

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

НАКАЛЮЖНА АЛІНА ОЛЕГІВНА

УДК 330.341.1:656.07

ДИСЕРТАЦІЯ

**СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ
ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

051 «Економіка»

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

_____ А.О. Накалюжна

Науковий керівник: **Яновська Вікторія Петрівна**
доктор економічних наук, професор

Київ 2024

АНОТАЦІЯ

Накалюжна А.О. Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 Економіка. Державний університет інфраструктури та технологій Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2024.

Дисертацію присвячено комплексному вирішенню теоретико-методичних питань та обґрунтуванню практичних рекомендацій щодо оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю удосконалення системи оцінювання інноваційного розвитку з урахуванням особливостей здійснення логістичної діяльності транспортних підприємств в умовах глобалізації, цифровізації та з урахуванням Цілей сталого розвитку.

З метою уточнення змісту основних понять досліджуваної теми проведено аналіз понятійно-категоріального апарату, зокрема категорій «розвиток», «інноваційний розвиток», «логістична діяльність», «транспортне підприємство», який дозволив надати узагальнююче трактування поняття «система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств», що, на відміну від існуючих, виділяє та узагальнює основні спільні та відмінні ознаки, і визначається як комплекс взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдину структуру через якісне вимірювання запланованих цілей, який забезпечує реалізацію дій, спрямованих на злагоджене та ефективне виконання всіх етапів логістичного процесу і має на меті підвищення результативності діяльності транспортних підприємств та перехід до нових, більш ефективних рівнів функціонування.

На основі статистичного аналізу доведено, що перехід від однофункціонального до багатофункціонального вантажного транспорту, підтриманий інноваціями та патентами, сприяє досягненню Цілей сталого

розвитку, стимулює економічне зростання та підвищує екологічну відповідальність в ЄС. Серед ключових тенденцій інноваційного розвитку транспортних підприємств світу є інтеграція логістичних систем у стратегії сталого розвитку, які спрямовані на раціональне використання ресурсів та довгострокові економічні вигоди для бізнесу та регіонів.

Для оцінки сучасного стану інноваційного розвитку логістичної діяльності був проведений кластерний аналіз практик інноваційного розвитку в логістичній діяльності українських транспортних підприємств, який виявив три робочі стратегії. Перша стратегія орієнтована на довгостроковий сталий розвиток, інвестиції в технології та інновації, які сприяють створенню конкурентних переваг і забезпечують високі прибутки. Друга стратегія спрямована на пошук балансу між економічною ефективністю та сталим розвитком. Підприємства, які дотримуються цієї стратегії, активно впроваджують інновації, виходячи з їх економічної доцільності. Третя стратегія характеризується тим, що підприємства націлені на швидке отримання прибутку і впроваджують інновації лише в тому випадку, якщо вони збільшують їх доходи.

У роботі був проведений експертний аналіз ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, що дозволив удосконалити інструментарій оцінки ризиків впровадження інновацій в логістичній діяльності, ідентифікувати, формалізувати, систематизувати ризики (за елементами логістичної системи, видами ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, критеріями ймовірності та впливу), розподілити ризики за групами (низькі, середні, високі), розрахувати параметри матриці ризиків, що дозволило оцінити результативність інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків.

Досліджено та удосконалено методичний апарат прийняття рішень щодо вибору економічно обґрунтованих напрямів інноваційного розвитку, який, на відміну від існуючих, передбачає розробку оптимістичного та песимістичного сценаріїв, оцінювання діапазону результатів з урахуванням поля можливостей (за умов дії ризиків червоної зони, всіх потенційних ризиків) та ідентифікацію

набору альтернатив інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, що дозволяє підвищити адаптивність управлінських рішень, знизити ймовірність негативних наслідків ризиків і забезпечити стійке економічне зростання в умовах невизначеності.

У роботі досліджено та удосконалено науково-методичний підхід до оцінювання результативності впровадження інновацій з огляду на сталий розвиток, який на відміну від існуючих, передбачає пошук рішень біматричної гри з формалізацією елементів платіжних матриць, визначенням оптимальних для транспортних підприємств і територій (міста, регіону, країни) стратегій і максимізацією вигід сторін, що дозволяє узгоджувати економічні інтереси бізнесу з екологічними та соціальними цілями, забезпечуючи збалансоване і раціональне управління інноваційним розвитком логістичної діяльності транспортних підприємств.

Це дозволило сформувати систему оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств з трьох блоків оцінювання: блоку оцінки ризиків; блоку оцінювання результативності інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків; блоку перевірки результатів на відповідність Цілям сталого розвитку. Послідовна реалізація трьох блоків дозволила сформувати економічну стратегію інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, компромісну з позицій економічної, соціальної, екологічної та технологічної результативності.

При практичній апробації системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств було визначено пріоритетні результати впровадження інноваційних проєктів. На базі отриманих результатів набув подальшого розвитку концептуальний підхід до наукового обґрунтування економічної стратегії інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, який, на відміну від існуючих, передбачає пошук рівноваги, визначення оптимального виграшу при поєднанні визначених системою оцінювання пріоритетних напрямків інноваційного розвитку (з набору альтернатив першого і другого пріоритетів),

що дозволяє ефективно спрямовувати інвестиції та ресурси в інноваційні проекти, які забезпечують найвищу економічну віддачу та сприяють довгостроковій стійкості транспортних підприємств.

Практична значимість отриманих результатів полягає у формуванні висновків та рекомендацій, які використовуються в практичній діяльності суб'єктів господарювання, зокрема: ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» (акт впровадження від 04.06.2024 р.), ТОВ «ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК» (акт впровадження від 04.10.2024 р.), ТОВ «КРИСТАЛ+» (акт впровадження від 26.09.2024 р.). Результати дисертації також використовуються у навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій при підготовці фахівців з економіки та маркетингу (акт впровадження: № 878/01-11 від 11.10.2024 р.).

Ключові слова: інноваційний розвиток, інновації, транспорт, логістика, логістична діяльність, транспортні підприємства, економічна стратегія, система, оцінювання, результативність, ризики, інвестиції, сталий розвиток, цифровізація, глобалізація.

ABSTRACT

Nakaliuzhna A.O. System for evaluating the effectiveness of innovative development of logistics activities of transport enterprises. Qualified research as the manuscript copyrights.

The dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy, Specialty 051 Economics. State University of Infrastructure and Technology of the Ministry of Education and Science of Ukraine. Kiev, 2024.

The dissertation is devoted to the comprehensive solution of theoretical and methodological issues and the substantiation of practical recommendations regarding the evaluation of the effectiveness of the innovative development of logistics activities of transport enterprises. The relevance of the chosen topic is due to the need to improve the system of evaluating innovative development, taking into account the peculiarities of the implementation of logistics activities of transport enterprises in the conditions of globalization, digitalization and taking into account the Sustainable Development Goals.

In order to clarify the content of the main concepts of the research topic, an analysis of the conceptual and categorical apparatus was carried out, in particular the categories «development», «innovative development», «logistics activity», «transport enterprise», which allowed to provide a generalized interpretation of the concept «system for evaluating the effectiveness of innovative development of logistics activity of transport enterprises», which, unlike the existing ones, highlights and summarizes the main common and distinctive features, and is defined as a complex of interconnected elements that form a single structure through the qualitative measurement of planned goals, which ensures the implementation of actions aimed at coordinated and effective implementation all stages of the logistics process and aims to increase the effectiveness of transport enterprises and transition to new, more efficient levels of functioning.

Based on statistical analysis, it has been proven that the transition from single-purpose to multi-purpose freight transport, supported by innovations and patents, contributes to the achievement of the Sustainable Development Goals, stimulates economic growth and increases environmental responsibility in the EU. Among the key trends in the innovative development of the world's transport enterprises is the integration of logistics systems into sustainable development strategies aimed at the rational use of resources and long-term economic benefits for businesses and regions.

To assess the current state of innovative development of logistics activity, a cluster analysis of innovative development practices in the logistics activity of Ukrainian transport enterprises was conducted, which revealed three working strategies. The first strategy is focused on long-term sustainable development, investments in technologies and innovations that contribute to the creation of competitive advantages and ensure high profits. The second strategy is aimed at finding a balance between economic efficiency and sustainable development. Enterprises that adhere to this strategy actively implement innovations based on their economic feasibility. The third strategy is characterized by the fact that companies aim for quick profits and introduce innovations only if they increase their revenues.

In the work, an expert analysis of the risks of innovative development of logistics activities of transport enterprises was carried out, which made it possible to improve the tools for assessing the risks of introducing innovations in logistics activities, to identify, formalize, systematize risks (by elements of the logistics system, types of risks of innovative development of logistics activities of transport enterprises, probability criteria and impact), distribute risks by groups (low, medium, high), calculate the parameters of the risk matrix, which made it possible to evaluate the effectiveness of innovations taking into account the probability of the occurrence of risks.

The methodical apparatus for decision-making regarding the choice of economically justified directions of innovative development was studied and improved, which, unlike the existing ones, involves the development of optimistic and pessimistic scenarios, evaluation of the range of results taking into account the

field of possibilities (under the conditions of action of red zone risks, all potential risks) and identification a set of alternatives for the innovative development of logistics activities of transport enterprises, which allows to increase the adaptability of management decisions, reduce the probability of negative consequences of risks and ensure sustainable economic growth in conditions of uncertainty.

The work researched and improved the scientific and methodological approach to evaluating the effectiveness of the implementation of innovations with a view to sustainable development, which, unlike the existing ones, involves the search for solutions to the bimatrix game with the formalization of the elements of payment matrices, the determination of the optimal ones for transport enterprises and territories (city, region, country) strategies and maximizing the benefits of the parties, which allows to reconcile the economic interests of business with environmental and social goals, ensuring balanced and rational management of the innovative development of logistics activities of transport enterprises.

This made it possible to form a system for evaluating the effectiveness of the innovative development of logistics activities of transport enterprises from three evaluation blocks: the risk assessment block; unit for evaluating the effectiveness of innovations, taking into account the probability of the occurrence of risks; unit for checking results for compliance with the Sustainable Development Goals. The successive implementation of three blocks made it possible to form an economic strategy for the innovative development of logistics activities of transport enterprises, which is a compromise from the standpoint of economic, social, environmental and technological effectiveness.

During the practical testing of the system for evaluating the effectiveness of the innovative development of logistics activities of transport enterprises, the priority results of the implementation of innovative projects were determined. On the basis of the obtained results, the conceptual approach to the scientific substantiation of the economic strategy of the innovative development of logistics activities of transport enterprises was further developed, which, unlike the existing ones, provides for the search for balance, the determination of the optimal gain when combining the priority

directions of innovative development determined by the evaluation system (from a set of alternatives of the first and of the second priority), which allows you to effectively direct investments and resources to innovative projects that provide the highest economic return and contribute to the long-term sustainability of transport enterprises.

The practical significance of the obtained results lies in the formation of conclusions and recommendations that are used in the practical activities of economic entities, in particular: LLC "UKRAINIAN TRADING AND LOGISTICS COMPANY" (implementation act dated 04.06.2024), LLC "DYNAMIC SMART LOGISTICS" (act implementation dated 10/04/2024), LLC "KRYSTAL+" (implementation act dated 09/26/2024). The results of the dissertation are also used in the educational process of the State University of Infrastructure and Technologies in the training of specialists in economics and marketing (implementation act: № 878/01-11 dated 11.10.2024).

Key words: innovative development, innovations, transport, logistics, logistics activity, transport enterprises, economic strategy, system, evaluation, performance, risks, investments, sustainable development, digitalization, globalization.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

1. Яновська В.П., Портний О.В., Накалюжна А.О. Ключові фактори розвитку компаній в інноваційній економіці. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. №6. С.20–26. DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5740-2020-288-6-3>. Наукове фахове видання України категорії «Б» (0,72 друк.арк.). *Особистий внесок здобувача: обґрунтовано та сформовано циклічний ланцюг факторів економічного зростання* (0,3 друк. арк.).

2. Пилипенко О.В., Накалюжна А.О. Особливості стратегії розвитку інфраструктурного підприємства водного транспорту. *Review of transport economics and management*. 2023. №9 (25). С.57–66. DOI: <https://doi.org/10.15802/rtem2023/278126>. Наукове фахове видання України категорії «Б» (1,08 друк.арк.). *Особистий внесок здобувача: обґрунтовано перспективну стратегію розвитку інфраструктурного підприємства водного транспорту* (0,7 друк. арк.).

3. Накалюжна А.О. Дослідження ризиків, що впливають на результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства. *Наукові перспективи*. 2024. 9 (51). С.706–721. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9\(51\)-706-721](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2024-9(51)-706-721). Наукове фахове видання України категорії «Б». (0,84 друк.арк.).

4. Накалюжна А.О. Формування системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортних підприємств, що займаються вантажними перевезеннями з огляду на аспекти сталого розвитку. *Економічний простір*. 2024. № 193. С.60–65. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.193.60-65>. Наукове фахове видання України категорії «Б». (0,56 друк.арк.).

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача:

5. Nakaliuzhna A. Practical adaptation of the system for assessing the effectiveness of innovative development of logistics activities. Development of an economic strategy. *Sciences of Europe*. 2024. No 150. P.29–36. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13926310>. (0,82 друк.арк.).

Статті у наукових виданнях, не включених до переліку наукових фахових видань України за спеціальністю 051 «Економіка»:

6. Божидай І.І., Устіловська А.С., Накалюжна А.О. Визначення ролі транспортної галузі в національній економіці України за допомогою економіко-математичного моделювання з проекцією на країни ЄС. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2022. №1(1). С. 108–120. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2022-1\(1\)-108-120](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2022-1(1)-108-120). (0,56 друк.арк.). *Особистий внесок здобувача: визначено основні негативні наслідки для транспортної галузі спровоковані різними факторами* (0,2 друк. арк.).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

7. Накалюжна А.О. Залізничний транспорт майбутнього: кейси іноземного інноваційного розвитку залізниць. *Виклики та перспективи соціально-економічного розвитку залізничного транспорту – УКРПРОФЗТ 2021*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУІТ, 2021. С. 26–28 (0,25 друк.арк.).

8. Накалюжна А.О., Ратошнюк М.Б. Досягнення максимальної ефективності в діяльності компанії шляхом впровадження формалізованого процесу передачі знань. *Науково-практична конференція студентів, аспірантів та викладачів ДУІТ: збірник тез науково-практичної конференції студентів, аспірантів та викладачів ДУІТ*. Київ: ДУІТ, 2022. С.79–81 (0,18 друк.арк.). *Особистий внесок здобувача: розглянуто питання впровадження формалізованого процесу передачі знань в діяльності компанії, як ключового ресурсу та конкурентоспроможної переваги у бізнес-середовищі* (0,1 друк. арк.).

9. Устіловська А.С., Божидай І.І., Накалюжна А.О. Інновації як парадигма сучасних методів управління персоналом. *Управління розвитком соціально-*

економічних систем: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ДБТУ, 2022. С. 247–249 (0,11 друк.арк.). Особистий внесок здобувача: проаналізовано понятійно-категоріальний апарат інновацій (0,6 друк. арк.).

10. Пилипенко О.В., Накалюжна А.О. Дослідження ролі інфраструктурного підприємства у функціонуванні водного транспорту. *Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів ДУІТ: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів ДУІТ. Київ: ДУІТ, 2023. С. 267–269 (0,15 друк.арк.). Особистий внесок здобувача: проаналізовано роль інфраструктурного підприємства у функціонуванні транспорту (0,1 друк. арк.).*

11. Накалюжна А.О. Сучасні ризики у залізничному секторі світової економіки. *Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУІТ, ХНУРЕ, МНТУ, 2023. С. 609–612 (0,2 друк.арк.).*

12. Накалюжна А.О. Фактор часу як важлива умова управління інвестиціями в інноваціях. *Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУІТ, ХНУРЕ, МНТУ, 2023. С. 612–615 (0,2 друк.арк.).*

13. Яновська В.П., Накалюжна А.О. Глобальні тенденції сталого розвитку залізничного сектору. *Управління розвитком соціально-економічних систем: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ДБТУ, 2024. С. 108–111 (0,22 друк.арк.). Особистий внесок здобувача: проаналізовано глобальні тенденції сталого розвитку на залізничному транспорті (0,12 друк. арк.).*

14. Nakaliuzhna A.O., Pylypenko O.V. Investment and innovation activity transport and logistic enterprises. *Scientific research: modern challenges and future prospects: materials 2d International scientific and practical conference. Munich, Germany, 2024. P. 305–308 (0,15 друк.арк.). Особистий внесок здобувача: розглянуто розвиток інноваційного середовища на транспортних підприємствах (0,1 друк. арк.).*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	15
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	21
1.1. Інновації як чинник економічних трансформацій	21
1.2. Теоретичні підходи до оцінювання результативності та ризиків інноваційного розвитку	33
1.3. Особливості оцінювання інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств	43
Висновки до 1 розділу	56
РОЗДІЛ 2. СТАН ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ	60
2.1. Аналіз впливу глобалізації на інноваційний розвиток транспортно- логістичного сектору економіки.....	60
2.2. Оцінювання рівня інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств	81
2.3. Комплексна оцінка ризиків та інвестицій при впровадженні інновацій.....	94
Висновки до 2 розділу	111
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	115
3.1. Оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств з урахуванням ризиків.....	115
3.2. Перевірка результатів оцінювання на відповідність Цілям сталого розвитку.....	124
3.3. Визначення пріоритетів інноваційного розвитку логістичної діяльності в економічній стратегії транспортного підприємства	137

	14
Висновки до 3 розділу	147
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	150
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	153
Додаток А. Дослідження основних характеристик логістичної системи ЄС ...	162
Додаток Б. Розподіл ризиків за складовими логістичної системи	173
Додаток В. Кластерний аналіз п'ятнадцяти провідних логістичних компаній за змінами результатів впровадження інновацій.....	175
Додаток Г. Організація та проведення експертної оцінки ризиків	177
Додаток Д. Коротка характеристика та основні показники інноваційного проєкту транспортного підприємства щодо впровадження системи управління електричними вантажними автомобілями з використанням технологій «розумного» автопарку та Big Data.....	191
Додаток Е. Акти впровадження	199

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Швидкі зміни в транспортній галузі, спричинені глобалізацією, цифровізацією економіки та підвищенням вимог до ефективності логістичних процесів вимагають від транспортного підприємства постійного удосконалення логістичної діяльності. Сучасні транспортні підприємства змушені адаптуватися до нових ринкових умов, включаючи посилення конкуренції, підвищення екологічних стандартів та необхідність інтеграції цифрових технологій. В той же час, логістика транспортних підприємств є однією з найважливіших складових економіки, що забезпечує безперервність товарних потоків і сприяє розвитку внутрішнього та зовнішнього ринків. Однак у зв'язку зі зростанням обсягів перевезень і дедалі суворішими екологічними стандартами, необхідність удосконалення системи оцінки результативності інновацій стає надзвичайно актуальною.

Інноваційний розвиток у сфері логістики, орієнтований на принципи сталого розвитку, дає змогу підвищити конкурентоспроможність підприємств, знижуючи викиди шкідливих речовин та оптимізуючи енергоспоживання. Відсутність чіткої системи оцінки результативності цих інновацій ускладнює ухвалення ефективних управлінських рішень і стримує впровадження новітніх технологій.

Дослідження цієї теми важливе для забезпечення сталого розвитку транспортних підприємств, інтеграції екологічних стандартів у бізнес-моделі та підвищення ефективності логістичної діяльності з урахуванням інноваційних змін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Результати, отримані в дисертації, використані при проведенні науково-дослідної роботи Державного університету інфраструктури та технологій на тему «Економічний розвиток транспортної інфраструктури України» (2019–2024 рр., номер держреєстрації № 0119U101875), особистий внесок автора у зазначеній роботі полягає у визначенні теоретичних засад та особливостей системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, виявленні основних ризиків впровадження інновацій

на транспортних підприємствах, а також формуванні механізму відбору стратегій впровадження інновацій (акт впровадження: № 877/01-11 від 11.10.2024 р.).

Дисертація виконувалася відповідно до основних положень Законів України Про транспорт (від 10.11.1994 № 233/94-ВР), Указ Президента України Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року (30.09.2019 р. № 722/2019), Про інноваційну діяльність (від 13.12.2022 р. № 2849-IX), Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р), Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року (затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р).

Метою дисертаційної роботи є комплексне вирішення теоретико-методичних питань та обґрунтування практичних рекомендацій щодо оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Для досягнення мети було вирішено такі *завдання* дослідження:

- узагальнити категоріальний апарат теорії інноваційного розвитку та зміст основних понять логістичної діяльності транспортних підприємств;
- дослідити сучасний стан функціонування транспортно-логістичного сектору та визначити основні тренди розвитку;
- систематизувати практики інноваційного розвитку логістичної діяльності провідних транспортних підприємств України та світу;
- ідентифікувати, згрупувати та формалізувати основні ризики впровадження інновацій на транспортних підприємствах;
- визначити напрями інноваційного розвитку, за критерієм їх впливу на результати логістичної діяльності транспортних підприємств;
- удосконалити науково-методичний підхід до оцінювання результативності впровадження інновацій з огляду на сталий розвиток;
- розробити систему оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств;
- сформулювати економічну стратегію розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства та надати практичні рекомендації щодо

запровадження системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства.

Об'єктом дослідження є процеси інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних і науково-методичних положень щодо оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств.

Методи дослідження. Теоретичною та методичною основою дослідження є праці вчених з інноваційного розвитку, логістичної діяльності, особливостей функціонування транспортних підприємств, теорії та практики оцінювання результативності, управління ризиками, аналітики інвестицій, сталого розвитку, цифровізації, використання математичних методів в економіці тощо. Інформаційну основу дослідження становлять законодавчі та нормативні акти України щодо діяльності транспорту, статистичні дані, дані фінансової та управлінської звітності компаній транспорту загального користування.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використано такі методи дослідження: класичні методи (порівняння, аналізу, синтезу, групування, абстрагування та узагальнення, опису, надання характеристики, розрізнення) дозволили уточнити понятійно-категоріальний апарат; методи статистичного аналізу, кластерного аналізу – обґрунтувати залежність між кількістю інноваційно активних підприємств та обсягами і ефективністю перевезень; матричний метод, метод кореляційного аналізу – провести рейтингову оцінку провідних транспортних підприємств; експертний метод (метод Дельфі) – визначити ймовірність виникнення ризиків; метод формалізації – формалізувати та кодувати ідентифіковані ризики, сценарний метод, метод платіжної матриці – обґрунтувати вибір стратегій.

Наукова новизна проведеного дослідження полягає в поглибленні теоретико-методичних положень та наданні науково-обґрунтованих рекомендацій щодо оцінювання інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства.

Найбільш важливі результати дослідження, що містять елементи наукової новизни, полягають у такому:

удосконалено:

- комплексний методичний підхід до формування системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, який, на відміну від існуючих, базується на трьох блоках оцінювання: блок оцінки ризиків; блок оцінювання результативності інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків; блок перевірки результатів на відповідність Цілям сталого розвитку, послідовна реалізація яких дозволяє сформулювати економічну стратегію інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, компромісну з позицій економічної, соціальної, екологічної та технологічної результативності;

- інструментарій оцінки ризиків впровадження інновацій в логістичній діяльності, що, на відміну від існуючих, передбачає ідентифікацію, формалізацію, систематизацію ризиків (за елементами логістичної системи, видами ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, критеріями ймовірності та впливу), розподіл ризиків за групами (низькі, середні, високі), розрахунок параметрів матриці ризиків, що дозволяє оцінити результативність інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків;

- методичний апарат прийняття рішень щодо вибору економічно обґрунтованих напрямів інноваційного розвитку, який, на відміну від існуючих, передбачає розробку оптимістичного та песимістичного сценаріїв, оцінювання діапазону результатів з урахуванням поля можливостей (за умов дії ризиків червоної зони, всіх потенційних ризиків) та ідентифікацію набору альтернатив інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, що дозволяє підвищити адаптивність управлінських рішень, знизити ймовірність негативних наслідків ризиків і забезпечити стійке економічне зростання в умовах невизначеності;

- науково-методичний підхід до оцінювання результативності впровадження інновацій з огляду на сталий розвиток, який на відміну від

існуючих, передбачає пошук рішень біматричної гри з формалізацією елементів платіжних матриць, визначенням оптимальних для транспортних підприємств і територій (міста, регіону, країни) стратегій і максимізацією вигід сторін, що дозволяє узгоджувати економічні інтереси бізнесу з екологічними та соціальними цілями, забезпечуючи збалансоване і раціональне управління інноваційним розвитком логістичної діяльності транспортних підприємств;

дістали подальшого розвитку:

- понятійно-категоріальний апарат, за рахунок обґрунтування змісту поняття «система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства», що на відміну від існуючих виділяє та узагальнює основні змістоутворюючі ознаки і визначається як комплекс взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдину структуру через якісне вимірювання запланованих цілей, який забезпечує реалізацію дій, спрямованих на злагоджене та ефективне виконання всіх етапів логістичного процесу і має на меті підвищення результативності діяльності транспортного підприємства та перехід до нових, більш ефективних рівнів функціонування;

- концептуальний підхід до наукового обґрунтування економічної стратегії інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, який, на відміну від існуючих, передбачає пошук рівноваги, визначення оптимального виграшу при поєднанні визначених системою оцінювання пріоритетних напрямків інноваційного розвитку (з набору альтернатив першого і другого пріоритетів), що дозволяє ефективно спрямовувати інвестиції та ресурси в інноваційні проєкти, які забезпечують найвищу економічну віддачу та сприяють довгостроковій стійкості транспортних підприємств.

Практична значимість отриманих результатів полягає у формуванні висновків та рекомендацій, які використовуються в практичній діяльності суб'єктів господарювання, зокрема: ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» (акт впровадження від 04.06.2024 р.), ТОВ «ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК» (акт впровадження від 04.10.2024 р.), ТОВ «КРИСТАЛ+» (акт

впровадження від 26.09.2024 р.). Результати дисертації також використовуються у навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій при підготовці фахівців з економіки та маркетингу (акт впровадження: № 878/01-11 від 11.10.2024 р.).

Особистий внесок здобувача. Основні положення та висновки, зокрема ті, що характеризують наукову новизну дисертаційної роботи, отримані автором самостійно. В опублікованих у співавторстві наукових працях використані тільки ті ідеї та розробки, які є результатом особистих досліджень автора. Конкретний внесок автора в цих роботах зазначений у переліку публікацій за темою дисертації.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися й одержали позитивну оцінку на всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференціях: «Виклики та перспективи соціально-економічного розвитку залізничного транспорту – УКРПРОФЗТ 2021» (Київ, 2021); Науково-практична конференція студентів, аспірантів та викладачів ДУІТ (Київ, 2022); «Управління розвитком соціально-економічних систем» (Харків, 2022, 2024); Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів ДУІТ (Київ, 2023); «Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці» (Київ: 2023); «Scientific research: modern challenges and future prospects» (Munich, Germany, 2024).

Публікації. Основні наукові положення, висновки і результати дослідження опубліковано в 14 наукових працях загальним обсягом 6,04 друк. арк., з яких особисто автору належать 5,09 друк. арк., у т. ч. 5 статей у виданнях України, 4 з яких у наукових фахових виданнях з економіки, та 1 стаття в іноземних виданнях з напрямку, з якого підготовлено дисертацію, 8 публікацій апробаційного характеру.

Структура дисертації та її обсяг. Структура дисертації та її обсяг обумовлені метою і завданням дослідження. Дисертація складається зі вступу, основної частини, яка охоплює три розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг основної частини становить 152 сторінки, шість додатків розміщено на 41 сторінці.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Інновації як чинник економічних трансформацій

У ХХІ столітті поняття «інновації» набуло фундаментального значення і стало синонімом прогресу, проривного розвитку та революційних змін, які глибоко впливають на суспільство. На сучасному етапі інновації виступають ключовою концепцією кроссекторальних трансформацій, відіграючи провідну роль у наукових дослідженнях різних галузей, а також стають важливим інструментом адаптації, підвищення конкурентоспроможності, забезпечення зростання й розвитку підприємств, національних економік і суспільства в цілому. Інноваційні процеси трансформують різні сфери – від маркетингових досліджень і виробничих процесів до засобів масової інформації, технічної літератури, інтернет-ресурсів, державної та глобальної політики, щоденної комунікації та соціогуманітарних наук. Цей список можна продовжувати, підтверджуючи, що інновації фактично стали символом сучасної епохи. Важливо зазначити, що інновації не є новим феноменом, а є результатом тривалої еволюції, яка послідовно змінює наше розуміння та вплив на різні сфери життя.

Залежно від історичної епохи, впевнено крокуючи до сьогодення, інновації існували ще за часів древньоримської цивілізації, але називалися по-різному (наслідування, новаторство, винахід, відкриття, нововведення, науково-технічний прогрес). Жоден новатор того часу, від ренесансу до ХХ століття, не прагнув ідентифікувати себе, як інноватор. Цей термін використовувався для характеристики бунтарів та ворогів влади відповідних часів. Так, у 1633 році італійський математик, фізик і філософ Галілео Галілей таємно продовжував захищати свою теорію, що Земля рухається навколо Сонця, а не навпаки. Аналогічно, у 1913 році Генрі Форд представив першу рухому лінію, що кардинально змінила виробничі процеси, проте він також не позиціонував себе як

інноватор, а скоріше як підприємець, що прагнув оптимізувати виробництво для масового споживання. У 16-му столітті іноваторами називали тих, хто прагнув переписати релігійні тексти. Таких людей ув'язнювали і, навіть, засуджували до страти. Треба віддати належне відомим науковцям, котрі зробили свої вагомі внески у розвиток даного терміну. Платон, Арістотель, Адам Сміт, Карл Маркс, Джеймс Стюарт, Девід Рікардо, Леон Вальрас, Натан Розенберг та багато інших видатних філософів і мислителів різних часів та епох, чийі імена великими літерами увійшли в історію розвитку науки, крок за кроком, працюючи у різних напрямках, формували фундаментально-методологічний зміст терміну інновації. У часи промислової революції концепція інновацій почала асоціюватися з наукою, технологічним прогресом, розвитком та відкриттями. Тим самим негативні асоціації змінилися на позитивні.

У 1942 році творець концепцій, відомий економіст Йозеф Шумпетер у своїй книзі «Капіталізм, соціалізм і демократія» написав: "...відкриття нових ринків, зовнішніх чи внутрішніх, та організаційний розвиток від ремісничої майстерні та фабрики до таких концернів, як «U.S. Steel», ілюструють той самий процес промислової мутації – якщо я можу використовувати цей біологічний термін – який безупинно революціонізує економічну структуру ізсередини, безперервно руйнуючи стару і безперервно створюючи нову. Цей процес творчого руйнування є суттєвим фактом капіталізму. Це те, з чого складається капіталізм і в чому має жити кожна капіталістична компанія» [1]. Як результат, введений ним термін «творче руйнування» описує процес, за допомогою якого інновації спричиняють розвиток вільної ринкової економіки, що ґрунтується на підходах креативного руйнування. Шумпетер довів, що інновації роблять давні домовленості застарілими, звільняючи ресурси для використання нових в інших місцях, що призводить до збільшення економічної ефективності. По суті, він розділив велику чисельність варіантів реалізації інновацій на дві основні групи – старі і нові.

Детально вивчаючи праці своїх попередників, скрупульозно аналізуючи погляди та теорії Карла Маркса, Йозеф Шумпетер, класик світової економічної думки того часу, охарактеризував наявність прибутків, як позитивний ефект від

нововведеннь, та ввів поняття насичення ринку інвестицією. Австрійський вчений, котрий у 1909–1911 роках викладав економіку у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (Україна), Шумпетер просував своє бачення та популяризував, сформовану ще у 1920-ті роки, ідею циклів, згідно з якою, періодичні цикли підйомів та спадів сучасної світової економіки змінюються з амплітудою в 45–60 років. Шумпетер був упевнений, що економічні зміни є результатом нововведень, а процес впровадження нововведень відбувається стрибкоподібно, що, у свою чергу, призводить до циклічних змін в економіці. Ця теорія стала наступною відправною точкою для подальших досліджень. Праці Шумпетера вивчали та продовжують вивчати видатні вчені, такі як Пітер Друкер, Герхард Отто Менш, Крістофер Фрімен, приділяючи інноваціям та інноваційній діяльності значне місце у своїх дослідженнях, вивчаючи процеси дифузії інновацій, теоретичні концепції розподілу суспільних витрат на їх створення та економічного ефекту від їх використання, а також ролі держави у цьому процесі.

У сучасному динамічному середовищі концепція інновацій є головною у великій кількості трендових течій, під впливом яких перебувають підприємства та, загалом, суспільство. Сучасною наукою і практикою сформовано низку теоретичних підходів до визначення даного поняття, котрі з'являються завдяки безупинним дослідженням.

Згідно з Законом України «Про інноваційну діяльність», інновації є новоствореними (застосованими) і (або) вдосконаленими конкурентоздатними технологіями, продукцією або послугами, а також організаційно-технічними рішеннями виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери [2].

Відповідно до економічного словника інновація (англ. innovation) – це або нововведення, новинка, що набуває характеру:

- конструкторського нововведення (англ. design innovation),

- нововведення, що заощаджує витрати на працю або капітал (англ. factor-saving innovation),
- нововведення, що зберігає живу працю, підвищує її продуктивність (англ. labor-saving innovation), стимулює новий вид виробництва (англ. manufacturing innovation), або втілення нових форм організації праці й управління, що охоплюють не тільки окреме підприємство, а й їх сукупність, галузь. і найбільш широко використовуються в американському менеджменті [3].

За визначенням Копитка М.І. та Благі Н.В. інновації є кінцевим результатом впровадження новації (інноваційної діяльності), що отримав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, нового чи вдосконаленого технологічного процесу, який використовують у практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг [4].

Кеннет Б. Кан, доктор філософії, професор і декан Коледжу бізнесу Strome в Університеті Олд Домініон, щоб по-справжньому виявити та скористатися перевагами, розглядає інновації як три різні речі:

- інновації – це результат,
- інновації – це процес та
- інновації – це мислення.

Інновації як результат підкреслюють, які продукти прагне суспільство, включаючи інновації у продуктах, інновації у процесах, маркетингові інновації, інноваційні бізнес-моделі, інновації у ланцюжку поставок та організаційні інновації. Інновації як процес піклуються про те, як інновації мають бути організовані, щоб результати могли бути реалізовані; це включає загальний інноваційний процес і процес розробки нового продукту. Інновації як мислення стосуються інтерналізації інновацій окремими членами організації, де інновації щеплюються та укорінюються, поряд із створенням підтримуючої організаційної культури, яка дозволяє інноваціям процвітати. Таке розуміння визначає необхідні елементи, міркування та народну мову, що оточують термін, щоб можна було приймати найкращі рішення, тим самим дозволяючи інноваціям та мати більшу схильність до успіху [5].

Також інновація розглядається як:

- внески коштів в економіку, що забезпечує зміну поколінь техніки й технології;
- нова техніка, технологія, яка є досягненням науково-технічного прогресу;
- сучасні дослідження в різних галузях на основі нових підходів, наукового переосмислення, згідно словника економіста та підприємця [6].

Пітер Фердинанд Друкер, американський вчений австрійського походження, в основі теорії якого лежить його уявлення про нове – інформаційне – суспільство, яке характеризується постійними змінами. Друкер вважає, що інновації є нічим іншим, як специфічний інструмент підприємців, засіб, за допомогою якого вони використовують зміни, як можливість для іншого бізнесу або іншої послуги. Вчений переконаний, що підприємцям потрібно цілеспрямовано шукати джерела інновацій, зміни та їх симптоми, які вказують на можливості для успішних інновацій. І вони повинні знати та застосовувати принципи успішних інновацій [7].

На думку Михайла Івановича Крупки інновації – це ті вкладення, що забезпечують приріст капіталу, створюють новий капітал [8].

Українські науковці Черваньов Д.М. та Нейкова Л.І розглядають інновацію, як процес доведення наукової ідеї чи технічного винаходу до стадії практичного використання, що приносить дохід, а також пов'язані з цим процесом техніко-економічні та інші зміни в соціальному середовищі [9].

Інновації є однією з найважливіших проблем кожної організації, і їх роль у розвитку та координації ринку є невід'ємною. Вони застосовні в усіх людських сферах, починаючи з розробки продукту, методів управління, способів виконання робіт тощо. Таке трактування інновацій дають науковці Хамід Тохіді та Мухамед Мехді Джабарі з Іранського Університету [10].

Інновації – це термін, який фіксує сутнісну ознаку сучасної цивілізації, її орієнтацію на відкриття та створення все нових і нових знань, приладів, технологій, вважає доцент інституту вищої освіти НАПН України С. Курбатов [11].

Авторський колектив Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» пропонує таке

визначення інновацій, як новостворені та (або) удосконалені конкурентоспроможні технології, продукція чи послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери [12].

Інновація – це одночасно результат і процес, це факт і дія. Інновація виходить далеко за рамки механізмів, які її рухають, наприклад винахідництва, творчості та творчої рекомбінації існуючих ідей і технологій, або процесів, які заохочують її реалізацію, наприклад управління змінами. Це важливий засіб, за допомогою якого організації виживають і процвітають. Як наслідок інноваціями необхідно керувати, але перш ніж ними можна буде керувати, їх потрібно зрозуміти [13].

Нарешті, не можна не зупинитися за визначені поняття «інновація», поданому американським вченим, чия творчість визначала маркетинг у всьому світі протягом останніх десятиліть. Філіпа Котлера називають «батьком сучасного маркетингу», науковець з українським корінням у співавторстві з Веронікою Вонг, Джоном Сондерсом та Гарі Армстронгом в книзі «Принципи маркетингу» визначають інновацію, як ідею, послугу, продукт або технологію, котрі були розроблені та продані клієнтам, які сприймають їх як унікальні або нові. Це процес виявлення, створення та надання цінностей нового продукту чи послуги, які раніше не існували на ринку [14].

Ретельно дослідивши сутність поняття «інновацій», можна прийти до висновку, що інновації – це складна економічна категорія, котра є об'єктом досліджень і за своєю сутністю означає створення нової цінності задля задоволення економічних потреб та отримання помітно позитивних результатів діяльності. Це значне вдосконалення вже існуючого або впровадження нового товару, послуги, процесу, методу ведення підприємницької діяльності. Це не тільки створення нових якісніших, а й розвиток та покращення вже існуючих моделей ведення бізнесу та нових ідей.

Говорячи про інновації, які включають створення або вдосконалення продуктів та їх впровадження на ринок, важливо зазначити, що успішність інновацій залежить від еволюційного розвитку цивілізацій та ментального

зростання нації. З економічної точки зору мета інновацій – розвиватися, щоб забезпечити ефективні рішення та покращити якість життя громадян та суспільства в цілому. У часи сьогодення, коли важливо постійно адаптуватися до нестационарного середовища, викликів і зміни потреб споживачів, застосування інновацій може бути необхідним більше, ніж будь-коли. У цьому контексті особливого значення набуває класифікація інновацій, оскільки вона є ключовим інструментом для вибору напрямку, стратегії та процесу впровадження інновацій у бізнес-структуру, кінцевий продукт, виробництво тощо.

Основні типи інновацій систематизовано за такими ознаками:

- технологічне направлення інновацій,
- природа або сфера впровадження інновацій,
- застосування інновацій,
- ступінь змін,
- характер впливу на ринкові технологічні можливості,
- характер ринкової сутності інновацій (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Класифікація інновацій

Класифікаційні ознаки	Типи інновацій	Сфера застосування / мета впровадження
1	2	3
Відповідно до технологічного направлення інновацій	Відкриті інновації	Компанії співпрацюють з іншими агентами, такими як установи або інші професіонали, і знаходяться у постійному пошуку нових ідей
	Закриті інновації	Здійснюються виключно з використанням внутрішніх ресурсів та процесів досліджень та розробок компанії. У цьому випадку на певному етапі дозволяється взаємодія з зовнішніми джерелами задля отримання необхідної інформації
Відповідно до природи або сфери впровадження інновацій	Сталі інновації	Створення позитивного впливу на навколишнє середовище та суспільство шляхом використання технологій. Це сприяє розвиватку більш «стійких міст», тобто міст, котрі зменшують екологічний слід своєї діяльності та сприяють стійким моделям споживання та виробництва відповідно до їх географічних, соціальних та економічних характеристик

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Відповідно до природи або сфери впровадження інновацій (продовження)	Соціальні інновації	Ефективно вирішують соціальну ситуацію і встановлюють нові відносини в суспільстві. Крім того, зазначені рішення повинні бути відтворюваними, масштабованими та підтримуватися в довгостроковій перспективі
	Технологічні інновації	Відбуваються при отриманні продукту або послуги з нових процесів або джерел постачання. Це може статися завдяки технологічному розвитку, через поєднання різних технологій та через використання знань, отриманих під час дослідження
	Інновації в матеріалах	Вирішують проблеми, що виникають при використанні певних процесів, методів і навіть внаслідок застосування інших матеріалів
	Організаційні інновації	Застосовуються нові, гнучкі методології з метою сприяння конкурентній перевазі компанії
Відповідно до застосування інновацій	Інновації продукту	На ринок виводяться нові продукти, які позначатимуть тенденції в конкретному секторі. Застосування даного типу інновацій може відбуватися протягом усього життєвого циклу існуючого продукту або може бути створений абсолютно новий продукт
	Логістичні інновації	Замінюється або вноситься значна зміна у вже існуючий процес надання послуг та доставки продукції
	Сервісні інновації	Направлені на покращення процесу та удосконалення послуг з замовлення та доставки господарських продуктів та продуктів харчування населенню
	Маркетингові інновації	Засновані на досягненні значного поліпшення щодо позиціонування, сегментації, комерціалізації, розподілу або будь-якого етапу процесу продажу продукту, послуги шляхом запуску нових методів, стратегій або тактик
	Інновації у бізнес-моделі	Поширені в стартапах. Сьогодні існує багато комерційних та фінансових установ, які не мають можливості для фізичного обслуговування клієнтів і всі транзакції яких здійснюється онлайн. Це всілякі маркетплейси та віртуальні банки
Відповідно до ступеня змін	Радикальні інновації	Базуються на створенні абсолютно нової пропозиції продукту або послуги, що передбачає розрив з вже існуючими пропозиціями
	Суміжні інновації	Створення нових пропозицій, які за своїми ознаками мають схожі властивості з вже існуючими пропозиціями
	Інкрементні інновації	Інновації, в яких частина продукту вже існує, але включає дуже значні покращення, іншими словами, генерується додаткова цінність
	Трансформаційні інновації	Здатні кардинально змінювати основний напрямок діяльності компанії, як правило, впроваджуючи нові бізнес-моделі в організаційну складову

Продовження табл. 1.1

1	2	3
Відповідно до характеру впливу на ринкові технологічні можливості	Архітектурні інновації	Відбуваються, коли бізнес розширює існуючі технології, охоплюючи нові ринки
	Револьюційні інновації	Вимагають інвестицій, частіше високоризикових, коли інвестор наважується ризикувати, розуміючи, що запропонований продукт, процес або система може не призвести до бажаних інноваційних трансформацій
	Руйнівні інновації	Постійне вдосконалення шляхом застосування нових ідей, які призводять до модифікації продуктів та процесів, генеруючи різкі зміни на ринку, в компаніях та в поведінці споживачів
Відповідно до характеру ринкової сутності інновацій	Постійні інновації	Процес удосконалення вже існуючих товарів, котрий не відображає суттєвих змін у способі їх використання споживачами
	Переривчасті інновації	Очікують від споживачів певних зусиль задля формування нових звичок у використанні повністю нових товарів, котрі нещодавно з'явилися не раніше наявних ринках
	Підривні інновації	Розповсюджуються на раніше наявний ринок та, з часом, повністю його замінюють, завдяки створенню та впровадженню нових цінностей

Джерело: систематизовано автором за [15–19]

Враховуючи технологічний прогрес, процеси глобалізації та швидкі зміни ринку, які визначають епоху сьогодення, інновації, як ніколи раніше, мають вирішальне значення для розвитку регіонів та економіки в цілому. Цей процес стимулює економічне зростання та підвищення рівня життя населення. Розуміння різноманіття типів інновацій вкотре підтверджує те, що інновації, як рушійна сила прогресу у сучасному світі, фундаментально впливають на можливість формувати майбутнє та позитивно впливають на динаміку ринку. А отже, дії, спрямовані на підтримку розвитку інновацій, є основним завданням як суспільства, так і держави.

Будь-який процес, еволюція та зростання асоціюється з поняттям розвитку. Це достатньо давня, але дуже ємна категорія. Розвиток може бути фізичним, психічним, економічним, соціальним, інноваційним тощо. І чим більш розвинена нація, тим більший акцент робить країна на удосконаленні різноманітних процесів, як економічних, так і соціальних. Розвиток – це завжди про розширення можливостей та використання їх різними способами (рис. 1.1).

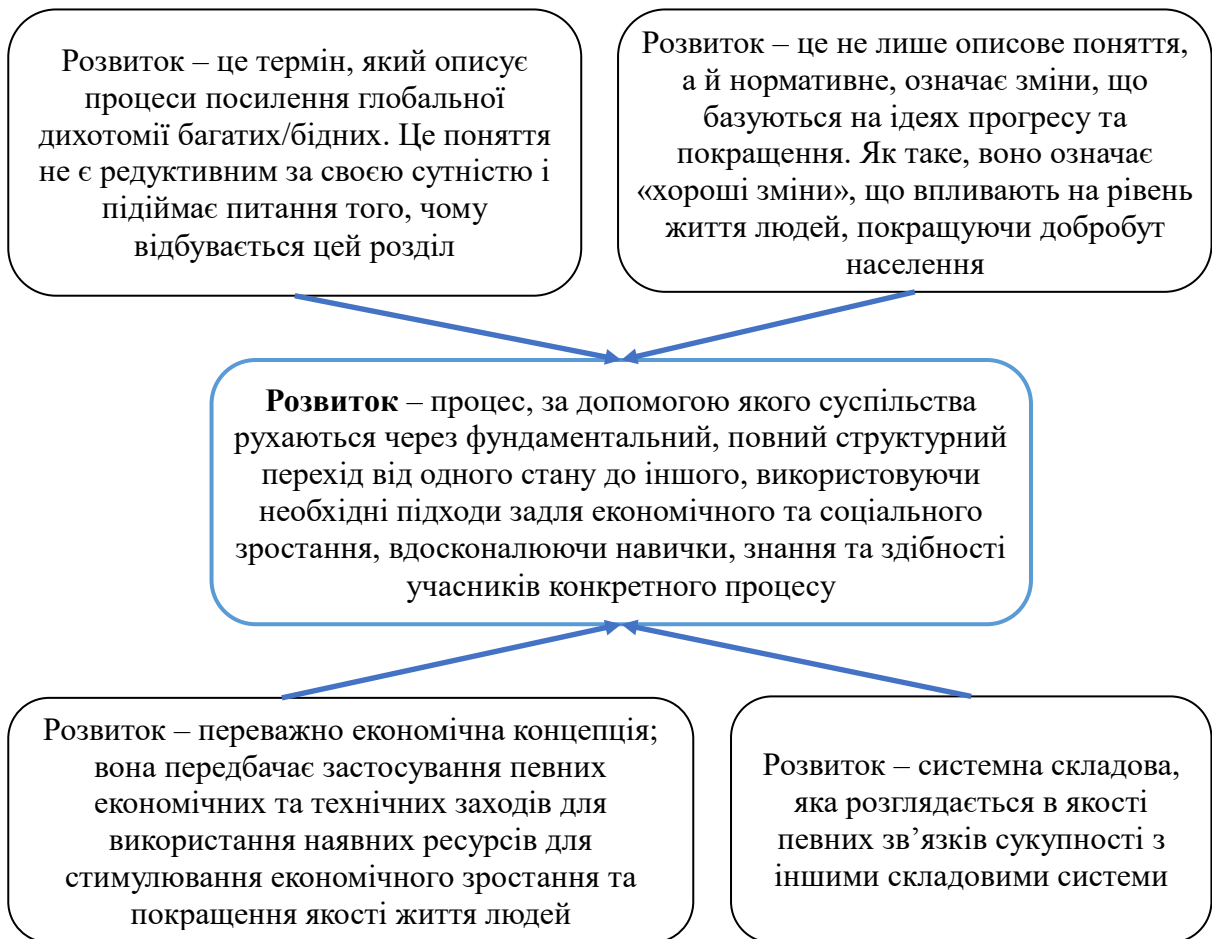


Рис. 1.1. Зміст поняття «розвиток»

Джерело: сформовано автором за [20–23]

Розглядаючи через призму поняття економічного зростання, під розвитком слід розуміти комплексний суспільний процес, спрямований на переміщення слаборозвинених країн із стану економічної відсталості та повільних соціокультурних змін до динамічного стану, що характеризується постійним економічним зростанням і соціокультурними та політичними перетвореннями, які покращують якість життя всіх членів суспільства [20].

Важливість розвитку у суспільстві не можна недооцінювати. Адже як організаційній структурі, так і окремій особистості, задля зростання, в тому числі кар'єрного, підвищення продуктивності своєї діяльності та отримання прогресивних результатів, мають приділяти увагу удосконаленню навичок (регулярно покращуючи знання, адже технологічний прогрес нестримно розвивається); будувати плани кар'єрного зростання (відвідуючи навчальні

курси, створюючи наставницькі та менторські комунікації); для підприємств – формувати сприятливий простір (адаптуючись до нестандартного мислення та пристосовуючись до мінливих реалій сучасності); впроваджувати системи лояльності (використовуючи програми заохочень та соціальних пакетів); створюють умови, що стимулюють інноваційну діяльність (приділяючи значну увагу інноваціям).

Сучасне суспільство потребує удосконаленого інноваційного розвитку, за допомогою якого прості структури з низьким рівнем доходу можуть перетворитися на сучасні зразкові організації. Це ключовий фактор економічного зростання.

В економічній літературі представлено два основні підходи до розуміння терміну «інноваційний розвиток»:

1) предметно-технологічний або орієнтований на науковий результат, при якому інноваційний розвиток розглядається як кінцевий результат наукової або науково-технічної діяльності;

2) функціональний, при якому інноваційний розвиток пов'язується із функціями створення, впровадження, поширення нововведень, реалізації інноваційних проектів [24].

Інноваційний розвиток визначається як:

– неперервний процес якісних змін у структурі виробництва або соціальній сфері в результаті створення, застосування та розповсюдження нових знань, машин, технологій [25].

– процес господарювання, що спирається на безупинні пошук і використання нових способів і сфер реалізації потенціалу підприємств [26].

З огляду на вищевикладене, зміст інноваційного розвитку можна охарактеризувати як комплексну трансформацію економічної діяльності, яка передбачає перехід на новий, більш ефективний рівень функціонування, заснований на впровадженні нових ідей, технологій, моделей, процесів та практик, що реалізується в межах чітко визначених стратегічних цілей і вимагає узгоджених дій усіх учасників протягом певного періоду часу.

Таким чином, сутність інноваційного розвитку полягає у покращенні суспільного життя, мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище, зменшенні голоду, вирішенні проблем в освіті, що, в свою чергу, сприяє підвищенню безпеки суспільства та забезпечує можливості для продуктивного існування людей. Інноваційний розвиток є однією з основних умов для вирішення актуальних економічних і соціальних проблем сучасного суспільства. Цей складний процес включає численні етапи та розробки (від відновлення інфраструктури до перебалансування соціальних систем) і вимагає довгострокового планування, значних інвестицій, а також загальної стабільності та витривалості.

