

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МИРОШНИЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ

УДК 338.242.4:330.341.1

ДИСЕРТАЦІЯ
ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ
ПІДПРИЄМСТВ

Спеціальність 051 «Економіка»

Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Подані до захисту наукові досягнення є напрацюванням автора, а всі запозичені ідеї, наукові результати, цитати супроводжуються належними посиланнями на їх авторів та джерела опублікування

_____ О.В. Мирошніченко

Співкерівник: М'ячин Валентин Георгійович, доктор економічних наук, професор, професор кафедри соціально-економічних дисциплін Дніпровського державного університету внутрішніх справ

Співкерівник: Юдіна Олена Іванівна, доктор економічних наук, професор, професор кафедри міжнародного туризму та готельно-ресторанного бізнесу Університету митної справи та фінансів

Дніпро – 2025

АНОТАЦІЯ

Мирошниченко О.В. Оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 «Економіка» (05 «Соціальні та поведінкові науки»). – Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

У дисертаційній роботі здійснено комплексне теоретичне узагальнення, методологічне обґрунтування та практичну реалізацію моделі оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, зокрема в телекомунікаційній галузі, яка відіграє ключову роль у цифровій трансформації національної економіки. Сформовано цілісну систему кількісної та якісної оцінки стану економічної безпеки, що базується на використанні сучасного аналітичного інструментарію, зокрема методів нечіткої логіки, технологій Data Mining та нейромережевого моделювання, які забезпечують високу гнучкість у змінному та непередбачуваному середовищі функціонування підприємств. Актуальність дослідження обумовлена як загальнодержавною необхідністю підвищення економічної стійкості в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення, так і потребою трансформації традиційних підходів до управління безпекою у відповідності до цифрових викликів. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

У роботі обґрунтовано авторське бачення економічної безпеки інноваційного підприємства як системної економічної категорії, що інтегрує здатність підприємства забезпечувати стійке функціонування, ефективне використання ресурсів, адаптацію до зовнішніх і внутрішніх загроз, а також збереження конкурентних позицій на ринку в умовах ризиків та невизначеності. Визначено, що інноваційний характер підприємства посилює потребу у

моніторингу та оцінюванні безпеки на основі не лише стандартних індикаторів, але й адаптивних моделей прогнозування. Розглянуто еволюцію теоретичних підходів до сутності економічної безпеки, її зв'язок із суміжними категоріями – ризик-менеджментом, інноваційною спроможністю, конкурентоспроможністю, антикризовим управлінням, а також з потенціалом цифрового розвитку підприємств. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Наукова новизна роботи полягає в удосконаленні та подальшому розвитку теоретико-методичних підходів й науково-практичних положень із оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств. Уперше запропоновано структурування моделі оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі, що відображає зміст заходів щодо її побудови, структурно-логічну послідовність формування і складові процесу оцінювання економічної безпеки підприємств за допомогою інструментарію нечіткої логіки. Такий підхід дозволяє обґрунтовувати оцінювальні параметри за функціональними складовими, що характеризують економічну безпеку підприємства, побудувати нечітко-логічні моделі, функції відгуку, які враховують сукупність нечислових та точних вихідних даних, забезпечують встановлення рівня економічної безпеки інноваційних телекомунікаційних підприємств з мінімальними відхиленнями від його реального стану. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Запропоновано технологію кластеризації телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки з використанням карт Кохонена, яка ґрунтується на визначенні стану окремих складових економічної безпеки підприємств (зокрема фінансових) із урахуванням закономірностей їхньої кількісної взаємодії

та ступеня невизначеності. Це дозволяє формувати групи подібних підприємств, визначати структуру ринку, здійснювати групування підприємств за ступенем відповідності заданим параметрам та розробляти ефективну політику економічної безпеки. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Суттєво розвинуто науково-методичний підхід щодо формування інтегрального показника на основі моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств. Цей підхід дозволяє оцінити рівень концентрації ринку на основі агрегованої дії індикаторів конкурентоспроможності CR (частка ринку) і ННІ (індекс Херфіндаля-Гіршмана), що надає змогу встановлювати ступінь ризику монополізації та аналізувати потенційні загрози для економічної безпеки підприємств у змінному бізнес-середовищі. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Розроблено методичний підхід до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі з використанням нечітких нейронних мереж, який дозволяє логічно обґрунтувати вибір і взаємодію показників економічної діяльності та визначити їх вплив на цільовий параметр економічної безпеки суб'єкта господарювання. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Результати дослідження дали змогу сформулювати практичні рекомендації щодо підвищення рівня економічної безпеки підприємств, зокрема в частині

оперативного виявлення ризиків, управління фінансовою стабільністю, моніторингу ділової активності. Розроблена адаптивна модель управління дозволяє прогнозувати критичні зміни в ринковому становищі та своєчасно реагувати на потенційні загрози. Встановлено чітку залежність між рівнем ринкової концентрації в телекомунікаційній сфері та загальним рівнем економічної безпеки підприємств. Надмірна концентрація знижує рівень стійкості, утруднює доступ нових гравців і може спричинити дестабілізацію цілої галузі. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

У дисертаційній роботі науково обґрунтовано, що ефективне оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств вимагає поєднання класичних економічних індикаторів з сучасними інтелектуальними цифровими технологіями. Запропоновані теоретичні засади та прикладні моделі можуть бути використані в управлінні ризиками, стратегічному плануванні, формуванні державної політики економічної безпеки, а також як основа для подальших наукових досліджень. Це положення має важливе значення для сучасної практики управління ризиками, оскільки забезпечує гнучкість системи оцінювання в умовах непередбачуваного ринкового середовища та підвищує здатність підприємств адаптуватися до динамічних змін макроекономічного середовища.

Ключові слова: економічна безпека, інноваційні підприємства, нейронні мережі, нечітка логіка, Data Mining, карти Кохонена, фінансова безпека, інтегральний показник, конкурентоспроможність, цифрова трансформація, бізнес-аналітика, штучний інтелект, фінансова стійкість, показники, підприємство, концентрація ринку, оціночні параметри, модель оцінювання, ринкова влада, методи нечіткої логіки, телекомунікації, кластеризація, графічна модель, ліквідність, фінансова автономія, коефіцієнти, експертна система, рентабельність, нечітко-логічне моделювання, складові економічної безпеки, бізнес.

