селюченко Н. Є. Формування інформаційного забезпечення розвитку вантажних перевезень АТ «Укрзалізниця». *Менеджмент та підприємництво в Україні : етапи становлення і проблеми розвитку*. 2021. № 2 (6). С. 9–20.

251. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Обґрунтування необхідності розробки ефективного мобільного додатку з персонального фінансового обліку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 81–82. С. 345–350. (Особистий внесок: Губар С. О. визначено ключові властивості інформаційної проникності і обґрунтовано специфічні особливості її забезпечення на

підприємствах; Калабухін Ю. Є. розкрито особливості розроблення мобільного додатку з персонального фінансового обліку). DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.81-82.287347>.

252. Губар С. О. Огляд стану впровадження децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Mechanisms of Scientific and Technical Potential Development: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference* (November 14–15, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 106–107.

253. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Ризики використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Scientific Research and Innovation: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference* (April 18–19, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 91–92. (Особистий внесок: Губар С. О. проаналізовано світовий досвід застосування технологій децентралізованих фінансів у процесах реалізації інноваційної діяльності; Калабухін Ю. Є. розкрито ризики використання технологій децентралізованих фінансів у сучасній економіці).

254. Норіцина Н. І. Інтелектуальні ресурси підприємства: охороноздатність та оцінювання. *Вісник МНТУ*. 2011. № 2 (5). С. 93–102.

255. Brooking A. *Intellectual Capital*. London : International Thomson Business Press, 1997. 204 p.

256. Ковтуненко Ю. В. Економічна сутність і класифікація інтелектуальних ресурсів підприємства. *Агросвіт*. 2013. № 14. С. 51–53.

257. Корнух О. В. Творчий процес – двигун розвитку інтелектуального капіталу підприємства. *Ефективна економіка*. 2012. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=894>.

258. Швиданенко Г. О. Інтелектуальні ресурси : визначення та систематизація. *Економіка підприємства: теорія та практика* : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., 12 жовт. 2012 р. / М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана» ; редкол.: Г. О. Швиданенко (відпов. за вип.) [та ін.]. Київ : КНЕУ, 2012. С. 83–85.

259. Швиданенко Г. О., Гусєва І. Ю. Інтелектуальні ресурси підприємства, які функціонують у зовнішньому середовищі. *Проблеми економіки*. 2012. № 4. С. 181–186.

260. Коломієць Т. В. Механізм управління інтелектуальним капіталом підприємств аграрного сектору економіки : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2021. 240 с.

261. Овечкіна О. А. Інтелектуальний капітал та інтелектуальний потенціал економічних суб'єктів: підходи щодо визначення та розмежування в аспекті економіки знань. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2012. Вип. 1. Т. 2. С. 63–69.

262. Швець Г. О. Особливості інтелектуального потенціалу підприємства. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. 2017. Вип. 16. С. 144–149.

263. Хаврова К., Кожухова Т. Людський капітал – головна умова щодо забезпечення конкурентоспроможності національної економіки. *Економіка і організація управління*. 2021. № 3–43. С. 109–122.

264. Федулова І. В. Інтелектуальні ресурси і їх місце в розвитку підприємства. *Нові технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи* : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 вересня 2010 р. К. : НУХТ, 2010. Ч. 2. С. 78–79.

265. Височіна Л. В. Інвестиційна стратегія розвитку інтелектуального капіталу в аграрній сфері: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.03. Міжнар. ун-т бізнесу і права. Херсон, 2012. 20 с.

266. Сарай Н. І. Інтелектуальний капітал підприємства як основа його конкурентоспроможності. *Інноваційна економіка*. 2012. № 6. С. 95–98.

267. Лозова О. В., Шкіль В. А. Інтелектуальні ресурси: сутність, місце й роль у процесі формування конкурентних переваг підприємства. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2018. № 3 (88). С. 53–57.

268. Лагодієнко В., Демченко О., Попкова С. Інтелектуальні ресурси як основа розвитку підприємницьких структур. *Таврійський науковий вісник*.

*Серія: Економіка. 2022. Вип. 13. С. 92–98.*

269. Токмакова І. В., Іванова А. Д., Бочков О. В. Формування системи управління знаннями на підприємствах залізничного транспорту в контексті забезпечення інноваційного розвитку. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2023. № 83. С. 254–264.*

270. Токмакова І. В., Корінь М. В., Полозов А. Є., Авагімова В. А. Кадрове забезпечення інноваційно-цифрової модернізації підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2024. № 86. С. 276–286.*

271. Обруч Г. В., Броварник М. М., Сидорець Д. П. Розвиток людського капіталу підприємств залізничного транспорту в умовах цифрових змін. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2024. № 88. С. 47–55.*

272. Каличева Н. Є., Обруч Г. В., Зайцева А. С. Управління персоналом підприємства в умовах цифровізації: особливості кадрового забезпечення організації виробничих процесів. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2025. № 90. С. 26–36.*