Підприємства, що впроваджують механізми інноваційного розвитку в своїй економічній діяльності, можуть очікувати підвищення прибутковості, здобуття статусу лідера на ринку та отримання значних конкурентних переваг. Вони мають можливість першими створювати користувацькі ринки, випускаючи нові продукти або послуги, а також формуючи попит на них. Під механізмами інноваційного розвитку розуміється систематичний аналіз, планування та реалізація заходів, спрямованих на інноваційне зростання. Ці етапи є критично важливими з огляду на наведену нижче аргументацію:

- отримати зростаючі показники інноваційного розвитку, сформувати аналітику конкурентних переваг на ринку, оцінити впливові фактори внутрішнього та зовнішнього середовища можна тільки за умови повного аналізу та ретельного вивчення вихідних даних у вигляді змінних та обмежень, які будуть використовуватися при формуванні плану;
- побудова детального плану з урахуванням альтернативних шляхів інноваційного розвитку відповідно до набору запропонованих змінних формул бачення майбутнього зростання з урахуванням внутрішнього потенціалу та відображає реальний стан внутрішніх ресурсів та потреби зовнішніх ринків;
- реалізація проаналізованих та запланованих дій, як своєрідний вектор інноваційного розвитку, являє собою набір етапів складної динамічної системної організації, яка з урахуванням альтернативних варіантів та

комбінацій оптимально задовольняє існуючі потреби та формує нові кроки інноваційного зростання.

І вже як результат, можливість формування інноваційного розвитку у сучасних умовах зумовлюється принципами безперервності (необхідними задля забезпечення регулярного відтворення етапів інноваційного процесу та мінімізації проміжків часу між впровадженням цих етапів), принципами збалансованості (що полягають в забезпеченні необхідними ресурсами всіх заходів інноваційного розвитку), принципами складності (котрі прогнозують розробку окремих взаємопов'язаних завдань інноваційної діяльності, своєрідних підцілей, які в свою чергу формуються у відповідності з загальними цілями інноваційного розвитку) та принципами прискорення (що означають швидке просування інноваційних змін в результаті їх впровадження у діяльність) [27].

1.2. Теоретичні підходи до оцінювання результативності та ризиків інноваційного розвитку

Сьогодні, в епоху активного розвитку технологій, частих змін у державному регулюванні, наявності глобальної конкуренції, кожен аспект бізнесу, кожен суб'єкт підприємницької діяльності потребує компетентних навичок та сучасних знань. Коливання на ринку ускладнюють для бізнесу умови здійснення та розвитку економічної діяльності, обмежують горизонт майбутнього, не дозволяють своєчасно і точно прогнозувати вартість – обґрунтовано та адаптивно поєднувати параметри якості, обслуговування, характеристики продукту та ціни. Щоб конкурувати у нестаціонарному та динамічному середовищі, підприємства мають створювати нові продукти, послуги та процеси. Щоб домінувати, вони повинні прийняти інновації як спосіб корпоративного життя, оцінюючи інноваційний розвиток з точки зору результативності. Що, в свою чергу, допоможе вивести на пріоритетні сходинки питання, пов'язані з вирішенням проблем соціально-економічного та

екологічного характеру, створенням нових робочих місць у різних галузях виробництва і технологій, зниженням рівня соціального навантаження та пошуком нових можливостей підвищення рівня суспільного добробуту.

Результативність інноваційного розвитку має велике значення для економічної системи країни. Створюючи комбіновану структуру взаємозв'язку науки, бізнесу, мистецтва, технологій, здоров'я та добробуту, інновації можуть забезпечити суспільству економічний розвиток. Як процес, за допомогою якого створюються рішення для розв'язання складних питань, інновації перетворюють нові знання на нові продукти та прибуток.

Швидкі, глобальні транзакції між людьми та організаціями, можливість співпрацювати в електронному форматі, нововведення в сфері інформаційно-комунікаційних технологій вже давно змінили сьогодення і нині сприймаються як належне. Бажання високої результативності прискорює створення інновацій, стимулюючи інноваційний розвиток, успішно використовуючи нові знання. Досягнення цілей, задоволення потреб учасників процесу, виправдання очікувань всіх зацікавлених сторін веде до результативності. Аналіз результативності в свою чергу призводить до підвищення лояльності та економічного зростання.

У науковій літературі поняття результативності не отримує достатньої уваги. Натомість, частіше розглядається категорія ефективності. Багато дослідників ототожнюють ці два терміни. Проте, хоча обидва поняття спрямовані на досягнення успіху, вони відрізняються за своєю суттєвою структурною складовою.

Ефективність вимірює, наскільки добре ресурси використовуються для досягнення бажаних результатів при мінімізації витрат та максимізації продуктивності. Будучи ефективними, підприємства можуть зменшити витрати, підвищити прибутковість та отримати конкурентну перевагу, використовуючи технології для автоматизації повторюваних завдань, покращення комунікації та співпраці. Тому ефективність зосереджується на процесі, як виконуються

завдання, щоб досягти оптимального використання ресурсів для досягнення бажаних результатів. Це більше внутрішній процес всередині організації [28].

Суттєво розмежовує та показує вірні рамки даних понять легендарна фраза відомого гурту менеджменту Пітера Друкера: «Efficiency is doing things right. Effectiveness is doing the right thing», що в перекладі означає: «Ефективність – це робити речі правильно. Результативність – це робити правильні речі» [29].

Тобто, у той час, коли ефективність розглядається, як здатність досягати передбачуваний результат з найменшими втратами часу, зусиль та ресурсів, результативність – це здатність досягати найкращого результату, який забезпечує найбільшу цінність [30].

Це означає, що результативність є набагато ширшим поняттям, ніж ефективність. Тому що результативність фокусується на кінцевих результатах, визначаючи обґрунтування досягнення конкретної мети, враховуючи довгострокові цілі. А ефективність спрямована на отриманні більшого фінансового ефекту. Розглянемо альтернативний перелік визначень поняття результативності у таблиці 1.2.

З огляду на вищевикладене, результативність слід визначати як процес спрямування зусиль та узгодження стратегій з метою досягнення чітко поставлених цілей, які забезпечують підприємству відчутні та ефективні результати, підвищують ймовірність успіху та сприяють отриманню конкурентних переваг. Результат при цьому є фактичним показником, співвіднесеним із запланованими цілями.

В умовах ринкової економіки поняття результативності є пріоритетною складовою, як в діяльності окремого підприємства, так і в державній економічній політиці в цілому, де інноваційний розвиток веде до соціально-економічного та екологічного зростання. Результативність тісно пов'язана з інноваційним розвитком. Постійно шукаючи способи вдосконалення та адаптації до мінливої динаміки ринку, підприємства прагнуть залишатися конкурентоспроможними.

Модернізація, технічне оснащення всіх системоутворюючих галузей, як ключові чинники зростання і продуктивності, є важливими інструментами результативного інноваційного розвитку.

Таблиця 1.2

Підходи до визначення поняття результативності

№ з/п	Автор(-и)	Визначення поняття результативності
1	Посилкіна О.В., Сагайдак О.В., Козирєва О.В., Латін П.Д.	Сукупний результат функціонування системи, представлений кількісними та якісними показниками, що характеризує відповідність результатів діяльності підприємства, іншої виробничої одиниці до його цілей, а також накопичений потенціал для подальшого розвитку
2	Mohamed Aamer	Здатність виконувати завдання з мінімальними витратами часу, зусиль, ресурсів або відходів. У бізнесі це пов'язано з економією витрат та продуктивністю, оскільки дозволяє організаціям досягати більшого з меншими витратами
3	Deana	Орієнтація на цілі та пріоритети і вимагає більшої картини для добре освіченого рішення. Це означає розуміння не тільки можливостей компанії, але й конкуренції, навколишнього середовища, клієнтів, ринку
4	The Blue dot Team	Довгостроковий, більш широкий стратегічний підхід, орієнтований на результат або успіх. Наприклад, моніторинг продуктивності та процесів, встановлення чітко визначених цілей та наявність чіткого процесу прийняття рішень, який узгоджує вдосконалення цих процесів з продуктивністю та результатами, яких ви очікуєте досягти
5	Janet Grima	Поняття, котре має першорядне значення для досягнення значущих результатів та виконання стратегічних цілей. Без результативності навіть найефективніші процеси можуть не дати бажаних результатів

Джерело: сформовано автором за [31–35]

Оцінювання результативності інноваційного розвитку – безальтернативна умова забезпечення структурних змін та отримання надійних доказів того, що прийняті рішення дадуть запланований позитивний ефект. Це дає змогу у сучасних умовах отримати повноцінне обґрунтування економічних рішень, детально визначити заплановану результативність інноваційного процесу з урахуванням багатьох факторів впливу, таких як час, зміна вартості грошей, інших показників, таким чином наблизивши стратегічні можливості до реальної ситуації на ринку, які нівелюють або зводять до нуля негативний вплив

зовнішніх факторів, задля забезпечення зростання та отримання вагомих конкурентних переваг. Оцінювання дає можливість не тільки виявити недоліки, але й сформувавши план стратегічних рішень, спрямованих на вдосконалення бізнес-процесів, зміцнення позицій, збільшення результативності та забезпечення позитивного впливу на фінансовий результат.

У сучасній літературі оцінюванням називається систематична оцінка роботи та/або результатів програми чи політики в порівнянні з набором явних та неявних стандартів з метою вдосконалення програми чи політики [36].

Оцінювання є процесом визначення вартості або значення заходу, політики або програми. Воно є максимально систематичним та об'єктивним і стосується запланованого, триваючого або завершеного втручання [37].

Оцінювання бувають трьох видів: формативні, сумативні та перспективні. За змістом:

- формативне – це оцінювання, спрямоване на підвищення ефективності, яке частіше за все проводиться на старті реалізації конкретного проекту. Також може проводитися з таких причин, як відповідність вимогам законодавству або в рамках більш масштабної оціночної ініціативи;

- сумативне, яке нерідко називають оцінюванням результатів або впливу, – це дослідження, що проводиться наприкінці проекту або його конкретного етапу для визначення того, як було досягнуто запланованих результатів. Сумативне оцінювання має надавати інформацію щодо вартості програми. Оцінки впливу, дослідження економічної ефективності, експерименти та вивчення практичних прикладів відносяться до сумативного оцінювання;

- перспективне – оцінювання, що стосується ймовірних результатів запропонованих проектів, програм або політик. Тому його інколи називають оцінюванням очікувань [37].

«Справжня геніальність полягає в здатності до оцінювання ненадійної, нестійкої та суперечливої інформації...», – казав Вінстон Черчіль [37].

Базуючись на тому, що процес визначення вартості у сучасних умовах дає змогу отримати повноцінне обґрунтування економічних рішень, у поняття

оцінювання можна закласти наступний зміст: розглядати, як процес збору, аналізу та інтерпретації інформації з метою визначення значення, якості або ефективності об'єкта, процесу або явища. А під оцінюванням результативності розуміти вимірювання і аналіз бажаних та/або одержаних результатів відносно запланованих цілей з використанням оптимальних методичних підходів.

Інновації можуть бути ключовим компонентом для досягнення успіху та ефективності як у короткострокових, так і в довгострокових ініціативах. Оскільки сучасна ринкова економіка характеризується високими ризиками, такими як інфляція, нестабільністю багатьох соціальних, економічних та політичних умов, якісна діагностика інноваційних процесів набуває все більшої необхідності. Основою формування стратегічних рішень відносно впровадження інновацій є методика оцінювання результативності інноваційного розвитку. Необхідність даного інструменту полягає в здатності надавати доказову інформацію щодо ефективності запланованих дій, оцінивши можливі ризики, та відповідати сучасним вимогам розвитку інноваційної діяльності. Використання методики оцінювання дозволяє зацікавленим сторонам отримувати об'єктивні оцінки та приймати обґрунтовані рішення щодо покращення своєї діяльності та досягнення своїх цілей, враховувати фактори впливу, визначати рівень готовності компанії до удосконалень.

Методика оцінювання результативності інноваційного розвитку повинна складатися з показників, що характеризують інноваційний потенціал підприємства, забезпечувати можливість проведення аналізу порівняння характеристик та показників, узгоджуючи їх з існуючою на підприємстві звітністю, та складатися основним чином з наступних етапів:

- оцінка зовнішнього середовища (відбувається за допомогою моніторингу таких зовнішніх факторів, як законодавчі зміни, технологічний прогрес, ринкова конкуренція, зміни споживацьких потреб);
- моніторинг внутрішнього середовища (відбувається за допомогою оцінки таких внутрішніх факторів, як фінансовий стан, людські ресурси, науково-дослідний комплекс, інфраструктурний капітал);

- розробка стратегії підвищення інноваційного потенціалу компанії (відбувається за рахунок концентрації наукового, виробничого та фінансового потенціалу);

- оцінка ефективності інноваційного проекту (відбувається за допомогою отримання аналітичних даних від впровадження інновацій, побудову порівняльних характеристик впливу діяльності компанії на рівень якості, успішності та фінансові показники);

- аналіз ризиків (відбувається за рахунок виявлення ймовірних інноваційних ризиків, оцінки наслідків ризику та минулих невдач, формування антикризових заходів). Цей етап є важливим для прийняття економічно ефективних управлінських рішень.

Сам по собі ризик розглядається як потенційно можливе ускладнення ситуації на шляху досягнення поставленої мети, що може призвести до додаткових витрат [24, 38, 39].

Підприємства, впроваджуючи інновації, оптимізують свою діяльність, підвищують ефективність та рівень задоволеності клієнтів, отримують значні конкурентні переваги, але, наряду з цим, схильні до різного роду ризиків. Найбільш розповсюдженими ризиками інноваційної діяльності, на які звертають увагу сучасні вчені [40–42], є:

- ризики недостатнього кадрового забезпечення;
- ризики посилення конкуренції;
- ризики помилкового вибору напряму інновацій;
- ризики витрат при здійсненні інноваційної діяльності;
- екологічні ризики;
- ризики побічних ефектів від інновацій;
- репутаційні ризики;
- ризики безпеки;
- операційні ризики;
- ризики постачання;

- юридичні ризики;
- політичні ризики;
- ризик недостатнього потенціалу для подальшого вдосконалення;
- ризик інвестування;
- економічні ризики;
- фінансові ризики;
- організаційні ризики;
- технологічний ризик.

Виділяють якісні та кількісні методи дослідження ризиків від впровадження інновацій:

- якісний метод передбачає проведення оцінки ризиків, що вимагають швидкої реакції. За рахунок цього методу можна визначити рівень важливості ризику та підібрати можливі шляхи реагування на ризик. Якісний метод включає в себе ідентифікацію можливих ризиків, опис ймовірних наслідків у вартісному вираженні, план можливих заходів зменшення негативного впливу ризиків та дослідження на якісному рівні шляхів управління ризиками. На практиці відображається наступними методами: експертний метод (ранжування, метод Берфі, попарне порівняння) – виконується завдяки вивченню висновків відомих експертів та фахівців шляхом анкетувань, опитувань, тощо; метод аналізу доречності витрат – допомагає виявити та/або мінімізувати можливі зони ризику шляхом складання детального переліку потенційних додаткових витрат; метод порівнянь – полягає в створенні бази даних з аналогічними проєктами задля вивчення можливих ризиків на прикладі;
- кількісний метод передбачає отримання більш точних показників у порівнянні з якісними способами дослідження ризиків. Цей метод дозволяє проводити комплексну оцінку, оцінюючи ризики по контрольних точках діяльності та використовуючи дані, отримані під час проведення якісних способів оцінки. На практиці найчастіше відображені методом сценаріїв, методом коригування норми дисконту, методом Монте-Карло, деревом рішень та оцінкою чутливості показників ефективності. Кількісні методи, як можливість визначення

обсягів конкретних ризиків за допомогою математичних та статистичних розрахунків, полягають у вивченні тимчасової вартості ризику [43].

З метою попередження виникнення ризиків набуває актуальності чітке розмежування чинників впливу на інноваційну діяльність:

1. Чинники макрорівня. Це зовнішні фактори непрямого впливу такі, як екологічний стан, соціальний стан, економічний стан, правове поле, науково-технічний прогрес;

2. Чинники мезорівня. Це зовнішні фактори прямого впливу такі, як поведінкова реакція споживачів, діяльність конкурентів, постачальників, контрагентів та комунікативні відносини з ними, фінансові установи;

3. Чинники мікрорівня. Це внутрішні фактори такі, як обладнання, фінансові ресурси підприємства, ресурсне забезпечення, управлінська структура, вид діяльності, впровадження інноваційної діяльності, кадрове забезпечення.

Зазначені чинники впливають на інноваційний розвиток, хоча мають різний ступінь впливу. Говорячи за макрорівень, йдеться про умови впровадження інновацій, які формує держава. Цей рівень передбачає аналіз державного впливу на розвиток конкретної галузі та аналіз загального рівня національної економіки. Фактори мезорівня та мікрорівня впливають на інноваційну діяльність безпосередньо, не так опосередковано, як це відбувається на макрорівні. На мезорівні відбувається аналіз розвитку відповідної галузі, оцінка економічного розвитку та моніторинг інноваційної активності галузі. Мікрорівень передбачає оцінку ресурсного забезпечення інноваційної діяльності конкретного підприємства та аналіз результативності інноваційної діяльності даного підприємства [44–45].

Загалом виділяють три основні етапи управління ризиками інноваційної діяльності:

- визначення імовірних інноваційних ризиків, де відбувається ідентифікація ризику за наслідками, які можуть виникати під час реалізації інноваційного проекту, та класифікація ризиків на економічні, ринкові, техніко-продуктивні;
- аналіз наслідків ризику, де відбувається побудова можливих моделей ризиків, їх розробка та апробація з залученням зовнішніх консультантів;

– побудова стратегії боротьби та реагування на ризики, що включає розробку антикризового плану з залученням кваліфікованих експертів, створенням необхідних резервних фондів та страхування ризиків [46].

Підсумовуючи, все вище зазначене, можна сказати, що існує досить багато інтерпретацій класифікації ризиків впровадження інновацій. Однак важливо дотримуватися балансу і зосереджуватися на базовому переліку ризиків. Це допомагає краще зрозуміти контекст і додатково звертає увагу саме на важливі ризики.

Можливі типи ризиків систематизовано за групами, що дозволяє глибше зрозуміти природу загроз і викликів, пов'язаних з інноваційними проектами. Така класифікація допомагає підприємствам ідентифікувати потенційні ризики на різних етапах впровадження інновацій, надаючи можливість запобігти або мінімізувати їх. Кожна група ризиків містить конкретні приклади, що спрощує аналіз та дозволяє приймати обґрунтовані рішення для зменшення впливу негативних факторів на ефективність інноваційної діяльності (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Класифікація ризиків впровадження інновацій

Види ризиків	Групи ризики	Ризики
1	2	3
Технологічні ризики	Невідповідність очікувань	Вихід із ладу обладнання Зриви в матеріально-технічному постачанні
	Складнощі інтеграції	Помилки при впровадженні
Фінансові ризики	Високі початкові витрати	Вартість покупки та впровадження інновацій
	Непередбачувані витрати	Недооцінка проектних витрат
		Інфляційні процеси Кризові процеси в економіці
Операційні ризики	Порушення поточних процесів	Зупинка процесу транспортування
	Нестача досвіду	Помилки при формуванні ланок постачання Помилки при використанні інновацій
Організаційні ризики	Опір змінам з боку персоналу	Випадки саботажу
	Недостатня підтримка керівництва	Випадки неправильно прийнятих рішень керівництвом
	Кадрові ризики	Недостатня кваліфікація персоналу
		Плинність кадрів

Продовження табл. 1.3

1	2	3
Ризики безпеки	Кіберзагрози	Витік інформації
		Збої в роботі інформаційних систем
	Фізична безпека	Пошкодження майна в результаті впровадження інновації
Ризики постачання	Залежність від постачальників	Відсутність необхідних постачальників у регіоні
	Проблеми з ланцюгом постачання.	Необхідність заново формувати логістичний ланцюг
Юридичні ризики	Невідповідність законодавству	Проблеми ліцензування і сертифікації
	Правові спори	Порушення прав інтелектуальної власності
Екологічні ризики	Вплив на навколишнє середовище	Сплата екологічних зборів за забруднення навколишнього середовища
		Загроза екологічній безпеці у зв'язку з реалізацією інноваційного проекту

Джерело: сформовано автором

Якісна оцінка ризиків та використання методики оцінювання результативності щодо впровадження інновацій допомагає приймати обґрунтовані рішення, попереджувати можливі проблеми, створюючи плани пом'якшення їх наслідків, зосереджуватися на отриманні потенційних винагород та результатів інноваційного розвитку.

1.3. Особливості оцінювання інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Інновації стали важливим показником рівня економічного зростання країни, оскільки вдале їх впровадження забезпечує якісне підвищення результативності усіх етапів виробництва, що вимагаються ринком. Логістика, акумулюючи такі цикли виробництва, як передвиробничу, виробничу та після виробничу діяльність, виступає у ролі своєрідного індикатора в аналізі показників впровадження інноваційних технологій на практиці. Адже одним з найважливіших факторів для компаній, щоб не тільки вижити, але й процвітати в умовах сучасного конкурентного середовища, є їхня логістична результативність. Це значущий елемент сучасного ринку, який дозволяє

зрозуміти рівень економічного зростання та розвитку країни та позитивно впливає на економічну, соціальну, психологічну та культурну складову нації, підвищуючи культуру, рівень життя та добробуту людей у суспільстві.

В основі будь-якої економіки лежить обмін товарами та послугами, а логістика є двигуном, який полегшує цей обмін. Без ефективної логістики підприємствам важко отримувати матеріали, виробляти товари та розповсюджувати їх серед споживачів. Переміщення сировини на заводи та готову продукцію на ринки значною мірою залежить від логістичних мереж, котрі гарантують, що ланцюги поставок залишаються надійними та чутливими до попиту. У багатьох країнах логістика становить значну частину валового внутрішнього продукту (ВВП). Як галузь, логістика значно впливає на національну економіку на макрорівні, створюючи робочі місця та створюючи національний дохід та прилив іноземних інвестицій. На макрорівні – це ключова галузь для підвищення конкурентної сили підприємств. Крім того, логістика має важливу місію у відродженні та підвищенні конкурентоспроможності інших галузей, тому що сьогодні більшість галузей залежать від логістичного сектору.

Саме по собі поняття логістики вивчається науковцями вже не перше десятиріччя. Так, науковці визначають логістику, як науку про планування, контроль і управління транспортуванням, складуванням й іншими матеріальними й нематеріальними операціями, що проводяться у процесі доведення сировини й матеріалів до виробничого підприємства, внутрішньозаводської переробки сировини, матеріалів і напівфабрикатів, доведення готової продукції до споживача згідно з вимогами останнього, а також передачі, зберігання й обробки відповідної інформації [47].

У сучасному організаційному середовищі логістику розглядають, як дисципліну, що моделює та аналізує економічні системи як мережі та потоки об'єктів у часі та просторі (зокрема товарів, інформації, грошей та людей), які створюють цінність для людей [48]. Вона виступає своєрідним гарантом, що бізнес своєчасно та з, економічної точки зору, ефективно може отримувати, виробляти та доставляти свою продукцію або послуги кінцевому споживачеві.

Управляючи потоком товарів, енергії, інформації та інших ресурсів від точки походження до точки споживання у сучасному глобалізованому світі, логістична діяльність є основою будь-якого підприємства.

Логістична діяльність на сьогодні є яскравим прикладом інноваційного розвитку. Вона безпосередньо впливає на структуру витрат підприємств та споживачів. Ефективні логістичні операції можуть призвести до економії витрат на кожному етапі ланцюга поставок. Ці заощадження можуть бути передані споживачам у вигляді зниження цін, підвищення їх купівельної спроможності та стимулювання економічної активності. У свою чергу, підприємства можуть підвищити прибутковість своєї логістичної діяльності, заохочуючи інвестиції.

Сучасна логістична діяльність потребує формування концепцій, що допоможуть впоратися з високим рівнем вимог, очікує на гнучкі логістичні стратегії, тож інновації у цю галузь та підтримка транспортних підприємств є вкрай необхідними. Протягом останніх десятиріч галузь ланцюгів поставок пережила прискорені темпи трансформації. Розширюючи можливості логістичних ініціатив, на транспортних підприємствах відбувається розробка цифрових функцій, покращується сервіс, підвищується стійкість та прозорість. Крім того, інновації в цей сектор також можуть призвести до економії витрат, підвищення стійкості та прозорості. Інновації надзвичайно важливі в логістиці. Це допомагає зростанню, гнучкості та довгостроковому успіху на глобальному ринку, що змінюється. Яскравим прикладом інноваційного розвитку є логістична діяльність транспортного підприємства. Логіка формування змісту поняття «логістична діяльність транспортного підприємства» представлена на рис. 1.2.

Таким чином логістична діяльність транспортного підприємства є сукупністю організаційних та технологічних процесів, спрямованих на ефективне управління транспортними потоками та супутньою інформацією в рамках транспортної системи. Вона охоплює всі етапи, від отримання вантажу до його доставки кінцевому споживачеві в сегменті перевезення вантажів та від розробки до аналітики та оптимізації маршрутів в сегменті перевезення пасажирів, і включає планування, виконання та контроль логістичних операцій.

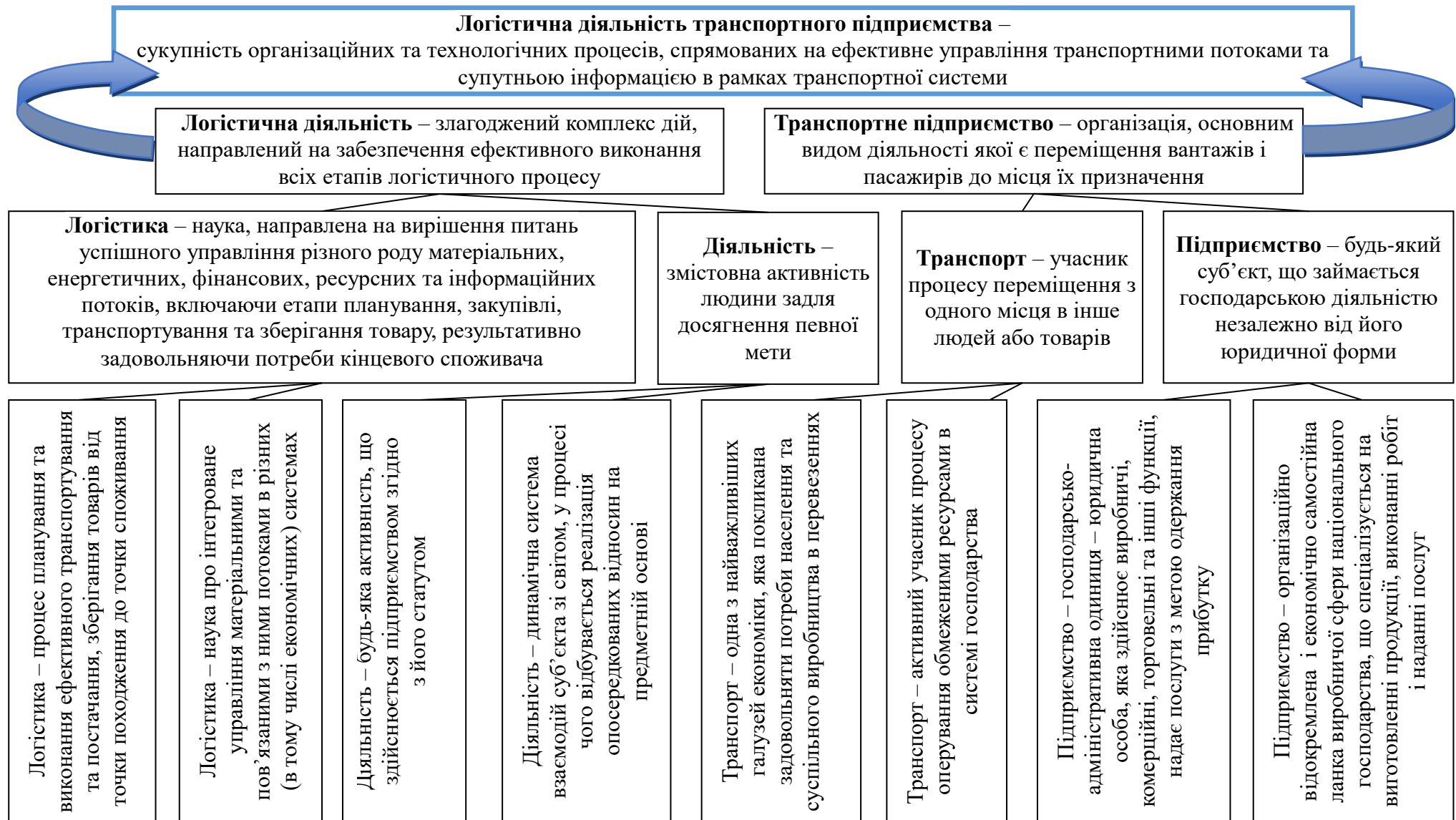


Рис. 1.2. Логіка формування змісту поняття «логістична діяльність транспортного підприємства»

Джерело: сформовано автором за [49–56]

Формування ефективної організаційної структури, котра призводить до результативного впровадження логістичного підходу в практичній діяльності підприємств, є результатом інновацій у системі управління логістикою, де відбувається узгоджений рух матеріальних, інформаційних та фінансових потоків. Така схема взаємодії забезпечує ефективне функціонування бізнес-процесів підприємства та створює умови для природного поліпшення його організаційної структури. Необхідність вивчення процесів логістичного управління, знаходження новітніх напрямів вдосконалення логістичної діяльності, розробка методів застосування сучасних інноваційних інструментів, пошук науково-методичних рекомендацій із застосуванням інновацій логістичного сектору, вдосконалення організаційної структури інноваційної діяльності підприємства як основного елемента економічного макросередовища, призводять до необхідності формування системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства.

Логістична діяльність транспортних підприємств є життєвою силою логістичної галузі. Ефективне управління транспортним підприємством передбачає вибір виду транспорту, будь то повітряний, морський, залізничний або автомобільний, щоб оптимізувати час доставки та зменшити витрати. Крім того, управління транспортним підприємством – це не лише переміщення товарів; це також інформаційний потік. Відстеження відправлень та надання оновлень клієнтам у режимі реального часу є невід’ємною частиною цього компонента. З розвитком технологій системи управління транспортом стали більш складними, створюючи потребу у пошуках рішення для оптимізації маршрутів, аудиту вантажів та оплати, а також можливості звітності. До ключових компонентів логістичної діяльності транспортних підприємств можна віднести наступні:

- безпосередньо управління транспортуванням;
- контроль запасів;
- виконання замовлення;
- управління ланцюгом поставок;
- обслуговування клієнтів;

- дизайн логістичної мережі;
- технології та інновації.

Таким чином, вона охоплює планування маршрутів, управління розкладом, координацію перевезень, обслуговування клієнтів, управління вантажними операціями, впровадження сучасних технологій, аналіз даних та інше, з метою забезпечення оптимізації всіх етапів логістичного процесу. Логістична діяльність націлена на досягнення високої результативності, зручності для споживачів і зниження витрат, що, в свою чергу, сприяє підвищенню конкурентоспроможності транспортного підприємства на ринку.

Актуальність розгляду результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, в цілому, викликана декількома обставинами:

По-перше, система логістичної діяльності транспортних підприємств є однією з основних підсистем функціонування більшості підприємств;

По-друге, високий рівень конкуренції у цій галузі вимагає від транспортних підприємств постійного підтвердження ефективності власної діяльності.

По-третє, зміна пріоритетів зовнішнього середовища викликає адекватну реакцію транспортних підприємств та збільшення зусиль, які спрямовані на інноваційний розвиток діяльності задля підвищення продуктивності праці, професійного зростання працівників, зниження витрат на управління, тощо.

Тож, згідно з проведеними дослідженнями можна вважати, що система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств може бути визначена як комплекс взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдину структуру через якісне вимірювання запланованих цілей, який забезпечує реалізацію дій, спрямованих на злагоджене та ефективне виконання всіх етапів логістичного процесу і має на меті підвищення результативності діяльності транспортних підприємств та перехід до нових, більш ефективних рівнів функціонування. Де система розглядається, як сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, об'єднаних для досягнення певної мети або виконання певних функцій [57].

На рис. 1.3 представлений понятійно-категоріальний апарат системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, сформований автором.

Визначення системи може змінюватись залежно від контексту та сфери застосування, але загалом система, як основа функціонування логістичної діяльності, характеризується наступними основними ознаками [58]:

1. Організація – передбачає структуру та порядок, що допомагає у досягненні цілей;
2. Взаємодія – розглядає злагоджений зв'язок функціонування елементів системи;
3. Взаємозалежність – означає, що кожен елемент системи залежить один від одного;
4. Інтеграція – відображає цілісність системи;
5. Центральна мета – формулює цілі та кроки їх досягнення.

До елементів логістичної системи відносять:

1. Ланки (логістичні ланки) – це окремі учасники логістичного процесу, які виконують певні функції в рамках загальної логістичної системи. До ланок можуть відноситись виробники, постачальники, склади, дистриб'ютори, роздрібні торговці та кінцеві споживачі. Основною ланкою логістичної системи підприємство стає, коли здійснює процес перевезення;

2. Канали (логістичні канали) – сукупність взаємопов'язаних ланок, через які проходять потоки товарів, інформації та фінансових ресурсів. Канали можуть бути прямими (безпосередньо від виробника до споживача) та непрямими (через посередників);

3. Ланцюги (логістичні ланцюги або ланцюги постачання) – послідовність процесів та операцій, що пов'язані з рухом товарів та послуг від початкових постачальників до кінцевих споживачів. Логістичний ланцюг включає всі етапи, від закупівлі сировини до доставки готової продукції споживачеві.



Рис. 1.3. Понятійно-категоріальний апарат системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: сформовано автором

4. Мережі (логістичні мережі) – складні системи, що включають в себе множини логістичних каналів та ланцюгів, об'єднаних в єдину структуру. Логістична мережа охоплює всі підприємства та організації, які взаємодіють в процесі постачання, зберігання, транспортування та розподілу товарів.

На основі проведених власних досліджень (відповідно до запропонованого визначення системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств) автором було зображено концептуальні основи системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств (рис. 1.4). Даній системі передують оцінка зовнішнього середовища (вхід в систему). Пропонована система складається з трьох блоків:

- перший блок – блок «Оцінка ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств», що можуть виникнути при впровадженні інновацій. За допомогою експертного методу визначається важливість ризиків та ступень їх впливу на процес впровадження інновації та її результат. Цей блок безпосередньо пов'язаний з наступним (другим) блоком;

- другий блок – блок «Оцінювання результативності інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків». Де на основі розрахунку показників впровадження інновацій з урахуванням ризиків проводиться визначення довірчих інтервалів (результатів впровадження інновацій) та формування песимістичного та оптимістичного сценаріїв. Це обумовлено тим, що впровадження інноваційних технологій завжди здійснюється вперше і спрогнозувати результат дуже складно, саме тому найчастіше оцінити результативність інновацій до їхнього впровадження необхідно в певному часовому інтервалі і, як вже зазначалося, в різних сферах життєдіяльності суспільства;

- третій блок – блок «Перевірка на відповідність Цілям сталого розвитку». Як вже зазначалося, сталий розвиток не можливий без впровадження інноваційних технологій тому і сталий розвиток, і впровадження інновацій мають однакові результати: соціальні, економічні, екологічні, технологічні.



Рис. 1.4. Концептуальні основи формування системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: сформовано автором

Взаємозв'язки: елементи системи не існують ізольовано, вони взаємодіють один з одним, утворюючи єдине ціле.

Тільки після оцінки зовнішнього середовища, приймається рішення щодо впровадження інновації. Потім інновація адаптується під вид логістичної ланки і створюється механізм реалізації та встановлюється послідовність оцінювання інновації. На основі перших двох блоків здійснюється оцінка результативності інновації та її вплив на результати підприємства і сталий розвиток регіону.

Структура: система має певну організацію або структуру, яка визначає, як її елементи взаємопов'язані і як вони функціонують разом.

Цілісність: система функціонує як єдиний об'єкт, її властивості та поведінка не можуть бути повністю зрозумілі лише через аналіз окремих елементів.

Мета або функції: система існує для досягнення певної мети або виконання специфічних функцій, які є важливими для її існування та розвитку.

Входи та виходи: системи взаємодіють із зовнішнім середовищем через входи (ресурси, інформація) та виходи (результати, продукти).

Стратегія сталого розвитку пояснює, як суспільство повинно жити сьогодні, якщо бажає кращого завтра, задовольняючи нинішні потреби та, у той же час, не завдаючи шкоди наступним поколінням.

У 2015 році держави-члени ООН перетворили своє бачення сталого розвитку на план його досягнення. Цей план містить 17 Цілей сталого розвитку (ЦСР), які повинні бути досягнуті до 2030 року [59]. Серед них:

Ціль 1. Подолання бідності;

Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства;

Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя;

Ціль 4. Якісна освіта;

Ціль 5. Гендерна рівність;

Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови;

Ціль 7. Доступна та чиста енергія;

Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання;

Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура;

Ціль 10. Скорочення нерівності;

Ціль 11. Сталий розвиток міст і громад;

Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво;

Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату;

Ціль 14. Збереження морських ресурсів;

Ціль 15. Захист та відновлення екосистем суші;

Ціль 16. Мир, справедливість та сильні інститути;

Ціль 17. Партнерство заради сталого розвитку.

Сталий розвиток означає позитивну зміну в поточному стані. На відміну від звичайного розвитку, сталий розвиток набагато повільніше, але й наслідки його відчуваються довше. Вищеперелічені цілі охоплюють усі необхідні виміри сталого розвитку, а саме – досягнення економічного, соціального, екологічного, технологічного результатів.

Сталий розвиток є способом розвитку суспільства, коли економічний та соціальний прогрес повністю узгоджені між собою задля збереження навколишнього середовища. Якщо раніше, ще з часів промислової революції цивілізація і економічний розвиток, в тому числі, були нерегульованими, а діяльність підприємства розглядалась тільки з погляду отримання економічного результату, то наразі, завдяки сталому розвитку, є можливість створити усі умови для стабільного життя суспільства, зберігаючи навколишнє середовище для майбутніх поколінь. Це означає початок глобального переходу до екологічної економіки, але у той самий час, знаменує початок необхідних реформ, котрі підтримують інноваційний розвиток. Зростаюче використання природних ресурсів навколишнього середовища створило загрози, котрі треба вирішувати негайно, тому є необхідність організувати економічну діяльність та інтегрувати систему оцінювання результативності інноваційного розвитку в організаційну складову підприємств. З іншого боку, рівень соціальних проблем став настільки критичним, що підтримка плану сталого розвитку вже не викликає жодних питань [60].

Розглядаючи логістичну діяльність, говорячи про зелену економіку з використанням екологічних інновацій, першими, про кого можна говорити, це транспорт. Транспортна галузь з проблематикою забруднення навколишнього середовища, впливом на навколишнє середовище завдяки енергоємного характеру своїх операцій потребує великої уваги та глобального інноваційного розвитку, оскільки занепокоєння щодо зміни клімату та екологічної стійкості зростають з кожним днем, а для логістичної діяльності стає все більш важливим впровадження кроків сприяння зеленому майбутньому. Саме тому в роботі досліджується функціонування логістичної діяльності транспортних підприємств.

Актуальною проблемою в сфері логістичної діяльності транспортних підприємств є вплив на навколишнє середовище. Цей сектор є значним чинником викидів парникових газів, забруднювачів повітря та шумового забруднення, що негативно впливає на життя людей та екологію. Транспорт, що перевозить товари та людей, виділяє вуглекислий газ, оксиди азоту та тверді частинки, які згубно впливають на якість повітря та сприяють глобальному потеплінню. Ініціативи зі сталого розвитку, серед яких одне з головних місць займає оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, мають велике значення для пом'якшення впливу транспорту на навколишнє середовище та забезпечення більш екологічного майбутнього. Транспортні підприємства можуть приймати обґрунтовані рішення щодо створення необхідних умов інноваційного розвитку їхньої логістичної діяльності [61].

Важливість сталого розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств важко переоцінити, особливо в глобальному контексті, де логістика відіграє вирішальну роль в економіці країн та повсякденному житті суспільства. Ця галузь, яка є життєво важливою для переміщення пасажирів і вантажів у всьому світі, і потребує прийняття стійких інноваційних рішень задля досягнення балансу між економічним зростанням та захистом навколишнього середовища і соціальною відповідальністю. Завдяки формуванню системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної

діяльності, транспортні підприємства можуть досягти всебічних вигод як в короткостроковому, так і в довгостроковому плані [62]. Головні з них:

- екологічні переваги (скорочення викидів парникових газів, зменшення забруднення повітря та води, збереження природних ресурсів, захист екосистем та біорізноманіття);
- економічні переваги (зниження експлуатаційних витрат, дотримання нормативних вимог та зниження фінансового ризику, конкурентна перевага та доступ до нових ринків, заохочення інновацій та розвитку нового бізнесу);
- соціальні переваги (фінансова стабільність населення, здоров'я, освіта, соціальні блага);
- технологічні переваги (оптимізація організаційної структури, скорочення ланок ланцюгу поставки, економія витрат часу тощо).

Для того, щоб відбувався розвиток національної економіки та економіки конкретного підприємства, зокрема, мати змогу працювати стабільно та формувати механізми подальшого розвитку, необхідно створювати рівновагу в бажаннях отримання результативності діяльності та прагнути гармонізувати усі з необхідних результатів [63].

Головною умовою для подальшого інноваційного розвитку логістичного сектору є створення гармонійного поєднання технологічних стратегій та ініціатив сталого розвитку. Саме такий підхід сприяє отриманню вагомих результатів від впровадження інновацій в сегментах пасажирських і вантажних перевезень, головними з яких є економічний, соціальний, екологічний результати, а також інституційний і технологічний результати.

Висновки до 1 розділу

1. Розгляд теоретичних підходів до поняття «інновації», запропонованих вітчизняними та закордонними дослідниками, дозволив сформулювати комплексне визначення терміну, яке відображає його актуальність у сучасних умовах розвитку економіки та науки та зводиться до розуміння інновацій як

створення нової цінності задля задоволення економічних потреб та отримання помітно позитивних результатів діяльності. Ці підходи дали змогу детально проаналізувати сутність інновацій, їхню роль у розвитку підприємств та суспільства, а також визначити ключові аспекти класифікації інновацій. Систематизація інновацій за різними класифікаційними ознаками з урахуванням мети та масштабу змін, що відбуваються внаслідок інноваційної науково-технічної діяльності, дозволила чітко окреслити пріоритети та акценти у змісті даного поняття. Класифікація враховує різні рівні інновацій, починаючи від вдосконалень до кардинальних технологічних проривів, що дає змогу ширше розуміти їхню роль у різних сферах діяльності.

2. Систематизація підходів до визначення поняття «розвиток» дала змогу виокремити ключові аспекти цього терміну, що охоплюють економічні, соціальні, екологічні та технологічні виміри. А також охарактеризувати інноваційний розвиток як комплексну трансформацію економічної діяльності, яка передбачає перехід на новий, більш ефективний рівень функціонування, заснований на впровадженні нових ідей, технологій, моделей, процесів та практик, що реалізуються в межах чітко визначених стратегічних цілей і вимагають узгоджених дій усіх учасників протягом певного періоду часу.

3. Розширений аналіз концепцій ефективності та результативності дозволив не тільки відокремити ці дві категорії, але й глибше проаналізувати їхні структурні компоненти. Це дало можливість розмежувати типи отриманих результатів, які базуються на різних підходах та критеріях оцінки, та визначити результативність як процес спрямування зусиль та узгодження стратегій з метою досягнення чітко поставлених цілей, які забезпечують підприємству відчутні та ефективні результати, підвищують ймовірність успіху та сприяють отриманню конкурентних переваг.

4. Визначені ризики в процесі здійснення інноваційної діяльності підприємств є важливим елементом для проведення аналізу потенційних загроз. Сформовані інструменти дозволяють підприємствам своєчасно ідентифікувати ризики та вживати відповідних заходів для їхнього мінімізації. Це сприяє

зниженню негативного впливу ризикових ситуацій на економічну ефективність та результативність діяльності. Ризики можуть виникати внаслідок внутрішніх чи зовнішніх факторів, таких як ринкові зміни, коливання попиту, технологічні збої чи політична нестабільність, і їхнє передбачення є важливою складовою управлінського процесу.

5. Побудова категоріального апарату системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств відкрила нові можливості для більш ефективного управління логістичними процесами. Виділення взаємопов'язаних елементів, таких як логістичні ланки, канали, ланцюги постачання та мережі, дозволяє значно оптимізувати логістичну діяльність транспортного підприємства. Це сприяє досягненню поставлених цілей завдяки кращій координації дій та веде до підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення витрат та покращення якості транспортного обслуговування. Оптимізовані логістичні мережі допомагають підприємствам адаптуватися до змін у ринкових умовах та підвищити свою стійкість.

6. Змістовний аналіз переваг концепції сталого розвитку допоміг глибше зрозуміти важливість впровадження інновацій, спрямованих на досягнення економічної, соціальної, екологічної та технологічної вигод. Впровадження інновацій відповідно до принципів сталого розвитку сприяє гармонійному поєднанню комерційних інтересів підприємства з його відповідальністю перед суспільством і навколишнім середовищем. Це дозволяє не лише забезпечити зростання прибутків, але й поліпшити імідж компанії, підвищити рівень соціальної відповідальності та зменшити негативний екологічний вплив, що є важливим чинником для досягнення довгострокової стійкості.

Результати досліджень, представлені у даному розділі, опубліковано у працях:

1. Яновська В.П., Портний О.В., Накалюжна А.О. Ключові фактори розвитку компаній в інноваційній економіці. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. №6. С.20–26.

2. Накалюжна А.О., Ратошнюк М.Б. Досягнення максимальної ефективності в діяльності компанії шляхом впровадження формалізованого процесу передачі знань. *Науково-практична конференція студентів, аспірантів та викладачів ДУІТ*: збірник тез науково-практичної конференції студентів, аспірантів та викладачів ДУІТ. Київ: ДУІТ, 2022. С.79–81.

3. Устіловська А.С., Божидай І.І., Накалюжна А.О. Інновації як парадигма сучасних методів управління персоналом. *Управління розвитком соціально-економічних систем*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ДБТУ, 2022. С. 247–249.

4. Nakaliuzhna A. Practical adaptation of the system for assessing the effectiveness of innovative development of logistics activities. Development of an economic strategy. *Sciences of Europe*. 2024. № 150. P.29–36.

5. Nakaliuzhna A.O., Pylypenko O.V. Investment and innovation activity transport and logistic enterprises. *Scientific research: modern challenges and future prospects*: materials 2d International scientific and practical conference. Munich, Germany, 2024. P. 305–308.

РОЗДІЛ 2. СТАН ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

2.1. Аналіз впливу глобалізації на інноваційний розвиток транспортно-логістичного сектору економіки

Глобалізація – це складний процес взаємозв’язку країн та їхніх економік, який призводить до збільшення обсягів торгівлі, міжнародних інвестицій, поширення технологій та об’єднання ринків. Він має значний вплив на різні сектори економіки, в тому числі на транспортно-логістичну систему та її основну ланку – транспортне підприємство. Транспортно-логістична система відіграє ключову роль у забезпеченні міжнародної торгівлі та виробництва і є рушійною силою глобалізації, а також сприяє тісній інтеграції на глобальному рівні [64-67].

Глобалізація призвела до збільшення обсягів міжнародної торгівлі, що створило попит на швидшу та гнучкішу логістику. Сучасні ланцюги поставок стали набагато складнішими та глобальнішими, залучаючи компоненти та продукти з різних країн та регіонів. Це призвело до розробки інноваційних рішень для управління складними логістичними процесами.

Сьогодні транспортно-логістична система Європейського Союзу (ЄС) зазнає значних змін, зумовлених технологічним прогресом, глобалізацією та потребою в більш екологічних і сталих рішеннях.

В умовах глобальних викликів, таких як зміна клімату, пандемії та економічні кризи, транспортно-логістичний сектор все більше інтегрує новітні технології для створення розумних логістичних мереж.

Провідні світові транспортні та логістичні компанії є ключовими гравцями в глобалізованій економіці, забезпечуючи переміщення товарів по всьому світу. Вони пропонують широкий спектр послуг, включаючи перевезення, складську логістику, управління ланцюгами поставок та експрес-доставку (табл. 2.1).

Провідні транспортно-логістичні компанії світу 2023 року

№	Назва провідних транспортно-логістичних компаній світу	Види транспортних послуг	Коротка інформація	Коротка статистична інформація
1	2	3	4	5
1.	DHL (Deutsche Post DHL Group), штаб-квартира: Бонн, Німеччина	Міжнародна доставка посилок, кур'єрські послуги, експрес-доставка, складська логістика, управління ланцюгами постачання	DHL є однією з найбільших логістичних компаній у світі, працюючи більш ніж у 220 країнах і територіях. Вона обслуговує як B2B, так і B2C сектори	Дохід (2023): 94,4 млрд євро; Співробітники: понад 590 тис; Активи: приблизно 59,2 млрд євро
2.	FedEx Corporation, штаб-квартира: Мемфіс, Теннессі, США	Експрес-доставка, логістика, послуги перевезень вантажів, складська логістика, міжнародні перевезення	FedEx є лідером у сфері експрес-доставки по всьому світу, активно розвиває свої логістичні та транспортні послуги з управління ланцюгами постачання	Дохід (2023): 90,2 млрд дол США; Співробітники: 530 тис; Активи: 89,1 млрд дол. США
3.	United Parcel Service (UPS), штаб-квартира: Атланта, Джорджія, США	Доставка посилок, вантажні перевезення, логістика, складські послуги	UPS є одним із глобальних лідерів у сфері послуг доставки та логістики, з операціями у понад 220 країнах. UPS активно інвестує в цифровізацію та інновації	Дохід (2023): 100,3 млрд дол. США; Співробітники: більше 540 тис; Активи: 70,8 млрд дол. США
4.	Maersk, штаб-квартира: Копенгаген, Данія	Морські контейнерні перевезення, логістика, управління ланцюгами постачання, складські послуги	Maersk є найбільшою контейнерною судноплавною компанією у світі. Вона пропонує широкий спектр логістичних рішень і є ключовим гравцем у глобальній торгівлі морськими шляхами	Дохід (2023): еквівалент 81,5 млрд США; Співробітники: 110 тис; Активи: 89,7 млрд США
5.	Kuehne + Nagel, штаб-квартира: Швінд, Швейцарія	Логістика, морські та авіаційні перевезення, складські послуги, управління ланцюгами постачання.	Компанія є одним із лідерів у галузі міжнародних морських і авіаційних перевезень, забезпечуючи інтегровані логістичні рішення для великих корпорацій по всьому світу.	Дохід (2023): 41,5 млрд швейцарських франків; Співробітники: Понад 82 тис; Активи: 22,6 млрд швейцарських франків

1	2	3	4	5
6.	XPO Logistics, штаб-квартира: Грінвіч, Коннектикут, США	Складська логістика, вантажні перевезення, управління ланцюгами постачання, послуги електронної комерції	XPO Logistics є однією з найбільших світових компаній у сфері складської логістики та транспортних послуг, що обслуговує як великі, так і середні підприємства	Дохід (2023): 8,8 млрд дол. США; Співробітники: 40 тис; Активи: 12,7 млрд дол. США
7.	C.H. Robinson, штаб-квартира: Іден Прері, Міннесота, США	Перевезення вантажів, управління ланцюгами постачання, митне оформлення, логістичні послуги для глобальних клієнтів	C.H. Robinson є одним із лідерів ринку у сфері перевезень та логістичних послуг, забезпечуючи комплексні рішення для транспортування по всьому світу	Дохід (2023): 22,3 млрд дол. США; Співробітники: понад 17 тис; Активи: 7,9 млрд дол. США
8.	DB Schenker, штаб-квартира: Ессен, Німеччина	Логістика, управління ланцюгами постачання, вантажні перевезення (наземні, авіаційні, морські), митні послуги	DB Schenker є одним із найбільших глобальних постачальників логістичних рішень та транспортних послуг, зосереджуючись на міжнародних перевезеннях і складуванні	Дохід: (2023) 28,5 млрд євро; Співробітники: Понад 76 тис; Активи: Приблизно 13,6 млрд євро
9.	Nippon Express, штаб-квартира: Токіо, Японія	Логістика, міжнародні перевезення, складські послуги, управління ланцюгами постачання	Nippon Express є одним із найбільших логістичних операторів в Азії та світі, забезпечуючи транспортні послуги для різних секторів економіки	Дохід: 2,7 трильйона єн; Співробітники 74 тис; Активи: 3 трильйони єн
10.	DSV A/S, штаб- квартира: Хеддехусене, Данія	Логістика, перевезення вантажів, управління ланцюгами постачання	DSV є однією з найбільших компаній у сфері глобальних транспортно-логістичних послуг, яка активно працює в усіх регіонах світу, забезпечуючи міжнародні вантажні перевезення	Дохід (2023): 236 млрд датських крон; Співробітники 77 тис; Активи: 120 млрд датських крон

Джерело: складено автором за [68–69]

Транспортно-логістичний сектор економіки сприяє торговельній підприємницькій діяльності між двома або більше сторонами шляхом транспортування, зберігання та доставки вантажів через мережі ланцюгів поставок B2B, B2C або C2C. Сьогодні логістичні компанії надають послуги з перевезення вантажів наземним, повітряним і водним транспортом, адаптуючись до мінливого характеру економічних моделей та оцифрування. Будучи однією з основ міжнародної торгівлі, світова транспортно-логістична діяльність створювала понад 8,4 трильйона євро у 2021 році і, як очікується, перевищить 13,7 мільярда євро до 2027 року. Загальні світові витрати на логістику зросли до дев'яти трильйонів доларів США у 2020 році. Це становить 10,7% світового ВВП, який того року становив 85,24 трильйона доларів США [70].