SUMMARY

Myroshnychenko O.V. Assessment of the Economic Security of Innovative Enterprises. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the specialty 051 «Economics» (05 «Social and Behavioral Sciences»). – University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The dissertation presents a comprehensive theoretical generalization, methodological justification, and practical implementation of a model for assessing the economic security of innovative enterprises, particularly in the telecommunications sector, which plays a key role in the digital transformation of the national economy. A holistic system of quantitative and qualitative assessment of economic security status has been developed, based on the use of modern analytical tools, in particular, fuzzy logic methods, Data Mining technologies, and neural network modeling, which ensure high adaptability in the changing and unpredictable environment of enterprise operations. The relevance of the study is determined by both the national need to increase economic resilience under martial law and in post-war recovery, as well as the need to transform traditional approaches to security management in response to digital challenges. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

The study substantiates the author's vision of the economic security of an innovative enterprise as a systemic economic category that integrates the enterprise's ability to maintain stable functioning, effectively utilize resources, adapt to external and internal threats, and preserve competitive market positions under conditions of risk and uncertainty. It is defined that the innovative nature of an enterprise increases the need for monitoring and assessing security based not only on standard indicators but also on adaptive forecasting models. The evolution of theoretical approaches to the essence of economic security, and its interrelation with related categories – risk

management, innovation capacity, competitiveness, crisis management, and the potential for digital development of enterprises – is analyzed. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

The scientific novelty of the research lies in the improvement and further development of theoretical-methodological approaches and scientific-practical provisions for assessing the economic security of innovative enterprises. For the first time, a structuring of the assessment model for economic security of innovative enterprises in the telecommunications sector is proposed, which reflects the content of the steps for its construction, the structural-logical sequence of formation, and the components of the evaluation process using fuzzy logic tools. This approach allows for the substantiation of evaluation parameters by functional components that characterize the economic security of an enterprise, the construction of fuzzy logic models and response functions that consider a combination of imprecise and exact input data, and ensure the determination of the economic security level of innovative telecommunications enterprises with minimal deviation from their actual state. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

A technology for clustering telecommunications enterprises by the level of economic security using Kohonen maps is proposed. It is based on determining the state of individual components of economic security (in particular, financial) considering the regularities of their quantitative interaction and the degree of uncertainty. This enables the formation of groups of similar enterprises, the identification of market structure, the grouping of enterprises by degree of compliance with specified parameters, and the development of an effective economic security policy. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions

and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

A significant advancement is made in the scientific-methodological approach to forming an integral indicator based on the modeling of a fuzzy logic expert system for assessing the influence of market power on the economic security of enterprises. This approach makes it possible to assess the level of market concentration based on the aggregate action of competitiveness indicators – CR (market share) and HHI (Herfindahl-Hirschman Index), which allows the determination of the degree of monopoly risk and the analysis of potential threats to the economic security of enterprises in a volatile business environment. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

A methodological approach is developed for assessing the economic security of innovative enterprises in the telecommunications sector using fuzzy neural networks, which allows for the logical justification of the selection and interaction of economic activity indicators and determining their influence on the target parameter of economic security. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

The research results allowed the formulation of practical recommendations for increasing the level of economic security of enterprises, particularly in terms of rapid risk detection, financial stability management, and monitoring business activity. The developed adaptive management model enables forecasting critical changes in market positions and timely response to potential threats. A clear dependence is established between the level of market concentration in the telecommunications sector and the overall level of economic security of enterprises. Excessive concentration reduces resilience, complicates access for new players, and may lead to destabilization of the entire industry. This aspect is of significant importance for modern risk management

practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

The dissertation scientifically substantiates that the effective assessment of the economic security of innovative enterprises requires a combination of classical economic indicators with modern intelligent digital technologies. The proposed theoretical foundations and applied models can be used in risk management, strategic planning, the formation of state economic security policy, and serve as a basis for further scientific research. This aspect is of significant importance for modern risk management practice, as it ensures the flexibility of the assessment system in unpredictable market conditions and enhances enterprises' ability to adapt to dynamic changes in the macroeconomic environment.

Key words: *economic security, innovative enterprises, neural networks, fuzzy logic, Data Mining, Kohonen maps, financial security, integral indicator, competitiveness, digital transformation, business analytics, artificial intelligence, financial stability, indicators, enterprise, market concentration, evaluation parameters, assessment model, market power, fuzzy logic methods, telecommunications, clustering, graphical model, liquidity, financial autonomy, coefficients, expert system, profitability, fuzzy logic modeling, components of economic security, business.*

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті в наукових фахових виданнях України

1. Мирошніченко О.В. Комплексний підхід до оцінювання економічної безпеки підприємств: переваги та недоліки нейромережевого моделювання, кластеризації та нечітко-логічних методів. *Вісник Хмельницького національного Університету. Економічні науки*. 2024. №332(4). С. 542–548. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-80>.

2. Мирошніченко О.В. Підходи до формування інтегральної оцінки економічної безпеки підприємств із використанням нечіткої логіки в умовах невизначеності. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. № 12. Т. 2. С. 104–112. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-2-282-104-113>.

3. Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору показників, залучених до оцінювання економічної безпеки підприємств. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. №4. С.356–362. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-50>.

4. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybailo S.M., Myroshnichenko O.V. Building a neural network model for diagnosing the probability of bankruptcy of innovative-active enterprises and checking its adequacy. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №1(11). С. 16–23. (загальний обсяг – 0,84 друк. арк., особисто автора – 0,21 друк. арк.: сформульовано підходи до використання нейронних мереж щодо оцінки ймовірності банкрутства підприємств, сформульовано висновки щодо релевантності оцінки ймовірності банкрутства за допомогою нейронних мереж).

5. М'ячин В.Г., Холод О.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні методи оцінювання фінансового стану інноваційно активних підприємств як складової їх економічної безпеки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. Вип. 31. С. 83–89. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-31-13>. (загальний обсяг – 0,75 друк. арк., особисто автора – 0,25 друк. арк.: розроблено алгоритм кластеризації за їх фінансовими показниками, що характеризують фінансову безпеку підприємств, обґрунтовано кількість

кластерів).

6. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybaylo S.M., Myroshnichenko O.V. Justification of the choice of indicators in models for assessing the level of economic security of innovative and active enterprises in conditions of uncertainty of the internal and external environment. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №2(12). С. 8–14. DOI: <https://doi.org/10.32434/2415-3974-2020-12-2-8-14> (загальний обсяг – 0,48 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано концептуальні підходи до вибору груп показників щодо оцінки економічної безпеки підприємств).