273. Дикань В. Л., Остапюк Б. Б., Кас'ян С. Б. Управління людським капіталом як складовою ресурсного потенціалу підприємств. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2024. № 88. С. 7–17.*

274. Дикань В. Л., Скрипінський О. Л., Шевченко В. В. Кадрове забезпечення процесів розвитку ресурсного потенціалу підприємств залізничного транспорту. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2024. № 87. С. 9–19.*

275. Hubar S. O., Kuznetsov E. M. Innovative strategy of railway transport enterprises: decision-making model and choice algorithm. *Вісник економіки транспорту і промисловості. 2025. № 90. С. 246–257. (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано доцільність виокремлення інтелектуальної щільності як інтегральної характеристики системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту; Кузнєцов Є. М. розкрито цілі інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту). DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.90.337468>.*

276. Губар С. О. Управління знаннями та людським капіталом підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільності. *Економіко-правове та фінансово-облікове забезпечення сталого розвитку : сучасні виклики та тренди* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (21 листопада 2025 р., м. Вінниця). Вінниця : ХНУВС, 2025. С. 189–192.



## ДОДАТОК Б

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*статті, що входять до переліку наукових фахових видань і включені до міжнародних наукометричних баз:*

1. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Обґрунтування необхідності розробки ефективного мобільного додатку з персонального фінансового обліку. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 81–82. С. 345–350. (Особистий внесок: Губар С. О. визначено ключові властивості інформаційної проникності і обґрунтовано специфічні особливості її забезпечення на підприємствах; Калабухін Ю. Є. розкрито особливості розроблення мобільного додатку з персонального фінансового обліку). **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.81-82.287347>**.

2. Hubar S. O., Kuznetsov E. M. Innovative strategy of railway transport enterprises: decision-making model and choice algorithm. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 90. С. 246–257. (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано доцільність виокремлення інтелектуальної щільності як інтегральної характеристики системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту; Кузнєцов Є. М. розкрито цілі інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту). **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.90.337468>**.

3. Губар С. О. Формування системи інноваційного менеджменту для підприємств залізничного транспорту: принципи та положення. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 91. С. 96–103. **DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.91.343757>**.

4. Губар С. О. Формування системи управління інноваційними ризиками підприємств залізничного транспорту: методологічний підхід та інструментарій. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*. 2025. № 4 (93). С. 192–206. **DOI: <https://doi.org/10.31375/2226-1915-2025-4-192-206>**.

5. Губар С. О. Формування моделі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі інтеграції цифрової трансформації та динамічних здібностей. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2025. № 92. С. 27–35. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.92.352939>.

6. Губар С. О. Механізм управління організаційною гнучкістю та інноваційними змінами на підприємствах залізничного транспорту України. *Причорноморські економічні студії*. 2025. Вип. 96. С. 18–23. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.96-2>.

*тези доповідей і матеріали науково-практичних конференцій:*

7. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Аналіз сучасних рішень децентралізованих фінансових сервісів (DEFI) та особливостей маркетингових методів для їх просування. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика* : матеріали дев'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції (1–2 червня 2023 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 229–231. (Форма участі – секційна доповідь). (Особистий внесок: Губар С. О. узагальнено наслідки глобальної фінансово-економічної кризи для підприємств; Калабухін Ю. Є. розкрито маркетингові методи просування децентралізованих фінансових сервісів).

8. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Переваги використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Russia-Ukraine War: Consequences for the World: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference* (February 1–2, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. Р. 51–52. (Форма участі – публікація тези доповіді). (Особистий внесок: Губар С. О. обґрунтовано роль технологій децентралізованих фінансів у забезпеченні фінансування інноваційних проєктів; Калабухін Ю. Є. розкрито переваги використання технологій децентралізованих фінансів).

9. Губар С. О., Калабухін Ю. Є. Ризики використання технологій децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Scientific Research and*

*Innovation: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference (April 18–19, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 91–92. (Форма участі – публікація тези доповіді). (Особистий внесок: Губар С. О. проаналізовано світовий досвід застосування технологій децентралізованих фінансів у процесах реалізації інноваційної діяльності; Калабухін Ю. Є. розкрито ризики використання технологій децентралізованих фінансів у сучасній економіці).*

10. Губар С. О. Огляд стану впровадження децентралізованих фінансів (DeFi) у сучасній економіці. *Mechanisms of Scientific and Technical Potential Development: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Internet Conference (November 14–15, 2024, Dnipro). Dnipro : FOP Marenichenko V. V., 2024. P. 106–107. (Форма участі – публікація тези доповіді).*