Вантажні перевезення використовують кілька різних способів транспортування. У США для надання послуг ринок переважно використовує вантажні автомобілі [71]. У 2020 році в США майже 62% ваги вантажів було перевезено вантажівками. Вантажні перевезення та приватні вантажні перевезення мають найбільший розмір ринку. Найпоширенішими товарами, що перевозяться, є природний газ, кокс і асфальт. Серед інших – гравій, бензин і зернові культури.

Важливою частиною глобальної логістичної системи є транспортно-логістичний сектор ЄС. Сучасні тенденції його розвитку спрямовані на підвищення ефективності, зниження витрат і впливу на навколишнє середовище, що є важливими складовими результативності транспортних підприємств.

Використання інноваційних підходів дозволяє забезпечити більш гнучкі та надійні транспортні потоки, адаптовані до зростаючих вимог міжнародної торгівлі та електронної комерції. У цьому контексті одним з ключових напрямків є створення сталих логістичних ланцюгів поставок, які відповідають цілям Зеленого курсу ЄС, спрямованого на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Саме тому дуже важливо проаналізувати сучасний стан логістичних систем в ЄС, а також основні тенденції інноваційного розвитку транспортно-логістичного сектору, які формують майбутнє галузі.

Розвиток європейської логістичної системи є важливим елементом у забезпеченні економічного зростання та конкурентоспроможності європейських країн. Ця система, яка включає транспорт (авіаційний, внутрішній водний, морський, трубопровідний, залізничний, автомобільний), складування, розподіл та управління ланцюгами постачання, зазнала значних змін і удосконалень упродовж останніх десятиліть.

У 2022–2023 роках на автомобільний транспорт припадала найбільша частка вантажних перевезень в ЄС. Це пояснюється його гнучкістю, ефективністю для перевезень на короткі та середні відстані, а також високим попитом на внутрішні перевезення всередині країн-членів [72]. У 2023 році загальний обсяг вантажних автомобільних перевезень в ЄС склав понад 13,2 мільярда тон і 1857 мільярдів тонно-кілометрів. Найактивніші маршрути з'єднували Німеччину та Польщу, Бельгію та Францію.

Залізничний транспорт також відіграє важливу роль, особливо на великих відстанях, але його частка була значно меншою, ніж у автомобільного транспорту [73]. Залізничний транспорт у цей період перевіз близько 390 мільярдів тонно-кілометрів, що становить близько 18% від загального обсягу вантажних перевезень в ЄС. У 2023 році спостерігалось незначне зниження обсягів залізничних вантажоперевезень через зростання операційних витрат і низку інших економічних чинників.

Водний та повітряний транспорт займають ще меншу частку ринку, але є важливими для міжнародної торгівлі на великі відстані та спеціалізованих перевезень.

Таким чином, найбільший обсяг вантажів в ЄС перевозиться автомобільним транспортом. Другим за обсягом є залізничний транспорт, і ця тенденція зберігається протягом останніх кількох років.

За останні двадцять сім років європейський ринок автомобільних транспортних послуг з вантажоперевезень постійно зростає: від 11,4 млрд тонно-кілометрів (1995 рік у рамках 27 країн) до 13,6 млрд тонно-кілометрів (2022 рік у рамках ЄС (ті ж 27 країн)) [74–75]. Слід відзначити, що навіть

COVID-пандемія 2020 року знизилася вантажоперевезення даним видом транспорту лише на 509 млн тонно-кілометрів (з 13,527 млрд тонно-кілометрів у 2019 році до 13,018 млрд тонно-кілометрів у 2020 році) [74]. За цей період європейський ринок автомобільних транспортних послуг з вантажоперевезень став більш доступним для іноземних компаній (рис. 2.1).

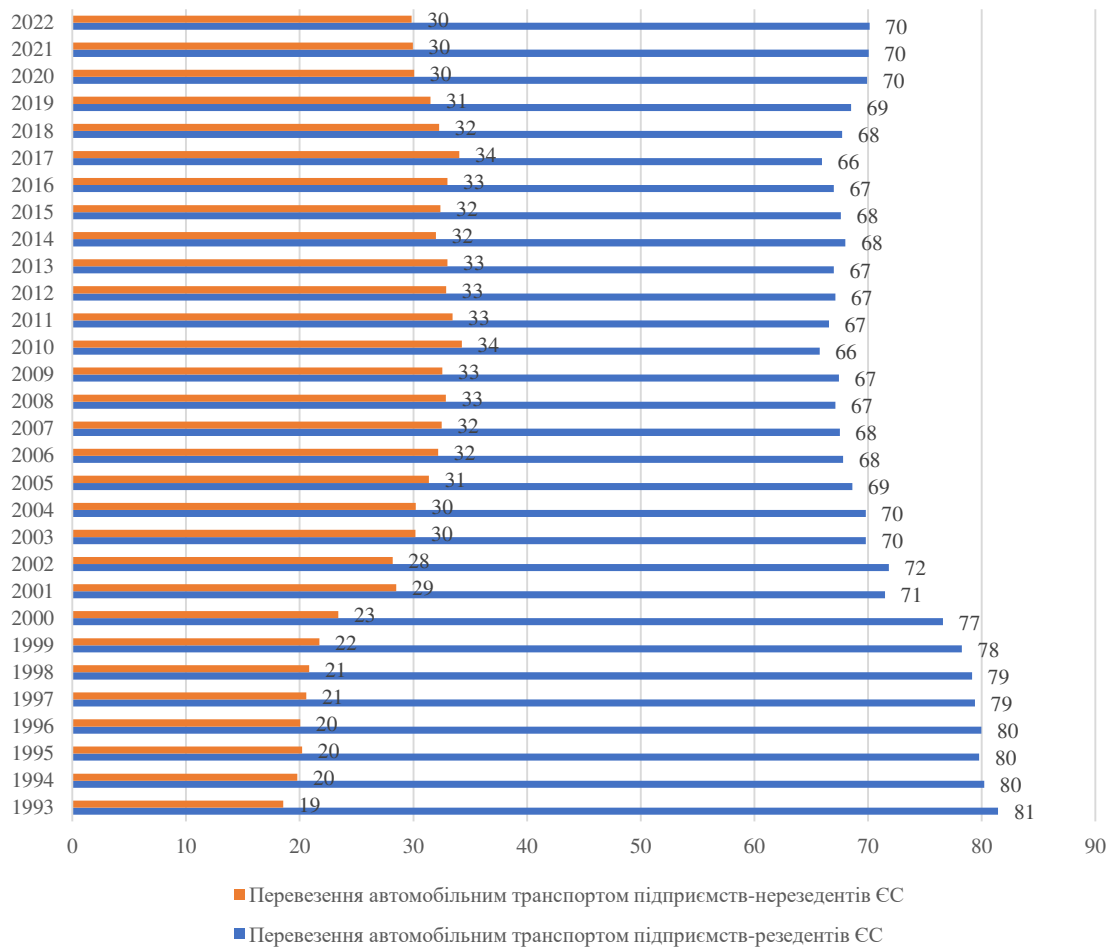


Рис. 2.1. Питома вага автотранспортних вантажоперевезень підприємствами-нерезидентами та підприємствами-резидентами на ринку ЄС, %

Джерело: сформовано автором за [74–75]

Дані, наведені в подальших дослідженнях, охоплюють перевезення вантажів автомобільним транспортом за допомогою вантажних автотранспортних засобів, зареєстрованих у країнах ЄС (згідно Регламенту Ради (ЄС) № 1172/98 від 25 травня 1998 року). Охарактеризуємо основні ланки логістичної системи.

За тридцять років питома вага вантажоперевезень іноземними транспортними засобами збільшилась з 19% до 34% у 2017 році та до 30% у 2022 році. Виявлена тенденція розвитку дає змогу зробити висновок, що конкуренція з боку місцевих компаній на даному ринку послаблюється, зростає попит на дані види послуг, але немає достатньої пропозиції, тому все частіше споживачі звертаються до компаній-нерезидентів ЄС.

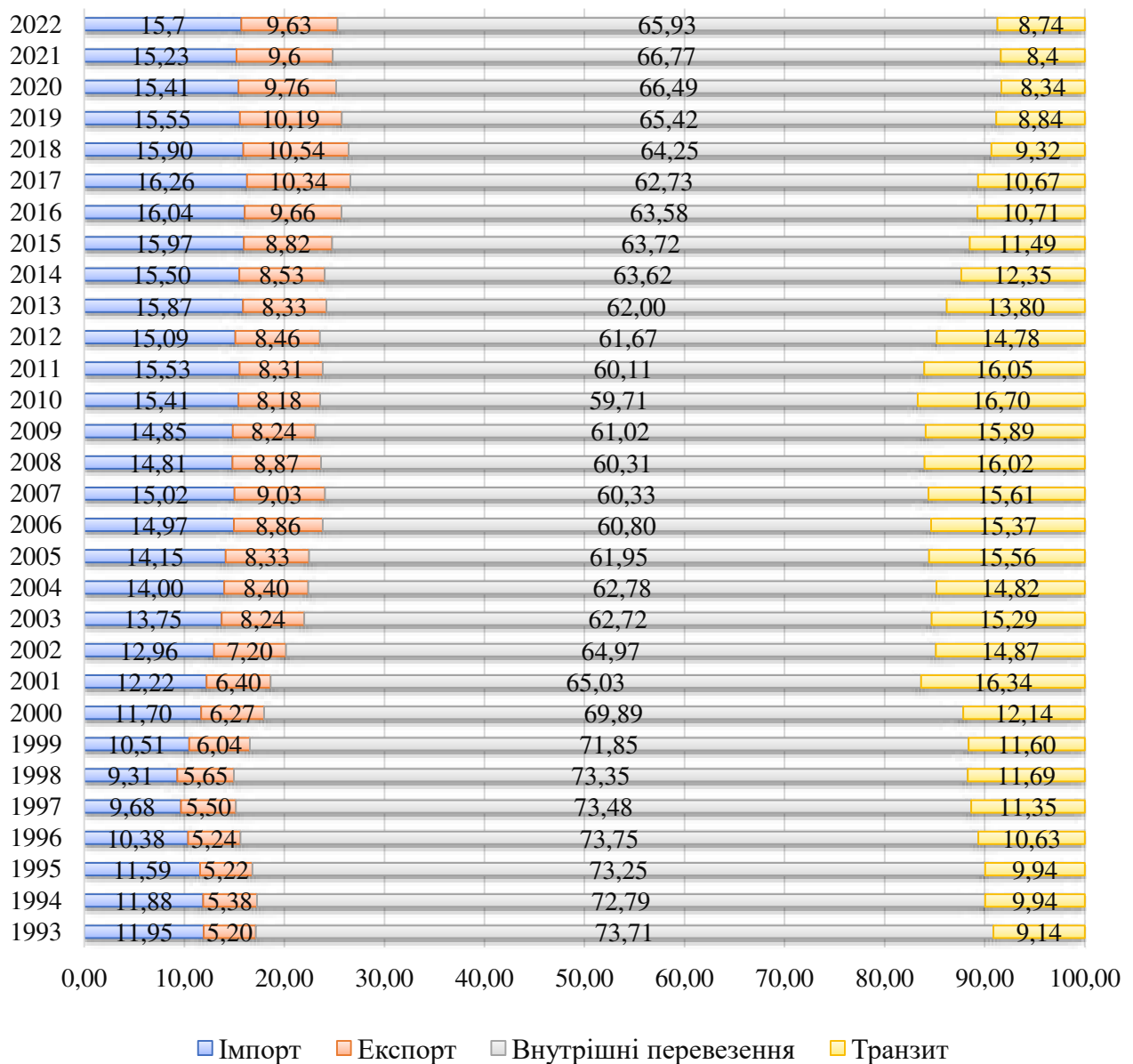


Рис. 2.2. Питома вага перевезень (вимір у тонно-кілометрах) автомобільного транспорту ЄС, %

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [75]

Основна частина ринку автомобільних транспортних послуг з вантажоперевезень спрямована на внутрішні перевезення, протягом 30-ти років спостерігається: незначне зменшення питомої ваги перевезень автомобільним транспортом з 73,71% у 1993 році до 65,93% у 2022 році у середені ЄС (рис. 2.2); зростання імпорту майже у 1,5 рази та зростання експорту майже у 2 рази; незмінним залишається транзит вантажів.

Не дивлячись на те, що імпорт та експорт мають динаміку збільшення, основний обсяг перевезень у тонно-кілометрах припадає саме на внутрішні перевезення, що дає змогу зробити висновки – робота логістичної системи ЄС спрямована саме на внутрішній ринок.

Відслідкувати зміну європейської логістичної системи можна, аналізуючи структуру перевезень автомобільним транспортом. Доцільно дослідити не лише загальну структурну зміну за всіма напрямками перевезень (імпорт, експорт, транзит та внутрішні перевезення), а й зосередитися на найбільшому напрямку – внутрішніх перевезеннях та розглянути логістичну систему у розрізі іноземних та місцевих компаній (резидентів та нерезидентів ЄС).

За аналізовані тридцять років (1993–2022 роки) відбулися значні структурні технологічні зміни вантажного автомобільного транспорту (рис. 2.3).

Технологічні інновації є важливим фактором, що впливає на розвиток логістичної системи в Європі. Впровадження новітніх технологій, охоплює:

- інформаційну сферу: системи управління складом (WMS), транспортні системи управління (TMS) та технології Інтернету речей (IoT), значно підвищили ефективність логістичних процесів.
- технічну сферу: нові транспортні засоби для перевезення вантажу, автоматизація складів, використання дронів для доставки.

Все це сприяє оптимізації ланцюгів постачання та зниженню витрат.

Європейські компанії у 1993–2003 роках застосовували для перевезення вантажу в більшій мірі вантажні автомобілі (81–65%), компанії-нерезиденти ЄС навпаки використовували для перевезення вантажу за 1993–2003 роки лише 41%–25% вантажних автомобілів.

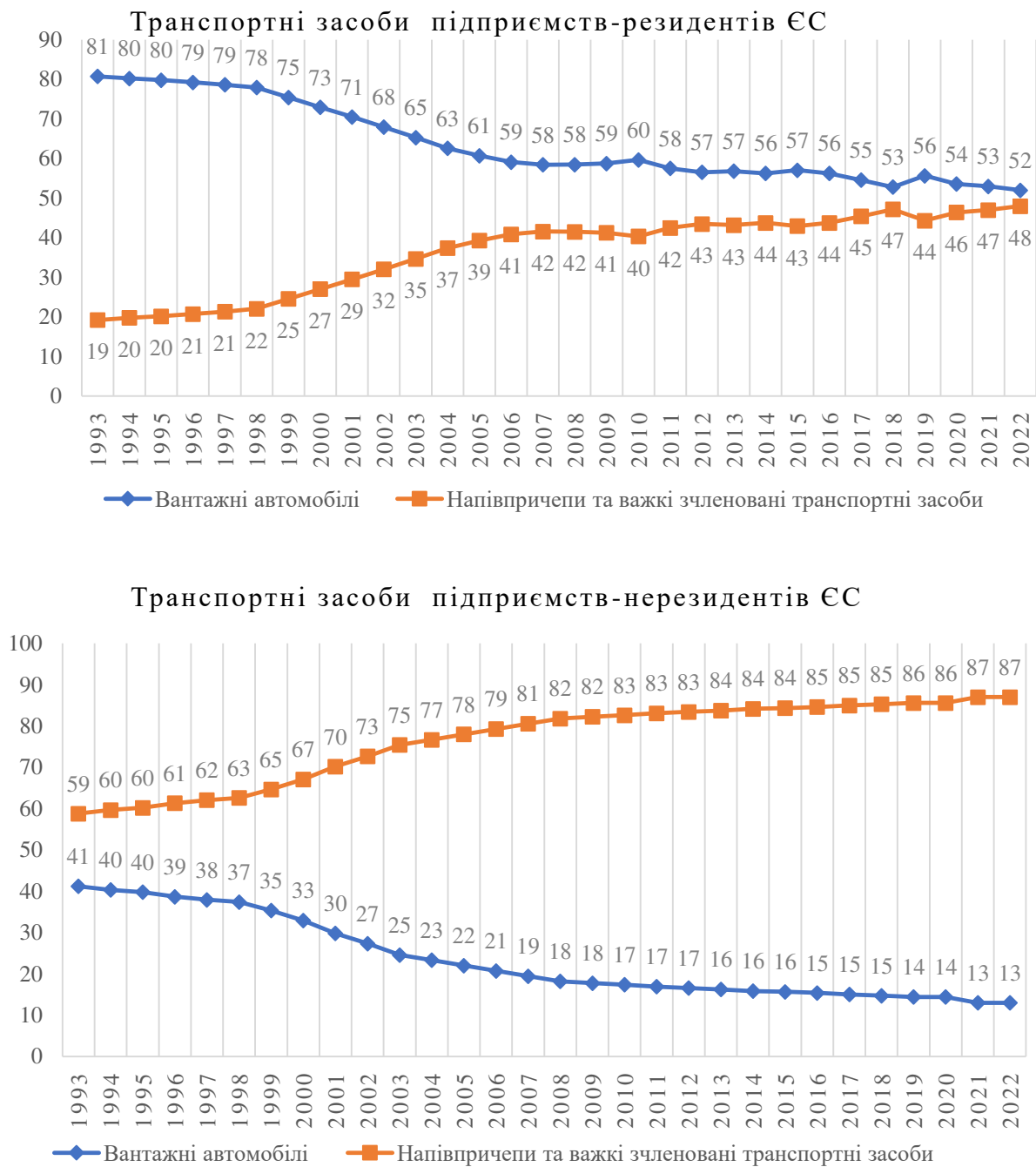


Рис. 2.3. Питома вага перевезень вантажного автотранспорту за типом транспортного засобу та реєстрацією, %

Джерело: сформовано автором за [74]

За тридцять років питома вага перевезень вантажів напівпричепними та важкими зчленованими транспортними засобами підприємствами-нерезидентами ЄС збільшилась з 59% до 87% у 1993–2022 роках відповідно, підприємствами-резидентами ЄС зросла з 19% до 48%. Навіть при внутрішніх перевезеннях все

інтенсивніше використовуються напівпричепні та важкі зчленовані транспортні засоби (рис. 2.4)

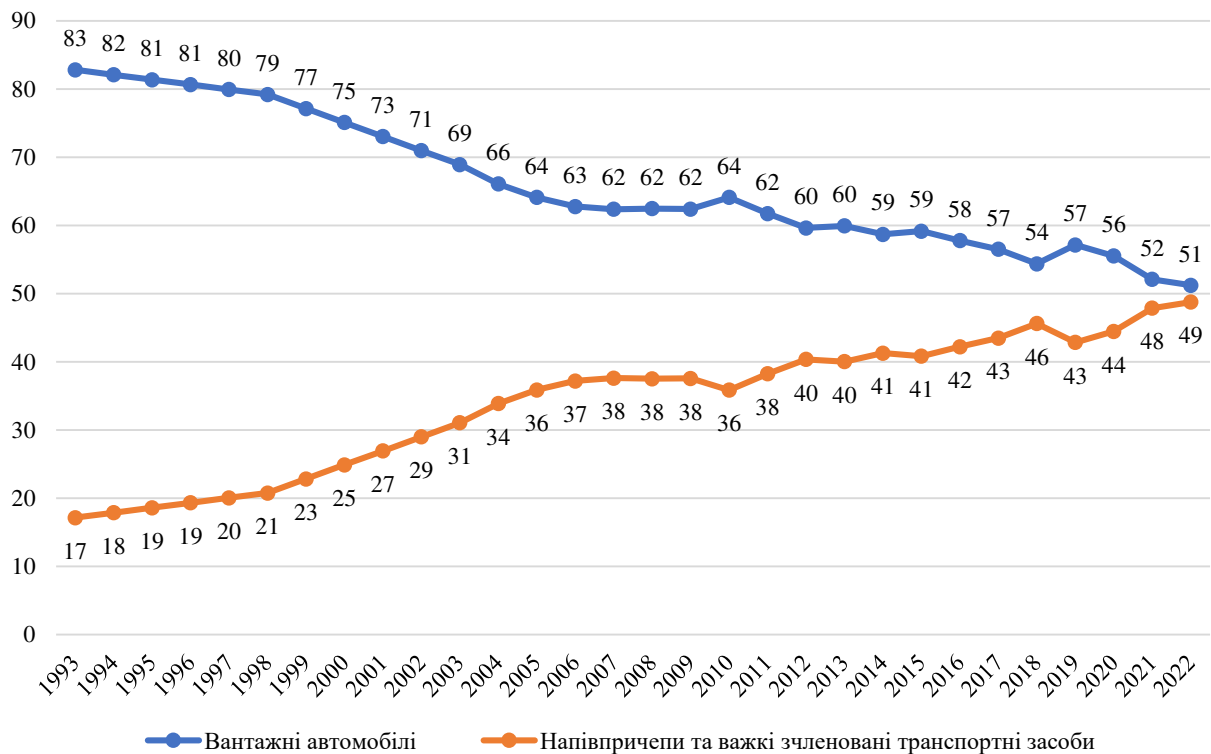


Рис. 2.4. Питома вага перевезень вантажів автотранспортом за типом транспортного засобу. Внутрішні перевезення підприємствами-резидентами ЄС, %

Джерело: сформовано автором за [75]

Відповідно відбувається поступовий перехід від одного виду транспорту до іншого, це дає визначити чіткий тренд інноваційного розвитку транспортно-логістичного сектору в ЄС. А саме, всі підприємства (ті, що працюють з експортом, імпортом, транзитом та внутрішніми перевезеннями), що використовують автомобільний вантажний транспорт у ЄС поступово переходять від однофункціональних вантажних автомобілів до багатофункціональних напівпричепних та важких зчленованих транспортних засобів, які в свою чергу можна комбінувати, за їх допомогою можна перевозити одним транспортним засобом вантажі з різними характеристика (додаток А, табл. А.1). Такий перехід був спричинений потребою у побудуванні гнучких логістичних ланцюгів та мереж.

Підприємства та держава за допомогою інноваційних розробок здійснюють трансформацію логістичної системи та її окремих елементів, транспортних підприємств. Зміни у окремих ланках логістичної системи здійснюються під впливом певних факторів (чинників) для досягнення певних результатів. Одним з ключових чинників, що сприяють розвитку логістики в ЄС, є економічна інтеграція, яка реалізується через ЄС. Створення єдиного ринку дозволило ліквідувати митні бар'єри та сприяло вільному руху товарів, послуг, капіталу та робочої сили. Це призвело до збільшення обсягів торгівлі між країнами-членами ЄС та покращення транспортно-логістичних послуг.

Щоб повністю відповідати сучасним вимогам глобальної економіки, транспортні підприємства мають дотримуватися принципів сталого розвитку. Також сучасною вимогою глобалізації є те, що транспортні підприємства повинні впроваджувати інновації в аспекті сталого розвитку [76–78].

Вантажний транспорт є значним джерелом викидів парникових газів, особливо CO₂. В ЄС транспортний сектор відповідає за приблизно 25% усіх викидів CO₂, причому найбільша частка припадає на автомобільний транспорт. Впровадження сталих інновацій, таких як використання електричних або водневих вантажівок, допоможе зменшити цей вплив. Це не лише сприяє зменшенню глобального потепління, але й відповідає зростаючим вимогам регуляторних органів щодо скорочення викидів вуглецю. Крім того, сталі рішення, такі як електромобілі або альтернативні види палива (біодизель, водень), можуть вимагати значних початкових інвестицій, але вони призводять до довгострокової економії. Використання енергоефективних технологій зменшує витрати на паливо та обслуговування обладнання. Крім того, транспортні підприємства, які впроваджують інновації, стають більш конкурентоспроможними, оскільки їхні клієнти все частіше звертають увагу на «зелені» рішення у своїх ланцюгах поставок.

Зростаюча екологічна свідомість клієнтів і партнерів підштовхує транспортні підприємства до сталого розвитку. Транспортні підприємства, які можуть запропонувати рішення з меншим вуглецевим слідом, стають більш привабливими

для клієнтів, особливо великих корпорацій, які прагнуть досягти цілей сталого розвитку. Це допомагає підтримувати партнерські відносини і забезпечує стабільний попит на послуги компанії. Внаслідок зростання екологічної свідомості посилюється законодавчий тиск. ЄС запроваджує суворі правила щодо екологічної відповідальності бізнесу, такі як Євро-7, що підвищує стандарти викидів для вантажівок. Слід зазначити, що транспортні підприємства, які не адаптуються до нових екологічних стандартів ЄС, ризикують втратити можливість працювати на певних ринках і можуть зіткнутися зі штрафами та обмеженнями.

Використання інтелектуальних транспортних систем (ITS), GPS-технологій та даних для планування маршрутів може зменшити витрати на паливе, знизити операційні витрати та мінімізувати викиди, оскільки вантажівки проводять менше часу в заторах та обирають оптимальні маршрути.

Таким чином, інновації для транспортних підприємств, що здійснюються вантажні перевезення, стають не лише вимогою часу, але й стратегічною перевагою для транспортних підприємств, які прагнуть бути лідерами у своїй галузі та відповідати ринковим і регуляторним вимогам.

Галузь доставки вантажів провідної економіки ЄС (економіки Німеччини) за останні дванадцять років мала від 17,4% до 52,9% інноваційно активних підприємств. У 2022 році частка інноваційно активних підприємств у поштових, кур'єрських та експрес-послугах доставки вантажів у Німеччині становила 35,7 відсотка. На рис. 2.5 показано розвиток частки інноваційно активних підприємств у поштових, кур'єрських і експрес-службах доставки вантажів у Німеччині з 2008 по 2022 рік. Питома вага інноваційно активних підприємств вказує на частку компаній, які успішно створили принаймні один інноваційний продукт протягом трирічного періоду. При цьому немає значення, чи вже впровадила цю інновацію інша компанія.

Розглянемо результати такого інтенсивного впровадження інновацій у сфері вантажних перевезень у Німеччині. За результати було взято автомобільні вантажні перевезення за регіонами (Німеччина) розвантаження у тис. тонн, у тис. тонно-кілометрах та у тис. рейсів (табл. 2.2)

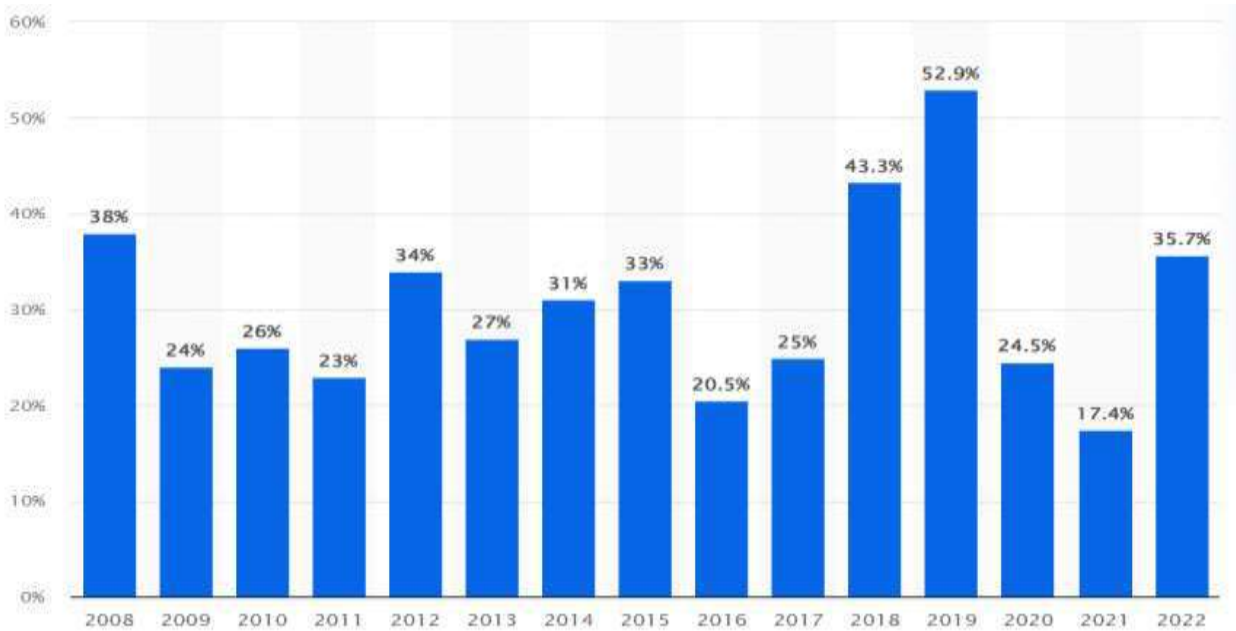


Рис. 2.5 Частка інноваційно активних підприємств у сфері поштових, кур'єрських і експрес-служб доставки вантажів у Німеччині з 2008 по 2022 рік

Джерело: складено автором за [72]

Таблиця 2.2

Вихідні данні для проведення кореляційного аналізу впливу частки інноваційно активних підприємств на результати діяльності транспортних підприємств, що займаються вантажними перевезеннями

Роки	Автомобільні вантажні перевезення за регіонами розвантаження, тис. тонн	Автомобільні вантажні перевезення за регіонами розвантаження, тис. ткм	Автомобільні вантажні перевезення за регіонами розвантаження, тис. рейсів	Роки	Частка інноваційно активних підприємств у сфері поштових, кур'єрських і експрес-служб (СЕР) у Німеччині з 2011 по 2020 рік
1	2	3	4	5	6
2014	172	66	15	2011	23,0
2015	134	48	11	2012	34,0
2016	92	35	10	2013	27,0
2017	73	24	6	2014	31,0
2018	135	48	10	2015	33,0
2019	95	38	8	2016	20,5
2020	125	42	10	2017	25,0
2021	79	27	6	2018	43,3
2022	93	30	8	2019	52,9
2023	168	55	13	2020	24,5

Джерело: складено автором за [72, 79]

Так, як до інноваційно активних підприємств (за визначенням Євростату [73]) відносять підприємства, які успішно створили принаймні один інноваційний продукт протягом трирічного періоду. То відповідно результат впровадження теж слід очікувати протягом трирічного періоду. Тому часовий ряд був зсунутий на три роки. Інакше кажучи, інноваційно активні підприємства отримають стабільний повний результат у 2014 році від інновацій, впровадження яких почалось у 2011 році. Проведений кореляційний аналіз (рис. 2.6) свідчить про наявність зв'язку між аналізованими даними.

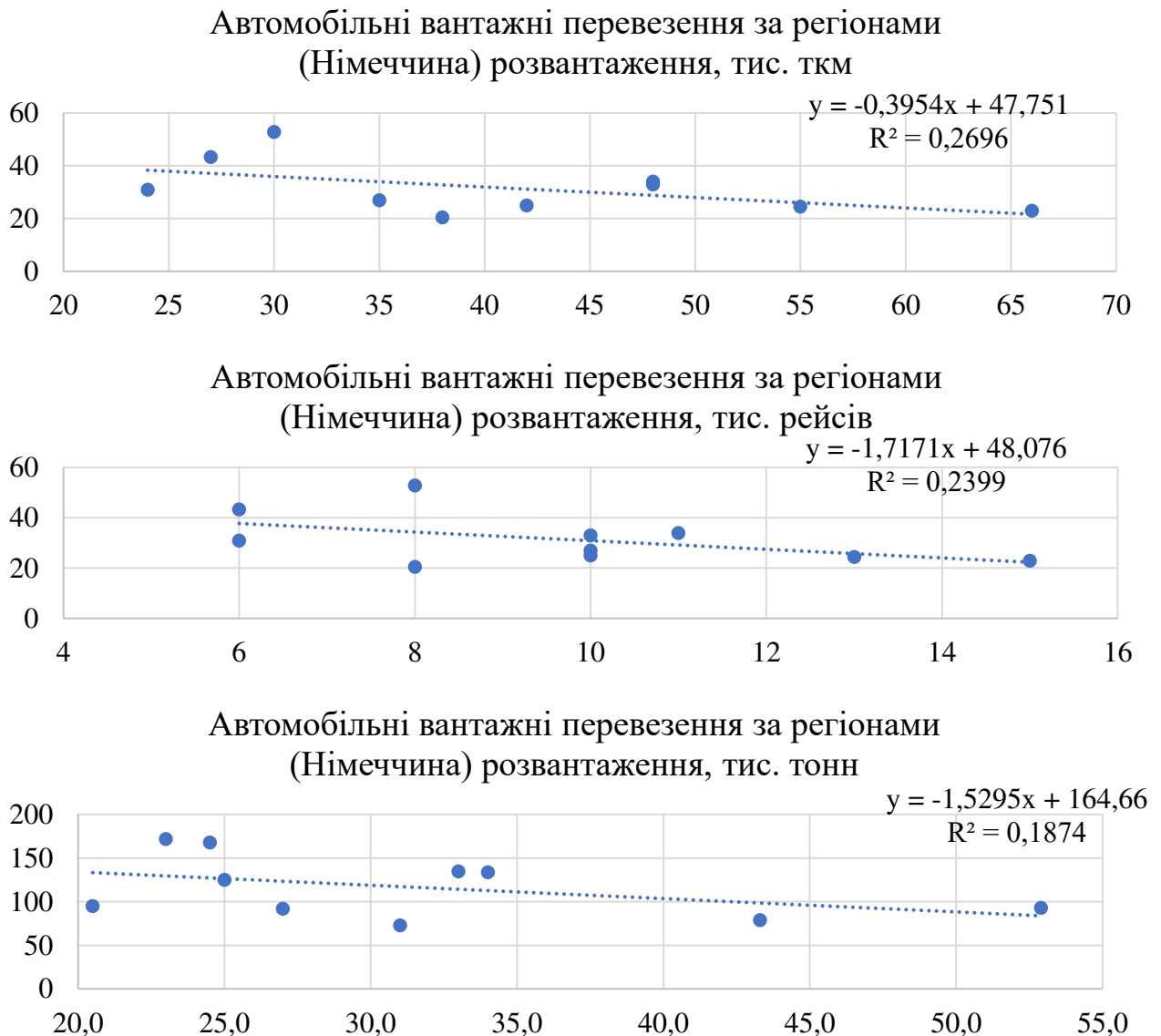


Рис. 2.6. Результати кореляційного аналізу впливу частки інноваційно активних підприємств (2011–2020 роки) на обсяги вантажних перевезень у Німеччині (2014–2022 роки)

Джерело: складено автором за [72, 79]

Вплив частки інноваційно активних підприємств (X) на результат діяльності транспортних підприємств «обсяг вантажних перевезень» (Y), що вимірюється у рейсах та тоннах є помірним (відповідно $R^2 = 0,2399$ ($R = 0,49$) та $R^2 = 0,1874$ ($R = 0,43$)). Таким чином, існує помірна обернена лінійна кореляція між даними показниками. Вплив частки інноваційно активних підприємств (X) на результат діяльності транспортних підприємств ЄС «обсяг вантажних перевезень» (Y), що вимірюється у тонно/км є помітнішим (відповідно $R^2 = 0,2696$ ($R = 0,52$)), існує помірна обернена лінійна кореляція між даними показниками.

Інакше кажучи, чим більше підприємств впроваджують інноваційні розробки, тим менше рейсів вони мають робити, тонн вантажу перевозити. Оберненою є також залежність перевезених тонн на 1 км. Розглянемо інші фактори, що впливають на результативність транспортних підприємств в аспекті їх інноваційної діяльності. У першому розділі було виділено основні групи результатів від впровадження інновацій у сфері вантажних перевезень автомобільним транспортом. Для характеристики логістичних систем ЄС дослідимо вплив показників, що характеризують інновації та основні результати підприємств та держави (табл. 2.3, табл. 2.4, рис. 2.7).

Таблиця 2.3

Вихідні данні для аналізу залежності обсягів перевезення вантажу автомобільним транспортом та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях

Роки	Обсягів перевезення вантажу автомобільним транспортом, ткм	Валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн. євро
2013	12 423 053	241 491,735
2014	12 640 316	248 550,411
2015	12 655 191	258 745,819
2016	12 796 811	265 704,395
2017	13 241 840	281 437,399
2018	13 230 394	295 555,346
2019	13 527 022	311 657,086
2020	13 018 575	309 443,809
2021	13 651 391	331 032,137
2022	13 589 283	354 671,779

Джерело: сформовано автором за [79–80]

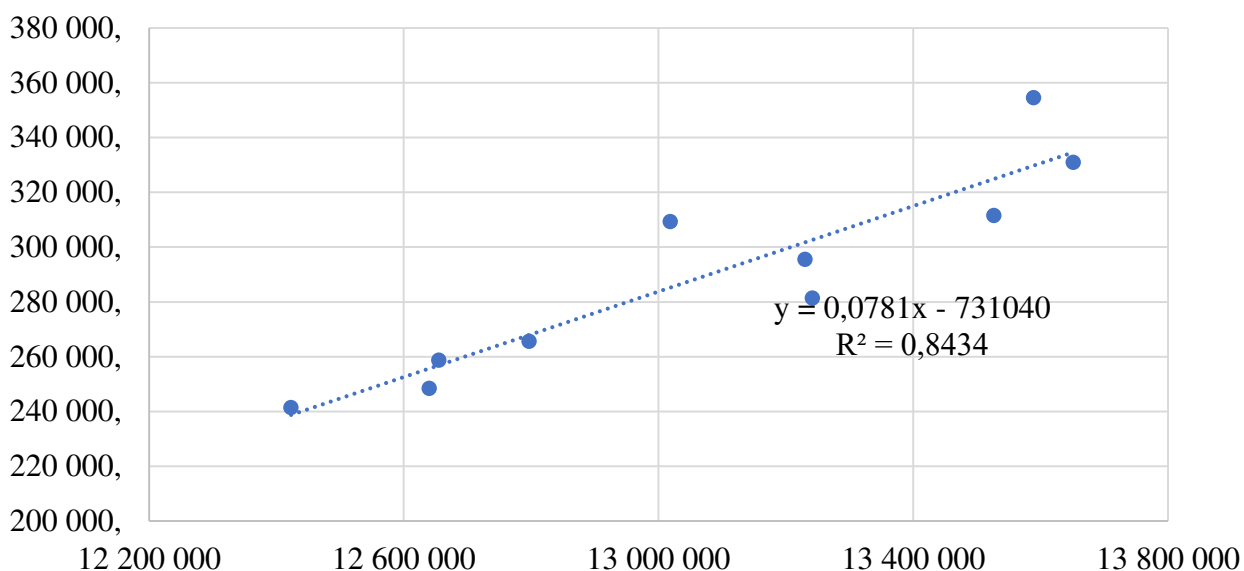


Рис. 2.7. Кореляційний аналіз залежності обсягів перевезення вантажу автомобільним транспортом та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях

Джерело: сформовано автором за [73, 79–80]

Вихідні дані для проведення аналізу наведені у Додатку А (табл. А.2–А.10, рис. А.1–А.9). З отриманих аналітичних даних (табл. 2.4) можна зробити висновок, що інновації мають безпосередній вплив на економічну та соціальну сфери європейського суспільства та мають доволі високі результати в них. Витрати на НДДКР комерційними підприємствами, кількість патентів виданих у країнах ЄС, збільшення персоналу наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)) мають високий рівень впливу на обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом у тонно-кілометрах та зайнятість населення ЄС.

Перехід від однофункціонального вантажного транспорту до багатофункціонального є результатом кількості патентів виданих у країнах ЄС. Менше на цей результат впливають збільшення персоналу наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)) і майже не впливають витрати на НДДКР комерційними підприємствами.

Інакше кажучи, основна частина витрат на НДДКР йде зараз в країнах Євросоюзу не на технічні розробки, а на отримання економічних та соціальних результатів.

Вплив факторів (чинників), що характеризують інновації на основні види
результатів від впровадження інновацій

Групи результатів	Показники інновацій (фактори впливу)	Коефіцієнт кореляції (R) та щільність зв'язку за шкалою Чеддока	Рівняння залежності
Економічний (обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри)	валові внутрішні витрати на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн. євро	R = 0,9184 R ² = 0,8434 Вельми високий	Y = 0,0781x - 731040
	витрати на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро	R = 0,856 R ² = 0,732 Високий	Y = 56,325*X - 96096
	кількість патентів виданих у країнах ЄС, шт	R = 0,930 R ² = 0,865 Вельми високий	Y = 0,0052*X - 4019,5
	персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)), осіб	R = 0,918 R ² = 0,843 Вельми високий	Y = 0,635*X - 0,00006
Соціальний (зайнятість населення ЄС, %)	витрати на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро	R = 0,973 R ² = 0,9475 Вельми високий	Y = 15154*X - 783225
	кількість патентів виданих у країнах ЄС, шт	R = 0,925 R ² = 0,856 Вельми високий	Y = 923,51*X - 696,87
	персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)), осіб	R = 0,974 R ² = 0,9499 Вельми високий	Y = 123157*X - 0,00001
Екологічний (кількість викидів CO ₂ , N ₂ O в еквіваленті CO ₂ , CH ₄ в еквіваленті CO ₂ , HFC в еквіваленті CO ₂ , PFC в еквіваленті CO ₂ , SF ₆ в еквіваленті CO ₂ , NF ₃ в еквіваленті CO ₂)	витрати на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро	R = 0,706 R ² = 0,498 Помірний	Y = - 6,3144*X + 0,00006
	кількість патентів виданих у країнах ЄС, шт	R = 0,552 R ² = 0,3048 Помірний	Y = - 0,3167*X + 215881
	персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)), осіб	R = 0,6347 R ² = 0,4028 Помірний	Y = - 46,081*X + 0,00007
Технологічний (перехід від однофункціонального вантажного транспорту до багатофункціонального)	витрати на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро	R = 0,283 R ² = 0,080 Відсутній	Y = 10253*X - 299893
	кількість патентів виданих у країнах ЄС, шт	R = 0,897 R ² = 0,804 Високий	Y = 1666,2*X - 31776
	персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)), осіб	R = 0,348 R ² = 0,121 Помітний	Y = 102575*X - 0,000001

Джерело: сформовано автором за [73, 79–80]

Екологічні результати помірно пов'язані з інноваційними розробками. Це пояснюється тим, що в Європі (на відміну від США та Китаю) автомобільний транспорт використовує двигуни внутрішнього згорання. Основна частина інновацій спрямована більше на оптимізацію роботи транспортних підприємств, створення інноваційних логістичних центрів та мереж, здешевлення перевезення вантажу. Але, в той же час, у країнах Євросоюзу діє Стратегія сталого розвитку, яка зобов'язує логістичні компанії сприяти досягненню 17 ЦСР, серед яких і дотримуватися певних норм щодо викидів CO₂ та відповідально ставитись до навколишнього середовища. Ідеї цієї стратегії відображені у основних документах ООН, і низка країн, включаючи країни Європейського Союзу, інтегрували їх у свої політичні та економічні системи. Стратегія сталого розвитку спрямована на те, щоб виграли всі: бізнес, суспільство та навколишнє середовище.

Протягом останнього десятиріччя особливу увагу у сфері логістики привертає те, як забезпечити сталу реалізацію товаропотоку. Реалізація товарних потоків підтримується численними логістичними діями, такими як транспортування, перевантаження, складування, обробка товарів, комплектування замовлень тощо. Планування стійких логістичних систем є необхідною умовою для сталої реалізації товарних потоків та досягнення сталого регіонального та місцевого розвитку [81].

Концепція сталого розвитку останні десятиріччя стала основною світової економіки і дає свої результати. Як вже зазначалось у першому розділі, сталий розвиток не можливий без інновацій і оцінки їх впливу на економіку в цілому та на логістичні системи транспортної галузі зокрема. Впровадження інновацій в логістичні системи транспортної галузі сприяє реалізації цілей сталого розвитку (рис 2.8).

Саме тому дане дослідження сфокусоване на оцінюванні результативності інновацій не тільки через максимізацію прибутку, мінімізацію витрат, підвищення конкурентоспроможності та якості товарів і послуг, підвищення ефективності роботи та адаптації до зовнішніх викликів, але і через досягнення Цілей сталого розвитку.



Рис. 2.8. Вплив інноваційного розвитку транспортної галузі на досягнення Цілей сталого розвитку

Джерело: розроблено автором за [82–89]

До таких Цілей належать:

- створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям (Ціль 9),
- сприяння безперервному, всеохоплюючому і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх (Ціль 8),
- забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії» (Ціль 7),
- вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками (Ціль 13),
- збереження та стале використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку (Ціль 14),
- захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення та повернення назад процесу деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття (Ціль 15).

Поєднуючи структурні частини логістичної системи, цілі сталого розвитку (рис. 2.7) та результати, що очікуються від впровадження інновацій (табл. 2.4) можна визначити залежність між показниками інновацій та результатами їх впровадження (табл. 2.5).

Відповідно на рівні ланки логістичної системи можна зазначити, що для досягнення Цілі 7 «Доступна та чиста енергія» необхідно кількісно збільшити витрати на НДДКР комерційними підприємствами, патенти видані у країнах ЄС, персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)). А от для досягнення Цілі 8 «Гідна праця та економічне зростання» необхідно змінити не стільки кількість, скільки якісну структуру взятих для дослідження показників інновацій.

На рівні каналу для досягнення Цілей сталого розвитку 9 та 11 необхідно сприяти розвитку науково-виробничих кластерів, які дають велику кількість розробок та удосконалень, які патентуються і необов'язково потребують значних капіталовкладень.

Вплив факторів (чинників), що характеризують інновації на основні види
результатів від впровадження інновацій

Показники інновацій (фактори впливу)	Елементи логістичної системи	Цілі сталого розвитку	Результати від впровадження інновацій	
Витрат на НДДКР комерційними підприємствами, кількості патентів виданих у країнах ЄС, персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ))	Ланка	7 та 8	Екологічний (зниження викидів CO ₂) Соціальний (зайнятість населення ЄС, %)	Економічний (обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри)
	Канал	9 та 11	Технологічний (перехід від однофункціонального вантажного транспорту до багатофункціонального)	
	Ланцюги	1, 3, 13	Екологічний (зниження викидів CO ₂) Соціальний (зайнятість населення ЄС, %)	
	Мережі	2, 14, 15	Екологічний (зниження викидів CO ₂) Соціальний (зайнятість населення ЄС, %)	

Джерело: розроблено автором за [82–89] та на основі розрахунків табл. 2.4

На рівні ланцюга та мережі вплив показників інновацій впливає на досягнення Цілей сталого розвитку 1, 2, 3, 13, 14, 15 та дає значні екологічні та соціальні результати.

Сталий розвиток і його Цілі спрямовані на дбайливе використання ресурсів оточуючого середовища, але в довгостроковій перспективі він дає значні економічні результати на всіх рівнях логістичної системи.

Підводячи підсумки, можна зазначити, що транспортно-логістичний сектор ЄС активно розвивається, впроваджуючи новітні технології та інноваційні рішення для отримання економічних та соціальних результатів, покращення вже існуючої технологічної бази (для отримання інституційних та технологічних результатів), а також частково спрямоване на зменшення негативного впливу логістичних підприємств на довкілля. Основними трендами інноваційного розвитку транспортно-логістичного сектору в ЄС є вбудовування логістичної

системи в механізм реалізації стратегії сталого розвитку, яка спрямована на дбайливе використання ресурсів і забезпечує довгострокові економічні результати на всіх ланках логістичної системи (як для підприємства, так і для регіону).

2.2. Оцінювання рівня інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Практики інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств в Україні стали особливо актуальними в останні роки завдяки зростаючій конкуренції, зміні споживчих потреб та швидкому розвитку технологій. В Україні за останні п'ять років впроваджувалися кейси наступних напрямків:

1. Впровадження IT-рішень та цифрових платформ.

Кейс: «Нова Пошта» [90, 91].

«Нова Пошта» активно впроваджує IT-рішення для оптимізації логістичних процесів. Компанія запустила мобільний додаток, що дозволяє клієнтам відстежувати відправлення, сплачувати послуги та отримувати повідомлення про статус доставки. Також «Нова Пошта» використовує сучасні ERP-системи для управління запасами та логістичними операціями.

Результати кейсу:

- скорочення часу на обробку замовлень на 20%;
- зниження витрат на логістику на 15%;
- підвищення задоволеності клієнтів завдяки швидкому доступу до інформації.

2. Автоматизація роботи складів.

Кейс: «Розетка» [91].

«Розетка», одна з найбільших онлайн-ритейлерів в Україні, впровадила автоматизовану систему управління складом (WMS). Це дозволило компанії значно підвищити ефективність складування та обробки замовлень.

Результати кейсу:

- збільшення швидкості обробки замовлень на 30%;
- зменшення кількості помилок у відправленнях на 50%;
- оптимізація використання складських площ на 25%.

3. Використання дронів для доставки.

Кейс: «Укрпошта» [91, 92].

«Укрпошта» експериментує з використанням дронів для доставки пошти та дрібних посилок у віддалені райони. Цей підхід дозволяє значно скоротити час доставки та знизити витрати на логістику.

Результати кейсу:

- скорочення часу доставки у віддалені райони з кількох днів до кількох годин;
- зниження витрат на доставку на 40%;
- підвищення рівня задоволеності клієнтів у важкодоступних регіонах.

4. Використання «розумних» транспортних засобів.

Кейс: «Міст Експрес» [93].

«Міст Експрес» впровадила систему моніторингу транспортних засобів з використанням GPS та IoT технологій. Це дозволяє відстежувати місцезнаходження автомобілів у режимі реального часу, контролювати витрати палива та забезпечувати безпеку вантажів.

Результати кейсів:

- зниження витрат на пальне на 10%;
- зменшення кількості випадків крадіжок вантажів на 25%;
- підвищення ефективності використання автопарку на 15%.

5. Партнерські відносини та спільні платформи.

Кейс: «Delivery Group» [94].

«Delivery Group» активно розвиває партнерські відносини з іншими логістичними та транспортними компаніями для створення спільних платформ обміну даними та ресурсами. Це дозволяє компаніям ефективніше використовувати свої потужності та знижувати витрати.

Результати кейсів:

- збільшення обсягів перевезень на 20%;
- зниження витрат на логістику на 15%;
- підвищення рівня задоволеності клієнтів завдяки розширенню спектру послуг.

Інноваційні практики у логістичних компаніях України демонструють високу результативність, забезпечуючи підвищення ефективності, скорочення витрат та покращення якості обслуговування клієнтів. Завдяки впровадженню сучасних технологій та оптимізації процесів логістичної діяльності, українські підприємства можуть конкурувати на міжнародному рівні, адаптуючись до швидкозмінних умов ринку. Динаміка розвитку транспортної галузі постійно змінюється, але беззмінним залишається те, що автомобільним транспортом перевозиться найбільша кількість тонн вантажу (рис. 2.8).