7. Дубницький В.І., М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Побудова нечіткої експертної системи для оцінювання рівня суттєвої ринкової переваги. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2021. Вип. №3(83). С.31–37. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2021-3-4> (загальний обсяг – 0,72 друк. арк., особисто автора – 0,24 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки рівня суттєвої ринкової рівноваги, що є особливо актуальним для телекомунікаційної галузі, побудовано функції належності до вхідних та вихідної змінних).

8. М'ячин В.Г. Стовпник О.В., Карпенко В.А., Мирошніченко О.В. Алгоритм побудови інтегрального показника фінансової безпеки підприємства за нечітко-логічним підходом. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2021. №4 (76). С. 126–134. DOI: <https://doi.org/10.33271/ebdut/76.126> (загальний обсяг – 1,24 друк. арк., особисто автора – 0,31 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, побудовано функції належності до вхідних та вихідної змінної).

9. М'ячин В., Мирошніченко О. Дослідження сучасного ринку телекомунікаційних послуг в Україні. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 72. С. 305–312. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-136>. (загальний обсяг – 0,52 друк. арк., особисто автора – 0,26 друк. арк.: відібрано та описано статистичну інформацію щодо сучасного ринку телекомунікаційних послуг в Україні).

**Статті у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базі
даних Web of Science:**

10. Myachin V., Yudina O., Myroshnychenko O. Fuzzy-logical expert system for assessing the financial security of enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*. №7(4). 2021. P.123–135. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-4-123-135> (загальний обсяг – 1,23 друк. арк., особисто автора – 0,41 друк. арк.: розроблено нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, розраховано рівні економічної безпеки підприємств за допомогою побудованої моделі).

Наукові публікації у вітчизняних монографіях:

11. Дубницький В.І. М'ячин В.Г., Колодинський С.Б., Науменко Н.Ю., Писарькова В.Р., Мирошніченко О.В. Формування конкурентних переваг на основі забезпечення управління маркетингом взаємовідносин і маркетингом взаємодії. *Актуальні напрями розвитку технічного та виробничого потенціалу національної економіки (економічний аспект): монографія / за ред. Л.М. Савчук, В.І. Дубницького, Л.М. Бандоріної. Дніпро: Пороги, 2021. С.144–159.* (загальний обсяг – 1,6 друк. арк., особисто автора – 0,27 друк. арк.: сформульовано підходи до формування конкурентних переваг в аспекті забезпечення управління маркетингом взаємовідносин).

Праці апробаційного характеру

12. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Питання визначення фінансової стійкості як передумови визначення рівня економічної безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей IV Міжнародного форуму з економічних та гуманітарних питань до 90-річчя ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» / тези доповідей, 3-4 листопада 2020 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2020. С. 38–40.* (загальний обсяг - 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано підходи до залучення показника фінансової стійкості у нечітко-логічній моделі оцінки фінансової безпеки підприємств).

13. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Проблеми взаємовідносин та взаємодії процесів цифровізації з процесом інноваційного розвитку підприємств

телекомунікаційної галузі. *Фінанси та підприємництво: стан, проблеми та перспективи змін у кризовій економіці* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 20 лют. 2021 р.) : Східноукр. ін-т екон. та упр. Запоріжжя : ГО «СІЕУ», 2021. С. 96–100. (загальний обсяг – 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: показано роль процесів цифровізації на процес забезпечення економічної безпеки інноваційних підприємств).

14. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Підходи щодо комплексної оцінки істотної ринкової переваги на ринках телекомунікаційних послуг. *Економічний потенціал регіонів: теоретичні засади та практика реалізації* : зб. тез наук. робіт учасників Міжнар. наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 20 лютого 2021 р.). К. : Аналіт. центр «Нова Економіка», 2021. С. 27–31. (загальний обсяг – 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки істотної ринкової переваги підприємств на ринку).

15. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору основних показників фінансової складової інтегрального показника економічної безпеки підприємства. *Актуальні питання світової і національної економіки: оцінки та стратегії розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 27 берез. 2021 р.) / ГО «Львівська економічна фундація». Львів : ЛЕФ, 2021. С. 53–57. (загальний обсяг – 0,22 друк. арк., особисто автора – 0,11 друк. арк.: сформульовано підходи до вибору фінансових показників у моделях оцінки економічної безпеки підприємств).

16. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Фінансові показники, обрані для побудови нечіткої експертної системи оцінювання фінансової безпеки промислових підприємств. *Збірник тез доповідей X Ювілейної Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія та сучасні технології»* (23–24 листопада 2021 р.). У 6 т. Т. V. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2021. С. 105–106. (загальний обсяг – 0,16 друк. арк., особисто автора – 0,08 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, побудовано функції

належності до вхідних та вихідної змінної).

17. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Сучасні підходи до моделювання інтегрального показника фінансової безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції з економічних та гуманітарних питань / тези доповідей*, 3–4 березня 2022 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2022. С. 108–110. (загальний обсяг – 0,18 друк. арк., особисто автора – 0,09 друк. арк.: сформульовано підходи до моделювання інтегрального показника фінансової безпеки підприємств).

18. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні підходи до управління економічною безпекою інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі. *Збірник тез доповідей Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions»* (08–09 червня 2023 р.). С.289–290 (загальний обсяг – 0,14 друк. арк., особисто автора – 0,07 друк. арк.: сформульовано підходи до управління фінансовою безпекою підприємств).

19. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Аналіз сучасного ринку телекомунікаційних послуг. *Стабілізація фінансово-економічної системи: зовнішні та внутрішні фактори впливу: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Одеса, 4 квітня 2025 р.) / відп. за випуск д.е.н., проф. С. О. Якубовський. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2025. С. 28–32. (загальний обсяг - 0,13 друк. арк., особисто автора – 0,8 друк. арк.: сформульовано підходи до залучення показника фінансової стійкості у нечітко-логічній моделі оцінки фінансової безпеки підприємств).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ	26
1.1. Сутнісна характеристика економічної безпеки інноваційних підприємств в контексті сучасного стану ринку телекомунікаційних послуг.....	26
1.2. Методичні підходи до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств	52
1.3. Модель оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки	64
Висновки до розділу 1.....	77
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	81
2.1. Забезпечення оцінки економічної безпеки підприємств за допомогою карт Кохонена	81
2.2. Кластеризація телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки.....	106
2.3. Оцінювання економічної безпеки підприємств методом нечітких нейронних мереж	121
Висновки до розділу 2.....	131
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ НЕЧІТКО-ЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ	134
3.1. Моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств	134
3.2. Формування нечітко-логічної експертної системи оцінки фінансової безпеки телекомунікаційних підприємств	149
3.3. Методи нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної	168