11. Губар С. О. Ключові бар'єри та напрями забезпечення еколого-інноваційного розвитку підприємств залізничного транспорту. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика : тези доповідей Двадцять першої науково-практичної міжнародної конференції (5–6 червня 2025 р., м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2025. С. 405–407. (Форма участі – секційна доповідь).*

12. Губар С. О. Управління знаннями та людським капіталом підприємств залізничного транспорту в умовах нестабільності. *Економіко-правове та фінансово-облікове забезпечення сталого розвитку : сучасні виклики та тренди : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (21 листопада 2025 р., м. Вінниця). Вінниця : ХНУВС, 2025. С. 189–192. (Форма участі – публікація тези доповіді).*

13. Губар С. О. Стратегічне agile-управління як основа формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту. *Розвиток економічних систем в умовах глобалізації : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (20–22 листопада 2025 р., м. Харків). Харків : ННІ «УПА» ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. С. 330–331. (Форма участі – публікація тези доповіді).*

14. Губар С. О. Концептуалізація інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на основі синергії динамічних здібностей та цифрової трансформації. *Міждисциплінарні дослідження науки XXI століття* : матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів (1 грудня 2025 р., м. Київ). Київ : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2025. С. 49–50. (Форма участі – публікація тези доповіді).

ДОДАТОК В  
АКТИ ТА ДОВІДКИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

№ 19/24 від 07 жовтня 2025 р.

АКТ  
ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО  
ДОСЛІДЖЕННЯ  
Губари Сергія Олександровича  
на тему «Трансформація системи інноваційного менеджменту  
підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної  
турбулентності»

Сучасний етап розвитку характеризується загостренням конкурентної боротьби, цифровізацією технологічних процесів та зростаючими вимогами до якості управлінських рішень в умовах турбулентного зовнішнього середовища. Зазначені чинники зумовлюють необхідність формування якісно нової архітектури інтелектуального потенціалу підприємств галузі, здатної забезпечити їхню довгострокову конкурентоспроможність.

Вагомим науковим результатом у цьому напрямі є розроблена Губарем О. С. модель інтелектуальної щільності, яка базується на принципі безперервної адаптивної реконфігурації їх компетентнісного профілю. Модель передбачає використання комплексного інструментарію, що охоплює ідентифікацію компетентнісних розривів (для виявлення невідповідностей між наявним і необхідним рівнем знань і навичок персоналу), когнітивну інтерпретацію управлінських даних (для трансформації інформації у знання, придатні для прийняття рішень) та конвертацію інтелектуально ущільненого потенціалу в економіко-управлінський результат (для забезпечення практичної реалізації інтелектуального капіталу підприємства).

Апробація ключових положень зазначеної моделі на комунальних підприємствах, засновником яких є Жмеринська міська рада, підтвердила їхню високу практичну результативність, що набула прояву у підвищенні рівня збалансованості компетентнісного профілю персоналу, зниженні масштабів компетентнісних розривів та посиленні ефективності використання інтелектуального потенціалу підприємства.

Заступник міського голови з питань діяльності виконавчих органів ради



Галина БОРОВСЬКА

№ 12 від 05 листопада 2025 р.

**АКТ**  
**впровадження результатів дисертаційного дослідження**  
**Губаря Сергія Олександровича**  
на тему:  
**«ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ІННОВАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**  
**ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ**  
**ГЛОБАЛЬНОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ»**

В умовах інтенсивної цифрової трансформації залізничної галузі та стрімкого зростання обсягів інформаційних потоків, підприємства стикаються з критичною проблемою «інформаційного шуму» та недостатньої релевантності аналітичних даних для прийняття стратегічних інноваційних рішень. Традиційні підходи до обробки інформації не забезпечують необхідної оперативності та точності реагування на виклики сучасного турбулентного середовища. За таких обставин імплементація методології інформаційної сприйнятливості стає ключовим фактором формування якісного інформаційного базису, що дозволяє забезпечити аналітичну визначеність процесів розширеного відтворення економічного потенціалу підприємств залізничного транспорту.

Розроблені Губарем С. О. теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств транспорту формують науково обґрунтовану концепцію, що базується на авторському трактуванні категорії інформаційної проникності як здатності соціально-економічної системи до селективного сприйняття, структуризації та трансформації інформаційних потоків у управлінсько значущі знання. Запропонована концепція передбачає формалізацію процесно-трансформаційного циклу забезпечення інформаційної проникності, що включає взаємопов'язані селективно-фільтраційний, когнітивно-аналітичний та інституційно-імплементаційний етапи, реалізація яких сприяє підвищенню ефективності трансформації інформації в управлінські рішення.

Практичне впровадження прикладних рекомендацій щодо розвитку цифрової сприйнятливості в діяльність Товариства з обмеженою відповідальністю фірма «ГЕРА» дозволило емпірично верифікувати їхню ефективність, що знайшло відображення у підвищенні якості інформаційно-аналітичного забезпечення управлінських процесів, скороченні часу прийняття інноваційних рішень та підвищенні когнітивної узгодженості управлінських дій.