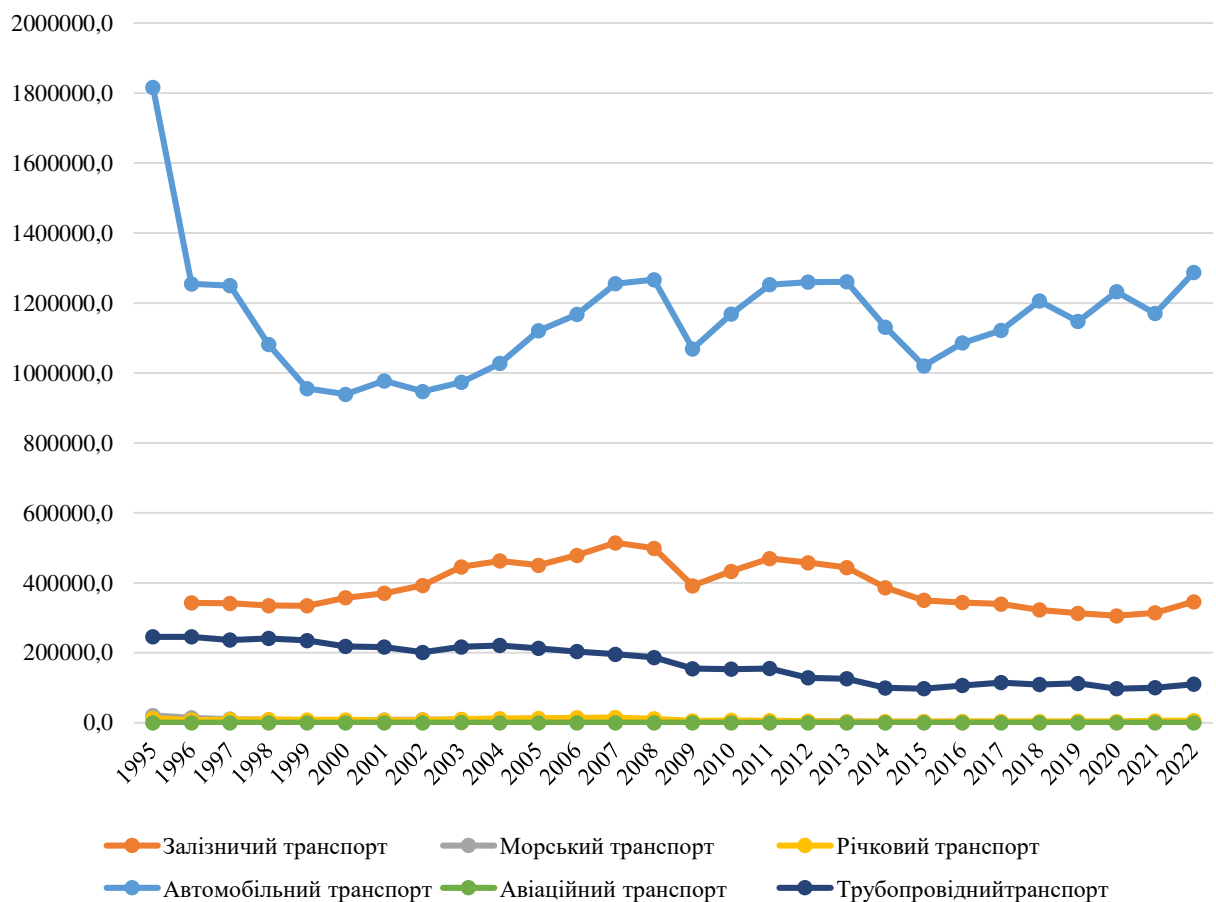


Рис. 2.8. Динаміка обсягу перевезених вантажів за видами транспорту за 1995–2022 роки в Україні, тис. тонн

Джерело: сформовано автором за [95]

Відповідно провідними транспортними підприємствами України є саме ті, що надають транспортні послуги з вантажоперевезень. Було взято для аналізу ТОП-15 компаній з найбільшим доходом в Україні. Серед обраних компаній підприємства різних форм власності, національні та іноземні компанії, що працюють на території України та надають різні види послуг. Об'єднує їх те, що вони використовують для перевезення вантажу переважно автомобільний транспорт.

За результатами аналізу провідних підприємств, можна зазначити, що всі вони використовують інноваційні розробки і реалізують практики, що відповідають цілям сталого розвитку (табл. 2.6). Більш того, це здійснюється вже певний час. Про що свідчать кейси цих підприємств [90–96].

Таблиця 2.6

Характеристика логістичної діяльності провідних транспортних підприємств в розрізі інноваційних кейсів та наявності програм сталого розвитку станом на 2022 рік

Назва компанії	Дохід за 2022 рік, млн грн	Питома вага у загальній сумі, %	Основні інноваційні кейси, що впроваджені за останні п'ять років у рамках стратегії сталого розвитку	Період впровадження програм сталого розвитку
1	2	3	4	5
ТОВ "Нова Пошта" (палетний напрям)	2 000	22,13	- Автоматизація логістичних процесів: Впровадження роботизованих систем сортування посилок і палет. - Платформа для відстеження посилок: Високотехнологічна система, яка дозволяє клієнтам у реальному часі відстежувати рух своїх вантажів. - Екологічні рішення: Використання електромобілів та альтернативних джерел енергії для зменшення викидів CO ₂ .	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2016 року
ДП "ФМ ЛОЖІСТИК ДНПРО" (FM Logistic)	1 089, 7	12,06	- Зелені склади: Впровадження екологічних рішень на складах, таких як використання сонячної енергії та зниження споживання води. - Цифрові технології: Використання штучного інтелекту та машинного навчання для оптимізації логістичних процесів. - Мультиканальні рішення: Інтеграція різних каналів продажу для забезпечення ефективного виконання замовлень.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2019 року
ДП "КЮНЕ І НАГЕЛЬ" (Kuehne+Nagel)	932, 828	10,32	- Digital Forwarding: Використання цифрових платформ для управління логістикою, які забезпечують повну прозорість процесів. - Екологічні ініціативи: Програми зниження вуглецевого сліду, включаючи оптимізацію маршрутів та використання екологічних видів транспорту. - Big Data та аналітика: Використання великих даних для прогнозування попиту та оптимізації ланцюгів постачання.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5
ТОВ "ЕКОЛЬ ЛОГІСТИКС" (Ekol Logistics)	851, 519	9,42	<ul style="list-style-type: none"> - Екологічна транспортна система: Використання LNG (скапленого природного газу) в автопарку для зменшення шкідливих викидів. - Інтеграція IT-рішень: Використання власної ERP-системи для управління всіма логістичними процесами. - Міжнародні мультимодальні перевезення: Оптимізація перевезень з використанням різних видів транспорту для підвищення ефективності. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року
ТОВ "ЕКОЛЬ ЛОГІСТИКС" (Ekol Logistics)	851, 519	9,42	<ul style="list-style-type: none"> - Екологічна транспортна система: Використання LNG (скапленого природного газу) в автопарку для зменшення шкідливих викидів. - Інтеграція IT-рішень: Використання власної ERP-системи для управління всіма логістичними процесами. - Міжнародні мультимодальні перевезення: Оптимізація перевезень з використанням різних видів транспорту для підвищення ефективності. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року
ТОВ "РАБЕН УКРАЇНА" (Raben Ukraine)	602,241	6,66	<ul style="list-style-type: none"> - Розумні склади: Використання автоматизованих систем зберігання та вилучення товарів. - Високотехнологічні рішення: Впровадження інноваційних IT-рішень для управління ланцюгами постачання. - Екологічна відповідальність: Програми зниження впливу на навколишнє середовище через оптимізацію маршрутів і використання екологічних видів палива. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2014 року.
Business Group Logistics (група компаній)	501,095	5,54	<ul style="list-style-type: none"> - Інтегровані логістичні рішення: Забезпечення комплексних послуг, що включають зберігання, транспортування та дистрибуцію товарів. - Технологічні платформи: Використання сучасних платформ для управління ланцюгами постачання. - Стійкий розвиток: Програми по зменшенню екологічного впливу діяльності компанії. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року.
ТОВ "КОРСА" Rakline Logistics (група компаній)	494,750	5,47	<ul style="list-style-type: none"> - Автоматизовані системи: Використання автоматизованих рішень для управління складськими процесами. - Електронні сервіси: Впровадження онлайн-платформ для замовлення та відстеження послуг. - Глобальні рішення: Інтеграція міжнародних логістичних послуг для забезпечення швидкої та ефективної доставки. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року.
DSV (група компаній)	455,535	5,04	<ul style="list-style-type: none"> - Глобальні логістичні рішення: Використання передових технологій для управління міжнародними перевезеннями. - Цифрові інновації: Розробка та впровадження цифрових платформ для управління ланцюгами постачання. - Екологічна відповідальність: Використання екологічно чистих видів транспорту та впровадження програм зниження вуглецевого сліду. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2017 року.
ТОВ "ЗАММЛЕР ФУЛФІЛМЕНТ" (ZAMMLER)	356,9155	3,95	<ul style="list-style-type: none"> - Fulfillment-центри: Створення сучасних центрів виконання замовлень з використанням новітніх технологій. - IT-рішення: Впровадження систем управління складом (WMS) та транспортом (TMS). - Гнучкі логістичні рішення: Інтеграція мультимодальних перевезень для оптимізації логістичних процесів. 	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року.

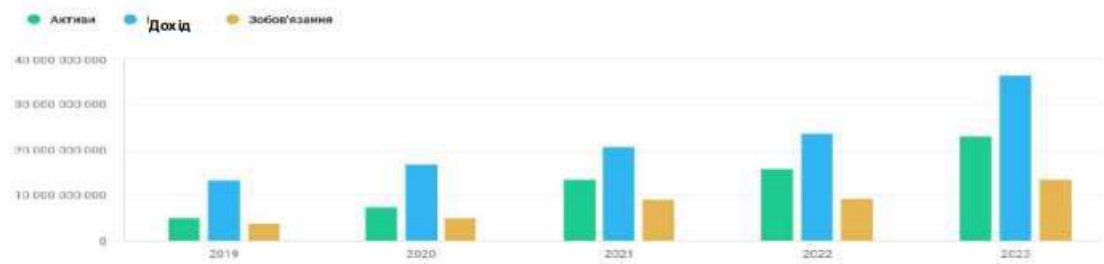
Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5
Quehenberger Logistics (група компаній)	316,1375	3,50	- Інтеграція IT-систем: Використання передових IT-рішень для управління всіма етапами логістичного процесу. - Екологічна стратегія: Впровадження екологічних ініціатив, спрямованих на зниження впливу на довкілля. - Розумні рішення для складів: Використання автоматизованих систем зберігання та обробки товарів.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року
ТОВ «DHL Ukraine»	307,8975	3,41	- Глобальна мережа: Використання глобальної мережі для забезпечення швидкої та надійної доставки вантажів. - Цифровізація: Впровадження цифрових сервісів для управління логістикою та відстеження вантажів у реальному часі. - Екологічні ініціативи: Використання екологічно чистих видів транспорту та впровадження програм зниження вуглецевого сліду.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2018 року
DB Schenker Ukraine (група компаній)	303,045	3,35	- Цифрові платформи: Використання сучасних IT-рішень для управління ланцюгами постачання. - Екологічні рішення: Програми зменшення викидів CO ₂ та використання екологічно чистих видів транспорту. - Автоматизація: Використання робототехніки та автоматизованих систем на складах.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2016 року
GEFCO Ukraine (придбана CEVA Logistics)	288,3007	3,19	- Інтеграція IT-рішень: Впровадження сучасних IT-систем для оптимізації логістичних процесів. - Мультимодальні перевезення: Використання різних видів транспорту для ефективного виконання замовлень. - Екологічна відповідальність: Використання екологічних рішень та програм для зменшення впливу на довкілля.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2016 року
ТОВ "ДЕНКА ЛОДЖІСТИКС"	212,004	2,35	- Сучасні склади: Використання новітніх технологій для управління складськими процесами. - Цифрові інновації: Впровадження цифрових платформ для управління логістичними процесами. - Екологічна стратегія: Програми зниження вуглецевого сліду та використання екологічно чистих видів транспорту.	Звітують про досягнення 17 Цілей сталого розвитку з 2017 року
Загальний дохід	9038,0071	100,00		

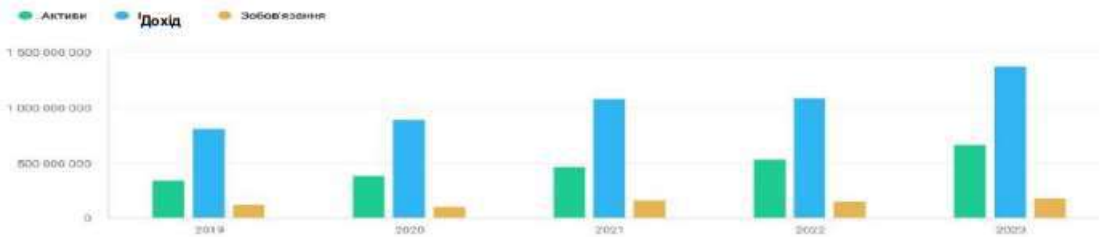
Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [90-97]

На основі проведеного аналізу можна зазначити, що вже довгий час (понад п'ять років) українські підприємства активно реалізують стратегії сталого розвитку та звітують про це.

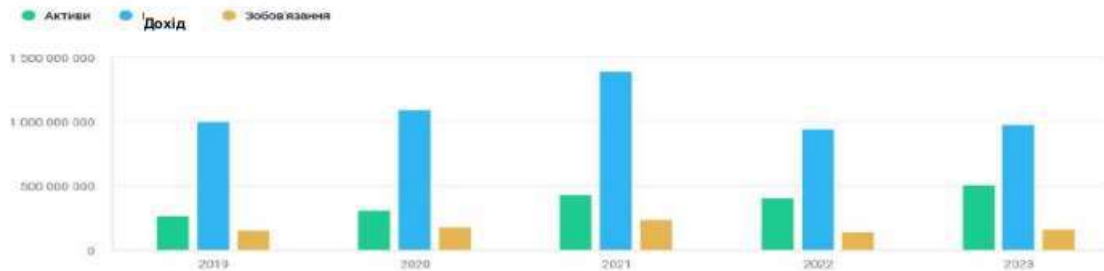
Нова пошта



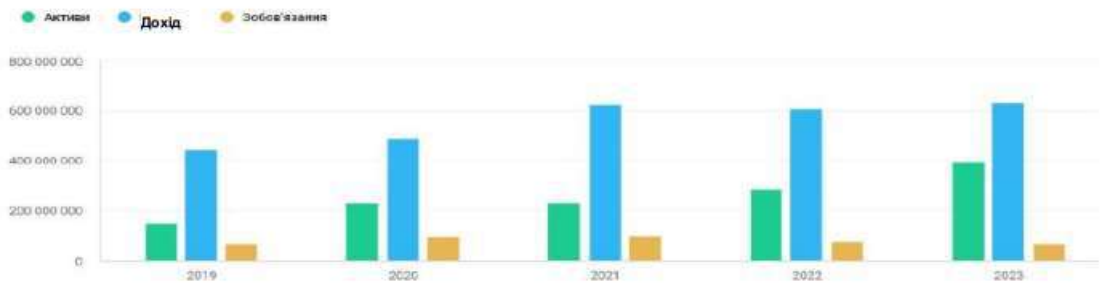
FM Logistic



Kuehne+Nagel



Ekol Logistics



Raben Ukraine

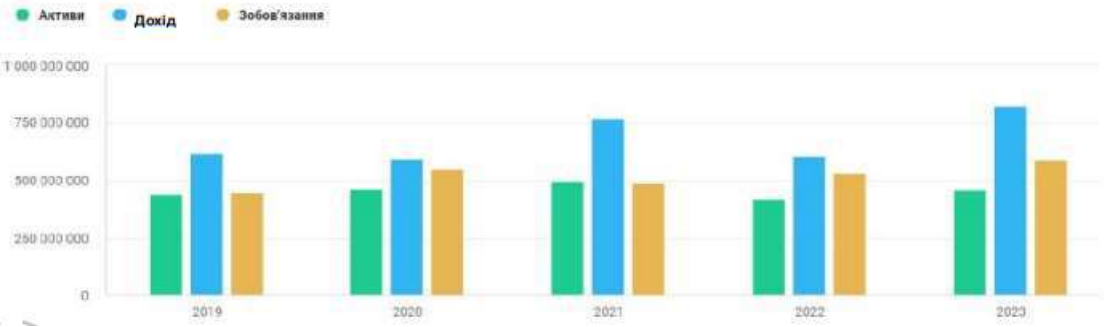


Рис. 2.9. Аналіз основних показників провідних транспортних підприємств України

Джерело: сформовано автором за [97]

Аналіз п'яти найкращих компаній за останні п'ять років (2019–2023 роки) показує, що навіть в умовах війни ці компанії не тільки зберегли, а й підвищили розмір активів, доходів та зобов'язань (рис. 2.9). Це наслідки застосування стратегії сталого розвитку на аналізованих підприємствах.

Для дослідження провідних транспортних підприємств щодо отриманих результатів доцільно використовувати рейтингову оцінку матричним методом.

Етапи застосування матричного методу:

Етап 1. Визначення оціночних показників та формування матриці вихідних даних ($i=1, 2, \dots, n$). У цій таблиці рядки представляють номери систем ($i=1,2,\dots,n$), а стовпці – номери показників ($j=1,2,\dots,m$) (табл. 2.7).

Етап 2. У кожному стовпці визначається максимальний елемент, який приймається за одиницю. Потім всі елементи цього стовпця a_{ij} діляться на максимальний елемент еталонної системи $\max a_{ij}$, утворюючи матрицю стандартизованих коефіцієнтів x_{ij} .

Етап 3. Всі елементи матриці підносяться до квадрату. Якщо значущість показників, що складають матрицю, різна, то кожному показнику присвоюється ваговий коефіцієнт k , який визначається експертним шляхом.

Рейтингова оцінка для кожної системи визначається за формулою:

$$R = \sqrt{k_1 \cdot x_{1j}^2 + k_2 \cdot x_{2j}^2 + \dots + k_n \cdot x_{nj}^2}. \quad (2.1)$$

Етап 4. Отримані рейтингові оцінки R_j розміщуються в порядку зменшення чи збільшення, що залежить від економічного змісту показників, що складають рейтинг (табл. 2.8).

Проведений аналіз говорить про те, що лідируючі позиції у рейтингу з великим відривом має компанія «Нова Пошта», у 2023 році вона отримала 3967156 тис. грн.

Останнє місце займає ТОВ "РАБЕН УКРАЇНА" (Raben Ukraine), у 2023 році ця компанія отримала збутки 23751 тис. грн., та найменший рейтинг серед п'ятнадцяти аналізованих підприємств.

Таблиця 2.7

Аналіз динаміки результатів впровадження інновацій провідних транспортних підприємств протягом 2019–2023 років. Вихідні данні для проведення рейтингової оцінки ведучих підприємств транспортної галузі

№ п/п	Назви компаній	Результати						
		економічні		соціальні		екологічні	технологічні	
		Темп зростання прибутку	Темп зростання обсягів	Темп зростання кількості працівників	Темп зростання соціальних виплат	Темпи економії пального	Темп зростання придатності	Темп зростання кількості транспортних засобів
1	ТОВ “Нова Пошта” (палетний напрям)	5,02	3,47	1,07	2,08	1,16	1,05	1,49
2	ДП “ФМ ЛОЖІСТИК ДНІПРО” (FM Logistic)	1,41	1,67	1,20	1,27	1,09	1,27	1,33
3	ДП “КЮНЕ І НАГЕЛЬ” (Kuehne+Nagel)	1,23	0,89	1,30	1,19	1,19	1,04	1,60
4	ТОВ “ЕКОЛЬ ЛОГІСТИКС” (Ekol Logistics)	4,59	1,38	1,10	0,81	1,07	0,84	1,41
5	ТОВ “РАБЕН УКРАЇНА” (Raben Ukraine)	-0,20	1,30	1,21	1,21	1,10	1,23	1,18
6	Business Group Logistics (група компаній)	1,48	1,25	0,98	1,28	1,96	1,18	1,26
7	ТОВ “КОРСА” Pakline Logistics (група компаній)	1,29	1,33	1,15	1,15	1,90	0,97	1,14
8	DSV (група компаній)	1,52	1,91	1,18	1,21	2,09	0,80	1,12
9	ТОВ “ЗАММЛЕР ФУЛФІЛМЕНТ” (ZAMMLER)	0,59	4,32	1,20	1,26	1,49	3,73	1,14
10	UVK (ТОВ “УВК ДЕВЕЛОПМЕНТ”)	1,90	1,02	1,28	1,14	2,15	1,85	1,26
11	Quehenberger Logistics (група компаній)	1,19	1,09	1,10	0,74	1,76	1,09	1,13
12	ТОВ «DHL Ukraine»	0,82	0,99	1,38	1,41	1,03	1,72	1,17
13	DB Schenker Ukraine (група компаній)	2,46	1,23	0,97	1,22	1,35	1,99	1,64
14	GEFCO Ukraine (придбана CEVA Logistics)	2,03	1,65	1,61	1,73	2,01	1,23	1,25
15	ТОВ “ДЕНКА ЛОДЖІСТИКС”	1,06	1,76	1,23	1,35	1,09	0,60	1,23

Джерело: розраховано автором за [97]

Для характеристики взаємозв'язку між рейтингом (R_j) та прибутком за 2023 рік аналізованих транспортних підприємств та визначення основних тенденцій в логістичному секторі України, проведений кореляційний (рис. 2.10) та кластерний аналіз.

Рейтингова оцінка провідних транспортних підприємств за 2019–2023 роки.

Вихідні данні для кластерного аналізу

Підприємства	Рейтинг (R_j)	Місце	Прибуток 2023 рік, тис. грн
ТОВ "Нова Пошта" (палетний напрям)	2,132	1	3967156
GEFCO Ukraine (придбана CEVA Logistics)	1,925	2	8406
DSV (група компаній)	1,773	3	84727
ТОВ "ЕКОЛЬ ЛОГІСТИКС" (Ekol Logistics)	1,750	4	119367
ТОВ "ДЕНКА ЛОДЖІСТИКС"	1,742	5	87454
ТОВ "ЗАММЛЕР ФУЛФІМЕНТ" (ZAMMLER)	1,710	6	2963
UVK (ТОВ "УВК ДЕВЕЛОПМЕНТ")	1,681	7	188842
ДП "КЮНЕ І НАГЕЛЬ" (Kuehne+Nagel)	1,635	8	82 119
ТОВ "КОРСА" Pakline Logistics (група компаній)	1,622	9	76000
Business Group Logistics (група компаній)	1,614	10	967787
DB Schenker Ukraine (група компаній)	1,588	11	113494
ДП "ФМ ЛОЖІСТИК ДНІПРО" (FM Logistic)	1,514	12	100122
Quehenberger Logistics (група компаній)	1,469	13	645621
ТОВ «DHL Ukraine»	1,463	14	14699
ТОВ "РАБЕН УКРАЇНА" (Raben Ukraine)	1,419	15	-23 751

Джерело: розраховано автором за [97]

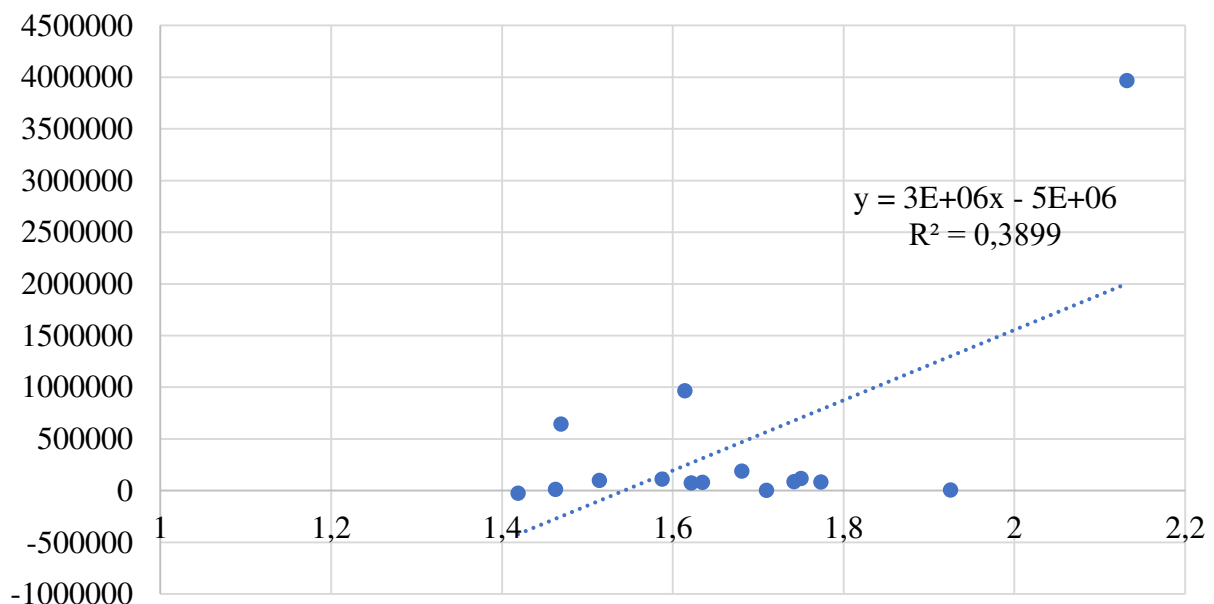


Рис. 2.10 Кореляційний аналіз залежності прибутку 2023 року та рейтингу провідних транспортних підприємств за 2019–2023 роки

Джерело: розраховано автором за [97]

Загалом, існує позитивна кореляція між рейтингом і прибутком. Компанії з високим рейтингом, як правило, мають високий прибуток. Однак, це не абсолютне правило, наявний помітний зв'язок ($R^2 = 0,39$, а $R = 0,62$), і деякі компанії з високим рейтингом мають нижчий прибуток, що може вказувати на різні стратегії бізнесу або інші фактори ефективності.

Для виявлення схожих стратегій та шаблонів у впровадженні інновацій на підприємствах проведений кластерний аналіз. Кластерний аналіз допомагає розуміти структуру даних, виділяти приховані закономірності та приймати більш обґрунтовані рішення на основі виявлених груп чи кластерів.

На основі даних таблиці 2.8 за рейтингом та розміром прибутку у 2023 році була проведена кластеризація підприємств (додаток В).

У результаті проведеного аналізу отримали 3 кластери (табл. 2.9):

- $S_{(1)}$,
- $S_{(2,6,14,15,3,8,5,9,4,11,12,7)}$,
- $S_{(10,13)}$.

Таблиця 2.9

Результати кластерного аналізу п'ятнадцяти провідних транспортних підприємств. Матриця відстані

№ п/п	1	2, 6, 14, 15, 3, 8, 5, 9, 4, 11, 12, 7	10,13
1	0	3990907	3321534.765
2, 6, 14, 15, 3, 8, 5, 9, 4, 11, 12, 7	3990907	0	991537.972
10,13	3321534.765	991537.972	0

Джерело: розраховано автором на основі статистичних даних [97] з використанням програми STATISTICA 10.0

Результати ієрархічної класифікації об'єктів подано на рис. 2.11 у вигляді дендрограми.

Охарактеризувавши кластери отримуємо три дієві стратегії впровадження інновацій та реалізації Цілей сталого розвитку в Україні (табл. 2.10).

Реалізація першої стратегії одним з аналізованих підприємств вказує на фокусування на довгостроковий сталий розвиток, інвестиції в технології та інновації, що можуть забезпечити конкурентні переваги та високі прибутки.

Реалізація другої стратегії найбільшою кількістю підприємств вказує на прагнення досягти гармонії між економічною ефективністю та сталим розвитком. Ці підприємства активно впроваджують інновації, але з урахуванням їх комерційної доцільності.

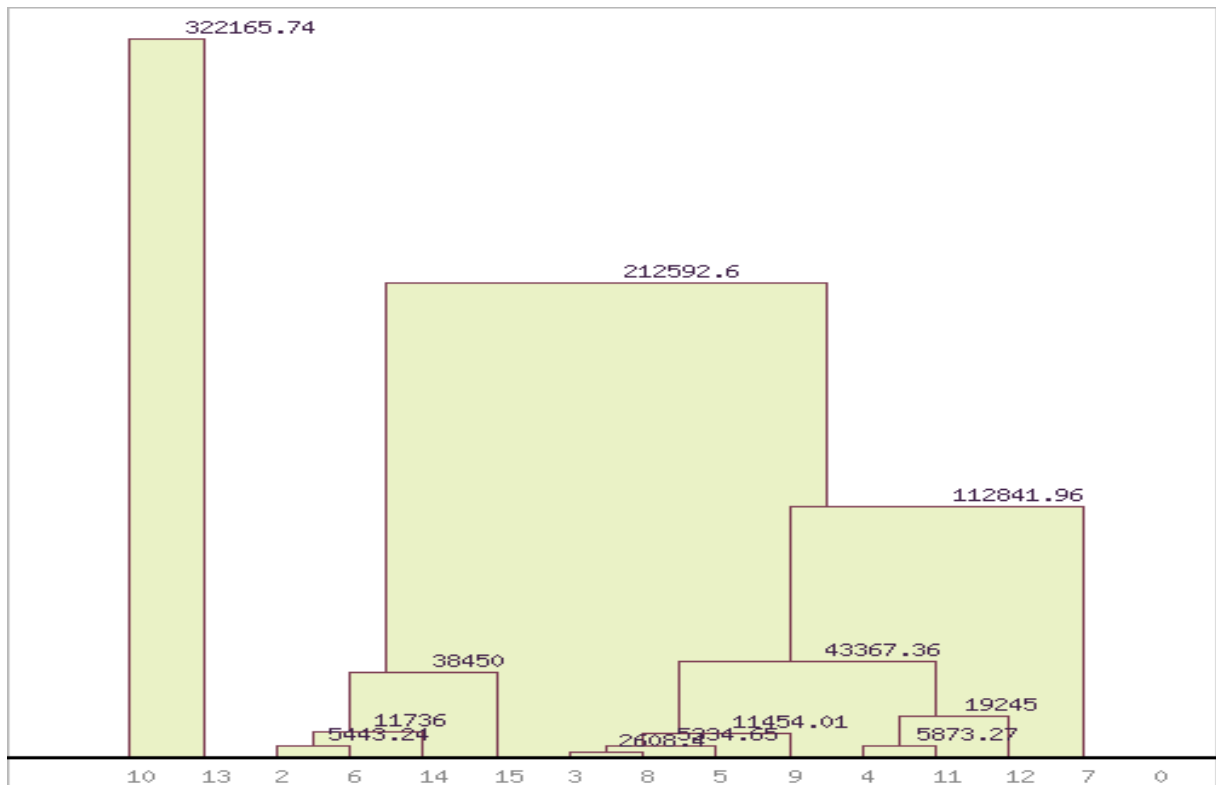


Рис. 2.11. Дендограма кластерного аналізу п'ятнадцяти провідних транспортних підприємств за змінами результатів впровадження інновацій

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [97] з використанням програми STATISTICA 10.0

Реалізація третьої стратегії свідчить про те, що ці підприємства орієнтуються переважно на швидке отримання прибутків, впроваджуючи інновації лише тоді, коли вони безпосередньо сприяють збільшенню доходів. Це

може бути вигідним у короткостроковій перспективі, але не забезпечує довгострокових конкурентних переваг.

Таблиця 2.10

Результати кластерного аналізу п'ятнадцяти провідних транспортних підприємств за змінами результатів впровадження інновацій

№ п/п	Назва підприємства	Основні характеристики кластеру в розрізі зміни результатів впровадження інновацій
1	“Нова Пошта” (палетний напрям)	Підприємство має найвищий рейтинг за результатами впровадження інновацій та найвищий рівень прибутку у 2023 році. Стратегія 1: лідер по впровадженню інновацій різних видів на всіх ланках логістичної системи. Охоплюються майже всі Цілі сталого розвитку. Цю стратегію реалізують одне з аналізованих підприємств
2, 6, 14, 15, 3, 8, 5, 9, 12, 4, 11, 7	GEFCO Ukraine (придбана CEVA Logistics), DSV (група компаній), ТОВ "ЕКОЛЬ ЛОГІСТИКС" (Ekol Logistics), ТОВ "ДЕНКА ЛОДЖІСТИКС", ТОВ "ЗАММЛЕР ФУЛФІЛМЕНТ" (ZAMMLER), UVK (ТОВ "УВК ДЕВЕЛОПМЕНТ"), ДП "КЮНЕ І НАГЕЛЬ" (Kuehne+Nagel), ТОВ “КОРСА” Pakline Logistics (група компаній), DB Schenker Ukraine (група компаній), ДП "ФМ ЛОЖІСТИК ДНІПРО" (FM Logistic), ТОВ «DHL Ukraine», ТОВ "РАБЕН УКРАЇНА" (Raben Ukraine)	Підприємства мають середній та високий рейтинги за результатами впровадження інновацій та високий і середній рівень прибутку у 2023 році. Стратегія 2: балансування між досягненням Цілей сталого розвитку та комерційною вигодою для підприємства. Цю стратегію реалізують найбільша кількість з аналізованих підприємств.
10, 13	Business Group Logistics (група компаній) Quehenberger Logistics (група компаній)	Підприємства мають дуже низький рейтинг за результатами впровадження інновацій та дуже високий рівень прибутку у 2023 році. Стратегія 3: зосередження на комерційній вигоді. Інновації впроваджуються за умови отримання економічних результатів Цю стратегію реалізують два з аналізованих підприємств

Джерело: сформовано автором на основі розрахункових даних табл. 2.9

Розглянувши стратегії впровадження інновацій в логістичну діяльність транспортних підприємств, можна зробити висновок, що кожна з них має свої особливості та підходи до досягнення успіху. Підприємства, які обрали шлях всебічних інновацій і сталого розвитку, такі як «Нова Пошта», демонструють високі результати та значні прибутки. Інші підприємства балансують між комерційною вигодою та досягненням цілей сталого розвитку, досягаючи високих і середніх показників. І нарешті, деякі компанії орієнтуються переважно на прибутковість, впроваджуючи інновації лише за умови отримання економічних результатів.

Однак впровадження інноваційних стратегій несе з собою певні ризики, які можуть впливати на їх успішність та результативність. Тому важливо та доцільно оцінку інновацій почати саме з аналізу ризиків, пов'язаних з інноваційною діяльністю, щоб науково обґрунтувати рішення щодо впровадження нових напрямків інноваційної діяльності, забезпечити стабільний розвиток підприємства та мінімізувати можливі негативні наслідки. Оцінка ризиків інновацій є ключовим етапом в управлінні інноваційною діяльністю, адже дозволяє не тільки передбачити можливі труднощі, але й підготуватися до них.

2.3. Комплексна оцінка ризиків та інвестицій при впровадженні інновацій

Оцінка ризиків інновацій передбачає ідентифікацію, аналіз і контроль потенційних проблем, що можуть виникнути під час впровадження нововведень. Оцінка цих ризиків допомагає керівництву підприємства приймати зважені рішення щодо впровадження інноваційних проєктів, визначати пріоритетні напрямки розвитку та розробляти плани дій на випадок виникнення непередбачуваних ситуацій. Таким чином, системний підхід до управління ризиками інновацій сприяє підвищенню їх результативності та забезпеченню стійкого зростання підприємства в умовах сучасного ринкового середовища.

Оцінка ризиків інновацій є багатоступеневим процесом, який включає кілька ключових етапів (рис. 2.12):

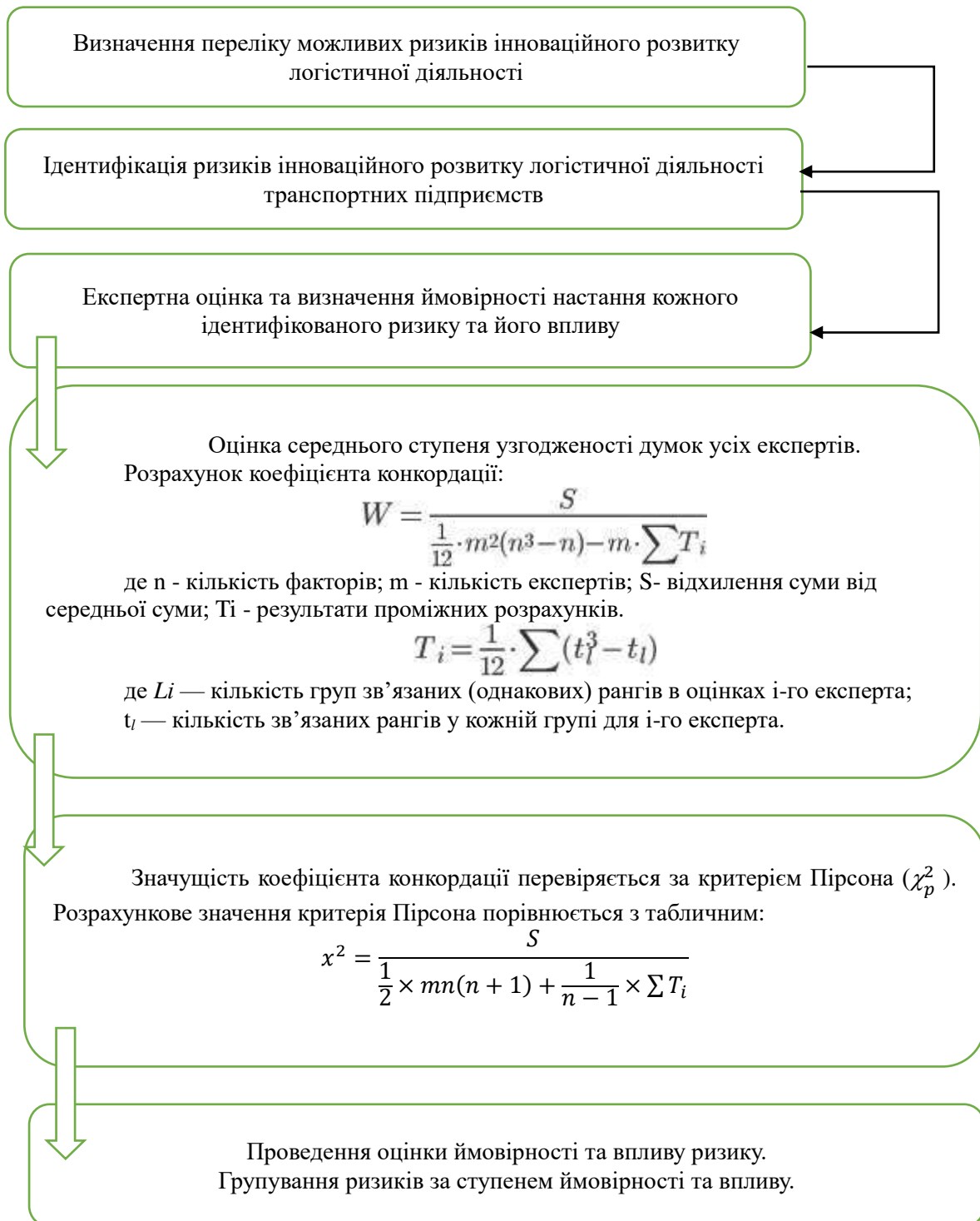


Рис. 2.12 Методичний підхід до оцінки ймовірності виникнення та впливу кожного ідентифікованого ризику інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства

Джерело: сформовано автором на основі джерел [98–101]

- ідентифікація ризиків в залежності від інновації та ланки логістичної системи;
- збір інформації про всі аспекти інноваційного проєкту, включаючи фінансові, технологічні, ринкові, операційні, регуляторні та репутаційні чинники;
- визначення потенційних ризиків, що можуть виникнути на кожному етапі впровадження інновації;
- оцінка ймовірності виникнення кожного ідентифікованого ризику та оцінка впливу кожного потенційного ризику на результати впровадження інновацій.

Створення матриці ризиків, де кожен ризик оцінюється за двома параметрами – ймовірністю та впливом. Це допоможе:

- візуалізувати найбільш критичні ризики;
- визначити критичні ризики та виявити пріоритетність ризиків на основі їх ймовірності та впливу;
- розподілити ризики на категорії (високий, середній, низький пріоритет) для подальшої обробки;
- для кожного критичного ризику розробити стратегію мінімізації або уникнення. Це можуть бути превентивні заходи, плани дій на випадок виникнення ризику або резервні плани;
- на основі стратегій мінімізації створити стратегії управління. При необхідності розробити також адаптаційні заходи для стратегії управління ризиками на основі нових даних та змін у інноваційному проєкті.

Оцінка ймовірності виникнення кожного ідентифікованого ризику доцільно проводити експертним методом з огляду на характеристику транспортного підприємства та ланки логістичної системи.

Для ранжування ознак використовувався метод Дельфі. Цей метод базується на експертних оцінках, які відображають закономірності певних явищ та процесів. Він передбачає індивідуальне опитування експертів, яке зазвичай проводиться у формі анкетування. Експерти надають письмові відповіді на питання, що містяться у спеціально розроблених анкетах.

Опитування проводиться анонімно, щоб уникнути впливу між експертами та забезпечити незалежність їхніх оцінок. За результатами анкетування проводиться статистична обробка бальних оцінок. Для комплексної оцінки ймовірності використовується шкала від 0 до 1 балу, де 0 балів відсутність ризику, а 1 бал – 100% ймовірність настання ризику. Відповідно, найвищий бал характеристики після оцінки експертів дорівнює 1 бал, а найменший – 0 балів.

Перший етап статистичної обробки даних експертного опитування включає формування матриці балів на основі оцінок в анкетах. Наступний етап полягає в перетворенні матриці балів у матрицю рангів. Найімовірнішому ризику присвоюється ранг №1, а ризику з мінімальною ймовірністю – ранг №10.

Якщо експерт надає однакову кількість балів декільком факторам, їм присвоюються стандартизовані ранги. Стандартизований ранг визначається як частка від ділення суми місць, зайнятих факторами з однаковими рангами, на загальну кількість таких альтернатив.

Введемо наступні умовні позначення: i – номер експерта та m – їх кількість, що взяли участь в оцінці; j – номер досліджуваного інноваційного ризику, та n – їх кількість; X_{ij} – оцінка в балах, надана i -м експертом j -му фактору, R_{ij} – ранг, присвоєний j -му фактору i -м експертом [102].

Логістична система складається з ланок, каналів, ланцюгів постачання та мереж, кожна з яких має свої специфічні ризики та виклики. Враховуючи стрімкий розвиток технологій та необхідність оптимізації логістичних процесів, впровадження інновацій може призвести до нових викликів, таких як технічні збої, кадрові ризики або екологічні порушення.

У таблиці 2.11 розподілені ризики за елементами логістичної системи. Дана таблиця складена на основі результатів досліджень наведених в Додатку Б.

У першому розділі сформовано перелік ризиків впровадження інновацій (табл. 1.3), теоретичний аналіз транспортних підприємств дозволив формалізувати та кодувати ідентифіковані ризики (табл. 2.12).

Таблиця 2.11

Матриця ризиків розподілених за елементами логістичної системи

Ризики	Код	Елементи логістичної системи			
		ланка	канал	ланцюг	мережа
Вихід із ладу обладнання	R ₁				
Зриви в матеріально-технічному постачанні	R ₂				
Помилки при впровадженні	R ₃				
Вартість покупки та впровадження інновацій	R ₄				
Недооцінка проєктних витрат	R ₅				
Інфляційні процеси	R ₆				
Кризові процеси в економіці	R ₇				
	R ₈				
	R ₉				
Зупинка процесу транспортування	R ₁₀				
Помилки при формуванні ланок постачання	R ₁₁				
Помилки при використанні інновацій	R ₁₂				
Випадки саботажу	R ₁₃				
Випадки неправильно прийнятих рішень керівництвом	R ₁₄				
Недостатня кваліфікація персоналу	R ₁₅				
Витрати від плинності кадрів	R ₁₆				
Витік інформації	R ₁₇				
Збої в роботі інформаційних систем	R ₁₈				
Пошкодження майна в результаті впровадження інновації	R ₁₉				
Відсутність необхідних постачальників у регіоні	R ₂₀				
Необхідність заново формувати логістичний ланцюг	R ₂₁				
Проблеми ліцензування і сертифікації	R ₂₂				
Порушення прав інтелектуальної власності	R ₂₃				
Сплата екологічних зборів за забруднення навколишнього середовища	R ₂₄				
Загроза екологічній безпеці у зв'язку з реалізацією інноваційного проєкту	R ₂₅				

Джерело: розроблено автором

В результаті проведеного експертного аналізу (додаток Д) визначена ймовірність настання ризику (табл. 2.13).

Таблиця 2.12

Перелік потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями

Види ризиків	Групи ризики	Ризики	Код	Показники, що характеризують ризики
1	2	3	4	5
Технологічні ризики (ТР)	Невідповідність очікувань (ТР ₁)	Вихід із ладу обладнання	R ₁	Втрати від простою обладнання
		Зриви в матеріально-технічному постачанні	R ₂	Втрати від простою за відсутності матеріалу
	Складнощі інтеграції (ТР ₂)	Помилки при впровадженні	R ₃	Витрати на адаптаційний механізм
Фінансові ризики (ФР)	Високі початкові витрати (ФР ₁)	Вартість покупки та впровадження інновацій	R ₄	Розмір проектних витрат
	Непередбачувані витрати (ФР ₂)	Недооцінка проектних витрат	R ₅	Приріст проектних витрат від помилок у розрахунках
		Інфляційні процеси	R ₆	Приріст проектних витрат від зростання інфляції
		Кризові процеси в економіці	R ₇	Додаткові витрати від змін в оподаткуванні
			R ₈	Додаткові витрати від змін в економічній політиці держави
			R ₉	Додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит
Операційні ризики (ОпР)	Порушення поточних процесів (ОпР ₁)	Зупинка процесу транспортування	R ₁₀	Витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу
	Нестача досвіду (ОпР ₂)	Помилки при формуванні ланок постачання	R ₁₁	Витрати на відпрацювання ланок постачання
		Помилки при використанні інновацій	R ₁₂	Витрати на усунення помилок при використанні інновацій
Організаційні ризики (ОР)	Опір змінам з боку персоналу (ОР ₁)	Випадки саботажу	R ₁₃	Витрати на усунення наслідків саботажу
	Недостатня підтримка керівництва (ОР ₂)	Випадки неправильно прийнятих рішень керівництвом	R ₁₄	Витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень
	Кадрові ризики (ОР ₃)	Недостатня кваліфікація персоналу	R ₁₅	Витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації
		Плинність кадрів	R ₁₆	Витрати від плинності кадрів

Продовження табл. 2.12

1	2	3	4	5
Ризики безпеки (БР)	Кіберзагрози (БР ₁)	Витік інформації	R ₁₇	Збитки, що були спричинені витоком інформації
		Збої в роботі інформаційних систем	R ₁₈	Втрати від простою логістичної системи за причинами збою
	Фізична безпека (БР ₂)	Пошкодження майна в результаті впровадження інновації	R ₁₉	Збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації
Ризики постачання (ПР)	Залежність від постачальників (ПР ₁)	Відсутність необхідних постачальників у регіоні	R ₂₀	Витрати на пошук постачальника
	Проблеми з ланцюгом постачання (ПР ₂)	Необхідність заново формувати логістичний ланцюг	R ₂₁	Витрати на формування ланцюга постачання
Юридичні ризики (ЮР)	Невідповідність законодавству (ЮР ₁)	Проблеми ліцензування і сертифікації	R ₂₂	Витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство
	Правові спори (ЮР ₂)	Порушення прав інтелектуальної власності	R ₂₃	Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій
Екологічні ризики (ЕР)	Вплив на навколишнє середовище (ЕР ₁)	Сплата екологічних зборів за забруднення навколишнього середовища	R ₂₄	Витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища
		Загроза екологічній безпеці у зв'язку з реалізацією інноваційного проекту	R ₂₅	Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки

Джерело: сформовано автором на основі джерел [98–102]

Ризики поділені на три групи за рівнем ймовірності виникнення:

- низька ймовірність: ризики, які ніколи не виникали або можуть виникнути дуже рідко/майже неможливо; ймовірність їхнього виникнення є дуже низькою;
- середня ймовірність: ризики, які можуть рідко виникнути у майбутньому або вже виникали у діяльності транспортних підприємств;
- висока ймовірність: ризики, ймовірність виникнення яких майже 100 % або такі, що виникали нещодавно у діяльності установи.

Таблиця 2.13

Експертна оцінка ймовірності потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями

Показники ризиків впровадження інновацій	Код	Сума рангів	Середня ймовірність
Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій	R ₂₃	11,5	0,11
Приріст проєктних витрат від помилок у розрахунках	R ₅	30	0,18
Збитки, що були спричинені витоком інформації	R ₁₇	32	0,20
Додаткові витрати від змін в економічній політиці держави	R ₈	33.5	0,20
Витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень	R ₁₄	59.5	0,23
Витрати на усунення наслідків саботажу	R ₁₃	64	0,23
Витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища	R ₂₄	75	0,24
Додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит	R ₉	78	0,24
Витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації	R ₁₅	85	0,25
Витрати на пошук постачальника	R ₂₀	102	0,28
Витрати від плинності кадрів	R ₁₆	107	0,30
Витрати на усунення помилок при використанні інновацій	R ₁₂	122.5	0,33
Додаткові витрати від змін в оподаткуванні	R ₇	123.5	0,34
Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки	R ₂₅	142.5	0,40
Розмір проєктних витрат	R ₄	144.5	0,40
Збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації	R ₁₉	159.5	0,44
Витрати на формування ланцюга постачання	R ₂₁	171.5	0,48
Втрати від простою обладнання	R ₁	174	0,50
Втрати від простою за відсутності матеріалу	R ₂	191	0,60
Витрати на відпрацювання ланок постачання	R ₁₁	203.5	0,64
Втрати від простою логістичної системи за причинами збою	R ₁₈	209	0,64
Витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство	R ₂₂	220	0,68
Витрати на адаптаційний механізм	R ₃	229	0,70
Приріст проєктних витрат від зростання інфляції	R ₆	240.5	0,75
Витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу	R ₁₀	241.5	0,74

Джерело: розрахована автором

Перелік ризиків був розділений на три групи (низька ймовірність, середня ймовірність, висока ймовірність) з інтервалом 76,67 балів рангу та 0,213 бали ймовірності.

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{n} \quad (2.2)$$

де X_{max} , X_{min} – відповідно максимальне та мінімальне значення вибірки.

$$h_1 = \frac{241,5-11,5}{3} = 76,67 \text{ балів та}$$

$$h_2 = \frac{0,74-0,11}{3} = 0,213 \text{ балів}$$

Результати розподілу наведені в табл. 2.14.

Для комплексної оцінки рівня впливу використовується шкала від 0 до 10 балів, де 1 бал – це відсутність впливу, а 10 балів – максимально-можливий вплив.

Таблиця 2.14

Шкала оцінки рівня ймовірності потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями

Рівень	Характеристика інтервалу	Інтервал рангу	Інтервал ймовірності
1-й	Низька ймовірність	11,5–88,17	0,110–0,323
2-й	Середня ймовірність	88,18–164,84	0,324–0,537
3-й	Висока ймовірність	164,85–241,50	0,538–0,740

Джерело: розрахована автором

Відповідно, найвищий бал характеристики після оцінки експертів дорівнює 100 балів, а найменший – 10 балів (додаток Д, табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Експертна оцінка впливу потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями

Показники ризиків впровадження інновацій	Код	Сума рангів	Міри настання ризиків
1	2	3	4
Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій	R ₂₃	35	0,11
Витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень	R ₁₄	36	0,12
Витрати на усунення наслідків саботажу	R ₁₃	41	0,12

Продовження табл. 2.15

1	2	3	4
Додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит	R ₉	48.5	0,12
Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки	R ₂₅	59.5	0,13
Витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища	R ₂₄	66.5	0,14
Приріст проектних витрат від помилок у розрахунках	R ₅	75.5	0,14
Витрати на пошук постачальника	R ₂₀	100.5	0,16
Додаткові витрати від змін в оподаткуванні	R ₇	105	0,16
Збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації	R ₁₉	106	0,16
Приріст проектних витрат від зростання інфляції	R ₆	112	0,17
Витрати від плинності кадрів	R ₁₆	112.5	0,17
Витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації	R ₁₅	115.5	0,17
Додаткові витрати від змін в економічній політиці держави	R ₈	130	0,18
Витрати на відпрацювання ланок постачання	R ₁₁	155.5	0,20
Витрати на усунення помилок при використанні інновацій	R ₁₂	156.5	0,20
Витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу	R ₁₀	160	0,20
Збитки, що були спричинені витоком інформації	R ₁₇	162.5	0,20
Витрати на адаптаційний механізм	R ₃	178.5	0,21
Витрати на формування ланцюга постачання	R ₂₁	189.5	0,22
Витрати від простою обладнання	R ₁	207.5	0,24
Витрати від простою логістичної системи за причинами збою	R ₁₈	211	0,24
Витрати від простою за відсутності матеріалу	R ₂	217.5	0,25
Витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство	R ₂₂	224.5	0,25
Розмір проектних витрат	R ₄	243.5	0,29

Джерело: розраховано автором

За мірою впливу настання потенційних ризиків розподіляють:

- низький вплив: ризик призводить до мінімальних втрат спроможності, що може мінімально перешкоджати досягненню цілей, виконанню завдань і функцій; не має значного впливу на заплановані показники чи процеси.
- середній вплив: ризик спричиняє суттєве зниження спроможності, що може перешкоджати досягненню цілей, виконанню завдань і функцій; можливе коригування та/або відновлення процесів та досягнення запланованих показників у короткий термін.