безпеки телекомунікаційних підприємств	
Висновки до розділу 3.....	183
ВИСНОВКИ.....	186
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	189
ДОДАТКИ.....	205

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах нестабільної економічної ситуації, пов'язаної з військовими діями, глобальною економічною невизначеністю та внутрішніми кризовими явищами, інноваційні підприємства змушені шукати нові підходи щодо забезпечення свого стійкого функціонування та розвитку, зміцнення ринкових позицій на сучасному ринку телекомунікаційних послуг. Для своєчасного виявлення загроз і попередження негативного впливу факторів змінного внутрішнього та зовнішнього середовища на підприємства телекомунікаційної галузі, які є основою прогресивного соціально-економічного розвитку України, необхідно здійснювати інтегративне оцінювання рівня їх економічної безпеки. Вірогідність та точність отриманих результатів, ефективність управлінських рішень залежатимуть від обраної методики оцінки. Тому, важливість вирішення питань щодо формування нових підходів до моніторингу, аналізу, визначення фінансово-економічного стану, ефективності результатів діяльності та рівня конкурентоспроможності телекомунікаційних підприємств в умовах невизначеності й динамічних змін, підтверджують актуальність обраної теми дослідження. Економічна безпека таких господарюючих суб'єктів залежить від їхньої здатності адаптуватися до змін, управляти інноваційними процесами, забезпечувати ефективне використання ресурсів та достатній рівень ринкової влади.

Фундаментальним теоретичним і практичним основам економічної та фінансової безпеки підприємств присвячена велика кількість наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів таких, як В. Ален, Б. Волощук, Ж. Вуд, Л. Ерхард, М. Єрмошенко, К. Жадько, М. Корнєєв, Ю. Кравчик, Л. Ліпич, Н. Луман, О. Ляшенко, В. Македон, О. Паршина, І. Сосновська, Дж. Стігліц, П. Фісуненко, О. Шевцова та ін. Проблеми щодо формування та забезпечення економічної безпеки на державному рівні розглядалися такими вченими, як Л. Абалкін, Т. Васильців, В. Гейц, , М. Долішний, Г. Козаченко, А. Мазаракі, Т. Мельник, В. Пономарьов та ін. Економіко-математичні методичні підходи до

оцінки економічної безпеки відображено у наукових працях О. Іващука, М. Медиковського, Ю. Харазішвілі та ін.

Питання інноваційної активності та розвитку підприємств ґрунтовно висвітлено вітчизняними та закордонними вченими, серед яких Б. Андрушків, В. Гросул, Н. Данік, В. Василенко, М. Портер, Б. Твісс, Л. Федулова, А. Чухно, Н. Чухрай, Й. Шумпетер та ін. Теоретичні, методичні й прикладні основи забезпечення конкурентоспроможності підприємств досліджували І. Ансофф, А. Воронкова, Ф. Котлер, Г. Мінцберг, К. Салига, А. Сміт, Ф. Тейлор та ін. Незважаючи на значний внесок досліджень науковців у вирішення проблеми економічної безпеки підприємств, недостатньо розробленими залишаються питання щодо формування методичних підходів до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств в умовах невизначеності за допомогою нечітких нейронних мереж та формування оцінювального інтегрального показника шляхом моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки економічної безпеки телекомунікаційних підприємств.

Актуальність зазначених проблем, їх недостатній розгляд та важливе практичне значення зумовили вибір теми, мету й основні завдання дисертаційного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи Університету митної справи та фінансів за темою «Інноваційна, соціальна, антикризова трансформація і управління в торгівельній та підприємницькій діяльності» (номер державної реєстрації 0125U001603), у межах якої автором розроблено методичний підхід щодо формування інтегрального показника та моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств в умовах невизначеності й змінності бізнес-середовища.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка методичних положень щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств. Досягнення поставленої мети визначило

необхідність вирішення таких завдань:

- провести теоретичне узагальнення науково-методичних засад дослідження сутності економічної безпеки інноваційних підприємств в контексті сучасного стану ринку телекомунікаційних послуг;
- сформулювати та надати теоретичне обґрунтування складу та структури моделі оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки;
- розробити технологію кластеризації телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки за допомогою карт Кохонена;
- сформулювати методичний підхід до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств методом нечітких нейронних мереж;
- обґрунтувати науково-методичний підхід щодо формування оцінювального інтегрального показника на основі моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств;
- розробити методичний підхід щодо формування нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств.

Об'єкт дослідження – процес оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств.

Предмет дослідження – теоретичні засади та науково-методичні підходи щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, що забезпечують комплексність аналізу та обґрунтування підходів до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств. Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використано такі методи: *методи аналізу та синтезу* – для поглиблення теоретичного обґрунтування сутності економічної безпеки інноваційного підприємства, виявлення закономірностей її формування та систематизації чинників впливу; *методи порівняння, узагальнення, формалізації*

та абстрагування – для побудови концептуальної моделі структури економічної безпеки та класифікації її рівнів відповідно до адаптаційного потенціалу підприємства; *графічний метод* – для ілюстрації багатовимірних залежностей між показниками безпеки, візуалізації кластерів підприємств та побудови профілів ризику. Основу прикладного інструментарію дослідження склали такі інтелектуальні методи моделювання: *нечітко-логічне моделювання* – для побудови інтегральної оцінки рівня економічної безпеки, що враховує як кількісні, так і якісні показники, а також дозволяє відобразити невизначеність, неповноту та суб'єктивність експертних оцінок; *карти Кохонена як метод самоорганізації штучних нейронних мереж* – для розпізнавання структурних закономірностей, формування кластерів підприємств за рівнем безпеки та виявлення прихованих залежностей у множині ознак. Усі етапи моделювання реалізовано із залученням програмного середовища MATLAB, системи нечіткої логіки Fuzzy Logic Toolbox та бібліотек для роботи з нейронними мережами SOM Toolbox.