Директор ТОВ фірма «Гера»



Сидорець Д.П.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Проректор з наукової роботи  
Українського державного університету  
залізничного транспорту

кандидат технічних наук, доцент

 **Актор КИЗІРАМАНЯН**

« 19 »



**АКТ  
ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ**

результатів дисертаційного дослідження Губаря Сергія Олександровича на тему «Трансформація системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності» у навчальному процесі Українського державного університету залізничного транспорту

Теоретичні та практичні розробки дисертаційного дослідження Губаря С. О., що пов'язані з удосконаленням теоретичних засад, методичних підходів і практичних положень щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту в умовах глобальної турбулентності, використовуються у навчальному процесі Українського державного університету залізничного транспорту.

До основних з них належать наступні:

– концепція формування системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту на засадах антикрижкості, яка ґрунтується на інтегрованому управлінському контурі, що включає взаємопов'язані компоненти інформаційної сприйнятливості, інтелектуальної щільності, стратегічної варіативності, ресурсної резервованості, організаційної еластичності та мережевої інтегрованості. Запропонований підхід забезпечує перетворення невизначеності та кризових впливів зовнішнього середовища на джерело інноваційного розвитку підприємств, сприяючи підвищенню їх адаптивності, стійкості та здатності до саморозвитку;

– теоретичні положення щодо трансформації системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, які базуються на комплексі принципів антикрижкості (виграш від стресу, опукла реакція, варіативність, децентралізація, надлишковість, шлях заперечення, сенсорність зворотного зв'язку, навчання на помилках, малі втрати, асиметрія ризиків, оптимальна напруга, темпоральна диверсифікація, skin-in-the-game, barbell-підхід) та розкривають механізм їх реалізації в інноваційній діяльності підприємств залізничної галузі, що дозволяє сформувати теоретичне підґрунтя концепції антикрижкого інноваційного менеджменту підприємств;

– підхід до забезпечення стратегічної варіативності в системі інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, який містить

внутрішньовидові механізми (інфраструктурний, логістично-маршрутний, технологічний, євроінтеграційний), що забезпечують адаптивність у межах окремих функціональних підсистем, а також міжвидові механізми перемикання (сценарно-аналітичний, організаційно-управлінський, цифрово-платформний, ресурсно-адаптаційний, антикризовий, компетентісно-кадровий), які створюють умови для синхронізованого переходу між альтернативними стратегічними контурами. Впровадження даного підходу дозволить реалізувати проактивне управління множинністю траєкторій інноваційного розвитку;

– модель інтелектуальної щільності підприємств залізничного транспорту, що ґрунтується на безперервній адаптивній реконфігурації їх компетентісного профілю та передбачає застосування інструментарію ідентифікації розривів у компетенціях працівників, когнітивної інтерпретації управлінських даних і конвертації інтелектуально-ущільненого потенціалу в економіко-управлінський результат. Реалізація даних положень сприятиме нівелюванню дефіциту в знаннях та навичках персоналу і підвищенню антикрихкості системи інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту;

– система підтримки організаційної еластичності інноваційного менеджменту підприємств залізничного транспорту, що встановлює цикл і механізми еластичного перетікання та містить чотири блоки управління інноваціями (стратегічний, інноваційно-функціональний, операційний та результативний), в межах яких забезпечується динамічна перебудова взаємозв'язків, перерозподіл ресурсів та адаптація управлінських інструментів до умов турбулентного середовища. Впровадження даної системи дозволяє забезпечити узгодженість управлінських дій, підвищити швидкість реагування на зміни та посилити здатність підприємств залізничного транспорту до ефективного масштабування інновацій і довгострокового інноваційного розвитку;

– теоретико-методологічні положення забезпечення інформаційної сприйнятливості підприємств залізничного транспорту, що розкривають авторське трактування категорії інформаційної проникності і формалізацію процесно-трансформаційного циклу її забезпечення (селективно-фільтраційний, когнітивно-аналітичний та інституційно-імплементаційний етапи). Реалізація даних положень сприятиме формуванню інформаційного базису впровадження ефективних інноваційних рішень підприємствами залізничної галузі.

Дані розробки використовуються:

- 1) при проведенні аудиторних занять;
- 2) при підготовці магістрів і бакалаврів при викладанні дисциплін:
  - «Інноваційний розвиток підприємства»;
  - «Економіка і організація інноваційної діяльності»;
  - «Економічне управління підприємством»;
  - «Економічна діагностика»;
  - «Управління бізнес-проєктами»;
  - «Обґрунтування та експертиза бізнес-проєктів»;
- 3) при виконанні кваліфікаційних робіт.

Заступник декана  
економічного факультету



Олена СЕМЕНЦОВА