– високий вплив: ризик призводить до значної втрати спроможності, унеможливаючи досягнення цілей, виконання завдань і функцій за основним напрямом діяльності; коригування та/або відновлення процесів чи досягнення цілей є складним або дуже повільним.

Перелік ризиків був розділений на три групи (низький вплив, середній вплив, високий вплив) з інтервалом 69,5 балів рангу та 0,059 бали ймовірності.

$$h = \frac{X_{max} - X_{min}}{n} \quad (2.3)$$

де X_{max} , X_{min} – відповідно максимальне та мінімальне значення вибірки.

$$h_1 = \frac{243,5 - 35,0}{3} = 69,50 \text{ балів та}$$

$$h_2 = \frac{0,29 - 0,11}{3} = 0,059 \text{ балів.}$$

Результати розподілу наведені в табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Шкала оцінки рівня впливу потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями

Рівень	Характеристика інтервалу	Інтервал рангу	Інтервал ймовірності
1-й	Низький вплив	35,00–104,50	0,110–0,167
2-й	Середній вплив	104,6–174,00	0,168–0,228
3-й	Висока ймовірність	174,01–243,5	0,229–0,290

Джерело: розрахована автором

Оцінивши ризики впровадження інновацій за критеріями ймовірності виникнення та їх впливу на результат створено матрицю ризиків (табл. 2.17).

У «зеленій зоні» знаходяться:

1. Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій, витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень, витрати на

усунення наслідків саботажу, додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит, витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища, приріст проектних витрат від помилок у розрахунках, витрати на пошук постачальника.

2. Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки, додаткові витрати від змін в оподаткуванні, збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації.

Таблиця 2.17

Матриця важливості потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які здійснюють вантажні перевезення

Характеристика ризиків		Низька ймовірність	Середня ймовірність	Висока ймовірність
		0,110–0,323	0,324–0,537	0,538–0,74
Низький вплив	0,110– 0,167	R ₂₃ , R ₁₄ , R ₁₃ , R ₉ , R ₂₄ , R ₅ , R ₂₀	R ₂₅ , R ₇ , R ₁₉	
Середній вплив	0,168– 0,228	R ₁₅ , R ₁₇ , R ₈ , R ₁₆	R ₁₂ , R ₂₁	R ₆ , R ₁₁ , R ₁₀ , R ₃
Високий вплив	0,229– 0,290		R ₄ , R ₁	R ₂ , R ₁₈ , R ₂₂

Джерело: розрахована автором

3. Витрати від плинності кадрів, витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації, додаткові витрати від змін в економічній політиці держави, збитки, що були спричинені витоком інформації

У «жовтій зоні» знаходяться витрати на формування ланцюга постачання, витрати на усунення помилок при використанні інновацій.

У «червоній зоні» знаходяться:

1. Втрати від простою логістичної системи за причинами збою, втрати від простою за відсутності матеріалу, витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство.

2. Приріст проектних витрат від зростання інфляції, витрати на відпрацювання ланок постачання, витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу, витрати на адаптаційний механізм.

3. Втрати від простою обладнання, розмір проектних витрат.

Відповідно для оцінки результатів інноваційного розвитку для логістичної діяльності транспортних підприємств доцільно використовувати ризики «червоної» та «жовтої» зони.

Аналіз сучасних тенденцій у транспортно-логістичному секторі в ЄС демонструє, що впровадження інновацій є критично важливим для підтримання високих стандартів обслуговування та дотримання екологічних норм. Але саме впровадження (придбання сучасних екологічних вантажівок, програмного забезпечення, створення логістичних систем) вимагає великих капітальних вкладень, тому після оцінки можливих ризиків особливу увагу слід приділити оцінці інвестиційних ресурсів.

Ризики та інвестиції нерозривно пов'язані. Якісна оцінка ризиків дозволяє транспортним підприємствам приймати обґрунтовані рішення, мінімізувати втрати та збільшити шанси на отримання прибутку. Вміння управляти ризиками є вирішальним фактором успіху будь-якої інвестиційно-інноваційної діяльності. Інвестиції завжди пов'язані з певним ризиком, і здатність правильно оцінити цей ризик визначає успіх інвестиційно-інноваційного проекту. Чим вищий розмір збитку від ризику, тим більше зусиль транспортне підприємство повинно докласти до його оцінки і тим обережнішим воно повинно бути при виборі інновації з наявністю подібного ризику, як об'єкта інвестування. Плановий розмір збитку від ризику є частиною інвестицій. Саме тому оцінка інвестиційних ресурсів є невід'ємною частиною системи оцінки результативності інноваційної діяльності підприємства.

Оцінка інвестиційних ресурсів є невід'ємною частиною системи оцінки результативності інноваційної діяльності підприємства.

І класичні, і сучасні методології оцінки результативності інноваційної діяльності будь-якого підприємства завжди включають оцінку інвестицій. До класичних методик відносяться:

- чиста теперішня вартість (Net Present Value, NPV),
- внутрішня норма дохідності (Internal Rate of Return, IRR),
- індекс прибутковості (Profitability Index, PI),

- термін окупності (Payback Period),
- модифікована внутрішня норма дохідності (Modified Internal Rate of Return, MIRR),
- оцінка на основі середньої рентабельності інвестицій (Average Rate of Return, ARR),
- аналіз чутливості та сценаріїв.

З новітніх методологій оцінки інвестиційних ресурсів (рис. 2.15) автором було виділено три:

- Big Data та аналітику,
- автоматизація процесів,
- ESG-фактори (Environmental, Social, Governance).

Саме вони дозволяють оцінити інвестиційні ресурси більш точно та за короткий проміжок часу в системі оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств.

Великі дані (Big Data) та аналітика. Великі дані – це масив структурованої та неструктурованої інформації, який може містити величезну кількість різномірних даних.

Серед таких даних фінансові транзакції, дані соціальних мереж, зміни клімату, новини, ринкові тенденції тощо. Використання Big Data в інвестиційній оцінці дозволяє приймати більш точні рішення завдяки комплексному аналізу великої кількості факторів і змінних. Основні переваги використання Big Data для інвестиційної оцінки є:

- прогнозування ринкових тенденцій: аналіз великих обсягів історичних даних може виявити тенденції та закономірності, які було б важко побачити за допомогою традиційних методів. Це дозволяє прогнозувати ринкові коливання та цикли;
- аналіз поведінки споживачів (маючи дані з соціальних мереж, онлайн-платформ та електронної комерції, таким чином можна краще зрозуміти споживчі вподобання, поведінкові зміни та їхній вплив на ринкові тенденції);

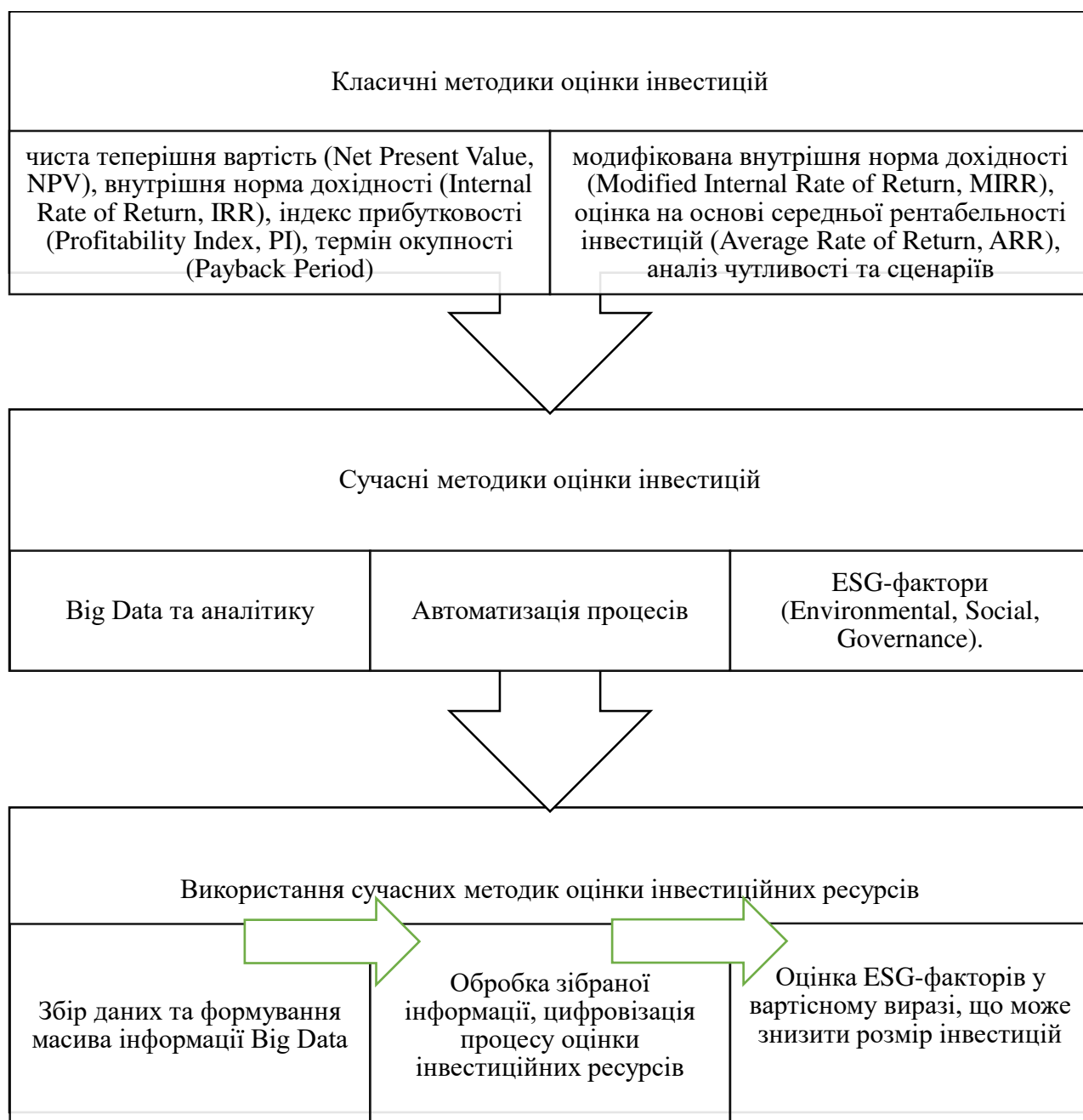


Рис. 2.15. Послідовність оцінки інвестиційних ресурсів транспортних підприємств

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

- інтеграція макроекономічних факторів (великі дані дозволяють врахувати вплив на інвестиційні ринки зовнішніх факторів, таких як політична нестабільність, зміни в законодавстві, глобальні події або стихійні лиха);
- ефективність аналізу (завдяки машинному навчанню та алгоритмам штучного інтелекту, Big Data може обробляти величезні обсяги даних в режимі

реального часу, що дозволяє швидко приймати інвестиційні рішення на основі найактуальнішої інформації);

- управління ризиками (аналіз великих даних допомагає точніше оцінити ризики та виявити потенційні загрози для інвестицій, такі як неочікувані ринкові збої або економічні кризи).

Автоматизація процесів фінансового аналізу та оцінки інвестицій значно спрощує і прискорює виконання складних завдань, які раніше виконувалися вручну. Це стосується як інструментів для збору та обробки даних, так і систем прийняття рішень на основі аналітичних моделей. Основні складові автоматизації інвестиційного процесу:

- алгоритмічна торгівля (використання комп'ютерних алгоритмів для здійснення торгових операцій на фінансових ринках без втручання людини. Такі системи можуть швидко реагувати на ринкові зміни та здійснювати операції з високою точністю на основі встановлених критеріїв);

- машинне навчання та штучний інтелект (технології здатні навчатися на основі даних і виявляти приховані закономірності, що дозволяє більш точно прогнозувати майбутні зміни на ринках або в діяльності підприємств);

- роботизована автоматизація процесів (RPA) (використання програмних роботів для виконання повторюваних завдань, таких як введення даних, обробка транзакцій або створення звітів. Це значно скорочує час і ресурси, необхідні для виконання таких завдань, зменшуючи ймовірність людської помилки).

Переваги автоматизації:

- швидкість та ефективність (автоматизація може значно прискорити процес аналізу інвестиційних можливостей та прийняття рішень, особливо на нестабільних ринках);

- точність (програмне забезпечення зменшує кількість помилок, які можуть виникати при обробці великих обсягів даних або виконанні складних розрахунків вручну);

- масштабованість (автоматизовані системи можуть обробляти великі обсяги інформації, що робить їх особливо корисними для великих корпорацій та інвестиційних фондів).

Фактори ESG набувають все більшого значення в сучасному інвестиційному процесі. Інвестори все частіше звертають увагу на екологічні, соціальні та управлінські аспекти діяльності компаній, які впливають на стійкість і довгострокову прибутковість їхніх інвестицій.

Екологічні фактори:

- вплив на навколишнє середовище (інвестори беруть до уваги те, як компанія впливає на зміну клімату, скорочує викиди вуглецю, управляє відходами та використовує природні ресурси);

- екологічні ризики (важливо враховувати, як зміни в екологічній політиці (наприклад, запровадження нових екологічних норм) можуть вплинути на діяльність підприємства або проєктів).

Соціальні фактори:

- відповідальність перед працівниками та громадою (оцінюються умови праці, гендерна рівність, корпоративна соціальна відповідальність, внесок у розвиток громади та дотримання прав людини);

- соціальні ризики (погане управління соціальними аспектами може призвести до скандалів або втрати репутації, що може вплинути на вартість підприємства).

Фактори управління:

- прозорість управління (інвестори оцінюють структуру управління, рівень незалежності ради директорів, ділову етику та антикорупційну політику);

- корпоративна соціальна відповідальність (оцінюється, наскільки компанія відповідає за свої рішення перед суспільством, як вона реалізує соціальні ініціативи та співпрацює з різними стейкхолдерами).

Переваги врахування ESG-факторів:

- довгострокова стійкість (компанії, які приділяють увагу факторам ESG, мають більше шансів на успіх у довгостроковій перспективі, оскільки вони керують ризиками та зберігають свою репутацію);
- зниження ризиків (відповідальне ставлення до екологічних та соціальних аспектів допомагає компаніям уникати юридичних проблем та санкцій);
- привабливість для інвесторів (все більше інвесторів прагнуть вкладати кошти в компанії, які підтримують принципи сталого розвитку. Після визначення можливих результатів та оцінки інвестиційних ресурсів визначається розмір розвитку).

Зростання значення інноваційного розвитку у логістичній діяльності транспортних підприємств підкреслює важливість точного й комплексного аналізу інвестиційних ресурсів. Використання великих даних, автоматизації та врахування екологічних, соціальних і управлінських (ESG) факторів забезпечує компаніям конкурентну перевагу, підвищує стійкість і знижує ризики. Це дозволяє приймати більш ефективні інвестиційні рішення в умовах динамічних ринкових змін та забезпечувати довгострокову результативність.

Висновки до 2 розділу

За результатами дослідження сучасного стану інноваційного розвитку логістичної діяльності в Україні і ЄС були отримані наступні висновки:

1. Дослідження ринку транспортно-логістичних послуг у Європейському Союзі показує, що протягом останніх двадцять сім років цей сектор демонструє стійке зростання, особливо в сегменті автомобільних вантажних перевезень. Одним із ключових факторів цього розвитку є поступова лібералізація ринку, що сприяє більшій відкритості для іноземних компаній. Лібералізація ринку призвела до зменшення частки місцевих перевізників у порівнянні з іноземними конкурентами, що вказує на зростання попиту, який місцеві оператори не завжди можуть задовольнити. Зростаюча частка іноземних

перевізників свідчить про наявність для українських підприємств можливостей інтеграції на ринку ЄС, використовуючи потенціал міжнародного співробітництва, і розширення своєї присутності в європейському транспортно-логістичному просторі.

2. За останні десятиріччя транспортно-логістичний сектор Європи зазнав суттєвих змін, які стосуються впровадження інноваційних рішень та підвищення ефективності. Значна частина цих змін пов'язана з переходом від використання однофункціональних вантажних автомобілів до багатофункціональних транспортних засобів, що дозволяють вирішувати більшу кількість завдань. Інтеграція новітніх технологій та покращення технічних характеристик транспортних засобів, що демонструє чіткий тренд інноваційного розвитку транспортно-логістичного сектору в ЄС, також обумовлена впливом економічної інтеграції країн-членів, яка стимулює впровадження передових рішень у логістиці, підвищуючи загальну ефективність та продуктивність транспортних процесів.

3. Доведено, що перехід від монофункціонального до багатофункціонального вантажного транспорту, підкріплений інноваційними розробками та патентами, сприяє реалізації Цілей сталого розвитку, підтримує економічне зростання та екологічну відповідальність у країнах ЄС. Європейський транспортно-логістичний сектор активно розвивається, впроваджуючи новітні технології та інновації для досягнення економічних і соціальних результатів, покращення технологічної бази та часткового зменшення негативного впливу на довкілля. Основні тенденції інноваційного розвитку включають інтеграцію логістичної системи в стратегію сталого розвитку, яка спрямована на ощадливе використання ресурсів і забезпечує довгострокові економічні результати для підприємств і регіонів.

4. За допомогою кластерного аналізу практик інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств України визначено три робочі стратегії. Перша стратегія акцентує увагу на довгостроковому сталому розвитку, інвестиціях у технології та інновації, що забезпечують конкурентні переваги та високі прибутки. Друга стратегія (найбільш застосовувана) базується на досягненні балансу між економічною ефективністю та сталим

розвитком. Підприємства, що використовують дану стратегію, активно впроваджують інновації з урахуванням їх комерційної доцільності. Третя стратегія показує, що підприємства орієнтуються на швидке отримання прибутків, впроваджуючи інновації лише тоді, коли вони безпосередньо збільшують доходи.

5. Сформовано перший блок системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Для цього був проведений експертний аналіз, який показав, що інноваційна діяльність у транспортних компаніях супроводжується низкою ризиків, які можна згрупувати за рівнем впливу та ймовірністю їх настання. Ризики включають як економічні, так і технічні, регуляторні й ринкові фактори. Створена матриця важливості дозволяє підприємствам оцінювати та управляти потенційними загрозами при впровадженні інновацій. Зокрема, така оцінка допомагає зосередити увагу на найбільш критичних ризиках, що можуть вплинути на успішність нововведень, а також розробляти стратегії їхнього мінімізації.

6. Для практичної адаптації інноваційних рішень у логістичну діяльність транспортних підприємств сформована послідовність оцінки інвестиційних ресурсів, яка поєднує класичні методи оцінки (NPV, IRR, PI, тощо) з сучасними підходами, такими як Big Data, автоматизація та врахування ESG-факторів (екологічних, соціальних та управлінських).

Результати досліджень, представлені у даному розділі, опубліковано у працях:

1. Накалюжна А.О. Дослідження ризиків, що впливають на результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства. *Наукові перспективи*. 2024. 9 (51). С.706–721.

2. Божидай І.І., Устіловська А.С., Накалюжна А.О. Визначення ролі транспортної галузі в національній економіці України за допомогою економіко-математичного моделювання з проекцією на країни ЄС. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2022. №1(1). С. 108–120.

3. Накалюжна А.О. Залізничний транспорт майбутнього: кейси іноземного інноваційного розвитку залізниць. *Виклики та перспективи соціально-економічного розвитку залізничного транспорту – УКРПРОФЗТ 2021*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУІТ, 2021. С. 26–28.

4. Пилипенко О.В., Накалюжна А.О. Дослідження ролі інфраструктурного підприємства у функціонуванні водного транспорту. *Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів ДУІТ*: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів. Київ: ДУІТ, 2023. С. 267–269.

5. Накалюжна А.О. Сучасні ризики у залізничному секторі світової економіки. *Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУП, ХНУРЕ, МНТУ, 2023. С. 609–612.

6. Яновська В.П., Накалюжна А.О. Глобальні тенденції сталого розвитку залізничного сектору. *Управління розвитком соціально-економічних систем*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ДБТУ, 2024. С. 108–111.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1. Оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств з урахуванням ризиків

Оцінка інвестицій дозволяє визначити масштаб ресурсів, спрямованих на розробку нових технологій, удосконалення логістичних процесів або впровадження цифрових інструментів. Однак ключовим завданням є не просто фіксація рівня інвестицій, а визначення їхньої ефективності.

Оцінка інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства передбачає аналіз змін, які відбуваються в діяльності компанії після інтеграції нових рішень. Це включає вимірювання операційних, фінансових показників та показників якості до і після впровадження інновацій, щоб оцінити їх реальний вплив на конкурентоспроможність компанії, продуктивність логістичних процесів та задоволеність клієнтів. Створення моделі, яка враховує вплив різних факторів на рівень інноваційного розвитку. Це може бути аналітична модель або модель на основі нейронних мереж чи машинного навчання, що здатна прогнозувати розвиток за різними сценаріями. Багатофакторна модель може враховувати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів, таких як рівень конкуренції, законодавчі зміни, технічний прогрес.

Використання вагових коефіцієнтів. Для кожного показника в системі слід визначити вагові коефіцієнти, які відображають їхній вплив на загальну інноваційну діяльність. Це можна зробити за допомогою методів експертної оцінки або на основі історичних даних підприємства.

Оцінка поточного стану, збір даних про поточний стан підприємства, його логістичні операції та впроваджені інновації. Це може включати аналіз фінансових звітів, опитування співробітників та клієнтів, огляд використаних інформаційних технологій та обладнання.

Після впровадження інновацій важливо оцінити їх реальний вплив на підприємство. Така оцінка може здійснюватись шляхом порівняння результатів до і після впровадження за ключовими показниками ефективності (KPI).

На основі аналізу поточного стану та впроваджених інновацій можна прогнозувати майбутній розвиток підприємства. Прогнозування допомагає визначити, які інновації є пріоритетними для подальшого розвитку.

Автоматизація процесу оцінки. Для підвищення ефективності оцінки слід використовувати інформаційні системи управління бізнес-процесами або спеціалізовані платформи для збору, аналізу та прогнозування даних. Автоматизація процесу оцінювання дозволить в реальному часі перевіряти стан логістичних процесів та адаптуватися до змін.

В попередньому розділі в результаті проведеного експертного аналізу було визначено перелік ризиків, які виникають під час здійснення інноваційної діяльності транспортних підприємств. Ризики класифіковані за рівнем впливу та ймовірністю їх настання. У «червоній зоні» знаходяться: витрати від простою логістичної системи за причинами збою, втрати від простою за відсутності матеріалу, витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство, приріст проєктних витрат від зростання інфляції, витрати на відпрацювання ланок постачання, витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу, витрати на адаптаційний механізм, втрати від простою обладнання, розмір проєктних витрат.

Після етапу ідентифікації та аналізу ризиків, пов'язаних з впровадженням інновацій здійснюється оцінка ризиків включаючи ймовірність їх виникнення та можливий вплив на діяльність підприємства. Це дозволяє розробити стратегії мінімізації ризиків та забезпечити стійкість до зовнішнього середовища. Наукове обґрунтування впровадження інновацій базується на комплексному підході, який включає теоретичні засади, практичний досвід, оцінку ризиків, економічну доцільність, організаційну готовність та соціально-екологічний вплив (всі впливи враховано у сформованому переліку ризиків). Такий підхід дозволяє забезпечити в подальшому успішне впровадження інновацій та досягнення стратегічних цілей підприємства.

Схема оцінки впливу потенційних ризиків на формування результатів інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств сформована на основі теоретичних та методичних досліджень (рис. 3.1).

При впровадженні інноваційних рішень завжди існує певний рівень невизначеності. Для кращого розуміння можливих результатів використовується сценарний підхід, який передбачає розробку різних сценаріїв розвитку подій. Основними з них є оптимістичний та песимістичний сценарії. Оптимістичний сценарій передбачає реалізацію всіх позитивних аспектів проєкту та мінімізацію негативних факторів. Песимістичний сценарій враховує всі можливі негативні фактори та їх максимальний вплив на проєкт.

Обидва сценарії є важливими для повного розуміння можливих наслідків впровадження проєктів. Оптимістичний сценарій дозволяє побачити потенціал та максимальні можливості інновацій, тоді як песимістичний сценарій допомагає ідентифікувати ризики та розробити стратегії їх мінімізації.

Як вже зазначалося, першим етапом є ідентифікація, ретельний аналіз ризиків та оцінка всіх можливих наслідків на етапі планування впровадження інновацій та оцінки доцільності продовження. Також здійснюється планування процесів управління ризиками, розробка та впровадження стратегій для їхньої мінімізації, включаючи страхування, резервні фонди та плани на випадок непередбачених обставин. Стратегії мінімізації ризиків також потребує гнучкості та адаптивності.

Успішне управління ризиками є критично важливим для забезпечення стабільних і позитивних результатів діяльності. Використання методів управління ризиками, таких як оцінка ризиків, розробка стратегій їх мінімізації та впровадження відповідних заходів контролю, дозволяє знизити негативний вплив ризиків на підприємство і сприяти досягненню стратегічних цілей.

Для візуалізації розрахунків довірчих інтервалів (останньої ланки першого блоку оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності) здійснюється побудова дерева рішень.

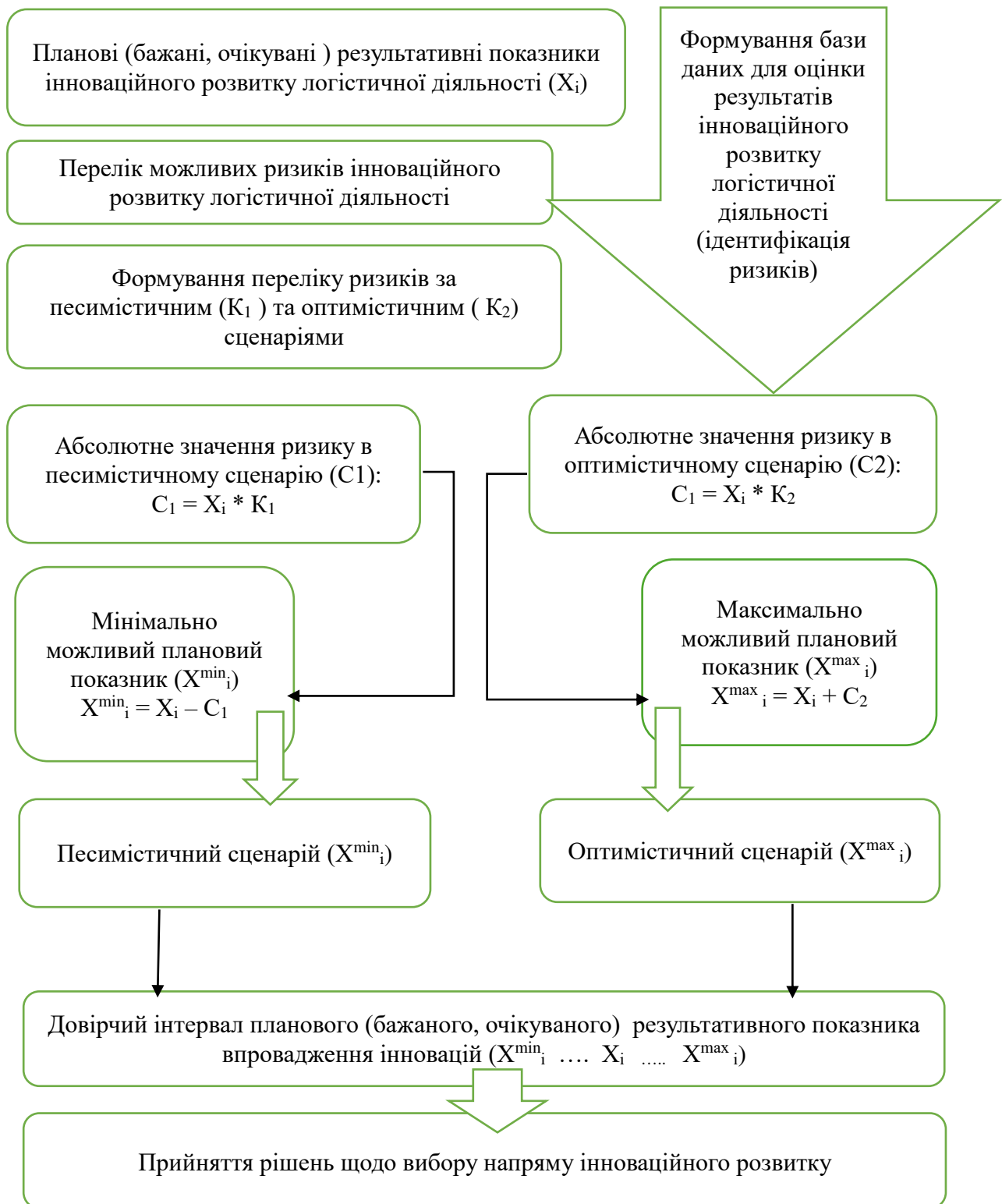


Рис. 3.1. Розробка оптимістичного і песимістичного сценаріїв інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: сформовано автором за [103–106]

Дерево рішень – це інструмент для прийняття рішень, який допомагає візуалізувати можливі шляхи розвитку подій та їх наслідки, зокрема при оцінці ризиків. Для кожного рішення визначаються можливі результати (рис. 3.2).

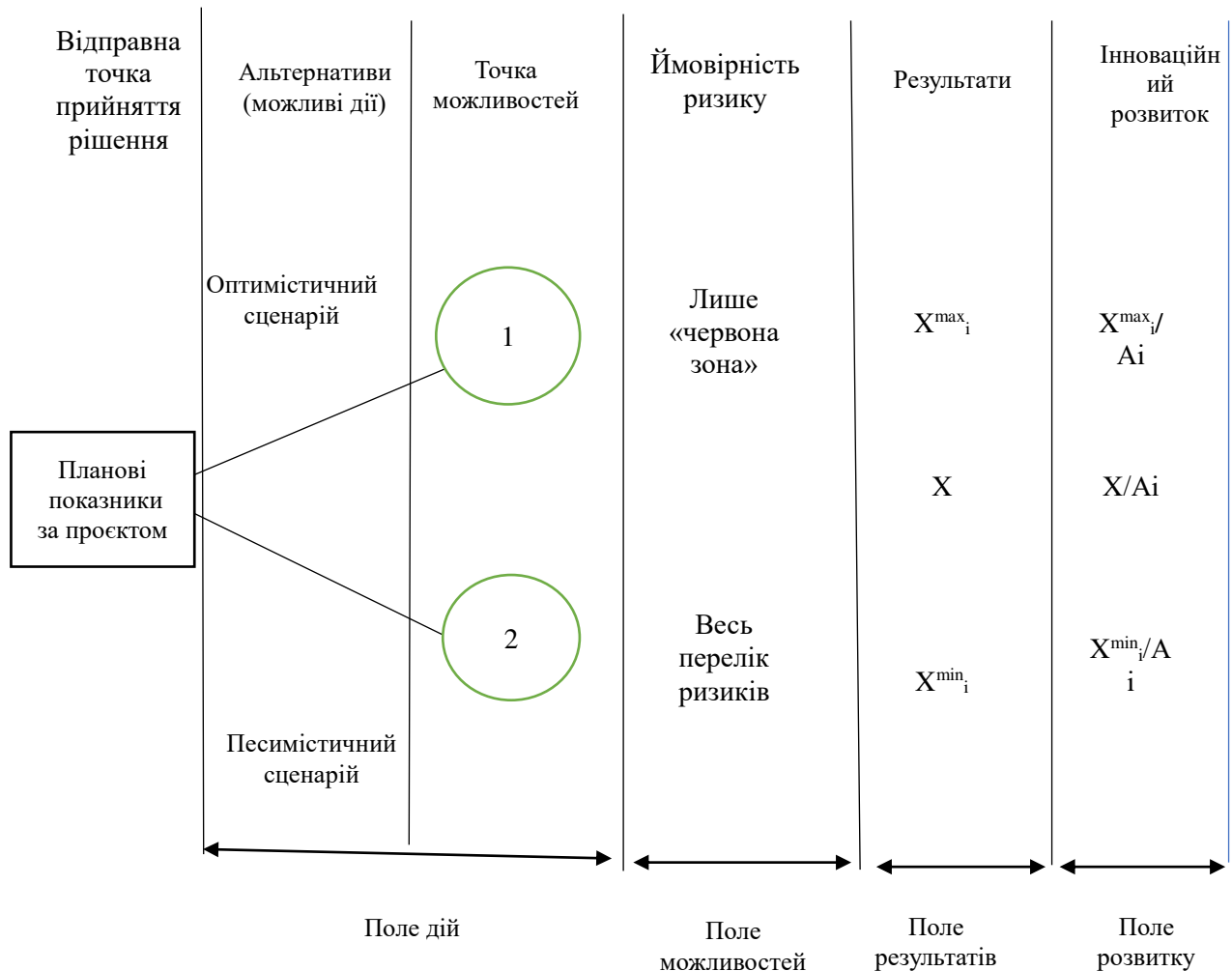


Рис. 3.2. Дерево прийняття рішень з урахуванням потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: сформовано автором за [103–106]

Дерево прийняття рішень дозволяє оцінити результативність інновацій, але також воно дає можливість оцінити інвестиційні ресурси, що потрібні для впровадження.

Розвиток слід оцінювати, ґрунтуючись на аналізі отриманих результатів і використанні індексу співвідношення між результативним показником та показниками базового періоду (A_i). Такий підхід дозволяє врахувати динаміку

змін та точніше визначити рівень досягнутого прогресу порівняно з початковими умовами. Відповідно перший елемент пропонованої системи дає змогу науково обґрунтувати доцільність впровадження тої чи іншої інновації через розрахунок можливих результатів, які підприємство може потенційно отримати в умовах інноваційного розвитку логістичної діяльності (рис. 3.3).

Як було зазначено раніше, в умовах високого рівня невизначеності, який супроводжує інновації, використання сценарного підходу дозволяє оцінити різні можливі результати. Оптимістичний сценарій показує максимальний потенціал інновації, в той час як песимістичний сценарій дозволяє виявити потенційні загрози.

Обидва підходи важливі для створення стратегії управління ризиками, яка включає в себе виявлення, оцінку та планування заходів з мінімізації ризиків. До таких заходів належать страхування, створення резервних фондів та планів на випадок непередбачуваних ситуацій. Гнучкість та адаптивність стратегії управління ризиками є запорукою успіху.

Ефективне управління ризиками сприяє стабільним результатам інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, допомагає зменшити негативний вплив і досягти стратегічних цілей компанії. Використання таких інструментів, як дерево рішень, допомагає візуалізувати можливі сценарії та їх наслідки, забезпечуючи більш глибоке розуміння для прийняття рішень та мінімізації ризиків.

Слід відмітити, що впровадження інноваційних рішень завжди відбувається вперше, а прогнозування результатів є надзвичайно складним. Тому для попереднього оцінювання результативності інноваційних рішень необхідно використовувати інтервальні методи, враховуючи різні аспекти життєдіяльності суспільства.

Складові системи оцінювання розгалужуються залежно від ризиків, зазначених у першому блоці. Основним наповненням другого блоку є індикатори, що характеризують розвиток логістичної діяльності в аспекті сталого розвитку (табл. 3.1).

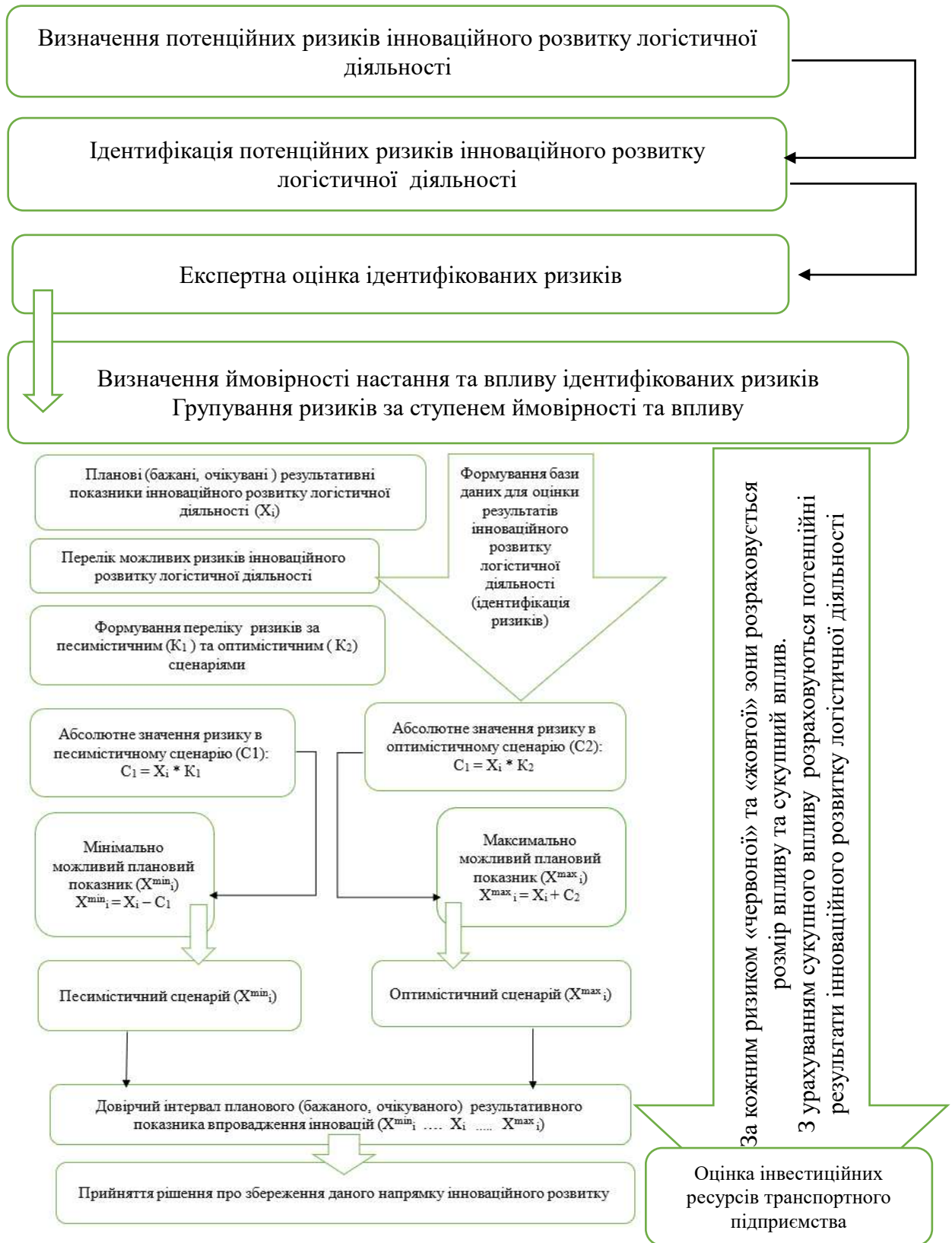


Рис. 3.3. Складові системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства (перший і другий блок)

Джерело: сформовано автором за [103–106]

Таблиця 3.1

Результати від впровадження інновацій, розподілені за елементами
логістичної системи транспортного підприємства

Елементи логістичної системи	Цілі сталого розвитку	Результати	
Ланка	7 - Забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії	Екологічний (Зменшення викидів CO ₂)	Економічний (Скорочення вартості транспортних послуг з вантажних перевезень)
	8 - Сприяння безперервному, всеохоплюючому і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх	Соціальний (Зменшення витрат на оплату лікарняних в результаті поліпшення умов праці). Технологічний (Підвищення продуктивності, автоматизація процесів)	
Канал	9 - Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям	Технологічний (Скорочення терміну доставки) Екологічний (Зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям)	Економічний (Оптимізація транспортних витрат)
	11 - Сталій розвиток міст та громад	Соціальний (Структурна зміна персоналу, використання кваліфікованих кадрів)	
Ланцюги	1 - Подолання бідності	Соціальний (Гнучкість ланцюга поставки (транс модальні перевезення))	Економічний (Збільшення обсягів перевезень вантажу)
	3 - Міцне здоров'я та благополуччя	Соціальний (Рівень задоволеності споживачів)	
	13 - Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками	Екологічний (Раціональне використання ресурсів)	
Мережі	2 - Подолання голоду	Соціальний (Згуртованість роботи команд всіх ланок логістичної мережі)	Економічний (Зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів)
	15 - Захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення та повернення назад процесу деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття	Екологічний (Зменшення екологічного сліду. Впровадження «зелених» ініціатив, як-от використання електричних транспортних засобів або переробка упаковки, що допомагає знизити викиди CO ₂). Технологічний (Оптимізація транспортних маршрутів)	

Джерело: розроблено автором

Ризики мають значний вплив на результати інноваційного проекту, оскільки інноваційний розвиток пов'язаний з високим ступенем невизначеності та складністю прогнозування результатів.

Вплив ризиків може бути як негативним, так і позитивним (табл. 3.2), але в переважній більшості випадків ризики несуть загрози, які необхідно враховувати для ефективного управління проектом.

Таблиця 3.2

Оцінки результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності
транспортних підприємств з урахуванням ризиків

Результати	Мінімум (червона зона)	Плановий показник	Максимум (врахування всіх основних ризиків)
	Ризики		
Зменшення викидів CO ₂	Втрати від простою логістичної системи за причинами збою, втрати від простою за відсутності матеріалу, витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство. Приріст проектних витрат від зростання інфляції, витрати на відпрацювання ланок постачання, витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу, витрати на адаптаційний механізм. Втрати від простою обладнання, розмір проектних витрат.	Ризики червоної зони + формування ланцюга постачання, витрати на усунення помилок при використанні інновацій	Ризики червоної зони та жовтої зони + Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій, витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень, витрати на усунення наслідків саботажу, додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит, витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища, приріст проектних витрат від помилок у розрахунках, витрати на пошук постачальника. Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки, додаткові витрати від змін в оподаткуванні, збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації. Коефіцієнт плинності кадрів, витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації, додаткові витрати від змін в економічній політиці держави, збитки, що були спричинені витоком інформації
Зменшення витрат на оплату лікарняних в результаті поліпшення умов праці			
Підвищення продуктивності, автоматизація процесів			
Скорочення вартості транспортних послуг з вантажних перевезень			
Зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям			
Структурна зміна персоналу, використання кваліфікованих кадрів			
Скорочення терміну доставки			
Оптимізація транспортних витрат			
Рациональне використання ресурсів			
Рівень задоволеності споживачів			
Гнучкість ланцюга поставки (транс модальні перевезення)			
Збільшення обсягів перевезень вантажу			
Зменшення екологічного сліду.			
Впровадження "зелених" ініціатив, як-от використання електричних транспортних засобів або переробка упаковки, що допомагає знизити викиди CO ₂			
Згуртованість роботи команд всіх ланок логістичної мережі			
Оптимізація транспортних маршрутів			
Зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів			

Джерело: розроблено автором

Відповідно кожен зазначений результат розраховується на основі вихідних даних інноваційного проекту. Як зазначалося у другому розділі, в умовах глобалізації інновації транспортного підприємства відіграють ключову роль у сталому розвитку регіону з кількох причин. Вони сприяють економічному зростанню, соціальному прогресу та екологічній стабільності.

3.2. Перевірка результатів оцінювання на відповідність Цілям сталого розвитку

Як вже зазначалося, впровадження інновацій на транспортних підприємствах тісно пов'язане з досягненням Цілей сталого розвитку регіону. Однією з ключових Цілей сталого розвитку є зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище. Підприємства автомобільного транспорту традиційно є джерелом значних викидів парникових газів та забруднення повітря. Інноваційні технології, такі як електромобілі, гібридні автомобілі, використання альтернативних видів палива (біопаливо, водень) сприяють зменшенню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин, що відповідає Цілям 7, 13 і 15.

Інновації в транспортних технологіях, включаючи автоматизовані системи водіння, допомагають зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод і підвищити загальну безпеку на дорогах. Це відповідає Цілі 3.

Сучасні інновації у сфері транспорту сприяють розвитку інфраструктури регіонів, включаючи будівництво електростанцій, покращення дорожньої мережі та впровадження інтелектуальних транспортних систем (Smart Cities). Це стимулює економічний розвиток і створює нові робочі місця, що пов'язано з Цілями 9, 11.

Інновації на транспортних підприємствах сприяють зростанню конкурентоспроможності, створенню нових робочих місць у регіоні, покращенню економічних показників шляхом оптимізації логістичних процесів та підвищення ефективності. Це підтримує Цілі 1, 2, 8.

На основі теоретичних даних таблиці 2.5 перелік показників, що характеризують результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності, адаптований до сучасних реалій України з урахуванням їх впливу на Цілі сталого розвитку (табл. 3.3)

При адаптації було вилучено Ціль 14, бо безпосередньо обраний вид транспорту не впливає на збереження та стале використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку.

В попередньому підрозділі (табл. 3.1) було сформовано перелік показників, що характеризують результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства. Що дає нам два набору стратегій:

- стратегії розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства, (яке займається вантажними перевезеннями) та
- стратегії сталого розвитку регіону, де дане підприємство функціонує.

Відповідно транспортному підприємству, яке хоче брати участь у реалізації Цілей сталого розвитку, необхідно обрати стратегію оптимальну не тільки для себе, а й для сталого розвитку регіону.

Відповідно ми стикаємося з математичною задачею, де є «гравці», кожний зі своєю стратегією. Це «гра» з ненульовою сумою у «виграші».

В іграх з ненульовою сумою у виграші або програші можуть опинитися всі учасники гри. Біматрична гра – це кінцева гра двох гравців із ненульовою сумою. У цьому випадку для кожної ігрової ситуації $A_i B_j$ кожен із гравців має свій виграш a_{ij} для першого гравця та b_{ij} – для другого гравця. За допомогою теорії ігор можна знайти рішення біматричної гри, а також ситуації оптимальні за Парето та ситуації стійкі за Нешем. Це можна зробити за допомогою теорії ігор [107, 108].

Теорія ігор є розділом математики та економіки, який вивчає процеси прийняття рішень у ситуаціях, коли взаємодіють кілька сторін (гравців), а їхні результати залежать від рішень, які вони приймають одночасно чи послідовно. Основною метою теорії ігор є визначення оптимальних стратегій для кожного гравця, щоб максимізувати свою вигоду, враховуючи можливі дії інших.

Адаптовані показники, що характеризують результативність інновацій на
основні види результатів регіону

Елементи логістичної системи	Цілі сталого розвитку	Результати від впровадження інновацій з огляду на сталий розвиток регіону, де функціонує підприємство	Економічний (обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, млн грн)
Ланка	7 - Забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії	Екологічний (енергоспоживання на основі відновлюваних джерел)	
	8 - Сприяння безперервному, всеохоплюючому і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх	Соціальний (зайнятість населення України, %)	
Канал	9 - Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям	Технологічний (витрати на інновації за видами економічної діяльності (виробництво автотранс-портних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів))	
	11 - Сталий розвиток міст та громад	Технологічний (витрати на інновації за видами економічної діяльності (виробництво автотранс-портних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів))	
Ланцюги	1 - Подолання бідності	Соціальний (частка населення, чий середньодушові еквівалентні сукупні витрати є нижчими за фактичний (розрахунковий) прожитковий мінімум, %)	
	3 - Міцне здоров'я та благополуччя	Соціальний (кількість смертей унаслідок транспортних нещасних випадків, на 100 000 населення)	
	13 - Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками	Екологічний (зниження викидів CO ₂)	
Мережі	2 - Подолання голоду	Соціальний (зайнятість населення України, %)	
	15 - Захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення та повернення назад процесу деградації земель і зупинення втрати біорізноманіття	Екологічний (зниження викидів CO ₂)	

Джерело: Розроблено автором на основі власних досліджень

Основні елементи теорії ігор:

- гравці – окремі особи або групи, які приймають рішення. Їхні стратегії взаємопов'язані. В даному дослідженні – це автотранспортні підприємства та регіон;

- стратегії – набір дій, які може виконувати кожен гравець. Стратегія може бути як чистою (чітке рішення), так і змішаною (випадковий вибір між кількома діями). Стратегії в даному дослідженні є чистими та описують результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства для самого підприємства та для регіону, в якому воно функціонує;

- виплати – результати або прибутки, які отримують гравці залежно від обраних ними стратегій;

- рівновага Неша – ситуація, в якій кожен гравець обирає оптимальну стратегію з огляду на стратегії інших, і жоден гравець не може покращити свій виграш, змінивши лише свою стратегію. Інакше кажучи, має бути обрана така стратегія (інноваційний проєкт), яка забезпечить одержання максимального результату не тільки для автотранспортного підприємства, а й буде сприяти сталому розвитку регіону та забезпечувати реалізацію його цілей.

Рівновага Неша не завжди забезпечує максимальний виграш для обох гравців. Часто це компроміс, коли кожен гравець отримує певну суму винагороди, але не максимальну, оскільки інший гравець також намагається максимізувати свій виграш.

Згідно з теорією ігор, керівництво автотранспортного підприємства має m різних стратегій (вони відповідають рядкам), а регіон отримує результати від n стратегій (вони відповідають стовпчикам). Обидві сторони роблять вибір одночасно, оскільки гра є статичною. Аналізуються всі можливі варіанти стратегій учасників, і для кожної комбінації визначаються відповідні виграші. Цю гру найзручніше представити у вигляді двох матриць виграшів, які показують виграші кожного гравця для всіх можливих стратегій. Ці дві матриці можна об'єднати в одну, де кожен елемент містить пару значень – виграші першого та другого учасників. У цій грі, гра 1 – це a_{ij} , а гра 2 – b_{ij} (рис. 3.4).

	S_{21}	S_{22}	.....	S_{2j}	.....	S_{2n}
S_{11}	$a_{11}; b_{11}$	$a_{12}; b_{12}$	.....	$a_{1j}; b_{1j}$	.....	$a_{1n}; b_{1n}$
S_{12}	$a_{21}; b_{21}$	$a_{22}; b_{22}$	.....	$a_{2j}; b_{2j}$	.....	$a_{2n}; b_{2n}$
.....
S_{1i}	$a_{i1}; u_{i1}^2$	$b_{i2}; u_{i2}^2$	.....	$a_{ij}; b_{ij}$	.....	$a_{in}; b_{in}$
.....
S_{1m}	$a_{m1}; b_{m1}$	$a_{m2}; b_{m2}$	.....	$a_{mj}; b_{mj}$	.....	$a_{mn}; b_{mn}$

Рис. 3.4. Елементи платіжних матриць першого і другого учасника S_{1j} і S_{2j} – їх стратегії

Джерело: розроблено автором за [108]

Після того, як матриця складена, необхідно вибрати оптимальні стратегії гравців, які дозволять досягти найкращих результатів.