Інформаційною базою дослідження є: законодавчі та нормативні акти України; наукові розробки вітчизняних і зарубіжних учених, що стосуються оцінювання економічної безпеки підприємств; матеріали наукових видань та науково-практичних конференцій; методичні рекомендації й офіційні матеріали Державної служби статистики, звітні матеріали окремих підприємств телекомунікаційної галузі України, офіційні ресурси мережі Інтернет.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні та подальшому розвитку теоретико-методичних підходів й науково-практичних положень із оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, зокрема:

удосконалено:

– теоретичні положення та методичні підходи до структуризації моделі оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі, що, на відміну від існуючих відображає зміст заходів щодо її побудови, структурно-логічну послідовність формування і складові процесу оцінювання

економічної безпеки підприємств за допомогою інструментарію нечіткої логіки. Такий підхід дозволяє обґрунтовувати оцінювальні параметри за функціональними складовими, що характеризують економічну безпеку підприємства, побудувати нечітко-логічні моделі, функції відгуку, які враховують сукупність нечислових та точних вихідних даних, забезпечують встановлення рівня економічної безпеки інноваційних телекомунікаційних підприємств з мінімальними відхиленнями від його реального стану;

– технологію кластеризації телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки за допомогою карт Кохонена, яка на відміну від відомих підходів ґрунтується на визначенні стану окремих складових економічної безпеки підприємств, зокрема, фінансових, з урахуванням закономірності їх кількісної взаємодії й ступеня невизначеності та формуванні груп подібних підприємств за рівнем економічної безпеки. Такий підхід дозволяє визначати структуру та формувати модель ринку, групувати підприємства за ступенем відповідності заданим параметрам та розробляти ефективну політику економічної безпеки суб'єктів господарювання;

– науково-методичний підхід щодо формування оцінювального інтегрального показника MC на основі моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств який, на відміну від існуючих, враховує агреговану дію індикаторів конкурентоспроможності CR (за часткою ринку загальної кількості підприємств) і HNI (за часткою ринку підприємства), забезпечує кількісну оцінку рівня концентрації ринку та ринкової влади підприємства. Такий підхід дозволяє оцінити структуру і ризики монополізації ринку телекомунікаційних послуг та рівень економічної безпеки підприємства в умовах невизначеності та змінності бізнес-середовища;

набули подальшого розвитку:

- визначення сутності процесу забезпечення «економічної безпеки інноваційних підприємств» в контексті сучасного стану ринку телекомунікаційних послуг, яка розглядається як динамічний стан стійкості,

розвитку і захищеності підприємства, за якого інновації виступають не лише об'єктом охорони, а й активним інструментом забезпечення економічної безпеки, що підвищують конкурентоспроможність і адаптивність підприємства до змін ринкового середовища, впливають на його ділову активність та ефективність діяльності, водночас потребуючи спеціального захисту для збереження технологічної переваги і стабільності економічних позицій;

– методичний підхід до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на підставі розробки нечітко-логічних моделей за допомогою нечітких нейронних мереж, який, у порівнянні з існуючими підходами передбачає логічне обґрунтування відбору і взаємодії показників економічної діяльності та визначення їх впливу на цільовий параметр економічної безпеки суб'єкту господарювання в умовах невизначеності та динамічних змін;

– науково-методичний підхід щодо формування нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств, який полягає у створенні інструмента оцінювання ризиків та ступеня економічної безпеки шляхом нечітко-логічного моделювання кількісної взаємодії диференційованих фінансово-економічних показників та індикаторів ринкової концентрації, визначення їх інтегрованого впливу на цільові результати економічної діяльності й безпеки інноваційних підприємств, і на відміну від існуючих, дозволяє встановити закономірності взаємовпливу досліджуваних оціночних параметрів в умовах невизначеності, питому вагу, рівень конкурентоспроможності підприємства з урахуванням конкурентної сили ринку, і, на цій основі, обґрунтовувати стратегії щодо зміцнення його ринкових позицій, підвищення ефективності та рентабельності діяльності, а, отже, забезпечення економічної безпеки.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці комплексного методичного забезпечення щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, а також у формуванні моделі та інтегрального показника оцінювання економічної безпеки інноваційних телекомунікаційних

підприємств. Результати дослідження було впроваджено в практику діяльності телекомунікаційних підприємств, а саме: науково-методичний підхід до побудови інтегральної моделі оцінювання економічної безпеки ТОВ «Інтелект Дніпро Телеком» задля сформування системи прогнозування рівня економічної стійкості та реагування на потенційні загрози за допомогою інтелектуального аналізу даних та кластеризації бізнес-одиниць за рівнем економічної безпеки в умовах невизначеності ринку (акт впровадження № 15-02 від 15.10.2024 р.); обґрунтована методика індикативного аналізу та кластеризації телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки на базі карт Кохонена використана у діяльності ТОВ «ІНТРА.КОМ», де проведено кількісну оцінку рівня концентрації ринку та конкурентоспроможності підприємства з урахуванням мінливих умов ринку (акт впровадження № 205/001 від 12.12.2024 р.); практичні пропозиції до структуризації моделі оцінювання економічної безпеки та технології кластеризації підприємств телекомунікаційної галузі за допомогою інструментарію нечіткої логіки використано ТОВ «Мега Лінк» для побудови внутрішньої системи аналізу ризиків та адаптивного моніторингу фінансових показників підприємства (акт впровадження № 76-01 від 22.01.2025 р.); пропозиції щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств з використанням нечітких нейронних мереж використано ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012» для обґрунтування вибору та взаємодії показників економічної діяльності в нестабільних умовах (акт впровадження № 2111/02 від 04.02.2025 р.).

Матеріали дослідження використовуються в освітньому процесі Університету митної справи та фінансів при викладанні дисциплін: «Соціально-економічна безпека», «Економічне управління підприємством», «Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами» за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» («Підприємництво, та торгівля»), дисциплін «Економіка суб'єктів господарювання», «Соціально-економічна безпека», «Оцінка ефективності прийняття рішень в економіці», «Управління соціально-економічними проектами» для підготовки бакалаврів та

магістрів за спеціальністю 051 «Економіка» (дов. № 13.1-33/01/10/5 від 10.01.2025 р.).

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційного дослідження були апробовані шляхом їх обговорення на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Основні положення, наукові висновки та практичні рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, отримали схвальну оцінку на науково-практичних конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції «Фінанси та підприємництво: стан, проблеми та перспективи змін у кризовій економіці» (м. Запоріжжя, 20 лютого 2021 р.), конференції «Економічний потенціал регіонів: теоретичні засади та практика реалізації» (м. Київ, 20 лютого 2021 р.) та конференції «Актуальні питання світової і національної економіки: оцінки та стратегії розвитку» (м. Львів, 27 березня 2021 р.). Окремі положення дисертації також були представлені на Х Ювілейній Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Хімія та сучасні технології» (м. Дніпро, 23–24 листопада 2021 р.), на V Міжнародній науково-практичній конференції з економічних та гуманітарних питань (м. Дніпро, 03–04 березня 2022 р.), а також під час Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions» (08–09 червня 2023 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, всі результати якої одержані безпосередньо здобувачем і знайшли відображення в наукових публікаціях. Основні змістовні ідеї, наукові положення, практичні рекомендації, висновки та пропозиції, винесені на захист роботи, отримано автором самостійно. публікаціях. Внесок здобувача в роботи, виконані у співавторстві, відображено у списку публікацій.

Публікації. Результати дисертаційної роботи відображено в 19 авторських публікаціях, серед них: 1 стаття у виданні, внесеному до наукометричної бази Web of Science (загальним обсягом 1,23 друк. арк., де особисто здобувачеві належить 0,41 друк. арк.); 9 статей в наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України (загальним обсягом 6,27 друк. арк., де особисто здобувачеві належить 3,37 друк. арк.); 1 публікація у вітчизняній

монографії (загальним обсягом 1,23 друк. арк., де особисто здобувачеві належить 0,41 друк. арк.); 8 тез доповідей у матеріалах конференцій (загальним обсягом 1,38 друк. арк., де особисто здобувачеві належить 0,79 друк. арк.). Загальний обсяг публікацій становить 6,74 друк. арк., з яких особисто здобувачеві належить 4,98 друк. арк.

Структура й обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертаційної роботи 220 сторінок. Дисертаційна робота містить 11 таблиць, 26 рисунків, 5 додатків та список використаних джерел з 150 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Сутнісна характеристика економічної безпеки інноваційних підприємств в контексті сучасного стану ринку телекомунікаційних послуг

Ринок телекомунікаційних послуг є одним із ключових елементів сучасної цифрової економіки, адже забезпечує функціонування інформаційної інфраструктури, яка пронизує всі сфери суспільного життя. Для України, яка одночасно переживає період глибокої цифровізації та складну безпекову ситуацію в умовах воєнного стану, розвиток телекомунікаційного сектору має не лише економічне, а й стратегічне значення. У таких обставинах телекомунікаційна галузь виконує подвійну роль: з одного боку, служить основою для функціонування економіки, бізнесу, системи управління й освіти, з іншого – забезпечує критичну інфраструктуру, необхідну для безперервної діяльності державних інституцій і захисту громадян [44, стор. 2].

Сучасна телекомунікаційна галузь є одним із найдинамічніших секторів економіки, в якому інновації не лише забезпечують конкурентоспроможність, а й є критично необхідними для самого існування підприємств. Умовно можна стверджувати, що майже всі телекомунікаційні підприємства сьогодні є інноваційними, оскільки вони постійно впроваджують нові технології, цифрові рішення та управлінські підходи, адаптуючись до стрімких змін ринку та зростаючих потреб споживачів.

Інноваційність у телекомунікаціях має багатоаспектний характер. Насамперед це стосується технологічних інновацій. Підприємства цієї галузі активно впроваджують нові стандарти зв'язку (3G, 4G, 5G), розширюють використання оптоволоконних мереж, переходять на IP-технології та хмарні платформи. Розвиток мереж нового покоління дозволяє надавати споживачам послуги з високою швидкістю, низькою затримкою та підвищеною стабільністю.

Такі технології є основою для впровадження інтернету речей (IoT), штучного інтелекту, телемедицини, смарт-міст та інших рішень, що формують цифрову економіку [42].

Крім того, підприємства телекомунікаційного сектору постійно працюють над організаційними та управлінськими інноваціями. У сучасних умовах вони використовують CRM-системи для персоналізації обслуговування, автоматизують процеси підтримки клієнтів через чат-боти, віртуальних операторів та платформи самообслуговування. Це дозволяє скорочувати витрати, підвищувати ефективність і водночас забезпечувати зручний досвід для споживача [43].

Інновації також виявляються у сфері маркетингових стратегій. Провідні телекомунікаційні оператори впроваджують нові моделі тарифікації, створюють пакети з конвергентними послугами (інтернет + телебачення + мобільний зв'язок), використовують штучний інтелект для таргетованої реклами та аналітики поведінки клієнтів. Своєчасне оновлення пропозицій, засноване на аналізі великих масивів даних, забезпечує підприємствам перевагу на ринку.

Особливої уваги заслуговують інновації в кібербезпеці, що є критичними для галузі. Телекомунікаційні підприємства працюють з великими обсягами персональних даних, фінансової інформації, а також забезпечують зв'язок для державних структур, бізнесу, Збройних сил. У зв'язку з цим компанії впроваджують сучасні інструменти шифрування, багаторівневої автентифікації, моніторингу загроз і запобігання кібератакам у режимі реального часу [43].

Не менш важливою є інноваційна діяльність у сфері взаємодії з державою. Багато підприємств галузі інтегруються з національними цифровими платформами (наприклад, «Дія»), надають інфраструктуру для реалізації проєктів електронного урядування, цифрової освіти, медицини тощо. Це розширює функціональні можливості компаній, перетворюючи їх з постачальників послуг зв'язку на ключових учасників цифрової трансформації держави.

В умовах повномасштабної війни, підприємства телекомунікаційної галузі

України також демонструють високий рівень технологічної адаптації та гнучкості. Створення мереж з резервним живленням, автономних вузлів зв'язку, пересувних базових станцій, оперативна переорієнтація маршрутів передачі даних – усе це приклади інноваційної реакції на виклики середовища. Такі дії не лише забезпечують стійкість системи зв'язку, а й зберігають довіру користувачів до телеком-інфраструктури як базового ресурсу безпеки й стабільності.

Отже, інноваційність є невід'ємною рисою майже кожного сучасного телекомунікаційного підприємства. Без постійного вдосконалення, впровадження нових технологій, адаптації до ринку та соціальних змін підприємства втрачають свою актуальність. Телекомунікаційна галузь – це не просто сфера послуг, вона являє собою фундамент цифрової трансформації економіки, і саме тому інновації у цій галузі мають стратегічне значення, а телекомунікаційні підприємства потребують забезпечення економічної безпеки [35].

Економічна безпека інноваційного підприємства характеризується як динамічний стан стійкості, розвитку і захищеності підприємства, за якого інновації виступають не лише об'єктом охорони, а й активним інструментом забезпечення економічної безпеки [30]. Взаємозв'язок між інноваційною діяльністю та безпекою проявляється у тому, що інновації підвищують конкурентоспроможність і адаптивність підприємства до змін зовнішнього середовища, водночас потребуючи спеціального захисту для збереження технологічної переваги і стабільності економічних позицій. Таким чином, економічна безпека інноваційного підприємства базується на постійному оновленні, захисті й стратегічному управлінні інноваційним потенціалом як основним чинником стійкого розвитку (рис. 1.1). Формування поняття економічної безпеки підприємства викликано необхідністю вирішення питань, зв'язаних з постійно зростаючою нестабільністю ринкового середовища. Зміна економічних умов, поява нових ризиків, посилення конкуренції та глобалізація процесів висунули перед підприємствами необхідність системного захисту своїх фінансових, матеріальних, інформаційних та інших ресурсів.