Етапи вибору стратегії (знаходження рівноваги Неша в іграх з чистими стратегіями), представлений у нормальній формі опису гри для біматричних ігор [107]:

1. Опис гри. В даному дослідженні є два гравці з кінцевою кількістю стратегій. Для кожної комбінації стратегій обох гравців визначається виграш кожного гравця;

2. Побудування таблиці виграшів (рис. 3.4) для кожної пари стратегій. Кожна клітинка таблиці вказує виграш кожного гравця, коли обидва гравці вибирають певну стратегію;

3. Перевірка стратегій з найбільшими значеннями:

- для кожної стратегії гравця 1 знайдіть найкращу стратегію гравця 2, тобто стратегію, яка максимізує виграш гравця 2 за фіксовану стратегію гравця 1;
- для кожної стратегії гравця 2 знайдіть найкращу стратегію гравця 1, тобто стратегію, яка максимізує виграш гравця 1 за фіксовану стратегію гравця 2;
- найкраща відповідь означає, що гравець не може збільшити свій виграш, змінивши свою стратегію, якщо стратегія іншого гравця фіксована;

4. Визначення рівноваги Неша – якщо стратегія гравця 1 є найкращою відповіддю на стратегію гравця 2, а стратегія гравця 2 є найкращою відповіддю на стратегію гравця 1, тоді пара стратегій є рівновагою Неша.

Перевіряється кожна пара стратегій. Якщо жоден з гравців не має стимулу змінити свою стратегію, це рівновага Неша.

Відповідно таблицям 3.1 та 3.3 було сформовано дві матриці стратегій для підприємства і для регіону, де здійснюється сталий розвиток (рис. 3.5 та 3.6).

	Екологічний	Соціальний	Інституційний, технологічний	Економічний
Ланка	Зменшення викидів CO2	Зменшення витрат на оплату лікарняних в результаті поліпшення умов праці	Підвищення продуктивності, автоматизація процесів	Скорочення вартості транспортних послуг з вантажних перевезень
Канал	Зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям	Структурна зміна персоналу, використання кваліфікованих кадрів	Скорочення терміну доставки	Оптимізація транспортних витрат
Ланцюг	Рациональне використання ресурсів	Рівень задоволеності споживачів	Гнучкість ланцюга поставок (транс модальні перевезення)	Збільшення обсягів перевезень вантажу
Мережа	Зменшення екологічного сліду. Впровадження "зелених" ініціатив, як-от використання електричних транспортних засобів або переробка упаковки, що допомагає знизити викиди CO2	Згуртованість роботи команд всіх ланок логістичної мережі	Оптимізація транспортних маршрутів	Зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів

Рис. 3.5 Основні показники, що характеризують результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: розроблено автором

Для оцінки ефективності інноваційного розвитку транспортного підприємства формалізуємо елементи платіжних матриць першого (транспортне

підприємство) та другого (регіон) учасників. Стратегії транспортного підприємства формуються на основі результатів реалізації інноваційного проєкту (показників, які характеризують проєкт і можуть бути розраховані). Регіональні стратегії складніше формалізувати та розрахувати. Ці стратегії можуть відрізнятися залежно від пріоритетів регіону, таких як скорочення викидів парникових газів або розвиток зелених насаджень.

	Екологічний	Соціальний	Інституційний, технологічний	Економічний
Ланка	Зниження викидів CO ₂	Частка населення, чії середньодушові еквівалентні сукупні витрати є нижчими за фактичний (розрахунковий) прожитковий мінімум, %	Ступінь зносу основних засобів за ВЕД «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність», %	Обсяг перевезень вантажу
Канал	Зниження викидів CO ₂	Кількість смертей унаслідок транспортних нещасних випадків, на 100 000 населення	Частка електротранспорту у внутрішньому сполученні, %	Обсяг перевезень вантажу
Ланцюг	Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел	Зайнятість населення України, %	Витрати на інновації за видами економічної діяльності (Виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів)	Обсяг перевезень вантажу
Мережа	Енергоємність ВВП (витрати первинної енергії на одиницю ВВП), кг н. е. на міжнародний долар за ПКС 2011	Зайнятість населення України, %	Частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП, %	Обсяг перевезень вантажу

Рис. 3.6. Основні показники, що характеризують досягнення цілей сталого розвитку в регіоні

Джерело: розроблено автором

Елементи платіжних матриць відображають взаємодію цих стратегій, де кожна комбінація стратегій матиме свій вплив з обох сторін – як на прибутковість і витрати транспортного підприємства, так і на досягнення регіональних екологічних і соціальних цілей.

В даному дослідженні формалізовано стратегії для ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» та України, бо обрана компанія працює на території всій країни (табл. 3.4). Як вже зазначалось, для апробації розробленої системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності було обрано підприємство ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ», яке займається експортом аграрної продукції українського виробництва на світові ринки. Метою підприємства є формування тривалих партнерських відносин з усіма клієнтами незалежно від обсягів замовлення. Компанія надає якісні послуги, аналізує діяльність своїх партнерів і всіляко сприяє розвитку успішних відносин. Останнім часом в умовах військових дій компанія почала втрачати позиції на ринку (табл. 3.5).

Аналіз змін показників активів, зобов'язань та чистого доходу за період з 2019 по 2023 роки показує, що вартість активів у 2023 році склала 10 235 тис. грн, що є найбільшим показником за весь період. Найбільше зростання активів спостерігається у 2022 році (темپ приросту – 3,70). Це означає, що активи у 2022 році зросли більш ніж утричі порівняно з попереднім роком. У 2020 році активи скоротилися, оскільки темп зростання ланцюга становив 0,38, що є значним зниженням порівняно з 2019 роком. У 2023 році активи зросли на 25,95% порівняно з 2022 роком.

Зобов'язання у 2023 році становлять 10 070 тис. грн, що також є найвищим показником. 2022 рік має найбільше зростання зобов'язань на рівні 3,97, що вказує на збільшення в 3,97 рази порівняно з 2021 роком. У 2020 році зобов'язання зменшилися, про що свідчить ланцюговий показник 0,39. У 2023 році зобов'язання зросли на 54,78% порівняно з 2022 роком.

Чистий дохід у 2023 році склав 2 865 тис. грн, що є суттєвим зменшенням порівняно з 2022 роком. Найбільший приріст чистого доходу спостерігається у 2021 році, де показник приросту становив 9,03 (чистий дохід зріс більш ніж у 9 разів порівняно з 2020 роком). У 2022 році чистий дохід також суттєво зріс, на показник 6,41.

Таблиця 3.4

Формалізація елементів платіжних матриць першого і другого учасника S_{1j} і S_{2j} – їх стратегій

Елементи логістичної системи	Результати			
	Екологічний	Соціальний	Технологічний	Економічний
Ланка	Зниження викидів CO ₂ / Зменшення викидів CO ₂	Частка населення, чиї середньодушові еквівалентні сукупні витрати є нижчими за фактичний (розрахунковий) прожитковий мінімум, % / Зменшення витрат на оплату лікарняних в результаті поліпшення умов праці	Ступінь зносу основних засобів за ВЕД «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність», % / Підвищення продуктивності, автоматизація процесів	Обсяг перевезень вантажу / Скорочення вартості транспортних послуг з вантажних перевезень
Канал	Зниження викидів CO ₂ / Зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям	Кількість смертей унаслідок транспортних нещасних випадків, на 100 000 населення / Структурна зміна персоналу, використання кваліфікованих кадрів	Частка електротранспорту у внутрішньому сполученні, %/ Скорочення терміну доставки	Обсяг перевезень вантажу / Оптимізація транспортних витрат
Ланцюг	Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел/ Раціональне використання ресурсів	Зайнятість населення України, % / Рівень задоволеності споживачів	Витрати на інновації за видами економічної діяльності (Виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів)/ Гнучкість ланцюга поставки	Обсяг перевезень вантажу / Збільшення обсягів перевезень вантажу
Мережа	Енергоємність ВВП (витрати первинної енергії на одиницю ВВП), кг н. е. на міжнародний долар за ПКС 2011/ Зменшення екологічного сліду. Впровадження «зелених» ініціатив, як-от використання електричних транспортних засобів або переробка упаковки, що допомагає знизити викиди CO ₂	Зайнятість населення України, % / Згуртованість роботи команд всіх ланок логістичної мережі	Частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП, %/ Оптимізація транспортних маршрутів	Обсяг перевезень вантажу / Зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів

Джерело: розроблено автором

Аналіз динаміки активів, зобов'язання та чистого доходу ТОВ «УКРАЇНСЬКА
ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» за 2019–2023 роки

Роки/Показники	Активи		Зобов'язання		Чистий дохід	
	тис. грн	ланцюгові темпи зростання	тис. грн	ланцюгові темпи зростання	тис. грн	ланцюгові темпи зростання
2019	5100	100,00	3700	100,00	20000	100,00
2020	1928	37,80	1467	39,65	484	2,42
2021	2196	113,90	1638	111,66	4369	902,69
2022	8126	370,04	6506	397,19	28007	641,04
2023	10235	125,95	10070	154,78	2865	10,23

Джерело: розроблено автором за [109]

Однак у 2023 році темп зростання різко знизився до 0,10, що свідчить про значне зниження доходів порівняно з попереднім роком.

З вищезазначеного можна зробити висновки, що активи та пасиви транспортного підприємства зросли значними темпами в останні роки, зокрема, у 2022 році.

Чистий дохід продемонстрував суттєве зростання в 2021 і 2022 роках, але значно знизився в 2023 році. Компанія досягла найвищого рівня активів і пасивів у 2023 році, але при цьому зіткнулася з різким падінням чистого доходу. Це може свідчити про те, що у 2023 році компанія мала значні інвестиції та розширення активів і зобов'язань, але не змогла підтримувати високий рівень доходу, що пов'язано з певними економічними, політичним та ринковими змінами.

З огляду на все вищезазначене керівництво компанії прийняло рішення перейняти досвід лідерів у цій галузі (табл. 2.6) і майбутні інвестиційні проекти впроваджувати з огляду на досягнення Цілей сталого розвитку.

На підприємстві планується впровадити інноваційний проєкт щодо створення системи управління електромобілями з використанням технологій Smart Fleet та Big Data. Проєкт поєднує екологічні, технологічні та операційні інновації для підвищення ефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище (Додаток Д). Всі показники переведені у вартісний вираз, їх розрахунки наведені у Додатку Д.

Згідно Табл. Д.1 Додатку Д (де наведені основні показники проекту) заповнюємо платіжну матрицю першого і другого учасника S_{1j} і S_{2j} – їх стратегії (табл. 3.6 та табл. 3.7)

У кожному стовпчику матриці А знайдемо максимальний елемент. Ці елементи підкреслені в матриці А (табл. 3.6). Їхнє положення відповідає прийнятним ситуаціям 1-го гравця, коли другий гравець обрав стратегію j відповідно.

Потім у кожному рядку матриці В виберемо найбільший елемент. Ці елементи підкреслені в матриці В. Їхнє положення визначатиме прийнятні ситуації 2-го гравця, коли перший гравець обрав стратегію i відповідно.

Позиції максимумів у стовпчиках матриці А: (4,1), (1,2), (3,2), (4,2), (1,3), (2,3), (3,3), (1,4), (2,4), (3,4), (4,4).

Позиції максимумів у рядках матриці В: (1,1), (1,4), (2,1), (3,2), (3,4), (4,4).

Знайдено 4 рівноважні ситуації за Нешем (3;2), (1;4), (3;4), (4;4). Ці ситуації виявилися оптимальними за Парето для обох гравців (табл. 3.6 та табл. 3.7).

У рівноважній ситуації (3,2) гравець №1 виграє 30000 одиниць, а гравець №2 – 32000 одиниці (формування фонду заробітної плати та збільшення обсягів перевезень вантажу).

Таблиця 3.6

Платіжна матриця гравця А (транспортне підприємство)

Елементи логістичної системи	Результати			
	Екологічний	Соціальний	Технологічний	Економічний
Ланка	2572	30000	450000	160000
Канал	2572	24000	450000	160000
Ланцюг	2572	30000	450000	160000
Мережа	3200	30000	45000	160000

Джерело: розроблено автором

Платіжна матриця гравця В (сталий розвиток)

Елементи логістичної системи	Результати			
	Екологічний	Соціальний	Технологічний	Економічний
Ланка	45450	4500	16000	45450
Канал	48022	4500	16000	2572
Ланцюг	2572	32000	24000	32000
Мережа	45450	16000	16000	48022

Джерело: розроблено автором

У рівноважній ситуації (1,4) гравець №1 виграє 160000 одиниць, а гравець №2 – 045450 одиниці (загальний обсяг перевезень та зменшення витрат на паливо).

У рівноважній ситуації (3,4) гравець №1 виграє 160000 одиниць, а гравець №2 – 32000 одиниці (загальний обсяг перевезень та збільшення перевезень вантажу).

У рівноважній ситуації (4,4) гравець №1 виграє 160000 одиниць, а гравець №2 – 48022 одиниці (загальний обсяг перевезень та зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів).

Множина всіх реалізованих векторів вигравів для розглянутої гри має вигляд, зображений на рисунку 3.7. Як бачимо, є кілька ситуацій оптимальними за Парето, але ситуація з найбільшим вигравом (за методом ідеальної точки) є І(448023.71;24163.705): зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям та скорочення кількості дорожньо-транспортних пригод.

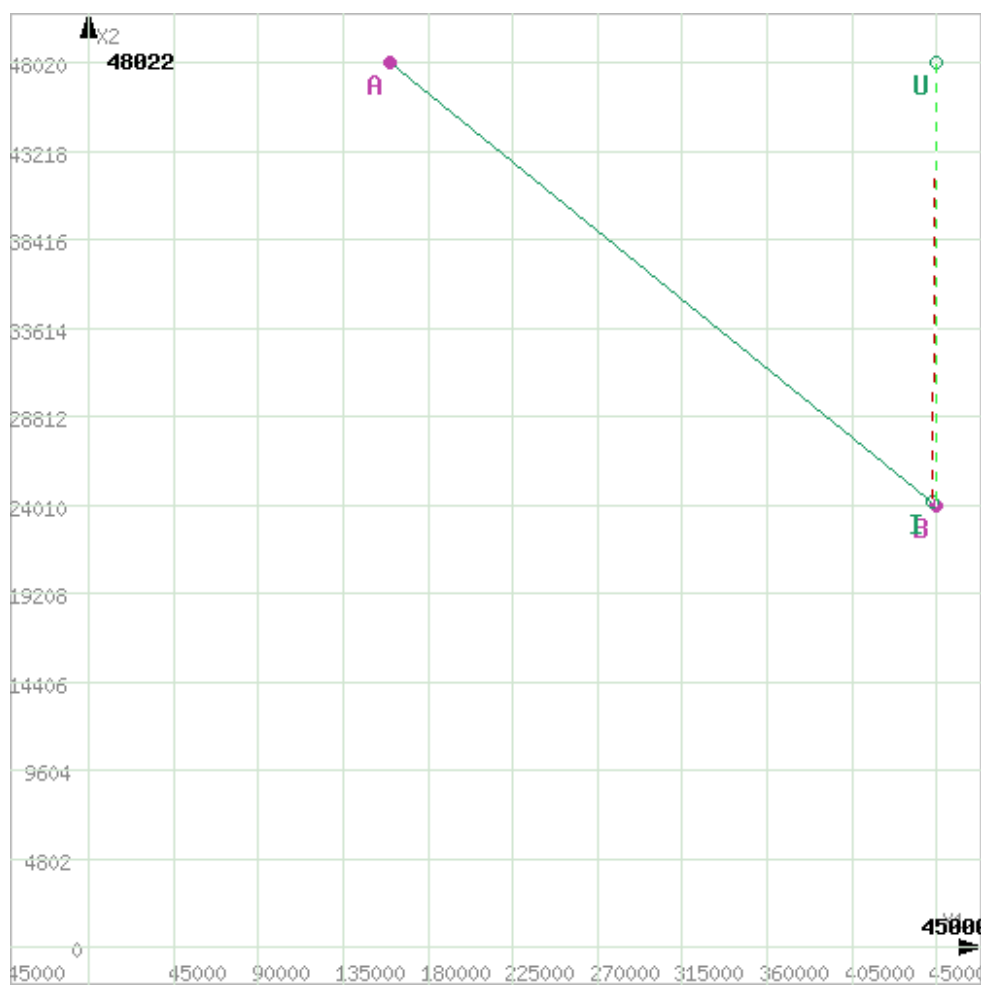


Рис. 3.7. Графічне визначення ситуації з найбільшим виграшем (за методом ідеальної точки)

Джерело: розроблено автором з використанням ПЗ STATISTICA

Відповідно для реалізації проекту, стабілізації економічного стану та удосконалення логістичної діяльності транспортному підприємству необхідно сформулювати стратегію інноваційного розвитку ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» з урахуванням наступних пріоритетних напрямків:

1. Перший пріоритет:

- зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям та

- скорочення кількості дорожньо-транспортних пригод.

2. Другий пріоритет:

- високий рівень заробітної плати,

- збільшення обсягів перевезень вантажу,
- керування та оптимізація загального обсягу перевезень,
- зменшення витрат на паливо та
- зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів.

Результати проведених досліджень доводять, що впровадження інноваційних технологій, які сприяють досягненню цілей сталого розвитку одночасно вигідні і транспортному підприємству і регіону.

На основі визначених пріоритетних результатів проєкту ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ», сформуємо економічну стратегію інноваційного розвитку транспортного підприємства.

3.3. Визначення пріоритетів інноваційного розвитку логістичної діяльності в економічній стратегії транспортного підприємства

На основі визначених оптимальних стратегій пропонується економічна стратегія інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства, яке займається вантажними перевезеннями (рис. 3.8).

Для того, щоб сформулювати стратегію інноваційного розвитку ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» (УТЛК) з урахуванням пріоритетних напрямків, необхідно розробити комплексний підхід, що поєднує екологічну стійкість, оптимізацію операційних процесів, підвищення ефективності використання ресурсів та покращення умов праці. Економічна стратегія має базуватися на впровадженні сучасних технологій, управлінських рішеннях та інвестиціях у людські ресурси.

1. Перший пріоритет:

1.1. Зменшення споживання енергії та викидів за допомогою чистих технологій:

- перехід на електромобілі та гібридні моделі – впровадження парку електромобілів або гібридних моделей.

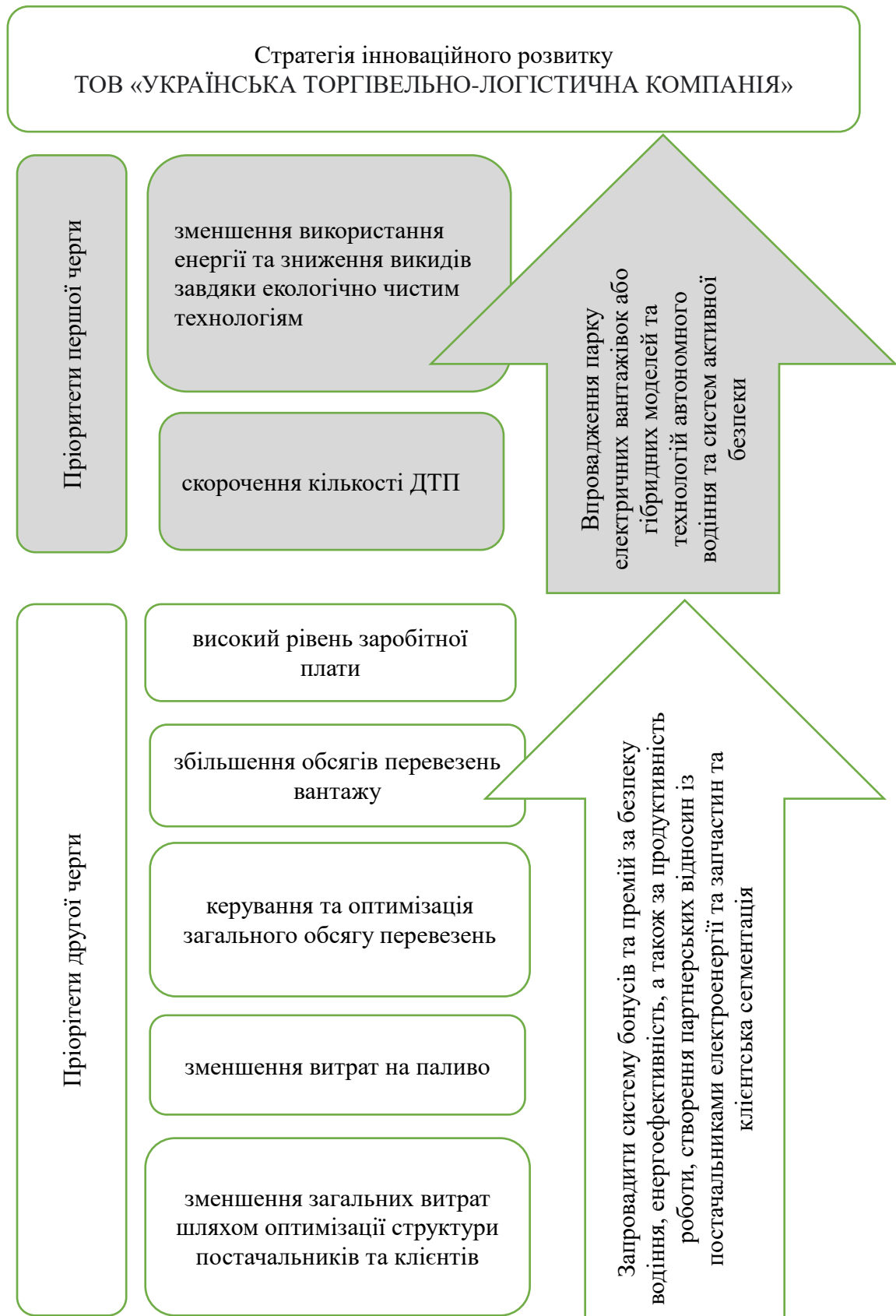


Рис. 3.8. Структура економічної стратегії інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства

Джерело: розроблено автором на основі результатів дослідження п. 3.2

Це дозволить значно скоротити викиди CO₂ та витрати на пальне. Відповідна інвестиція може здатися великою, але вона компенсується довгостроковими вигодами у вигляді економії енергії, зниженням оподаткування (деякі країни пропонують субсидії для екологічно чистих транспортних засобів) та покращенням репутації транспортного підприємства;

- впровадження енергоефективних систем управління автопарком (Fleet Management System) – ці системи допомагають оптимізувати транспортні маршрути, скоротити непотрібні простой та зменшити споживання палива;

- розвиток інфраструктури для зарядки електромобілів – інвестування у створення зарядних станцій для електромобілів, що також може бути частиною стратегічного партнерства з іншими компаніями або державних програм.

1.2. Зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод:

- впроваджувати технології автономного водіння та системи активної безпеки – встановлення сучасних систем допомоги водієві (ADAS) на всіх вантажівках, таких як адаптивний круїз-контроль, екстрене гальмування та запобігання зіткненням. Це допоможе знизити ризик аварій;

- інноваційні системи моніторингу стану водія – системи, які виявляють втому водія і постійно контролюють стан його здоров'я, допоможуть запобігти аваріям, спричиненим людським фактором;

- навчання водіїв на основі реальних даних – використовуйте дані телеметрії для оцінки поведінки водія на дорозі та організуйте регулярні тренінги з безпечного водіння.

2. Другий пріоритет:

2.1. Збільшення обсягів вантажних перевезень:

- розширення транспортного парку за рахунок нових технологій – інвестування у придбання електричних та гібридних вантажівок, а також у модернізацію існуючих транспортних засобів для збільшення їхньої вантажопідйомності та ефективності;

- використання аналітичних інструментів для прогнозування та планування – інтегрування аналітичних платформ для оптимізації маршрутів,

що дозволить збільшити кількість рейсів, зменшити час простою та зайві витрати.

2.2. Управління та оптимізація загального обсягу перевезень:

- цифровізація процесів – впровадження інтегрованих систем управління логістикою (TMS) для автоматизації планування, відстеження та моніторингу вантажів у режимі реального часу. Це підвищить прозорість процесів, зменшить кількість ручних операцій і знизить ризик помилок;

- розвиток логістичної системи – використання комбінованих видів транспорту (залізничний, автомобільний, морський) дозволить знизити витрати і підвищити ефективність перевезень, адаптуючись до ринкових умов і потреб клієнтів.

2.3. Зменшення витрат на пальне:

- оптимізація маршрутів – використання спеціальних алгоритмів для побудови найкоротших маршрутів з мінімальними витратами палива. Це допоможе значно знизити загальні витрати на експлуатацію автопарку;

- екологічні програми для водіїв – програми навчання водіїв енергоефективному водінню можуть допомогти зменшити витрати на пальне на 5–10%.

2.4. Зменшити загальні витрати шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів:

- налагодження партнерських відносин з постачальниками електроенергії та запчастин – отримання знижок на електроенергію, технічне обслуговування та запчастини. Наприклад, партнерство з постачальниками електричної інфраструктури для вантажівок;

- сегментація клієнтів – аналіз і сегментація клієнтів для оптимізації вантажопотоків і визначення пріоритетів найбільш прибуткових перевезень.

2.5. Висока заробітна плата:

- запровадження мотиваційних програм для персоналу – системи бонусів та винагород за безпечне водіння, енергоефективність та

продуктивність. Це допоможе підтримувати високий рівень задоволеності працівників та залучати нові кадри;

- навчання та розвиток – запровадити навчальні програми для водіїв та технічного персоналу, щоб вони були в курсі нових технологій з охорони довкілля та безпеки.

Концепція економічної стратегії для підвищення результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортних підприємств із врахуванням цілей сталого розвитку повинна включати наступні аспекти:

1. Оптимізація логістичних процесів на основі цифровізації:

- використання систем управління транспортом (TMS) – такі системи дозволяють ефективніше планувати маршрути, знижуючи час доставки та витрати на паливе. Це сприяє зменшенню викидів вуглецю, що відповідає цілям сталого розвитку в контексті екологічної відповідальності;

- інтеграція штучного інтелекту та аналізу великих даних – використання аналітики для прогнозування попиту, оптимізації вантажних потоків та мінімізації простоїв транспортних засобів допомагає досягти більшої економічної ефективності та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

2. Впровадження інноваційних технологій для підвищення енергетичної ефективності:

- економічна стратегія має включати модернізацію транспортних засобів і технологій для зменшення споживання енергії;

- електрифікація автопарку – перехід на електричні вантажівки або гібридні транспортні засоби зменшить залежність від викопного палива, а також викиди CO₂. Це відповідає Цілям сталого розвитку, зокрема Цілі 7 (Доступна та чиста енергія) та Цілі 13 (Боротьба зі зміною клімату);

- використання відновлюваних джерел енергії – впровадження зарядних станцій для електричних транспортних засобів, що працюють на енергії сонця чи вітру, може значно підвищити стійкість підприємства до коливань цін на енергоносії та зменшити вуглецевий слід.

3. Розвиток людського капіталу та інноваційної культури:

- програми підвищення кваліфікації та тренінги з інноваційних технологій – для ефективного використання цифрових рішень та управління інноваційними процесами потрібен добре підготовлений персонал. Навчання співробітників принципам сталого розвитку та впровадження новітніх технологій допоможе підвищити продуктивність і відповідність підприємства екологічним стандартам;

- залучення фахівців з інноваційного менеджменту та сталого розвитку
- професійні команди для впровадження інновацій повинні включати експертів з галузей екології, управління змінами та цифровізації.

4. Інноваційні логістичні рішення та оптимізація ланцюгів поставок:

- впровадження концепцій зеленої логістики – зниження енергоспоживання у всьому ланцюгу постачання (від заводу до кінцевого споживача) через ефективніше управління складськими запасами та координацію транспорту. Це включає скорочення кількості порожніх рейсів і використання вантажівок, які працюють на альтернативних джерелах енергії;

- мультимодальні рішення – поєднання різних видів транспорту (залізничного, морського, автомобільного) дозволяє зменшити витрати на перевезення і знизити викиди шкідливих речовин. Це сприяє сталому розвитку регіонів, зменшуючи екологічний вплив перевезень.

5. Підвищення конкурентоспроможності через інновації та партнерства:

- колаборація з науково-дослідними установами та інноваційними стартапами – співпраця з інноваційними компаніями для розробки нових логістичних рішень та технологій;

- інвестиції в дослідження та розробки (R&D) – підтримка інноваційного розвитку через фінансування досліджень у сфері логістики та екологічно чистих технологій сприятиме довгостроковій стратегії сталого розвитку та підвищенню результативності підприємства.

6. Моніторинг та оцінка впроваджених інновацій:

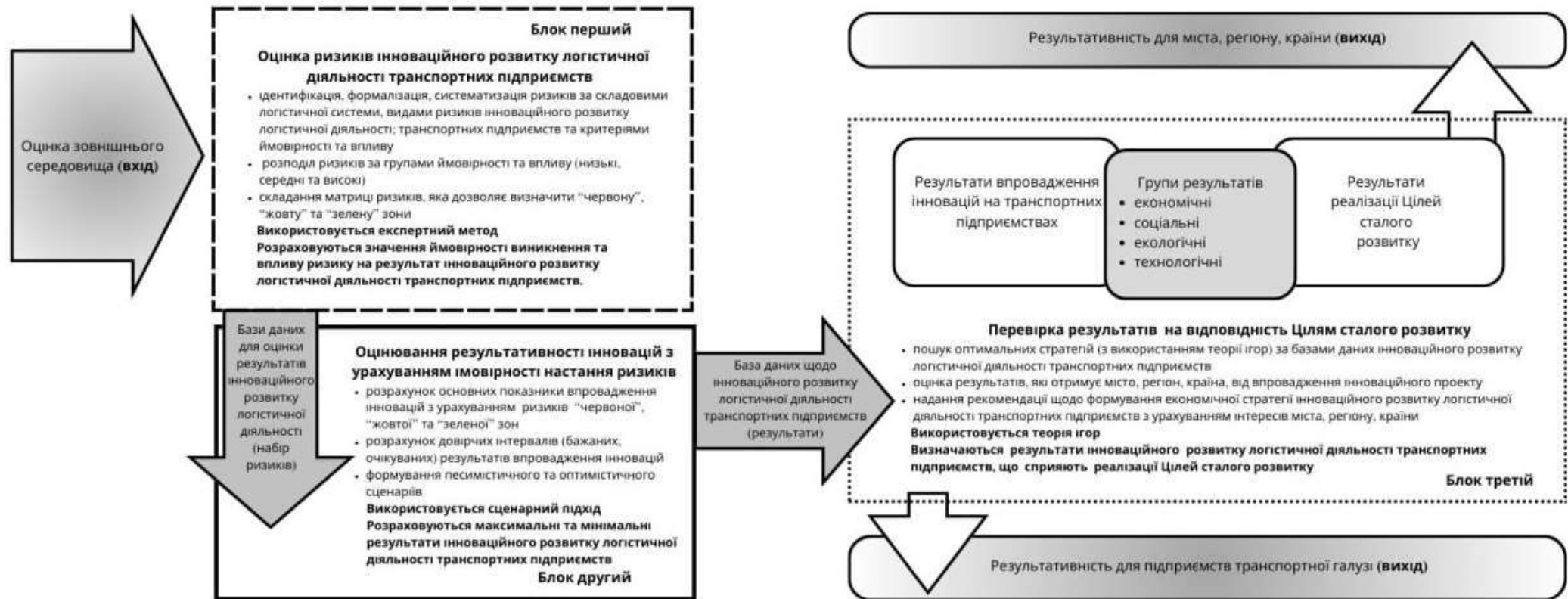


Рис. 3.9 Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств

Джерело: розроблено автором

- впровадження показників для вимірювання екологічної та економічної ефективності – регулярний моніторинг витрат, споживання енергії, зменшення викидів та економічної ефективності інноваційних рішень дозволяє вчасно коригувати стратегію;

- аналіз даних і прогнозування – використання сучасних технологій для аналізу великих масивів даних дозволить підприємствам краще прогнозувати ефективність своїх логістичних операцій та оцінювати вплив на довкілля.

Цифровізація є важливим фактором оцінки ефективності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Вона допомагає оптимізувати процеси, підвищити точність збору даних та забезпечити швидше прийняття рішень.

Цифровізація значно підвищує ефективність оцінки результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Автоматизуючи процеси, використовуючи аналітику, новітні технології та зворотний зв'язок, підприємства можуть точніше оцінювати свої результати, адаптуватися до змін і знижувати ризики, що, в свою чергу, сприяє їхньому сталому розвитку. У контексті оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства та регіону з огляду на Цілі сталого розвитку, можна використовувати різні програми для моделювання ігрових ситуацій між підприємством та регіоном. Це дозволяє визначити рівноважні стратегії, оптимізувати процеси та обрати найкращі рішення для забезпечення максимального економічного ефекту з урахуванням економічних, технологічних, екологічних і соціальних аспектів сталого розвитку.

Для знаходження рівноваги Неша використовується кілька програмних мов і інструментів, залежно від контексту та складності задачі. Основні з них:

1. Python. Найпоширеніша мова для економічного та математичного моделювання завдяки бібліотекам, а саме: Nashpy – спеціалізована бібліотека для обчислення рівноваги Неша в теорії ігор; SciPy та NumPy – для роботи з матрицями і числовими методами; Gambit – Python API для аналізу теорії ігор,

підтримує різні рішення ігор, включно з рівновагою Неша. Gambit: Спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу ігор та знаходження рівноваги Неша, яке підтримує різні методи рішення для ігор у нормальній і розширеній формі. Gambit можна інтегрувати з Python;

2. MATLAB. Підходить для обчислення рівноваги в іграх за допомогою вбудованих функцій для роботи з лінійними та нелінійними моделями. MATLAB широко використовується в академічних дослідженнях завдяки своїй потужності у числових розрахунках;

3. Мова для статистики і моделювання, яка також має пакети для теорії ігор, наприклад: GameTheory – пакет для аналізу стратегічних ігор, зокрема для знаходження рівноваги Неша.

Кожна мова та інструмент мають свої переваги в залежності від того, які типи ігор аналізуються (наприклад, ігри з двома або більше гравцями, з чистими або змішаними стратегіями). Програму для знаходження рівноваги Неша в Python можна написати, використовуючи бібліотеку NumPy та спеціалізовану бібліотеку для теорії ігор – Nashpy. Нижче наведено алгоритм для пошуку рівноваги Неша у грі з двома гравцями, в нашому випадку це автотранспортне підприємство та регіон з огляду на досягнення Цілей сталого розвитку (рис. 3.10).

Він включає:

- визначаємо матриці виплат для кожного гравця;
- використовуємо методи Nashpy для знаходження рівноваги Неша;
- визначається скільки гра має рівноважних ситуації (стратегій) з відповідними виграшами за Паретто;
- з визначених стратегій обирається найкраща.

Також для програмного забезпечення потрібен інтерфейс. Щоб зробити простий графічний інтерфейс користувача (GUI), можна використати бібліотеку Tkinter.

Приклад можливого графічного інтерфейсу, де користувачі можуть ввести матриці виграшів і побачити результат рівноваги Неша представлений на рис. Д.1 Додатку Д.

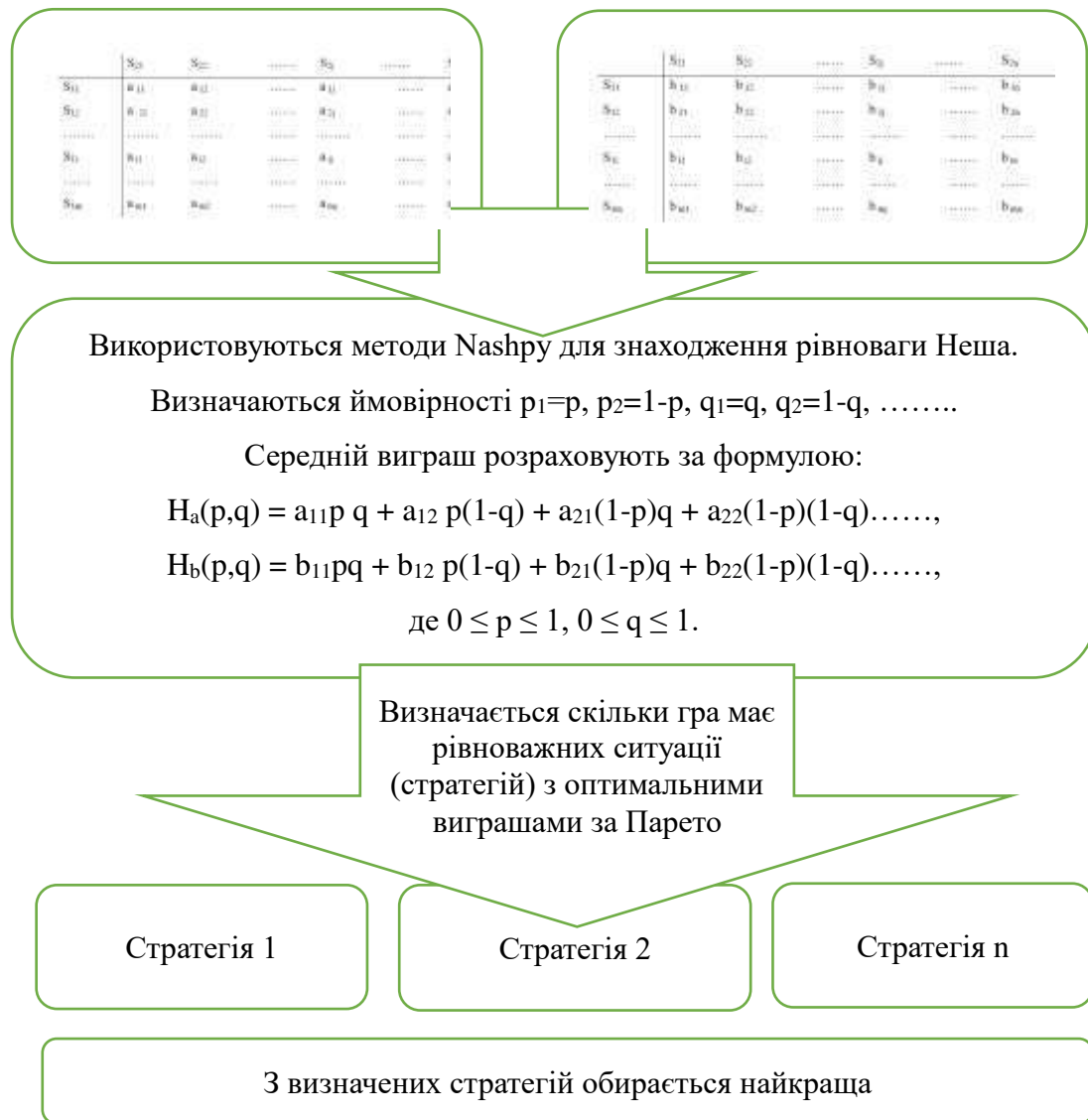


Рис. 3.10 Послідовність пошуку рівноваги Неша у грі з двома гравцями, (транспортне підприємство та регіон з огляду на досягнення Цілей сталого розвитку)

Джерело: розроблено автором

Опис GUI:

- вікно – користувач вводить матриці виплат для кожного гравця у вигляді двовірних масивів;
- кнопка – при натисканні на кнопку програма обчислює рівновагу Неша і виводить результат у вигляді діалогового вікна;

– можливі повідомлення – програма може також показувати повідомлення про помилки, якщо введені некоректні дані.

Економічна стратегія інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств повинна базуватися на принципах цифровізації, екологічної відповідальності, енергоефективності та розвитку людського капіталу. Впровадження таких стратегій допоможе підприємствам залишатися конкурентоспроможними на ринку, водночас досягаючи Цілей сталого розвитку, таких як зменшення викидів вуглецю, економія енергоресурсів та підвищення соціальної відповідальності.

Висновки до 3 розділу

Ґрунтуючись на отриманих результатах проведених досліджень щодо удосконалення методичних засад оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств було:

1. Сформовано другий блок системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, який дозволяє визначити довірчі інтервали, які визначають мінімальні та максимальні значення очікуваних результатів. Використання даного блоку дає можливість транспортним підприємствам не лише оцінювати фактичну результативність своїх інноваційних заходів, але й прогнозувати результати в межах певних довірчих інтервалів, що дозволяє планувати ресурси та очікування з більшою точністю. Таке прогнозування допомагає транспортним підприємствам ефективніше управляти ризиками, розуміючи, який потенційний прибуток або втрати можуть бути пов'язані з певними інноваційними проєктами. Застосування другого блоку сприятиме покращенню управлінських рішень.

2. Сформований третій блок системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, який дозволяє перевірити результати інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств на відповідність Цілям сталого розвитку. Його

реалізація дозволяє обрати результати інноваційного розвитку, які забезпечують максимальну вигоду як для транспортного підприємства, так і для регіону, в якому воно функціонує. В результаті практичної апробації визначено один перший пріоритет та чотири результати другого пріоритету, кожен з яких враховує специфічні потреби підприємства, зокрема його технологічні можливості, ресурсні обмеження та екологічні вимоги. Обрані результати дозволяють транспортним підприємствам знайти баланс між економічними інтересами та сталим розвитком, що є ключовим фактором для довгострокової стабільності як транспортного підприємства, так і регіону, у якому воно працює.

3. З огляду на визначені пріоритетні результати реалізації інноваційних проєктів, була розроблено рекомендації щодо формування економічної стратегії інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства. Структуру стратегії пропонується базувати на системному підході до розвитку, що включає результати першого (зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям, скорочення кількості дорожньо-транспортних пригод) та другого (високий рівень заробітної плати, збільшення обсягів перевезень вантажу, керування та оптимізація загального обсягу перевезень, зменшення витрат на паливо, зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів) пріоритетів.

4. Надані практичні рекомендації щодо створення програмного забезпечення обробки даних системи оцінки результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства, що здійснює перевезення вантажів. Програмне забезпечення дозволить автоматизувати процес збору, аналізу та інтерпретації даних, що є ключовим фактором для точного вимірювання прогресу інноваційного розвитку. Програмний продукт буде враховувати як класичні, так і сучасні методи оцінки результативності, включаючи аналіз Big Data, алгоритми машинного навчання та врахування ESG-факторів. Таке програмне забезпечення допоможе транспортним підприємствам швидше та ефективніше оцінювати свою діяльність, приймати більш зважені рішення щодо інвестування в інновації та мінімізувати ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій.

5. Надані рекомендації щодо створення програмного забезпечення обробки даних системи оцінки результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства, що здійснює перевезення вантажів. Програмне забезпечення дозволить автоматизувати процес збору, аналізу та інтерпретації даних, що є ключовим фактором для точного вимірювання прогресу інноваційного розвитку. Програмний продукт буде враховувати як класичні, так і сучасні методи оцінки результативності, включаючи аналіз Big Data, алгоритми машинного навчання та врахування ESG-факторів. Таке програмне забезпечення допоможе транспортним підприємствам швидше та ефективніше оцінювати свою діяльність, приймати більш зважені рішення щодо інвестування в інновації та мінімізувати ризики, пов'язані з впровадженням нових технологій.

Результати досліджень, представлені у даному розділі, опубліковано у працях:

1. Пилипенко О.В., Накалюжна А.О. Особливості стратегії розвитку інфраструктурного підприємства водного транспорту. *Review of transport economics and management*. 2023. №9 (25). С.57–66.

2. Накалюжна А.О. Дослідження ризиків, що впливають на результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства. *Наукові перспективи*. 2024. 9 (51). С.706–721.

3. Накалюжна А.О. Формування системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортних підприємств, що займається вантажними перевезеннями з огляду на аспекти сталого розвитку. *Економічний простір*. 2024. № 193. С.60–65.

4. Nakaliuzhna A. Practical adaptation of the system for assessing the effectiveness of innovative development of logistics activities. Development of an economic strategy. *Sciences of Europe*. 2024. No 150. P.29–36.

5. Накалюжна А.О. Фактор часу як важлива умова управління інвестиціями в інноваціях. *Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: ДУП, ХНУРЕ, МНТУ, 2023. С. 612–615.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В результаті проведених досліджень було проаналізовано та узагальнено понятійно-категоріальний апарат системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, а саме поняття: «оцінювання результативності», «інноваційний розвиток», «логістична діяльність», «транспортне підприємство». Це дозволило визначити систему оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, як комплекс взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдину структуру через якісне вимірювання запланованих цілей, який забезпечує реалізацію дій, спрямованих на злагоджене та ефективне виконання всіх етапів логістичного процесу і має на меті підвищення результативності діяльності транспортних підприємств та перехід до нових, більш ефективних рівнів функціонування. На основі проведеного теоретичного дослідження було узагальнено теоретичні засади оцінки ризиків впровадження інновацій на транспортних підприємствах, що спеціалізуються на перевезенні вантажів, та сформовано їх класифікацію.

2. Дослідження поточного стану транспортно-логістичного сектору в ЄС та у світі показує, що у США найбільша частка вантажів перевозиться автомобільним транспортом, європейський ринок автомобільних вантажних перевезень стабільно зростає протягом останніх 27 років. Спостерігається збільшення частки перевізників нерезидентів ЄС, що свідчить про можливості для міжнародного співробітництва та інтеграції українських транспортних компаній до ринку ЄС. В результаті аналізу виявлено значні зміни в транспортно-логістичному секторі ЄС за останні десятиліття, включаючи перехід на більш ефективні та багатофункціональні транспортні засоби, підтримку інновацій та вплив економічної інтеграції на логістичні процеси. Перехід від однофункціональних вантажівок до багатофункціональних напівпричепів і важких зчленованих транспортних засобів підкреслює зростання тенденцій інноваційного розвитку транспортно-логістичної галузі ЄС.

3. В процесі оцінки практик інноваційного розвитку українських транспортних підприємств за допомогою кластерного аналізу було визначено три основні стратегії. Перша стратегія орієнтована на довгостроковий сталий розвиток, інвестування в технології та інновації, які створюють конкурентні переваги та забезпечують високий рівень прибутковості. Друга стратегія, яка є найбільш поширеною, спрямована на досягнення балансу між економічною ефективністю та сталим розвитком (група яка включає найбільшу кількість підприємств). Підприємства, які дотримуються цієї стратегії, активно впроваджують інновації, виходячи з їхньої комерційної вигоди. Третя стратегія відображає орієнтацію підприємств на швидке отримання прибутку, коли інновації впроваджуються лише в тому випадку, якщо вони мають прямий вплив на зростання доходів.

4. При дослідженні транспортних підприємств було ідентифіковано, згруповано, формалізовано та оцінено ризики інноваційного розвитку логістичної діяльності за елементами логістичної системи, видами ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств і критеріями ймовірності та впливу. Перелік ризиків, що виникають при здійсненні інноваційної діяльності транспортними підприємствами, було визначено в результаті проведення експертного аналізу. Сформовано матрицю важливості потенційних ризиків, що дозволяє оцінити результативність інновацій з урахуванням ймовірності настання даних ризиків.

5. Сформована послідовність прийняття рішень щодо вибору економічно обґрунтованих напрямів інноваційного розвитку, яка включає розробку оптимістичних та песимістичних сценаріїв, оцінку діапазонів результатів з урахуванням поля можливостей (за умов дії ризиків «червоної», «жовтої» та «зеленої» зон), ідентифікації набору альтернатив інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств та прийняття рішень щодо вибору напрямку інноваційного розвитку. Пропонований методичний апарат дозволяє підвищити адаптивність управлінських рішень, знизити ймовірність негативних наслідків ризиків і забезпечити стійке економічне зростання в умовах невизначеності.

6. Обрані напрямки розвитку інноваційної діяльності перевірено на відповідність цілям сталого розвитку. Для цього застосований та удосконалений

науково-методичний підхід, який передбачає пошук рішень біматричної гри з формалізацією елементів платіжних матриць (результативність інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств і територій: міста, регіону, країни). В результаті рішення гри та пошуку рівноваги Неша визначено максимальні результати для обох сторін. Апробація пропонованого науково-методичного підходу на ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» дозволила визначити, що результатами першого пріоритету для обох сторін є зниження енергоспоживання та викидів через впровадження екологічно чистих технологій, а також скорочення кількості ДТП. Результатами другого пріоритету є високий рівень заробітної плати, збільшення обсягів вантажних перевезень, оптимізація управління ними, зменшення витрат на паливо та загальних витрат через оптимізацію структури постачальників і клієнтів.

7. При формуванні системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності використаний комплексний методичний підхід, який базується на трьох блоках: блок оцінки ризиків, блок оцінювання результативності інновацій з урахуванням імовірності настання ризиків, блок перевірки результатів на відповідність Цілям сталого розвитку. Послідовне застосування взаємопов'язаних між собою блоків пропонованої системи дозволило сформулювати економічну стратегію інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, що збалансовує економічну, соціальну, екологічну та технологічну результативність транспортних підприємств і регіону.

8. На основі визначених ключових пріоритетних результатів було запропоновано науково-обґрунтовану структуру економічної стратегії інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. Сформована за такою структурою стратегія спрямована на зниження енергоспоживання та викидів завдяки впровадженню екологічно чистих технологій, зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод, підвищення рівня заробітної плати працівників, а також збільшення обсягів перевезених вантажів. Стратегія також охоплює ефективне управління та оптимізацію загального обсягу перевезень, зниження витрат на паливо та оптимізацію витрат завдяки вдосконаленню структури постачальників і клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Joseph A. Schumpeter. Capitalism, Socialism & Democracy. With a new introduction by Richard Swedberg. London and New York: Stockholm University: Routledge, Taylor & Francis e-Library, 2003. 437 p.
2. Про інноваційну діяльність: Закон України від 13.12.2022 р. № 2849-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення 09.02.2024 р.).
3. Завадський Й.С., Осовська Т.В., Юшкевич О.О. Економічний словник. Київ: Кондор, 2006. 355 с.
4. Копитко М.І., Блага Н.В. Управління інноваціями та інвестиціями: навчальний посібник у схемах і таблицях. 2-ге вид. доповнене і перероблене. Львів: ЛДУВС, 2022. 296 с.
5. Kenneth B. Kahn. Understanding innovation. *Business Horizons*. 2018. Vol. 61. Issue 3. pp. 453–460.
6. Туренко А.М., Дмитрієв І.А., Іванілов О.С., Шевченко І.Ю. Словник економіста та підприємця. Харків: ХНАДУ, 2018. 340 с.
7. Drucker Peter F. Innovation and Entrepreneurship. Practice and Principles. Perfectbound. United Kingdom. HarperCollins Publishers Ltd, 1993. 293 с.
8. Крупка М.І. Фінансово-кредитний механізм інноваційного розвитку економіки України. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2001. 608 с.
9. Черваньов Д.М., Нейкова Л.І. Менеджмент інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств України. Київ: Знання. 1999. 514 с.
10. Hamid Tohidi, Mohammad Mehdi Jabbari. The important of Innovation and its Crucial Role in Growth, Survival and Success of Organizations. *Procedia Technology*. 2012. Vol. 1. P.535–538.
11. Курбатов С. Інновації як головний ресурс розвитку інформаційного суспільства. *Філософія освіти*. 2012. №1-2 (11). С.320–330.
12. Гавриш А.О., Дергачова В.В., Кравченко М.О. та ін. Менеджмент стартап проектів: підручник для студентів технічних спеціальностей другого (магістерського) рівня вищої освіти. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2019. 337 с.
13. Dodgson Mark, Gann David, Phillips Nelson. The Oxford Handbook of Innovation Management. United Kingdom. Oxford University Press, 2014. 700 p.

14. Kotler Philip, Wong Veronica, Saunders John and Armstrong Gary. Principles of Marketing. England: Fourth European Edition published. Pearson Education Limited, 2005. 954 p.

15. Turning challenges into opportunities. URL: <http://surl.li/kcfwwb> (дата звернення: 13.09.2024).

16. Merle Kok. What is the four types of innovation? URL: <http://surl.li/jyidin> (дата звернення: 08.08.2024).

17. Types of Innovation: What Are They, And How Do You Apply Them In Your Business? URL: <https://www.sydle.com/blog/types-of-innovation-619541bf351e93287c42a7de> (дата звернення: 30.09.2023).

18. Allaya Cooks-Campbell. Discover 4 types of innovation and how to encourage them. URL: <https://www.betterup.com/blog/types-of-innovation> (дата звернення: 25.04.2023).

19. Овчарська О. Сучасна характеристика інноваційної поведінки економічної системи. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2015. № 11. С.175–186

20. Mohamed Rabie. A Theory of Sustainable Sociocultural and Economic Development. Palgrave Macmillan, New York, 2016. 243 p.

21. Velástegui Pablo Garcés. Development and Pragmatism: Essays on philosophy, politics and economics. 1.^a editorial. Quito: Editorial IAEN, Ecuador. 2024. 259 p.

22. Вініченко О.М., Характеристика, види та сутність розвитку підприємства. *Агросвіт*. 2015. № 15. С. 49–57.

23. Melber H., Kothari U., Camfield L., Biekart K. Challenging Global Development: Towards Decoloniality and Justice. Palgrave macmillan. Switzerland, 2024. 267p.

24. Микитюк П. П, Крисько Ж. Л., Овсянюк-Бердадіна О. Ф., Скочиляс С.М. Інноваційний розвиток підприємства: навчальний посібник. Тернопіль: ПП «Принтер Інформ», 2015. 224 с.

25. Ємельяненко Л.М., Терен І.В. Інноваційна парадигма соціально-економічного розвитку України / за ред. О.О. Онікієнка. Київ: РВПС НАН України, 2006. 480 с.

26. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком: навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2003. 278 с.

27. Мельник А.В., Гук О.В. Механізм забезпечення інноваційного розвитку на промисловому підприємстві. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Київ. 2021. С. 228-229.

28. Wrike Team. Effectiveness vs. efficiency: Key distinctions. URL: <https://www.wrike.com/blog/effectiveness-efficiency/> (дата звернення 20.07.2024 р.).

29. Peter Drucker. The Effective Executive. HarperCollins Publishers. New York. 1985, 202 р.

30. Maggie Wool. Still chasing efficiency? Find out why effectiveness is a better goal. URL: <https://www.betterup.com/blog/efficiency-vs-effectiveness> (дата звернення: 20.05.2024 р.).

31. Посилкіна О.В., Сагайдак Р.В., Козирєва О.В., Латін П.Д. Економіка підприємства. Харків: Ельбрус, 2006. 318 с.

32. Mohamed Aamer. Efficiency and Effectiveness: Understanding the Differences and Importance in Business. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/efficiency-effectiveness-understanding-differences-importance-aamer> (дата звернення: 30.07.2024 р.).

33. Deana. Effectiveness and efficiency as innovation boosters. URL: <https://innovationcloud.com/blog/effectiveness-and-efficiency-as-innovation-boosters.html> (дата звернення: 30.07.2024 р.).

34. The Blue dot Team. Effectiveness Vs. Efficiency: What's The Difference? URL: <https://www.bluedotcorp.com/blog/effectiveness-vs-efficiency-whats-the-difference/> (дата звернення: 22.08.2024 р.).

35. Janet Grima. Efficiency vs. Effectiveness: Striking the Balance for Success. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/efficiency-vs-effectiveness-striking-balance-success-janet-grima-5afmc> (дата звернення: 30.07.2024 р.).

36. Вайс Керол Г. Оцінювання: методи дослідження програм і політики. Переклад з англ. Р. Ткачук, М. Корчинської. Київ: Основи, 2000. 671с.

37. Морра Імас Л. Дж., Ріст Р.К. Шлях до результатів: планування та проведення ефективних оцінювань розвитку. Київ, МБФ «Міжнародний Альянс з ВІЛ/СНІД в Україні», 2015. 580 с.

38. Іванець Д.В. Методичні засади оцінювання результативності інноваційної діяльності підприємства позиції їхньої конкурентоспроможності. *Економічний вісник*. 2023. №2. С. 145–151.

39. Захаркін О.О., Харченко М.О., Івахнова А.Л. Оцінка інноваційного потенціалу підприємства у контексті інноваційного розвитку регіонів. *Механізм регулювання економіки*. 2012. № 4. С. 216–221.

40. Бикова О.О., Малашевська Н.А. Ризики в інноваційній діяльності та управління ними. URL: <http://surl.li/jsgzwf> (дата звернення: 30.07.2024 р.).

41. Janoskova K., Kral P. Acceptance of risk of innovations as an important assumption of innovative organization. Materials: ISSGBM International Conference on Information. Slovakia. 2016. С. 3–7.

42. Литвин З. Аналіз інноваційних ризиків. *Економічний аналіз*. 2013. № 12 (3). С.249–252.

43. Шудра К.Е. Методи якісного та кількісного аналізу ризиків. *Збалансоване природокористування*. 2020. № 4. С.64–72.

44. Брітченко І.Г., Крайчук О.В., Плисюк Т.Г. Механізми управління інноваційними ризиками в АПК. URL: <http://surl.li/xcdihp> (дата звернення: 12.07.2024 р.).

45. Чорна М.В., Глухова С.В. Оцінка ефективності інноваційна діяльності підприємств: монографія. Харків:ХДУХТ. 2012. 212 с.

46. Жежуха В.Й. Ризики інноваційної діяльності. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.2. С. 177–182.

47. Нефьодов М.А., Очеретенко С.В. Логістика: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2013. 164 с.

48. Delfmann W., Dangelmaier W., Guñthner W., Klaus P., Overmeyer L., Rothengatter W., Weber J., Zentes J. Towards a science of logistics: cornerstones of a framework of understanding of logistics as an academic discipline. *Logist. Res.* 2010 2:57. P. 57–63.

49. Резнік Н.П., Руденко С.В., Пилипчук К.М. Основні характеристики поняття логістики і системи управління ланцюгами постачань. *Innovation and Sustainability*. 2022. №3. С. 95–102.

50. Тюріна Н.М., Гой І.В., Бабій І.В. Логістика: Навчальний посібник. Київ: ЦУЛ, 2015. 392 с.

51. Гончаров С.М., Кушнір Н.Б. Тлумачний словник економіста. Київ. ЦУЛ, 2009. 264 с.
52. Шагар В. Сучасний тлумачний психологічний словник. Харків: Прапор. 2007. 640 с.
53. Про транспорт: Закон України від 10.11.1994 № 232/94-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 10.11.2021 р.).
54. Гащук П.М., Тимошенко Ю.С. Означуваність і зміст поняття транспортної системи. *Вісник ЛДУБЖД*. Львів. 2020. №22. С.66–77.
55. Томілін О.О., Тютюнник Ю.М., Бражник Л.В., Дроботя Я.А. Фінансово-економічний словник–довідник. Полтава: ПДАУ. 2023. 108 с.
56. Яковенко Р.В. Тлумачний англо-український словник економічних термінів з елементами теорії та проблематики: дидактичний довідник. Вид. 2-ге, випр. Кіровоград: видавець Лисенко В.Ф., 2015. 130 с.
57. Холод Б.І., Зборовська О.М. Системний підхід – основа сучасного управління діяльністю промислових підприємств. *Академічний огляд*. 2010. №1 (32). С.48–54.
58. Chandra S. Amaravadi, Zachary L.Lessard. The Characteristics of Good Systems. *London Journal Press*. 2017. P.22–37.
59. Sustainable development goals. URL: <http://surl.li/gabxxe> (дата звернення: 10.08.2024).
60. Garcia-Flores V., Martos L.P., Social Innovation and Sustainable Development. An analysis of its impact areas and its relationship with the Sustainable Development Goals. *European Public & Social Innovation Review*. 2023. 8, 2. P. 1–15.
61. Кудрявцев В.М. Сталий розвиток як цільова функція сучасної парадигми економічного росту транспортного підприємства. *Економіка транспортного комплексу*. 2022. № 39. С. 55–67.
62. Бойко О.В., Двуліт З.П. Сталий розвиток транспортної системи України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 23.18. С.94–103.
63. Кудрявцев В.М. Сталий розвиток транспортного підприємства: оцінка, проект та механізм інтеграції стратегії. *Економіка транспортного комплексу*. 2024. Вип. 43. С.127–142.

64. Clausen Uwe, Bock Joost, Lu Meng. Logistics Trends, Challenges, and Needs for Further Research and Innovation. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-17419-8_1 (дата звернення: 17.10.2021).

65. Nitsche B., Straube F. Current State and Future of International Logistics Networks – The Role of Digitalization and Sustainability in a Globalized World. *Logistics*. 2023; 7(4):83. URL: <https://doi.org/10.3390/logistics7040083> (дата звернення: 19.12.2023).

66. Mariotti I. Transport and Logistics in a Globalizing World: An Appraisal. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-00011-4_1 (дата звернення: 10.07.2022).

67. Bröcker J., Korzhenevych A., Riekhof M.-C. Predicting freight flows in a globalising world. *Research in Transportation Economics*. 2011. Vol. 31. P. 37–44.

68. Logistics industry costs worldwide from 2010 to 2022. URL: <http://surl.li/wlbphi> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

69. The Logistics Working Group Annual Report 2023. URL: <http://surl.li/hnxujq> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

70. Logistics industry worldwide – statistics & facts. URL: <https://www.statista.com/topics/5691/logistics-industry-worldwide/#topicOverview> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

71. The leading freight brokerage firms in 2022, based on net revenue. URL: <https://www.statista.com/statistics/184545/25-leading-global-freight-brokerage-firms/> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

72. Share of innovators in postal, courier and express (CEP) services in Germany from 2008 to 2022. URL: <https://www.statista.com/statistics/1190414/cep-innovator-share-germany/> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

73. Road freight transport statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Road_freight_transport_statistics (дата звернення: 05.01.2024 р.).

74. Goods transport by road. URL: <https://doi.org/10.2908/TTR00005> (дата звернення: 05.01.2024 р.).

75. Prestation de transport des véhicules lourds selon le genre de véhicule, l'immatriculation et le genre de trafic. URL: <http://surl.li/nybtiq> (дата звернення: 10.01.2024 р.).

76. P. Pyakurel. Rethinking an Approach for Sustainable Globalization. Sustainable Development. IntechOpen. URL: <http://surl.li/trbdyw> (дата звернення: 10.01.2024 р.).
77. Mori M., Usha I-R. Globalization and Sustainability – Recent Advances. URL: <https://www.intechopen.com/books/11476> (дата звернення: 23.03.2024 р.).
78. Çetin M., Sarigül S.S., Topcu B.A. et al. Does globalization mitigate environmental degradation in selected emerging economies? assessment of the role of financial development, economic growth, renewable energy consumption and urbanization. *Environ Sci Pollut Res*. 2023. Vol. 30. P. 100340–100359.
79. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> (дата звернення: 10.01.2024 р.).
80. Patent applications to the European Patent Office by applicants' / inventors' country of residence. URL: <http://surl.li/utgjt1> (дата звернення: 23.03.2024 р.).
81. Kovač Milovan. Sustainable Logistics Systems Modelling. URL: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10822.96323> (дата звернення: 23.03.2024 р.).
82. Strimovskaya A., Sinko G., Tsyplakova E. Efficiency Assessment System Based on Analytical Approach for Sustainable Development of Transport Logistics. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-26655-3_15 (дата звернення: 04.01.2024 р.).
83. Silva, Bruna & Borba, Jorge & Vargas, Danieli & Rodriguez, Carlos. Green Logistics, Reverse Logistics, Sustainable Logistics, and Eco-efficiency in the Construction Industry. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-47058-5_5 (дата звернення: 04.01.2024 р.).
84. Wang, Chia-Nan & Nhieu, Nhat-Luong & Chen, Chun-Ming. Charting sustainable logistics on the 21st-Century Maritime Silk Road: a DEA-based approach enhanced by risk considerations through prospect theory. *Humanities and Social Sciences Communications*. URL: <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02928-3> (дата звернення: 05.09.2024 р.).
85. Kopylova O., Sorochan V. Innovations financing risks in logistics companies. *Economic Analysis*. 2023. Vol. 33. P. 266–275.
86. Kibik O., Khaiminova Iu., Chumachenko I. Logistics costs management in the sustainable development system. *Market Infrastructure*. URL: <https://doi.org/10.32843/infrastructure57-4> (дата звернення: 01.02.2023 р.).

87. Zagloel T., Siregar M., Hidayatno A., Setiawan A. Development of sustainable logistics performance model using system dynamics in urban logistics service companies in Indonesia. URL: <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2286684> (дата звернення: 05.09.2024 р.).

88. Ustilovska A., Bozhydai I., Huzenko S., Latores K., Kovach D. Features of the Redevelopment of Industrial Areas in Ukraine. AIP Conference Proceedings. URL: <https://sal0.li/09761f0> (дата звернення: 09.01.2024).

89. Ustilovska A., Khalina V., Kolmakova O., Ryabovol G., Mishchenko K. Application of HR Technologies in Multimodal Transport of Construction. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. № 807. P. 412–423

90. Коробкомати, роботизація та пластикові піддони. Інноваційні рішення Нової пошти. URL: <http://surl.li/jykygo> (дата звернення: 09.09.2024).

91. Новини логістики та e-commerce: розширення Rozetka, Нова пошта розширює сервіс доставки, Укрпошта продаватиме посилки та інше. URL: <https://rau.ua/novyni/logistiki-ta-e-commerce-2024-6/> (дата звернення: 09.09.2024).

92. П'ять посилок за секунду: Укрпошта автоматизувала сортувальні лінії на логістичному терміналі в Києві. URL: <http://surl.li/qxyomi> (дата звернення: 09.09.2024).

93. Зелене світло для «зелених» інновацій. URL: <https://ua.meest.com/news/novini-kompanii/zelene-svitlo-dla-zelenih-innovacij> (дата звернення: 09.09.2024).

94. Розвивайте свій бізнес разом з Програмою лояльності Delivery. URL: <https://www.delivery-auto.com/mqzegnfwmoiw.html/News/IndeR> (дата звернення: 09.09.2024).

95. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.09.2024).

96. ТОП-15 найбільших логістичних компаній України в 2023 році. URL: <https://wareteka.com.ua/uk/blog/logistichnih-kompanij-ukrayini-rejting/> (дата звернення: 10.09.2024).

97. Досьє підприємств. URL: <https://youcontrol.com.ua/> (дата звернення: 10.09.2024).

98. Кучеренко В.Р., Карпов В.А., Карпов А.В. Економічний ризик та методи його вимірювання: навчальний посібник. Одеса, 2011. 200 с.

99. Васильєва Т.А. Економічний ризик: методи оцінки та управління: навчальний посібник. Під заг. ред. Т. А. Васильєвої Я.М. Кривич. Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2015. 208 с.

100. Нижник О.В. Методологічні підходи оцінки економічних ризиків промислових підприємств. *Моделювання регіональної економіки*. 2013. № 2. С. 75–84.

101. Зянько В.В. Економіко-математичні методи оцінювання ризиків та економічної ефективності інноваційних проектів. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2012. Вип. 8(1). С. 268–273.

102. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 171 с.

103. Тарасова К.І. Методологічні засади кількісної оцінки ризиків. Наукові записки. 2013. Вип. 23. С. 367–372.

104. Тарасова К.І. Комплексний метод оцінки ризиків. *Економічні механізми стимулювання соціально-економічного розвитку: матеріали науково-практичної конференції*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2013. Ч. 1. С. 137–140.

105 Семенова К.Д. Проблеми оцінки ризиків підприємницької діяльності. *Економіка підприємства: Сучасні проблеми теорії та практики: матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції*. Одеса: Атлант, 2012. С. 462–463.

106 Семенова К.Д. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків: навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ, ротапринт, 2013. 194 с.

107. Барановська Л.В. Теорія ігор: курс лекцій: електронне мережне навчальне видання. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 245 с.

108. Барановська Л.В. Теорія ігор: курс лекцій: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалаври, за освітніми програмами «Системний аналіз і управління», «Системи і методи штучного інтелекту» спеціальностей 124 «Системний аналіз», 122 «Комп’ютерні науки». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 245 с.

109. ТОВ «Українська Торгівельно-Логістична Компанія». URL: <https://youcontrol.com.ua/contractor/?id=8849197#file-fi-table> (дата звернення: 10.09.2024).

Додаток А. Дослідження основних характеристик логістичної системи ЄС

Таблиця А.1

Характеристики автомобільного вантажного транспорту

Основні характеристики	Напівпричепи (інноваційний)	Важкі зчленовані транспортні засоби (інноваційний)	Вантажні автомобілі (традиційний)
Загальні характеристики	Вид причепа, який не має передньої осі та приєднується до тягача за допомогою сидельно-зчіпного пристрою.	Транспортний засіб, що складається з кількох секцій, з'єднаних між собою шарнірними з'єднаннями	Транспортні засоби, призначені для перевезення товарів та матеріалів. Вони відрізняються від легкових автомобілів більшими розмірами, міцнішою конструкцією та потужнішими двигунами.
Конструкція	Напівпричепи мають задні осі, а передня частина спирається на тягач	Зазвичай складається з тягача та одного або більше причепів, з'єднаних шарнірно	Вантажні автомобілі мають різноманітні типи кузова, включаючи бортові, самоскиди, фургони, рефрижератори, контейнеровози та цистерни. Кожен тип кузова підходить для певного типу вантажу
Вантажопідйомність	Висока, залежно від типу та призначення напівпричепа	Висока, здатні перевозити значні обсяги вантажу	Здатність перевозити певну масу вантажу. Вантажівки класифікуються на легкі (до 3.5 тонн), середні (від 3.5 до 12 тонн) та важкі (понад 12 тонн).
Типи	Включають тентовані, рефрижераторні, платформні, контейнеровози, цистерни тощо.	Можуть включати вантажні автопоїзди, міські та міжміські автобуси, тролейбуси тощо	Пікапи, фургони, вантажівки, самоскиди.
Маневреність	Висока маневреність завдяки гнучкому з'єднанню з тягачем	Складніша в управлінні порівняно з напівпричепами через більшу довжину та кількість з'єднань	Обмежена маневреність.
Застосування	Використовуються в основному для перевезення великогабаритних та важких вантажів на далекі відстані	Використовуються для перевезення великих партій вантажів, а також пасажирів (як у випадку з автобусами).	Використовуються для перевезення будівельних матеріалів, техніки, сміття, перевезення продукції, кормів, техніки тощо.

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [64-65]

Вихідні данні для аналізу залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри, та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн. євро

Роки	Обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри	Валових внутрішніх витрати на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн. євро
2014	12 423 053	241 491,735
2015	12 640 316	248 550,411
2016	12 655 191	258 745,819
2017	12 796 811	265 704,395
2018	13 241 840	281 437,399
2019	13 230 394	295 555,346
2020	13 527 022	311 657,086
2021	13 018 575	309 443,809
2022	13 651 391	331 032,137

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

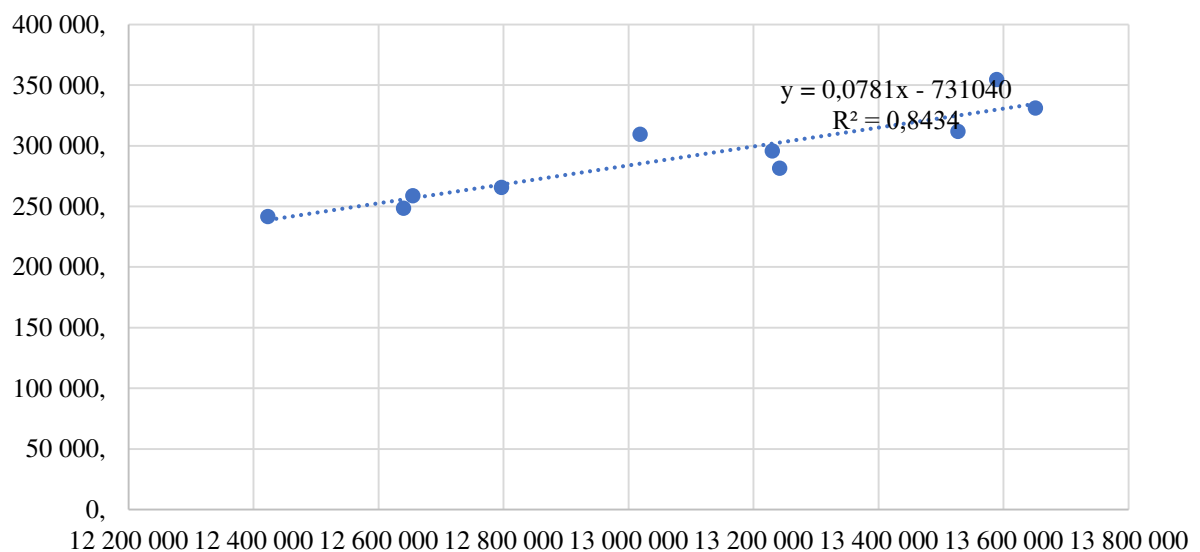


Рис. А.1. Кореляційний аналіз залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри, та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн. євро

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри, та кількості патентів виданих у країнах ЄС, од.

Роки	Обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри	Кількість патентів виданих у країнах ЄС, од.
2014	12 423 053	61 033
2015	12 640 316	62 618
2016	12 655 191	62 618
2017	12 796 811	62 055
2018	13 241 840	63 897
2019	13 230 394	66 181
2020	13 527 022	66 510
2021	13 018 575	65 925
2022	13 651 391	67 820

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

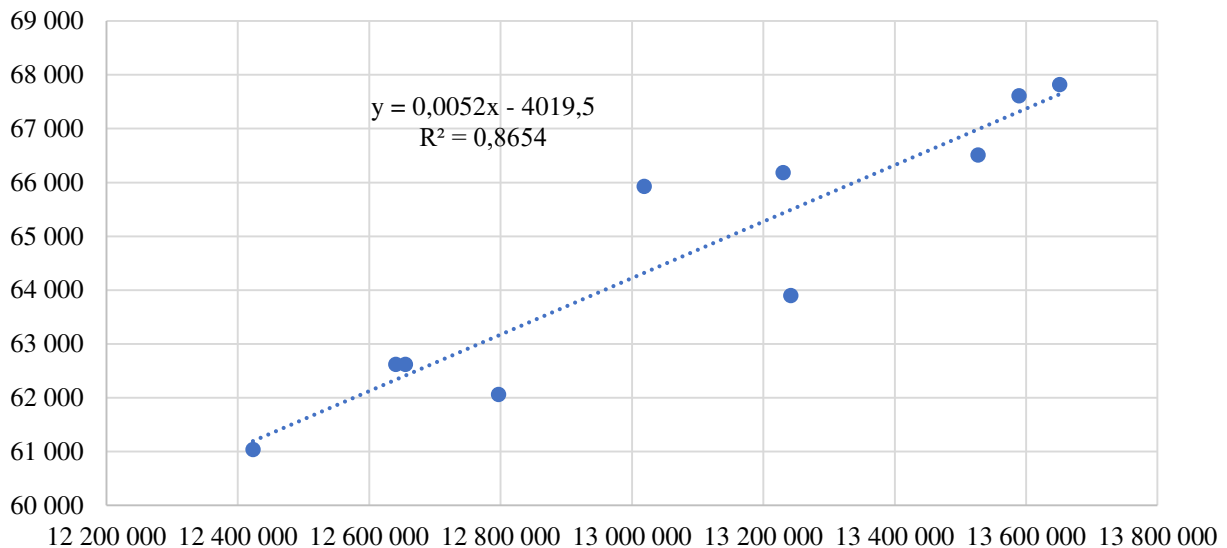


Рис. А.2. Кореляційний аналіз залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри, та кількості патентів виданих у країнах ЄС, од.

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри, та персоналу наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб

Роки	Обсяг перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри	Персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб
2014	12 423 053	2 355 599,8
2015	12 640 316	2 399 423,3
2016	12 655 191	2 477 699
2017	12 796 811	2 556 166,7
2018	13 241 840	2 692 860
2019	13 230 394	2 831 546,7
2020	13 527 022	2 922 303,4
2021	13 018 575	2 961 311,5
2022	13 651 391	3 103 026

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

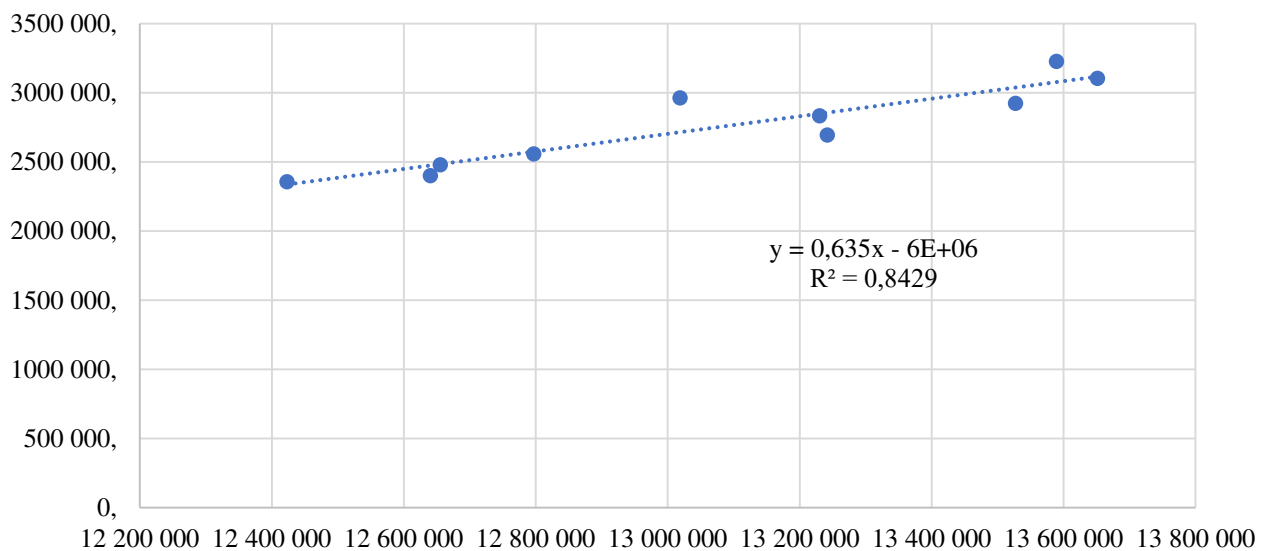


Рис. А.3. Кореляційний аналіз залежності обсягу перевезення вантажу автомобільним транспортом, тонно-кілометри та персоналу наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності зайнятості в ЄС та кількість патентів
виданих у країнах ЄС, шт

Роки	Зайнятість населення ЄС, %	Кількість патентів виданих у країнах ЄС
2014	67,6	62 618
2015	68,5	62 618
2016	69,6	62 055
2017	70,9	63 897
2018	71,9	66 181
2019	72,7	66 510
2020	71,7	65 925
2021	73,0	67 820
2022	74,6	67 612

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

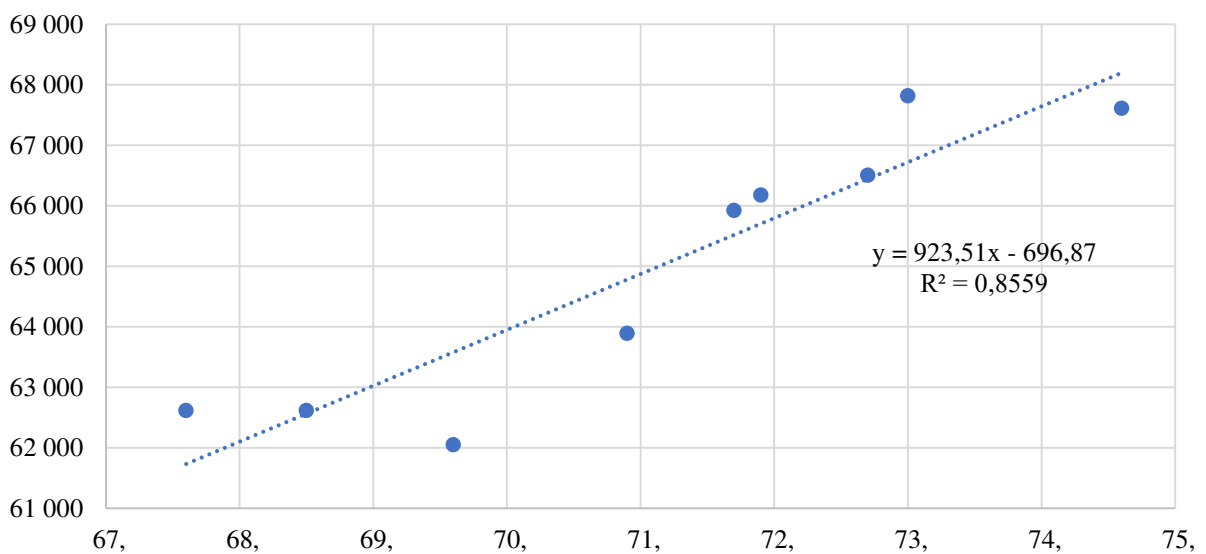


Рис. А.4. Кореляційний аналіз залежності зайнятості в ЄС та кількість патентів виданих у країнах ЄС, шт

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності зайнятості в ЄС та наукового персоналу

Роки	Зайнятість населення ЄС, %	Персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб
2014	67,6	2 399 423,3
2015	68,5	2 477 699
2016	69,6	2 556 166,7
2017	70,9	2 692 860
2018	71,9	2 831 546,7
2019	72,7	2 922 303,4
2020	71,7	2 961 311,5
2021	73,0	3 103 026
2022	74,6	3 224 950,7

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

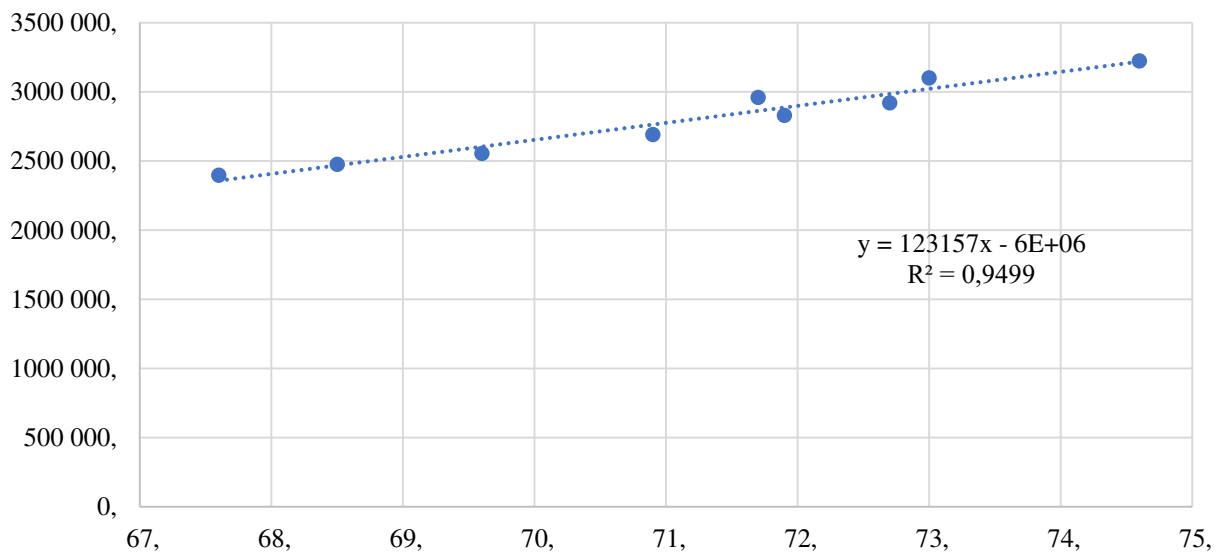


Рис. А.5. Кореляційний аналіз залежності зайнятості в ЄС та наукового персоналу

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності викидів CO₂ та витрат на НДДКР
комерційними підприємствами, млн. євро

Роки	Викиди CO ₂	Витрати на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро
2014	476 719,6	248550,4
2015	478 453,7	258745,8
2016	477 690,9	265704,4
2017	480 472,2	281437,4
2018	479 247,9	295555,3
2019	474 098,1	311657,1
2020	477 582,5	309443,8
2021	475 715,4	331032,1
2022	467 159,2	354671,8

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

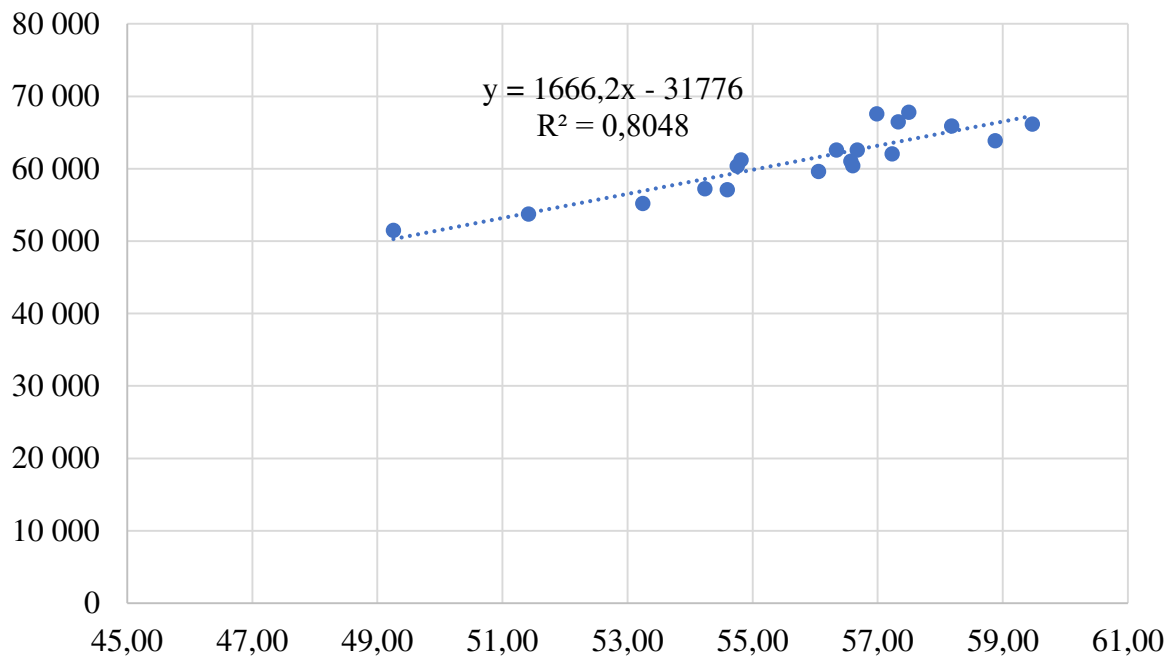


Рис. А.6. Кореляційний аналіз залежності викидів CO₂ та витрат на НДДКР комерційними підприємствами, млн. євро

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності викидів CO₂ та кількості патентів
виданих у країнах ЄС, од.

Роки	Викиди CO ₂	Кількість патентів виданих у країнах ЄС, од.
2013	476719,6	62 618
2014	478453,7	62 618
2015	477690,9	62 055
2016	480472,2	63 897
2017	479247,9	66 181
2018	474098,1	66 510
2019	477582,5	65 925
2020	475715,4	67 820
2021	467159,2	67 612
2022	476719,6	62 618

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

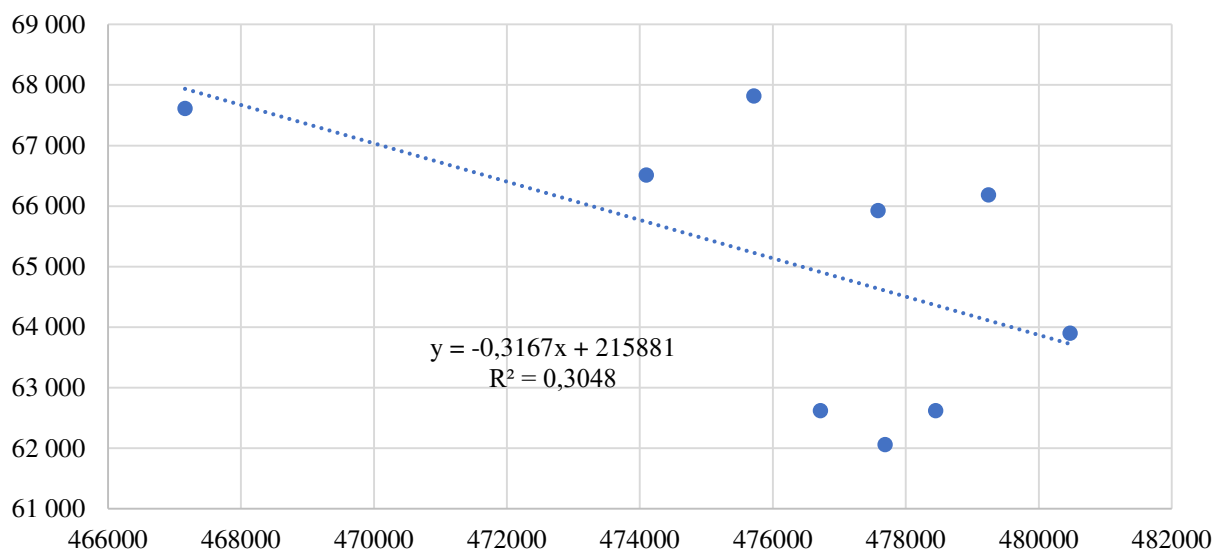


Рис. А.7. Кореляційний аналіз залежності викидів CO₂ та кількості патентів
виданих у країнах ЄС, шт

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності викидів CO₂ та персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості (ЕПЗ)), осіб

Роки	Викиди CO ₂	Персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб
2013	476719,6	2 399 423,3
2014	478453,7	2 477 699
2015	477690,9	2 556 166,7
2016	480472,2	2 692 860
2017	479247,9	2 831 546,7
2018	474098,1	2 922 303,4
2019	477582,5	2 961 311,5
2020	475715,4	3 103 026
2021	467159,2	3 224 950,7
2022	476719,6	2 399 423,3

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

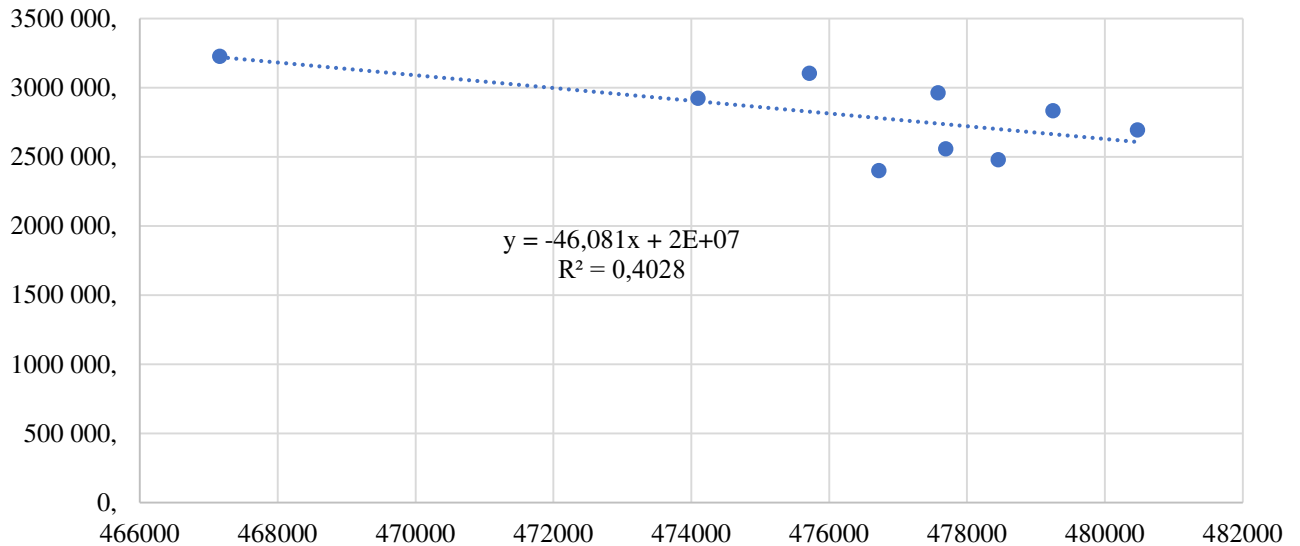


Рис. А.8. Кореляційний аналіз залежності викидів CO₂ та персонал наукової сфери (еквівалент повної зайнятості, ЕПЗ), осіб

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності питомої ваги перевезення вантажу напівпричепними автомобільними засобами та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях

Роки	Питома вага перевезення вантажу напівпричепними автомобільним засобом, %	Валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях, млн євро
2013	56,57	241 491,735
2014	56,68	248 550,411
2015	56,34	258 745,819
2016	57,23	265 704,395
2017	58,88	281 437,399
2018	59,48	295 555,346
2019	57,33	311 657,086
2020	58,19	309 443,809
2021	57,50	331 032,137
2022	56,99	354 671,779

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

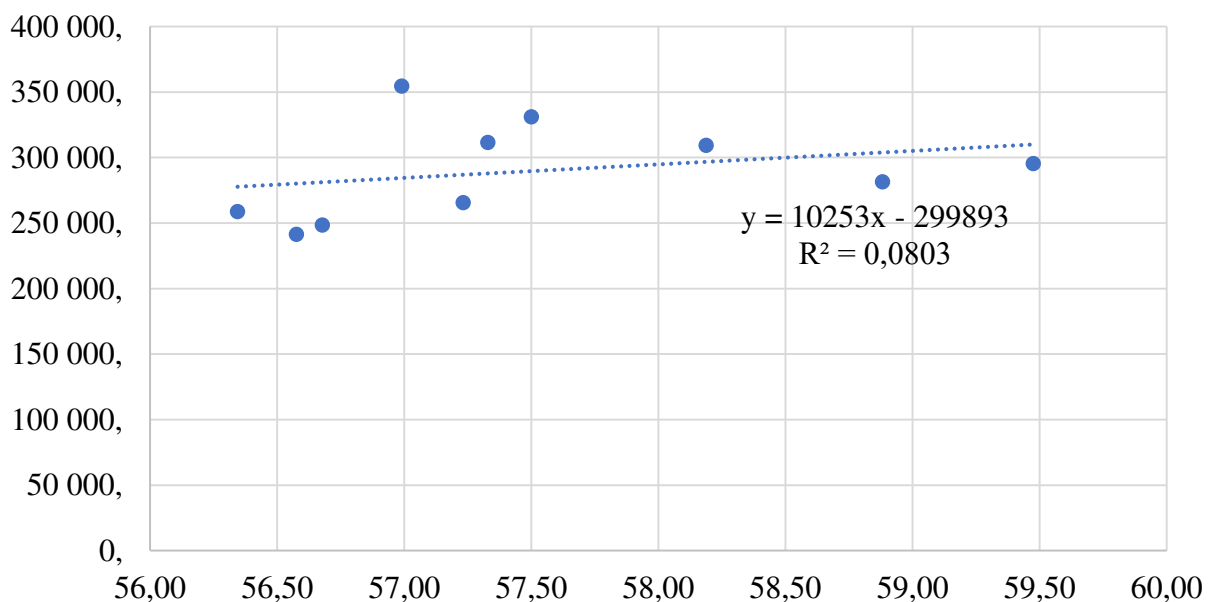


Рис. А.9. Кореляційний аналіз залежності питомої ваги перевезення вантажу напівпричепними автомобільними засобами та валових внутрішніх витрат на НДДКР на національному та регіональному рівнях

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Вихідні данні для аналізу залежності обсягів перевезення вантажу напівпричепними автомобільними засобами та витрат на НДДКР комерційними підприємствами

Роки	Обсягів перевезення вантажу напівпричепними автомобільним засобом, тонно-кілометри	Витрат на НДДКР комерційними підприємствами, млн євро
2013	4 724,8	154 210,39
2014	4 942,8	159 607,921
2015	4 710,4	167 262,86
2016	4 672,1	174 106,983
2017	4 891,0	186 689,92
2018	5 331,9	196 586,935
2019	4 918,6	207 889,772
2020	5 209,7	203 519,203
2021	5 569,8	218 320,237
2022	5 875,9	234 684,325

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

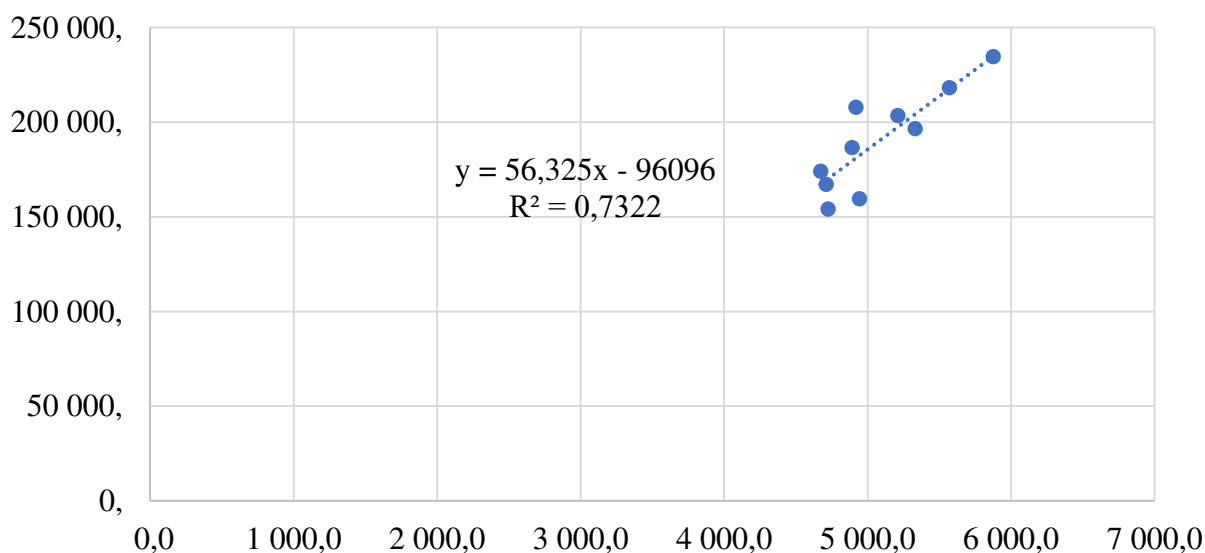


Рис. А.10. Кореляційний аналіз залежності обсягів перевезення вантажу напівпричепними автомобільними засобами та витрат на НДДКР комерційними підприємствами

Джерело: сформовано автором на основі статистичних даних [72, 78-79]

Додаток Б. Розподіл ризиків за елементами логістичної системи

Таблиця Б.1

Розподіл ризиків за елементами логістичної системи

Рівень логістичної системи	Елементи логістичної системи	Перелік ризиків	Формалізація ризиків
1	2	3	4
1. Ризики на рівні ланок логістичної системи	Ланки – це окремі елементи, такі як постачальники, виробники, склади, перевізники, що беруть участь у логістичному процесі.	Непідготовленість персоналу: Недостатня кваліфікація персоналу Випадки неправильно прийнятих рішень керівництвом Випадки саботажу Плинність кадрів	Впровадження інновацій вимагає навчання працівників, і якщо персонал не володіє необхідними навичками, це може призвести до неефективності або навіть збоїв у роботі.
		Технічні збої: Вихід із ладу обладнання Пошкодження майна в результаті впровадження інновації	Нові технології можуть бути нестабільними на початковому етапі, що може спричинити простої або збої у функціонуванні.
		Фінансові ризики: Вартість покупки та впровадження інновацій Недооцінка проектних витрат Інфляційні процеси Кризові процеси в економіці	Високі витрати на впровадження технологій можуть не виправдатися, якщо очікуваний економічний ефект буде меншим, ніж планувалося.
		Екологічні ризики: Сплата екологічних зборів за забруднення навколишнього середовища	Забруднення атмосфери, води, ґрунту, що викликані діяльністю людини
2. Ризики на рівні каналів логістичної системи	Канали – це шляхи, по яких здійснюється рух товарів, інформації або фінансів між різними ланками.	Проблеми з інтеграцією: Помилки при впровадженні	Неправильна або неповна інтеграція нових технологій може призвести до несумісності з існуючими системами управління каналами.

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4
		Кібербезпека: Витік інформації Збої в роботі інформаційних систем	Використання нових цифрових технологій (наприклад, блокчейн або IoT) може створити додаткові загрози з точки зору захисту даних.
		Екологічна безпека: Загроза екологічній безпеці у зв'язку з реалізацією інноваційного проекту	Моніторинг стану довкілля для оцінки рівня забруднення і ризиків для людського здоров'я.
3. Ризики на рівні ланцюгів постачання	Ланцюги постачання включають комплекс взаємопов'язаних процесів, які забезпечують рух товарів від постачальників до кінцевих споживачів.	Перебої в поставках: Зупинка процесу транспортування	Нові технології можуть викликати зміну в графіках виробництва або транспортування, що призводить до затримок.
		Підвищені вимоги до координації: Помилки при формуванні ланок постачання	Інноваційні рішення, такі як використання дронів чи автономних транспортних засобів, можуть вимагати нових методів координації та моніторингу, що створює ризики неправильної організації.
4. Ризики на рівні логістичних мереж	Мережі — це більш складна структура, що включає взаємодію різних ланок і каналів у глобальному контексті.	Глобальні ризики та збої: Проблеми ліцензування і сертифікації	При впровадженні інновацій у глобальній логістичній мережі можливі затримки через міжнародні регулювання, митні проблеми або проблеми з транспортуванням на великі відстані.
		Технологічна відсталість партнерів: Відсутність необхідних постачальників у регіоні	Деякі компанії у логістичній мережі можуть не встигати за темпами інноваційного розвитку, що створює розриви у зв'язках.
		Зміна бізнес-моделі: Помилки при використанні інновацій Зриви в матеріально-технічному постачанні	Інновації можуть призвести до змін у структурі логістичних мереж (наприклад, переходу на моделі "останньої милі"), що створює невизначеність для учасників.
		Конкурентні ризики: Порушення прав інтелектуальної власності	Використання інновацій конкурентами може призвести до зниження позицій компанії на ринку, якщо її інновації будуть менш ефективними.

Додаток В. Кластерний аналіз п'ятнадцяти провідних логістичних компаній за змінами результатів впровадження інновацій

1. Проведемо кластерний аналіз з використанням вихідних даних (табл. В.1). Як відстань між об'єктами візьмемо звичайну евклідову відстань.

Таблиця В.1

Вихідні дані для проведення кластерного аналізу

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
x_1	2.131836901	1.925321061	1.773399036	1.750127283	1.742101751	1.70965301	1.680791157	1.634616293	1.621512476	1.614195065	1.587664068	1.514206843	1.469180043	1.462633757	1.41872178
x_2	3967156	8406.24	84727.396	119367	87453.65052	2963	188841.6	82119	75999.64023	967786.972	113493.7261	100122	645621.2353	14699	-23751

Тоді згідно з формулою:

$$p(x_{ij}) = \sqrt{\sum (x_{il} - x_{jl})^2}$$

де l - ознаки; k - кількість ознак

$$p(x_{1,2}) = \sqrt{(2.131836901 - 1.925321061)^2 + (3967156 - 8406.24)^2} = 3958749.76$$

$$p(x_{1,3}) = \sqrt{(2.131836901 - 1.773399036)^2 + (3967156 - 84727.396)^2} = 3882428.6$$

$$p(x_{1,4}) = \sqrt{(2.131836901 - 1.750127283)^2 + (3967156 - 119367)^2} = 3847789$$

2. Отримані дані поміщаємо в матрицю відстаней.

3. Далі здійснюється пошук найменшої відстані.

Таким чином ми форматуємо данні. Під час формування нової матриці відстаней обираємо найбільше значення зі значень об'єктів №3 і №8.

У результаті маємо 14 кластерів: S , $S_{(1)(2)}$, S , S , $S_{(3,8)(4)(5)}$, $S_{(6)}$, $S_{(7)}$, $S_{(9)}$, S , S , $S_{(10)(11)(12)}$, S , S , $S_{(13)(14)(15)}$.

За допомогою ПК STATISTICA проведені наступні кроки кластерного аналізу (табл. В.2).

У результаті маємо 3 кластери: $S_{(1)}$, $S_{(2,6,14,15,3,8,5,9,4,11,12,7)}$, $S_{(10,13)}$

Таблиця В.2

Матриця відстаней

№ п/п	1	2,6,14,15,3,8,5,9,4,11,12,7	10,13
1	0	3990907	3321534.765
2,6,14,15,3,8,5,9,4,11,12,7	3990907	0	991537.972
10,13	3321534.765	991537.972	0

Додаток Г. Організація та проведення експертної оцінки ризиків

Г.1 Організація та проведенні експертної оцінки.

При проведенні експертної оцінки ризиків до експертів висуваються певні вимоги:

Професійна компетентність:

1. Глибокі знання в галузі: експерт повинен мати значний досвід і знання в конкретній галузі, де проводиться оцінка ризиків.