Рис. 1.1. Взаємозв'язок інноваційної діяльності та безпеки підприємства (авторська розробка)

Економічна безпека традиційного підприємства охоплює стійкість його функціонування, здатність до адаптації в умовах криз, фінансову стабільність та ефективне управління ресурсами. Разом із розвитком інноваційної економіки та цифровізацією виробництва з'явилася окрема категорія підприємств – інноваційні підприємства, які суттєво відрізняються від традиційних за характером діяльності. Для інноваційних підприємств важливими стають такі специфічні ризики, як технологічне старіння продукції, невдачі у науково-дослідних розробках, ризики витоку інтелектуальної власності та нестабільність ринкової позиції через постійні технологічні прориви.

На початковому етапі поняття економічної безпеки підприємства формувалося навколо класичних категорій: фінансова стабільність, ресурсна забезпеченість, ринкова стійкість та правовий захист. Це традиційне розуміння орієнтувалося на захист підприємства від економічних криз, конкуренції та зовнішніх загроз. Згодом, під впливом глобалізації, посилення конкуренції на світових ринках та поглиблення економічної інтеграції, виникла потреба розширити трактування економічної безпеки. Зокрема, почали враховуватися

такі фактори як іноземна експансія, валютні ризики, інформаційна безпека.

На наступному етапі розвитку відбулося усвідомлення, що в умовах швидких технологічних змін, інноваційної активності та цифровізації економіки особливу загрозу для підприємств становлять технологічні ризики: застарівання продуктів, витік інтелектуальної власності, провал інноваційних проєктів (рис. 1.2).

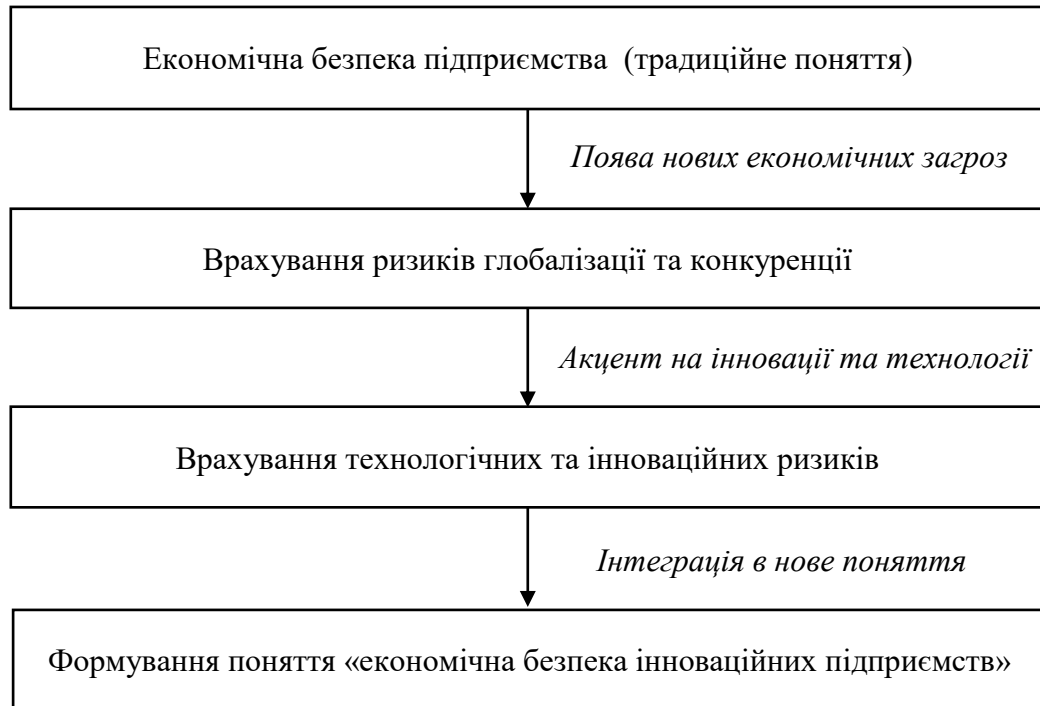


Рис. 1.2. Еволюція поняття «економічна безпека інноваційного підприємства» (авторська розробка)

У результаті цього еволюційного процесу сформувалося нове поняття – економічна безпека інноваційного підприємства, яке включає в себе як традиційні аспекти захисту підприємства, так і специфічні вимоги до збереження та розвитку інноваційного потенціалу, управління технологічними ризиками та підтримки конкурентоспроможності в умовах постійних змін.

Тому економічна безпека інноваційного підприємства розглядається значно ширше, тобто це не лише фінансова та ресурсна стабільність, які є її невід’ємною складовою, а й постійне оновлення інноваційного потенціалу, захист результатів наукових розробок, стратегічне управління знаннями та технологіями (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Порівняння сутнісної характеристики економічної безпеки підприємства та економічної безпеки інноваційного підприємства (авторська розробка)

Критерій	Економічна безпека підприємства	Економічна безпека інноваційного підприємства
Основний фокус	Захист фінансової стійкості, ресурсів та позицій на ринку	Захист інноваційного потенціалу, технологій і здатності до розвитку
Джерела ризиків	Економічна нестабільність, конкуренція, фінансові кризи	Технологічні зміни, швидке старіння продуктів, інноваційні ризики
Стратегічна мета	Збереження стабільної діяльності й прибутковості	Підтримання здатності до постійних інновацій та технологічного лідерства
Ключові елементи безпеки	Фінансова стійкість, правовий захист, ресурсна безпека	Захист інтелектуальної власності, інноваційна активність, технологічна безпека
Особливості управління безпекою	Орієнтація на мінімізацію традиційних загроз	Орієнтація на випереджувальне управління ризиками в інноваційній сфері
Приклади загроз	Банкрутство, рейдерство, втрати ринкової частки	Витік технологій, копіювання інновацій, провал інноваційних проектів

Поняття економічної безпеки інноваційного підприємства виникло як еволюційне продовження загальної концепції економічної безпеки підприємства, адаптоване до нових викликів епохи технологічних змін та інноваційного розвитку. Такі підприємства повинні не тільки захищати себе від традиційних загроз, але й випереджати можливі технологічні ризики, постійно інвестуючи у дослідження та розвиток.