2. Практичний досвід: досвід роботи з подібними проєктами або ситуаціями, що дозволяє оцінювати ризики на основі реальних прикладів і ситуацій.

Освіта та кваліфікація:

1. Відповідна освіта: наявність вищої освіти в галузі, що стосується предмету оцінки ризиків.

2. Сертифікації та ліцензії: наявність відповідних сертифікатів, ліцензій або акредитацій, що підтверджують кваліфікацію експерта.

Незалежність і об'єктивність:

1. Незалежність: експерт не повинен мати конфлікту інтересів з об'єктом оцінки або зацікавленими сторонами.

2. Об'єктивність: здатність давати неупереджені і об'єктивні оцінки, незалежно від особистих або зовнішніх впливів.

Аналітичні навички:

1. Системне мислення: здатність розуміти і аналізувати складні системи та процеси, виявляючи можливі ризики.

2. Критичне мислення: здатність обґрунтовано оцінювати інформацію, робити логічні висновки і давати об'єктивні оцінки.

Комунікативні навички:

1. Чітка передача інформації: здатність чітко та зрозуміло формулювати свої думки, висновки і рекомендації.

2. Навички презентації: здатність ефективно презентувати результати оцінки та аргументувати свої висновки перед зацікавленими сторонами.

Етичні вимоги:

1. Дотримання етичних норм: дотримання етичних принципів і стандартів професійної діяльності.

2. Конфіденційність: здатність зберігати конфіденційність інформації, отриманої під час проведення оцінки.

Постійне вдосконалення:

1. Підвищення кваліфікації: постійне вдосконалення своїх знань і навичок через навчання, участь у семінарах, конференціях і професійних заходах.

2. Моніторинг нових тенденцій: відстеження нових тенденцій, технологій та методів у галузі оцінки ризиків і впровадження їх у свою практику.

Виконання цих вимог забезпечує високий рівень якості та надійності експертних оцінок ризиків.

З огляду на основні вимоги до експертів було створено експертну комісію.

Склад комісії:

Керівники підприємств та транспортних підрозділів:

1. Горанський М.П. – директор ТОВ «ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК»;
2. Плющакова Т.Є. – директор ТОВ «КРИСТАЛ+»;
3. Мартиченко О.І. – директор ТОВ «Регіон-проект 1»;
4. Овчаренко О.М. – комерційний директор ПРАТ «ДонАгроІмпекс»;
5. Мельничук В.Б. – керівник департаменту вагонного господарства АТ «Українська залізниця»;
6. Грінченко М.О. – заступник директора філії «Центр забезпечення виробництва» АТ «Українська залізниця»;
7. Середа Є.С. – заступник генерального директора ПРАТ «ЗЕРЗ».

Провідні науковці в сфері управління інноваціями:

1. Божидай І.І. – кандидат економічних наук, доцент, старший викладач кафедри менеджменту, бізнесу та адміністрування Державного біотехнологічного університету;
2. Зайцева І.Ю. – доктор економічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Приватного вищого навчального закладу «Інститут психології і підприємництва»;
3. Колмакова О.М. – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та маркетингу ХНУМГ ім. О.М. Бекетова.

Анкета 1

Оцініть ймовірність настання ризику від 0 до 1 балу, де 0 балів відсутність ризику, а 1 бал – 100% ймовірність настання ризику.

Показники, що характеризують ризики	Бал
Втрати від простою обладнання	
Втрати від простою за відсутності матеріалу	
Витрати на адаптаційний механізм	
Розмір проектних витрат	
Приріст проектних витрат від помилок у розрахунках	
Приріст проектних витрат від зростання інфляції	
Додаткові витрати від змін в оподаткуванні	
Додаткові витрати від змін в економічній політиці держави	
Додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит	
Витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу	
Витрати на відпрацювання ланок постачання	
Витрати на усунення помилок при використанні інновацій	
Витрати на усунення наслідків саботажу	
Витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень	
Витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації	
Витрати з плинності кадрів	
Збитки, що були спричинені витоком інформації	
Втрати від простою логістичної системи за причинами збою	
Збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації	
Витрати на пошук постачальника	
Витрати на формування ланцюга постачання	
Витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство	
Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій	
Витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища	
Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки	

Анкета 2

Оцініть вплив ризику на результат впровадження інновації від 1 до 10 балів, де 1 бал мінімальний вплив, а 10 балів – максимально можливий вплив.

Показники, що характеризують ризики	Бал
Втрати від простою обладнання	
Втрати від простою за відсутності матеріалу	
Витрати на адаптаційний механізм	
Розмір проектних витрат	
Приріст проектних витрат від помилок у розрахунках	
Приріст проектних витрат від зростання інфляції	
Додаткові витрати від змін в оподаткуванні	
Додаткові витрати від змін в економічній політиці держави	
Додаткові витрати від збільшення відсотку на кредит	
Витрати на зміну операцій та налагодження нового процесу	
Витрати на відпрацювання ланок постачання	
Витрати на усунення помилок при використанні інновацій	
Витрати на усунення наслідків саботажу	
Витрати на усунення наслідків неправильно прийнятих керівництвом рішень	
Витрати на додаткове навчання та підвищення кваліфікації	
Витрати з плинності кадрів	
Збитки, що були спричинені витоком інформації	
Втрати від простою логістичної системи за причинами збою	
Збитки від пошкоджень в результаті впровадження інновації	
Витрати на пошук постачальника	
Витрати на формування ланцюга постачання	
Витрати на адаптування інновації під місцеве законодавство	
Судові витрати на правові спори при впровадженні інновацій	
Витрати на екологічні збори за забруднення навколишнього середовища	
Витрати на захисні заходи щодо екологічної безпеки	

Г. 2 Оцінка ймовірності потенційних ризиків впровадження інновацій на транспортних підприємствах

Етап 1. Створення експертної комісії.

Число факторів $n = 25$, Число експертів $m = 10$.

Етап 2. Збір думок фахівців шляхом анкетного опитування.

Оцінку ступеня значущості параметрів експерти проводять шляхом присвоєння їм рангового номера. Фактору, якому експерт дає найвищу оцінку, присвоюється ранг 1. Якщо експерт визнає кілька факторів рівнозначними, то їм присвоюється однаковий ранговий номер. На основі даних анкетного опитування складається зведена матриця рангів.

Етап 3. Складання зведеної матриці рангів (табл. Г.1).

Таблиця Г.1

Матриця рангів

№ п.п. / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.55	0.5	0.45	0.52	0.48	0.48	0.55	0.47	0.47	0.48
2	0.6	0.65	0.63	0.6	0.6	0.6	0.57	0.6	0.58	0.6
3	0.7	0.75	0.69	0.7	0.65	0.7	0.71	0.7	0.74	0.65
4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
5	0.2	0.25	0.2	0.15	0.17	0.2	0.13	0.18	0.21	0.15
6	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7
7	0.4	0.35	0.25	0.38	0.34	0.28	0.32	0.35	0.35	0.35
8	0.2	0.18	0.18	0.21	0.23	0.17	0.18	0.19	0.23	0.19
9	0.25	0.25	0.23	0.27	0.25	0.26	0.21	0.23	0.24	0.25
10	0.78	0.77	0.7	0.69	0.75	0.75	0.74	0.73	0.72	0.75
11	0.65	0.65	0.65	0.64	0.63	0.6	0.7	0.62	0.63	0.65
12	0.3	0.35	0.35	0.32	0.32	0.33	0.34	0.34	0.33	0.35
13	0.2	0.21	0.21	0.23	0.25	0.25	0.23	0.24	0.24	0.24
14	0.21	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23
15	0.3	0.29	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	0.24
16	0.3	0.29	0.25	0.23	0.7	0.26	0.25	0.25	0.24	0.25
17	0.18	0.2	0.2	0.2	0.19	0.18	0.17	0.21	0.22	0.21
18	0.65	0.67	0.67	0.65	0.65	0.6	0.6	0.65	0.65	0.65
19	0.44	0.41	0.44	0.41	0.41	0.45	0.45	0.44	0.47	0.48
20	0.3	0.28	0.28	0.23	0.3	0.3	0.3	0.25	0.3	0.25
21	0.47	0.47	0.5	0.5	0.5	0.48	0.48	0.49	0.47	0.47
22	0.7	0.7	0.7	0.65	0.68	0.69	0.66	0.68	0.68	0.62
23	0.1	0.1	0.15	0.05	0.05	0.15	0.17	0.09	0.1	0.12
24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.26	0.23	0.2	0.25	0.23
25	0.4	0.44	0.4	0.45	0.4	0.38	0.35	0.39	0.4	0.34

Оскільки в матриці є пов'язані ранги (однаковий ранговий номер) в оцінках 1-го експерта, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснювати без зміни думки експерта, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більші, менші або рівні). Також не рекомендується ставити ранг вищим за 1 і нижчим за значення, що дорівнює кількості параметрів (у цьому випадку $n = 25$). Далі відбувається переформатування матриці рангів (табл. Г.2).

Таблиця Г.2

Переформатована матриця рангів

Фактори / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сума рангів	d	d ²
x ₁	18	18	17	18	16	17.5	18	17	17	17.5	174	44	1936
x ₂	19	19.5	19	19	18	20.5	19	19	19	19	191	61	3721
x ₃	22.5	24	22	24	20.5	24	23	23	24	22	229	99	9801
x ₄	14	14	14.5	14	13.5	15	15	15	14.5	15	144.5	14.5	210.25
x ₅	4	7.5	3.5	2	2	4	1	2	2	2	30	-100	10000
x ₆	25	22.5	25	25	23.5	20.5	25	25	25	24	240.5	110.5	12210.25
x ₇	14	12.5	9.5	13	12	11	12	13	13	13.5	123.5	-6.5	42.25
x ₈	4	2	2	4	4.5	2	4	3	5	3	33.5	-96.5	9312.25
x ₉	7.5	7.5	6.5	11	7.5	9	5	6	8	10	78	-52	2704
x ₁₀	24	25	23.5	23	25	25	24	24	23	25	241.5	111.5	12432.25
x ₁₁	20.5	19.5	20	20	19	20.5	22	20	20	22	203.5	73.5	5402.25
x ₁₂	10.5	12.5	13	12	11	13	13	12	12	13.5	122.5	-7.5	56.25
x ₁₃	4	4	5	6.5	7.5	7	7	7.5	8	7.5	64	-66	4356
x ₁₄	6	5.5	6.5	6.5	4.5	5.5	7	7.5	5	5.5	59.5	-70.5	4970.25
x ₁₅	10.5	10.5	9.5	9.5	7.5	5.5	9.5	10	5	7.5	85	-45	2025
x ₁₆	10.5	10.5	9.5	6.5	23.5	9	9.5	10	8	10	107	-23	529
x ₁₇	2	3	3.5	3	3	3	2.5	5	3	4	32	-98	9604
x ₁₈	20.5	21	21	21.5	20.5	20.5	20	21	21	22	209	79	6241
x ₁₉	16	15	16	15	15	16	16	16	17	17.5	159.5	29.5	870.25
x ₂₀	10.5	9	12	6.5	10	12	11	10	11	10	102	-28	784
x ₂₁	17	17	18	17	17	17.5	17	18	17	16	171.5	41.5	1722.25
x ₂₂	22.5	22.5	23.5	21.5	22	23	21	22	22	20	220	90	8100
x ₂₃	1	1	1	1	1	1	2.5	1	1	1	11.5	-118.5	14042.25
x ₂₄	7.5	5.5	9.5	9.5	7.5	9	7	4	10	5.5	75	-55	3025
x ₂₅	14	16	14.5	16	13.5	14	14	14	14.5	12	142.5	12.5	156.25
Σ	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	3250		124253

Де

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 130$$

Перевірка правильності складання матриці на основі обчислення контрольної суми:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+25)25}{2} = 325.$$

Сума за стовпчиками матриці дорівнює між собою і контрольній сумі, отже, матрицю складено правильно.

Етап 4. Аналіз значущості досліджуваних факторів. У цьому прикладі чинники за значущістю розподілилися так (табл. Г.3).

Таблиця Г.3

Розташування чинників за значущістю

Фактори	Сума рангів
X ₂₃	11.5
X ₅	30
X ₁₇	32
X ₈	33.5
X ₁₄	59.5
X ₁₃	64
X ₂₄	75
X ₉	78
X ₁₅	85
X ₂₀	102
X ₁₆	107
X ₁₂	122.5
X ₇	123.5
X ₂₅	142.5
X ₄	144.5
X ₁₉	159.5
X ₂₁	171.5
X ₁	174
X ₂	191
X ₁₁	203.5
X ₁₈	209
X ₂₂	220
X ₃	229
X ₆	240.5
X ₁₀	241.5

Етап 5. Оцінка середнього ступеня узгодженості думок усіх експертів. Скористаємося коефіцієнтом конкордації для випадку, коли є пов'язані ранги (однакові значення рангів в оцінках одного експерта):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2(n^3 - n) - m \cdot \sum T_i}$$

де $S = 124253$, $n = 25$, $m = 10$

$$T_i = \frac{1}{12} \cdot \sum (t_l^3 - t_l)$$

L_i - кількість зв'язок (видів елементів, що повторюються) в оцінках i -го експерта, t_l - кількість елементів у l -й зв'язці для i -го експерта (кількість елементів, що повторюються).

$$T_1 = [(2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4)]/12 = 10.5$$

$$T_2 = [(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 3$$

$$T_3 = [(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 7$$

$$T_4 = [(4^3 - 4) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 6$$

$$T_5 = [(2^3 - 2)2 + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4)]/12 = 7$$

$$T_6 = [(2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2)]/12 = 8$$

$$T_7 = [(3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 3$$

$$T_8 = [(2^3 - 2) + (3^3 - 3)]/12 = 2.5 \quad T_9 = [(3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3)]/12 = 6.5$$

$$T_{10} = [(2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 6 \quad \sum T_i = 10.5 + 3 + 7 + 6 + 7 + 7 + 8 + 3 + 2.5 + 6.5 + 6 + 6 = 59.5$$

$$W = \frac{124253}{\frac{1}{12} \cdot 10^2 (25^3 - 25) - 10 \cdot 59.5} = 0.96$$

$W = 0.96$ говорить про наявність високого ступеня узгодженості думок експертів.

Етап 6. Оцінка значущості коефіцієнта конкордації.

Для цієї мети обчислимо критерій узгодження Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \cdot \sum T_i}$$

$$\chi^2 = \frac{124253}{\frac{1}{12} 10 \cdot 25(25+1) + \frac{1}{25-1} 59.5} = 230.44$$

Обчислений χ^2 порівняємо з табличним значенням для числа ступенів свободи $K = n-1 = 25-1 = 24$ і за заданого рівня значущості $\alpha = 0.05$.

Оскільки χ^2 розрахунковий $230.44 \geq$ табличного (36.41503) , то $W = 0.96$ - величина не випадкова, а тому одержані результати мають сенс і можуть використовуватися в подальших дослідженнях.

Етап 7. Підготовка рішення експертної комісії.

На основі отримання суми рангів (табл.Г.3) можна обчислити показники вагомості розглянутих параметрів. Матрицю опитування перетворимо в матрицю перетворених рангів (табл. Г.4) за формулою $s_{ij} = x_{\max} - x_{ij}$, де $x_{\max} = 0.8$.

Таблиця Г.4

Матриця перетворених рангів

№ п.п. / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Вага λ
1	0.25	0.3	0.35	0.28	0.32	0.32	0.25	0.33	0.33	0.32	3.05	0.03079
2	0.2	0.15	0.17	0.2	0.2	0.2	0.23	0.2	0.22	0.2	1.97	0.01989
3	0.1	0.05	0.11	0.1	0.15	0.1	0.09	0.1	0.06	0.15	1.01	0.0102
4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4	0.04038
5	0.6	0.55	0.6	0.65	0.63	0.6	0.67	0.62	0.59	0.65	6.16	0.06219
6	0	0.1	0	0	0.1	0.2	0	0	0	0.1	0.5	0.00505
7	0.4	0.45	0.55	0.42	0.46	0.52	0.48	0.45	0.45	0.45	4.63	0.04674
8	0.6	0.62	0.62	0.59	0.57	0.63	0.62	0.61	0.57	0.61	6.04	0.06098
9	0.55	0.55	0.57	0.53	0.55	0.54	0.59	0.57	0.56	0.55	5.56	0.05613
10	0.02	0.03	0.1	0.11	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.05	0.62	0.00626
11	0.15	0.15	0.15	0.16	0.17	0.2	0.1	0.18	0.17	0.15	1.58	0.01595
12	0.5	0.45	0.45	0.48	0.48	0.47	0.46	0.46	0.47	0.45	4.67	0.04715
13	0.6	0.59	0.59	0.57	0.55	0.55	0.57	0.56	0.56	0.56	5.7	0.05755
14	0.59	0.58	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.56	0.57	0.57	5.72	0.05775
15	0.5	0.51	0.55	0.55	0.55	0.57	0.55	0.55	0.57	0.56	5.46	0.05512
16	0.5	0.51	0.55	0.57	0.1	0.54	0.55	0.55	0.56	0.55	4.98	0.05028
17	0.62	0.6	0.6	0.6	0.61	0.62	0.63	0.59	0.58	0.59	6.04	0.06098
18	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.2	0.2	0.15	0.15	0.15	1.56	0.01575
19	0.36	0.39	0.36	0.39	0.39	0.35	0.35	0.36	0.33	0.32	3.6	0.03635
20	0.5	0.52	0.52	0.57	0.5	0.5	0.5	0.55	0.5	0.55	5.21	0.0526
21	0.33	0.33	0.3	0.3	0.3	0.32	0.32	0.31	0.33	0.33	3.17	0.032
22	0.1	0.1	0.1	0.15	0.12	0.11	0.14	0.12	0.12	0.18	1.24	0.01252
23	0.7	0.7	0.65	0.75	0.75	0.65	0.63	0.71	0.7	0.68	6.92	0.06986
24	0.55	0.58	0.55	0.55	0.55	0.54	0.57	0.6	0.55	0.57	5.61	0.05664
25	0.4	0.36	0.4	0.35	0.4	0.42	0.45	0.41	0.4	0.46	4.05	0.04089
Разом											99.05	1

Рішення було отримано та оформлено за допомогою ПК STATISTICA

Г.3 Експертна оцінка впливу ризику впровадження інновацій на результати транспортних підприємств

Створення експертної комісії. Число факторів $n = 25$, Число експертів $m = 10$. Збір думок фахівців шляхом анкетного опитування. Оцінку ступеня значущості параметрів експерти проводять шляхом присвоєння їм рангового

номера. Фактору, якому експерт дає найвищу оцінку, присвоюється ранг 1. Якщо експерт визнає кілька факторів рівнозначними, то їм присвоюється однаковий ранговий номер. На основі даних анкетного опитування складається зведена матриця рангів.

Складання зведеної матриці рангів (табл. Г.5).

Таблиця Г.5

Матриця рангів

№ п.п. / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	7	7	6	6	7	7	8	7	8
2	7	8	6	8	8	7	8	7	8	7
3	7	7	7	6	5	7	7	5	7	6
4	9	8	9	10	9	9	8	9	7	8
5	4	5	3	5	3	5	4	5	5	4
6	5	6	4	5	6	4	6	4	6	5
7	4	5	4	5	6	5	6	5	4	5
8	6	5	6	5	7	5	4	5	5	6
9	3	3	4	3	4	5	4	3	4	4
10	6	7	6	5	6	4	7	6	7	6
11	7	6	7	6	5	5	6	7	6	5
12	7	5	6	7	6	5	4	6	7	6
13	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4
14	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4
15	5	6	5	6	5	6	4	4	5	5
16	5	6	5	6	5	5	4	5	4	5
17	6	7	6	5	5	7	7	6	6	6
18	8	7	7	8	8	7	7	8	6	7
19	4	4	5	5	6	5	6	5	4	5
20	4	5	4	5	5	4	6	5	6	5
21	7	6	7	6	6	7	7	6	7	7
22	8	7	8	7	8	7	7	8	8	8
23	4	4	3	2	4	3	4	2	3	4
24	4	4	5	3	5	3	5	4	5	3
25	4	4	5	4	3	4	5	4	3	4

Оскільки в матриці є пов'язані ранги (однаковий ранговий номер) в оцінках 1-го експерта, здійснимо їх переформування. Переформування рангів здійснювати без зміни думки експерта, тобто між ранговими номерами мають зберегтися відповідні співвідношення (більші, менші або рівні). Також не рекомендується ставити ранг вищим за 1 і нижчим за значення, що дорівнює кількості параметрів (у цьому випадку $n = 25$). Переформування рангів здійснюють у табл. Г.6.

На підставі переформування рангів будується нова матриця рангів.

Переформатована матриця рангів

Фактори / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сума рангів	d	d ²
x ₁	23	20.5	21	17.5	17	21	20	23	20.5	24	207.5	77.5	6006.25
x ₂	19	24.5	16	23.5	23	21	24.5	20.5	24.5	21	217.5	87.5	7656.25
x ₃	19	20.5	21	17.5	10	21	20	12	20.5	17	178.5	48.5	2352.25
x ₄	25	24.5	25	25	25	25	24.5	25	20.5	24	243.5	113.5	12882.25
x ₅	6.5	10	1.5	10.5	2	12.5	5.5	12	10.5	4.5	75.5	-54.5	2970.25
x ₆	12	15	5.5	10.5	17	6	14	6	15	11	112	-18	324
x ₇	6.5	10	5.5	10.5	17	12.5	14	12	6	11	105	-25	625
x ₈	15	10	16	10.5	21	12.5	5.5	12	10.5	17	130	0	0
x ₉	1.5	2	5.5	3.5	5	12.5	5.5	2.5	6	4.5	48.5	-81.5	6642.25
x ₁₀	15	20.5	16	10.5	17	6	20	17.5	20.5	17	160	30	900
x ₁₁	19	15	21	17.5	10	12.5	14	20.5	15	11	155.5	25.5	650.25
x ₁₂	19	10	16	21.5	17	12.5	5.5	17.5	20.5	17	156.5	26.5	702.25
x ₁₃	6.5	2	5.5	1.5	5	2	5.5	2.5	6	4.5	41	-89	7921
x ₁₄	1.5	2	5.5	5.5	2	6	1	6	2	4.5	36	-94	8836
x ₁₅	12	15	11	17.5	10	17	5.5	6	10.5	11	115.5	-14.5	210.25
x ₁₆	12	15	11	17.5	10	12.5	5.5	12	6	11	112.5	-17.5	306.25
x ₁₇	15	20.5	16	10.5	10	21	20	17.5	15	17	162.5	32.5	1056.25
x ₁₈	23	20.5	21	23.5	23	21	20	23	15	21	211	81	6561
x ₁₉	6.5	5.5	11	10.5	17	12.5	14	12	6	11	106	-24	576
x ₂₀	6.5	10	5.5	10.5	10	6	14	12	15	11	100.5	-29.5	870.25
x ₂₁	19	15	21	17.5	17	21	20	17.5	20.5	21	189.5	59.5	3540.25
x ₂₂	23	20.5	24	21.5	23	21	20	23	24.5	24	224.5	94.5	8930.25
x ₂₃	6.5	5.5	1.5	1.5	5	2	5.5	1	2	4.5	35	-95	9025
x ₂₄	6.5	5.5	11	3.5	10	2	10.5	6	10.5	1	66.5	-63.5	4032.25
x ₂₅	6.5	5.5	11	5.5	2	6	10.5	6	2	4.5	59.5	-70.5	4970.25
Σ	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	3250		98546

де

$$d = \sum x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum x_{ij} - 130$$

Перевірка правильності складання матриці на основі обчислення контрольної суми:

$$\sum x_{ij} = \frac{(1+n)n}{2} = \frac{(1+25)25}{2} = 325$$

Сума за стовпчиками матриці дорівнює між собою і контрольній сумі, отже, матрицю складено правильно.

Етап 4. Аналіз значущості досліджуваних факторів.

У цьому прикладі чинники за значущістю розподілилися так (табл. Г.7).

Розташування чинників за значущістю

Фактори	Сума рангів
X ₂₃	35
X ₁₄	36
X ₁₃	41
X ₉	48.5
X ₂₅	59.5
X ₂₄	66.5
X ₅	75.5
X ₂₀	100.5
X ₇	105
X ₁₉	106
X ₆	112
X ₁₆	112.5
X ₁₅	115.5
X ₈	130
X ₁₁	155.5
X ₁₂	156.5
X ₁₀	160
X ₁₇	162.5
X ₃	178.5
X ₂₁	189.5
X ₁	207.5
X ₁₈	211
X ₂	217.5
X ₂₂	224.5
X ₄	243.5

Етап 5. Оцінка середнього ступеня узгодженості думок усіх експертів.

Скористаємося коефіцієнтом конкордації для випадку, коли є пов'язані ранги (однакові значення рангів в оцінках одного експерта):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2(n^3 - n) - m \cdot \sum T_i}$$

де $S = 98546$, $n = 25$, $m = 10$

$$T_i = \frac{1}{12} \cdot \sum (t_l^3 - t_l)$$

L_i - кількість зв'язок (видів елементів, що повторюються) в оцінках i -го експерта, t_l - кількість елементів у l -й зв'язці для i -го експерта (кількість елементів, що повторюються).

$$T_1 = [(3^3 - 3) + (5^3 - 5) + (8^3 - 8) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2)]/12 = 58.5$$

$$T_2 = [(6^3 - 6) + (2^3 - 2) + (5^3 - 5) + (5^3 - 5) + (3^3 - 3) + (4^3 - 4)]/12 = 45$$

$$T_3 = [(5^3 - 5) + (5^3 - 5) + (2^3 - 2) + (6^3 - 6) + (5^3 - 5)]/12 = 48$$

$$T_4 = [(6^3 - 6) + (2^3 - 2) + (8^3 - 8) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)]/12 = 62$$

$$T_5 = [(7^3 - 7) + (3^3 - 3) + (7^3 - 7) + (3^3 - 3) + (3^3 - 3)]/12 = 62$$

$$T_6 = [(7^3 - 7) + (8^3 - 8) + (5^3 - 5) + (3^3 - 3)]/12 = 82$$

$$T_7 = [(7^3 - 7) + (2^3 - 2) + (8^3 - 8) + (5^3 - 5) + (2^3 - 2)]/12 = 81$$

$$T_8 = [(3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (7^3 - 7) + (5^3 - 5) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4)]/12 = 46$$

$$T_9 = [(6^3 - 6) + (2^3 - 2) + (4^3 - 4) + (5^3 - 5) + (5^3 - 5) + (3^3 - 3)]/12 = 45$$

$$T_{10} = [(3^3 - 3) + (3^3 - 3) + (5^3 - 5) + (6^3 - 6) + (7^3 - 7)]/12 = 59.5$$

$$\sum T_i = 58.5 + 45 + 48 + 62 + 62 + 82 + 81 + 46 + 45 + 59.5 = 589$$

$$W = \frac{98546}{\frac{1}{12} \cdot 10^2 (25^3 - 25) - 10 \cdot 589} = 0.79$$

$W = 0.79$ свідчить про наявність високого ступеня узгодженості думок експертів.

Етап 6. Оцінка значущості коефіцієнта конкордації.

Для цієї мети обчислимо критерій узгодження Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \cdot \sum T_i}$$

$$\chi^2 = \frac{98546}{\frac{1}{12} 10 \cdot 25(25+1) + \frac{1}{25-1} 589} = 190.57$$

Обчислений χ^2 порівняємо з табличним значенням для числа ступенів свободи $K = n-1 = 25-1 = 24$ і за заданого рівня значущості $\alpha = 0.05$.

Оскільки χ^2 розрахунковий $190.57 \geq$ табличного (36.41503) , то $W = 0.79$ - величина не випадкова, а тому одержані результати мають сенс і можуть використовуватися в подальших дослідженнях.

Етап 7. Підготовка рішення експертної комісії.

На основі отримання суми рангів (табл. Г.8) можна обчислити показники вагомості розглянутих параметрів. Матрицю опитування перетворимо в матрицю перетворених рангів за формулою $s_{ij} = x_{\max} - x_{ij}$, де $x_{\max} = 10$.

Матриця перетворених рангів

№ п.п. / Експерти	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	Вага λ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	3	4	4	3	3	2	3	2	29	0.0256
2	3	2	4	2	2	3	2	3	2	3	26	0.02295
3	3	3	3	4	5	3	3	5	3	4	36	0.03177
4	1	2	1	0	1	1	2	1	3	2	14	0.01236
5	6	5	7	5	7	5	6	5	5	6	57	0.05031
6	5	4	6	5	4	6	4	6	4	5	49	0.04325
7	6	5	6	5	4	5	4	5	6	5	51	0.04501
8	4	5	4	5	3	5	6	5	5	4	46	0.0406
9	7	7	6	7	6	5	6	7	6	6	63	0.0556
10	4	3	4	5	4	6	3	4	3	4	40	0.0353
11	3	4	3	4	5	5	4	3	4	5	40	0.0353
12	3	5	4	3	4	5	6	4	3	4	41	0.03619
13	6	7	6	8	6	7	6	7	6	6	65	0.05737
14	7	7	6	6	7	6	7	6	7	6	65	0.05737
15	5	4	5	4	5	4	6	6	5	5	49	0.04325
16	5	4	5	4	5	5	6	5	6	5	50	0.04413
17	4	3	4	5	5	3	3	4	4	4	39	0.03442
18	2	3	3	2	2	3	3	2	4	3	27	0.02383
19	6	6	5	5	4	5	4	5	6	5	51	0.04501
20	6	5	6	5	5	6	4	5	4	5	51	0.04501
21	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	34	0.03001
22	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	24	0.02118
23	6	6	7	8	6	7	6	8	7	6	67	0.05914
24	6	6	5	7	5	7	5	6	5	7	59	0.05207
25	6	6	5	6	7	6	5	6	7	6	60	0.05296
Разом											1133	1

Рішення було отримано та оформлено за допомогою ПК STATISTICA

Додаток Д. Коротка характеристика та основні показники інноваційного проєкту транспортного підприємства щодо впровадження системи управління електричними вантажними автомобілями з використанням технологій «розумного» автопарку та Big Data

Д.1. Характеристика проєкту

Назва проєкту:

Інтеграція електромобілів та інтелектуальної системи управління автопарком на основі Big Data для оптимізації логістичних процесів.

Опис проєкту:

1. Перехід на електромобілі:

Цей проєкт передбачає заміну або доповнення парку дизельних вантажівок електромобілями. Електромобілі зменшують викиди CO₂, шумове забруднення та споживання палива, що є значним кроком на шляху до екологічно чистих технологій.

Основні переваги:

- Екологічність: Зменшення викидів парникових газів та забруднюючих речовин.
- Економія палива: Операційні витрати на електроенергію можуть бути нижчими, ніж на паливо.
- Довговічність: Менша кількість рухомих частин у двигуні зменшує витрати на технічне обслуговування.

2. Використання розумної системи управління автопарком:

Ця система використовує IoT (Інтернет речей) для моніторингу стану транспортних засобів у режимі реального часу, а також для відстеження місцезнаходження, енергоспоживання, часу технічного обслуговування тощо. Великі дані та аналітика дозволяють обробляти дані для оптимізації маршрутів, економії енергії та підвищення ефективності операцій.

Ключові елементи:

- GPS-трекери для відстеження місцезнаходження транспортних засобів у режимі реального часу.

- Датчики для моніторингу стану транспортного засобу (заряд акумулятора, температура, тиск у шинах).

- Аналітика великих даних для обробки даних з метою прогнозування попиту, оптимізації маршрутів, скорочення часу простою та покращення сервісу.

3. Оптимізація логістики за допомогою великих даних:

За допомогою великих даних і алгоритмів машинного навчання аналізується величезна кількість інформації для оптимізації маршрутів, мінімізації часу доставки і прогнозування транспортних потреб. Дані можуть бути взяті з різних джерел: кліматичні умови, транспортні потоки, попит на товари тощо.

Основні переваги:

- Зниження витрат на паливо (завдяки оптимізації маршрутів).
- Скорочення часу простою завдяки своєчасному технічному обслуговуванню та моніторингу транспортних засобів.
- Підвищення точності прогнозування: можливість більш точно прогнозувати час доставки та попит.

4. Використання хмарних технологій та мобільних додатків:

Система управління автопарком буде інтегрована з хмарними платформами, що забезпечить швидкий доступ до інформації з будь-якого місця. Мобільні додатки для водіїв дозволять їм отримувати оновлення маршрутів, сповіщення про стан транспортних засобів та керувати процесами доставки.

Очікувані результати проєкту:

- Зниження операційних витрат:
Економія палива за рахунок переходу на електромобілі.
Зменшення витрат на технічне обслуговування.
Оптимізація логістичних процесів дозволить скоротити відстань та час у дорозі.
- Екологічні переваги:
Зменшення викидів CO₂ та інших шкідливих речовин в атмосферу.
Підвищення відповідності екологічним стандартам (ESG).
- Підвищення ефективності операцій:

Оптимізація маршрутів доставки та скорочення часу простою.

Автоматична система технічного обслуговування для запобігання поломкам та аваріям.

Підвищення точності доставки завдяки аналітиці в режимі реального часу.

– Покращене управління автопарком:

Прозорість процесів управління транспортними засобами.

Можливість дистанційного контролю та моніторингу всіх транспортних засобів.

Інноваційні технології, використані в проєкті:

- Електричні вантажівки (інновації в транспортному секторі).
- IoT-пристрої для моніторингу стану транспортних засобів.
- Аналітика великих даних та машинне навчання для оптимізації логістики.
- Хмарні технології та мобільні додатки для інтеграції системи управління автопарком.

Вартість та фінансування:

Проєкт потребує значних початкових інвестицій, особливо для закупівлі електромобілів та розгортання IT-інфраструктури. Однак довгострокова економія на паливі, технічному обслуговуванні та підвищенні ефективності може забезпечити повернення інвестицій.

Д.2. Пояснення до розрахунків. Параметри матриці, що розраховані додатково до проєкту.

1. Розрахунок вартісного показника зниження CO₂.

Ціна вуглецевих квот (карбонових кредитів):

Це один з найпоширеніших методів оцінки вартості скорочення викидів CO₂. Держави або регіони можуть створювати ринки вуглецевих кредитів або квот на викиди парникових газів. Кожна тонна CO₂ має свою ціну на цьому ринку.

Формула: Вартість = Обсяг скорочення викидів CO₂ (тонн) × Ціна вуглецевого кредиту (за 1 тонну).

У 2024 році ціна вуглецевих кредитів змінюється залежно від ринку. На регульованому ринку Каліфорнії вуглецеві кредити коштують приблизно 42 долари США за тонну CO₂, з очікуванням зростання до 46 доларів США до 2025 року. Тим

часом у Європейському Союзі ціна становить приблизно 71 євро (76 доларів США) за тонну, порівняно з 85 євро в минулому 2023 році, але прогнозується, що до 2030 р. вона зросте до 149 євро за тонну. Добровільний ринок, який є менш регульованим, спостерігав нижчі ціни, останнім часом у середньому близько 6,97 дол. США за тонну, залежно від характеру проектів компенсації вуглецю [Global Carbon Market Outlook 2024. <https://about.bnef.com/blog/global-carbon-market-outlook-2024/>].

Для розрахунків в даному дослідженні взята ціна Європейського Союзу 71 євро за тонну.

2. Середні викиди від дизельних вантажівок:

Викиди CO₂ від дизельних вантажівок залежать від їх розміру та пробігу. Для великих вантажівок (особливо класу 8, які використовуються для перевезень на далекі відстані) типові викиди становлять приблизно 161-181 грам CO₂ на кілометр.

Якщо вантажівка, що працює на дизелі, проїжджає 100,000 км на рік, то її викиди можуть становити:

$$100,000 \text{ км} \times 161 \text{ г/км} = 16100 \text{ кг}, \quad \text{CO}_2 = 16,1 \text{ тонн CO}_2$$

Замінюючи цю вантажівку на електричну, буде зекономлено 16,1 тонн CO₂ на рік за умови, що електроенергія виробляється з чистих джерел.

Якщо парк складається з 50 вантажівок, то потенційне зниження викидів може досягати 805 тонн CO₂ на рік.

$$805 \times 71 \times 45,0 = 2\,571\,975 \text{ грн або } 2\,572 \text{ тис.грн}$$

3. Економія палива.

Середня витрата дизеля для вантажівок – приблизно 30 л на 100 км.

Ціна дизеля у 2024 році становить близько 55,5 грн за літр (ціна може змінюватись залежно від країни).

Розрахунок: Витрати на паливо для однієї вантажівки за рік:

$$100000 \text{ км} \times 30 \text{ л/100 км} = 30000 \text{ л дизеля на рік}$$

$$30000 \text{ л} \times 55,5 \text{ грн} = 1665,0 \text{ тис.грн}$$

Витрати для всього парку (50 вантажівок): $50 \times 1665,0 = 83\,250,0 \text{ тис.грн}$.

Витрати на електроенергію:

Середня витрата енергії електровантажівок – близько 1,5-2,0 кВт·год на кілометр (для великих вантажівок).

Середня вартість електроенергії – приблизно 4,32 грн. за 1 кВт·год.

Розрахунок: Витрати на електроенергію для однієї вантажівки за рік:

$$100\,000\text{ км} \times 1,75\text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{км} = 175\,000\text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$175\,000\text{ кВт} \cdot \text{год} \times 4,32\text{ грн} = 756\,000\text{ грн. на рік або } 756\text{ тис.грн}$$

Витрати для всього парку (50 вантажівок):

$$756,0 \times 50 = 37\,800,0\text{ тис.грн/рік}$$

$$\text{Економія } 83\,250,0 - 37\,800,0 = 45\,450\text{ тис.грн/рік}$$

4. Кадри, рівень заробітної плати, кількість додаткового персоналу за проектом. Річний фонд оплати праці 30 000 тис.грн.

5. Обсяг перевезень. Орієнтовна вартість перевезення вантажу автомобільним транспортом по Україні коливається від 27 до 40 грн за кілограм, залежно від маршруту, типу транспортного засобу (дизельні вантажівки, електромобілі) та ринкової кон'юнктури. Планується обсяг перевезень у розмірі 100 000 км на рік на одну вантажівку. Парк машин 50 шт. Відповідно $100\,000 \times 50 \times 32 = 160\,000$ тис.грн.

6. Оцінка енергоємності перевезень електромобілями

Енергоємність електромобілів вимірюється в кВт-год на 100 км. Наприклад, електрична вантажівка може споживати близько 20-30 кВт-год на 100 км. Якщо припустити, що середня ціна на електроенергію становить 4,32 грн/кВт-год, то перевезення на 100 км коштуватиме близько 80-120 грн.

$$\text{Вартість перевезення вантажу } 100\text{ км} = 100\text{ км} \times 32\text{ грн./км} = 3200\text{ грн.}$$

Відповідно 100 грн. вартості електроенергії на 3200 грн вартості вантажу.

7. Розрахунок вартості зменшення впливу на навколишнє середовище при використанні електромобілів замість дизельних вантажівок.

Електромобілі значно зменшують викиди CO₂, оскільки не використовують дизельне паливо. Щоб оцінити зменшення екологічного сліду, потрібно знати обсяг перевезень. Дизельна вантажівка викидає близько 1000 г CO₂ на 1 км, тоді як електромобіль – нуль. Для кожної тони вантажу це скорочення на 1 кг CO₂ на 1 км. Відповідно скорочення на 45 450 тис. грн/рік.

8. Оцінка зменшення кількості аварій при використанні електромобіля порівняно з дизельними вантажівками.

Електромобілі мають низку технологій для зниження аварійності, наприклад, автопілот або системи допомоги водієві. Статистичних даних щодо цього поки що мало, але очікується, що кількість аварій зменшиться на 15-20%.

Відповідно $160\,000 \text{ тис.грн} * 15\% = 24\,000 \text{ тис.грн}$.

9. Зменшення витрат на лікарняні завдяки покращенню умов праці при використанні електромобілів замість дизельних вантажівок.

Електромобілі працюють тихіше і не викидають шкідливих речовин. Це покращує умови праці водіїв і знижує ризик захворювань, пов'язаних з тривалим впливом вихлопних газів. Витрати на лікарняні можуть бути зменшені на 10-20% завдяки кращому здоров'ю водіїв.

Відповідно $30\,000 * 0,15 = 4500 \text{ тис.грн}$.

10. Економія коштів за рахунок скорочення часу доставки.

Електромобілі мають перевагу у вигляді нижчих витрат на паливо та технічне обслуговування. Скорочення часу доставки завдяки використанню сучасних технологій може заощадити до 10-15% від вартості перевезень.

Відповідно $160\,000 \text{ тис.грн} * 10\% = 16\,000 \text{ тис.грн}$.

11. Зниження витрат при впровадженні гнучкості ланцюга поставок (трансмодальні перевезення).

Гнучкий ланцюг поставок дозволяє використовувати різні види транспорту, наприклад, комбінацію залізниці, електромобілів та суден. Це допомагає знизити витрати, оптимізувати маршрути та зменшити витрати на зберігання. Впровадження такої гнучкості може заощадити до 10-25% загальних логістичних витрат.

Відповідно $160\,000 \text{ тис. грн} * 15\% = 24\,000 \text{ тис.грн}$.

12. Збільшення обсягів вантажоперевезень при використанні електромобілів замість дизельних вантажівок.

Електромобілі часто можуть бути меншими за дизельні вантажівки, але завдяки автоматизації та меншим експлуатаційним витратам обсяги перевезень можуть збільшитися. Наприклад, деякі логістичні компанії можуть збільшити свою прибутковість на 5-10% завдяки зниженню операційних витрат.

Відповідно $160\,000 \text{ тис.грн} * 5\% = 8\,000 \text{ тис.грн}$.

Частина Д.2. Основні показники проєкту обрані для проведення оцінки

Таблиця Д.1

Основні показники інноваційного проєкту, тис. грн

	Екологічний	Соціальний	Технологічний	Економічний
Ланка	Зниження викидів CO ₂ 2 572 тис. грн Зменшення витрат на паливо 45450 тис. грн	Частка населення, чії середньодушові еквівалентні сукупні витрати є нижчими за фактичний (розрахунковий) прожитковий мінімум, %, 30000 тис. грн Зменшення витрат на оплату лікарняних в результаті поліпшення умов праці 4500 тис. грн	Ступінь зносу основних засобів за ВЕД «Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність», % 450000 тис. грн Підвищення продуктивності, автоматизація процесів 16000	Обсяг перевезень вантажу 160 000 тис. грн Скорочення вартості транспортних послуг з вантажних перевезень 45 450 тис. грн
Канал	Зниження викидів CO ₂ 2 572 тис. грн Зменшення використання енергії та зниження викидів завдяки екологічно чистим технологіям 2 572 +45 450 = 48 022 тис. грн	Скорочення кількості ДТП 24 000 тис. грн Структурна зміна персоналу, використання кваліфікованих кадрів 4 500 тис. грн	Частка електротранспорту у внутрішньому сполученні, % 450000 тис. грн Скорочення терміну доставки 16000 тис. грн	Обсяг перевезень вантажу 160 000 тис. грн Оптимізація транспортних витрат 2 572 тис. грн
Ланцюг	Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел Рациональне використання ресурсів 2572 тис. грн	Розмір фонду оплати праці 30000 тис. грн Рівень задоволеності споживачів 32000 тис. грн	Витрати на інновації за видами економічної діяльності (Виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів) 450000 тис. грн Гнучкість ланцюга поставки (транс модальні перевезення) 24000 тис. грн	Обсяг перевезень вантажу 160 000 тис. грн Збільшення обсягів перевезень вантажу 32 000 тис. грн
Мережа	Енергоемність ВВП (витрати первинної енергії на одиницю ВВП), кг н. е. на міжнародний долар за ПКС 2011 2 572 тис. грн Зменшення екологічного сліду. Впровадження "зелених" ініціатив, як-от використання електричних транспортних засобів або переробка упаковки, що допомагає знизити викиди CO ₂ 45450 тис. грн	Розмір фонду оплати праці 30000 тис. грн Згуртованість роботи команд всіх ланок логістичної мережі 16000 тис. грн	Частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП, % 45000 тис. грн Оптимізація транспортних маршрутів 16000 тис. грн	Обсяг перевезень вантажу 160 000 тис. грн Зменшення загальних витрат шляхом оптимізації структури постачальників та клієнтів 48022 тис. грн

```
python Копіювати код

import tkinter as tk
from tkinter import messagebox
import nashpy as nash
import numpy as np

# Функція для знаходження рівноваги Неша
def find_nash():
    try:
        # Введення матриць
        A = np.array(eval(entry_a.get()))
        B = np.array(eval(entry_b.get()))

        # Створення гри
        game = nash.Game(A, B)

        # Знаходження рівноваги Неша
        equilibria = list(game.support_enumeration())

        # Виведення результату
        result = "\n".join([str(eq) for eq in equilibria])
        messagebox.showinfo("Рівноваги Неша", result)
    except Exception as e:
        messagebox.showerror("Помилка", f"Помилка у введенні даних: {e}")

# Створення вікна
window = tk.Tk()
window.title("Знаходження рівноваги Неша")

# Введення матриць
tk.Label(window, text="Матриця виграшів для гравця 1 (наприклад, [[3, 1], [0, 2]]):").pack()
entry_a = tk.Entry(window)
entry_a.pack()

tk.Label(window, text="Матриця виграшів для гравця 2 (наприклад, [[3, 0], [1, 2]]):").pack()
entry_b = tk.Entry(window)
entry_b.pack()

# Кнопка для запуску програми
tk.Button(window, text="Знайти рівновагу Неша", command=find_nash).pack()

# Запуск програми
window.mainloop()
```

Рис. Д.1. Інтерфейс на Tkinter для розрахунку оптимальної стратегії двох гравців за рівновагою Неша

Джерело: розроблено автором

Додаток Е. Акти впровадження



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
 (ДУІТ)

Вул. Кирилівська, 9 м. Київ, 04071 тел./факс: (044) 463-74-70, 482-51-26

E-mail: duit@duit.edu.ua Код ЄДРПОУ 41330257

№ 878/У-18 «14.10» 2024 р.

«УЗГОДЖУЮ»

Проректор з адміністративно-господарської та соціально-виховної роботи

О.С. Кулінченко

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор



Н.С. Брайковська

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень за темою дисертаційної роботи в навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій

Цей акт складено про те, що наукові дослідження за темою дисертаційної роботи Накалюжної Аліни Олегівни «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» використовуються в навчальному процесі факультету управління і технологій на кафедрі економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування:

Дисципліни	Форма впровадження і досягнутий практичний ефект
Системний підхід у бізнесі Економіка транспорту Економіка та організація інноваційної діяльності Обґрунтування рішень та оцінювання ризиків Планування діяльності транспортних підприємств Економіка інноваційно-інвестиційної діяльності Економіка сталого розвитку Економічні ризики	Матеріали наукового дослідження за темою дисертаційної роботи Накалюжної Аліни Олегівни «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» впроваджені у конспектах лекцій та робочих програмах навчальних дисциплін

Декан факультету управління і технологій,
д.е.н., професор

С. М. Боняр

Завідувач кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування, д.е.н., професор

В. П. Яновська



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
(ДУІТ)

Вул. Кирилівська, 9 м. Київ, 04071 тел./факс: (044) 463-74-70, 482-51-26

E-mail: duit@duit.edu.ua Код ЄДРПОУ 41330257

№ 847/014 » 11.10 2024 р.

«УЗГОДЖУЮ»

Проректор з адміністративно-господарської та
 соціально-виховної роботи

О. С. Кулінченко

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Ректор



Н. С. Брайковська

АКТ

**впровадження результатів наукових досліджень за темою дисертаційної роботи
 в науковій діяльності Державного університету інфраструктури та технологій**

Цей акт складено про те, що наукові дослідження за темою дисертаційної роботи Накалюжної Аліни Олегівни «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» використовуються в науковій діяльності факультету управління і технологій на кафедрі економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування.

Результати, отримані в дисертації, використані при проведенні науково-дослідної роботи Державного університету інфраструктури та технологій на тему «Економічний розвиток транспортної інфраструктури України» (2019–2024 рр., номер держресстрації № 0119U101875), у якій розкрито теоретичні засади та визначено особливості системи оцінювання інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, згруповано основні ризики впровадження інновацій на транспортних підприємствах, а також сформовано механізм відбору стратегій впровадження інновацій з результатами, які є оптимальними як для розвитку підприємств, так і для сталого розвитку.

Декан факультету управління і технологій,
 д.е.н., професор

С. М. Боняр

Завідувач кафедри економіки, маркетингу та
 бізнес-адміністрування, д.е.н., професор

В. П. Яновська

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
у ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«КРИСТАЛ+»
результатів дисертаційного дослідження
аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування
Державного університету інфраструктури та технологій
Накалюжної Аліни Олегівни
на тему «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку
логістичної діяльності транспортних підприємств»

м. Київ

26.09.2024 року

До основних результатів дисертаційної роботи на тему: «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування Державного університету інфраструктури та технологій Накалюжної А.О., які практично реалізовані у діяльності ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «КРИСТАЛ+» належать:

Підприємство впровадило в свою діяльність механізм відбору стратегії впровадження інновацій та методику формування показників оцінки потенційних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортного підприємства.

Результати апробації підтвердили практичну цінність і значущість рекомендацій та проведених розробок.

Акт складений для представлення у разову спеціалізовану вчену раду Державного університету інфраструктури та технологій як підтвердження використання одержаних результатів у дисертаційній роботі Накалюжної А.О. на практиці.

Акт виданий без фінансових обов'язків підприємства перед автором.

Директор
ТОВ «КРИСТАЛ+»



.....Т. ПЛЮЩАКОВА

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
у ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК»
результатів дисертаційного дослідження
аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування
Державного університету інфраструктури та технологій
Накалюжної Аліни Олегівни
на тему «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку
логістичної діяльності транспортних підприємств»

м. Київ

04.10.2024 року

До основних результатів дисертаційної роботи на тему: «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування Державного університету інфраструктури та технологій Накалюжної А.О., які практично реалізовані у діяльності ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК» належать:

Підприємство впровадило методику формування загального оціночного показника ймовірних ризиків інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств, які займаються вантажними перевезеннями. Це дозволило науково-обґрунтувати розроблені плани та значно прискорити процеси планування, а також визначити три-рівневий перелік ризиків, що виникають у процесі впровадження інноваційних розробок.

Результати апробації підтвердили практичну цінність і значущість рекомендацій та проведених розробок.

Акт складений для представлення у разову спеціалізовану вчену раду Державного університету інфраструктури та технологій як підтвердження використання одержаних результатів у дисертаційній роботі Накалюжної А.О. на практиці.

Акт виданий без фінансових обов'язків підприємства перед автором.

Директор
ТОВ «ДІНАМІК СМАРТ ЛОГІСТІК»



Горанський М.П.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

**у ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ»**
результатів дисертаційного дослідження
аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування
Державного університету інфраструктури та технологій
Накалюжної Аліни Олегівни
на тему «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку
логістичної діяльності транспортних підприємств»

м. Київ

04.06.2024 року

До основних результатів дисертаційної роботи на тему: «Система оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств» аспірантки кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування Державного університету інфраструктури та технологій Накалюжної А.О., які практично реалізовані у діяльності ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» належать:

На підприємстві було використано модель науково-обґрунтованої системи оцінювання результативності інноваційного розвитку логістичної діяльності автотранспортного підприємства, що займається перевезенням вантажів. Було оцінено результативність інноваційно-інвестиційного проекту, який планує впровадити ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ» впровадити в діяльність. Система оцінювання дозволила визначити пріоритетні результати проекту, які дозволять започаткувати досягнення цілей сталого розвитку на підприємстві. На основі оцінених результатів розроблена економічна стратегія інноваційного розвитку логістичної діяльності підприємства.

Результати апробації підтвердили практичну цінність і значущість рекомендацій та проведених розробок.

Акт складений для представлення у разову спеціалізовану вчену раду Державного університету інфраструктури та технологій як підтвердження використання одержаних результатів у дисертаційній роботі Накалюжної А.О. на практиці.

Акт виданий без фінансових обов'язків підприємства перед автором.

Директор
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ТОРГІВЕЛЬНО-ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ»
Горанський М.П.