Таким чином, поняття економічної безпеки інноваційного підприємства охоплює комплекс характеристик, які відображають стійкість його функціонування, здатність адаптуватися до загроз і протистояти негативному впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, а також спроможність реалізовувати стратегічні цілі розвитку, інноваційної активності, збереження ринкової позиції та технологічного лідерства.

Ринок електронних комунікацій України у 2023 році функціонував в умовах масштабної воєнної агресії, яка вплинула на всі сектори економіки, зокрема й на сферу зв'язку. Тривала окупація частини територій, руйнування

інфраструктури внаслідок бойових дій, переміщення населення, зменшення платоспроможного попиту та обмеження доступу до телекомунікаційних послуг у прифронтових регіонах – усе це стало серйозними викликами для операторів електронних комунікацій та постачальників поштових послуг.

Незважаючи на ці негативні чинники, ринок продемонстрував стійке зростання. Загальний обсяг доходів від надання послуг зв'язку у 2023 році склав 130,5 млрд грн [9], що значно перевищує показник 2022 року зі значенням 90,1 млрд грн. Таке зростання на понад 40 млрд грн пояснюється активним попитом на послуги зв'язку, що стали критично важливими для підтримки комунікації в умовах надзвичайних ситуацій, евакуації, дистанційного навчання, державного управління та волонтерської діяльності.

У 2023 році структура доходів від надання послуг зв'язку розподілилася наступним чином: 74,6% припадало на послуги електронних комунікацій, що становило 97,3 млрд грн, тоді як обсяг послуг поштового та кур'єрського зв'язку дорівнював 25,4%, тобто 33,2 млрд грн. У 2022 році ці показники співвідносилися таким чином: 92,3% (83,2 млрд грн) – електронні комунікації, і лише 7,7% (6,9 млрд грн) – поштові послуги. Це свідчить про значне розширення сегмента поштових інтернет-послуг та комунікації і кур'єрських послуг, що стало результатом активного розвитку логістичних сервісів, електронної комерції та необхідності доставки гуманітарної допомоги, ліків, товарів першої необхідності в умовах воєнного часу.

Поштовий зв'язок відіграє особливу роль у забезпеченні доставки між містами та селами, особливо коли інші способи доставки ускладнені або відсутні. Зростання попиту на кур'єрські послуги сприяло не тільки розширенню географії діяльності поштових операторів, але й створенню нових логістичних маршрутів, складів та точок видачі. Особливо активізували свою діяльність національні оператори, які змогли адаптуватися до нових умов, впровадити цифрові інструменти для відстеження відправлень, організувати пересувні поштові відділення.

Своєю чергою, сегмент електронних комунікацій, незважаючи на воєнні

ризика, продовжив розвиватися за рахунок зростання попиту на інтернет-послуги, мобільний зв'язок, відеозв'язок, онлайн-сервіси. В умовах масових відключень електроенергії та обмеженого доступу до інфраструктури, оператори змогли налагодити альтернативне електроживлення, резервне обладнання, забезпечити стабільну роботу критичних мереж. Це сприяло збереженню довіри до телеком-послуг навіть у найскладніших регіонах.

Важливо зазначити, що приріст доходів у 2023 році є наслідком не лише кількісного зростання користувачів, а й зростання середнього чека на послуги. Оператори поступово оновлюють тарифи, адаптуючи їх до нових витрат на обслуговування мереж, придбання генераторів, оптоволокна, заміну пошкодженого обладнання. З іншого боку, користувачі самі стали більше вкладати коштів у телекомунікаційну безпеку – резервні модеми, джерела безперебійного живлення, додаткові мобільні пакети тощо.

Загальний обсяг доходів від послуг зв'язку в 2023 році збільшився майже на 45% у порівнянні з 2022 роком. Це стало можливим завдяки мобілізації всіх ресурсів телекомунікаційної галузі, ефективній координації між операторами, державними структурами та міжнародними партнерами.

Окремо слід відзначити зростання ролі цифрової трансформації у сфері поштового зв'язку. Все більше компаній переходять на електронні сервіси, які включають онлайн-оформлення відправлень, електронні підписи, інтеграцію з CRM-системами бізнесу, мобільні додатки для контролю та управління доставкою. Такі заходи сприяють підвищенню якості обслуговування та створенню нових зручностей для споживачів. Таким чином, ринок послуг зв'язку в Україні продемонстрував високу стійкість у надзвичайно складних умовах воєнного часу. Також відбулася структурна трансформація ринку: поряд із традиційними напрямками активно розвиваються цифрові сервіси, інтегровані логістичні рішення, інноваційні інструменти взаємодії з клієнтом. За останній час збільшилися загальні доходи як у секторі електронних комунікацій, так і в сегменті поштових послуг, зросла роль телекомунікацій для національної безпеки, економічної стійкості та соціальної згуртованості, й це вимагає

стратегічного підходу та державної підтримки галузі у післявоєнний період.

Проте водночас із розвитком галузі виникає низка нових викликів. По-перше, значна частина телекомунікаційної інфраструктури зазнала руйнувань у результаті воєнних дій. Це призвело до втрати доступу до цифрових сервісів у деяких регіонах, особливо на тимчасово окупованих територіях або в зонах активних бойових дій. По-друге, регіональна нерівномірність у рівні доступу до якісних телекомунікаційних послуг, особливо між містом і селом, загострилася. Зокрема, хоча в сільській місцевості й фіксується зростання кількості точок доступу до Інтернету, їх частка залишається нижчою, ніж у міських територіях, що обмежує можливості цифрової інклюзії населення [44, стор. 2].

Отже, виникає необхідність комплексної оцінки сучасного стану телекомунікаційної галузі в Україні з урахуванням викликів воєнного часу, наявної регіональної нерівномірності, структури доходів і ринкової концентрації, технологічного рівня розвитку та готовності інфраструктури до викликів майбутнього – як у безпековому, так і в економічному вимірах. Такий підхід дозволить не лише виявити слабкі місця, а й сформувати стратегічні орієнтири для подальшого розвитку телекомунікаційної сфери як ключового драйвера цифрової трансформації та повоєнного економічного зростання України [44, стор. 2].

У сучасних умовах трансформації цифрової економіки телекомунікаційна галузь України привертає зростаючу увагу науковців, які досліджують її інноваційний потенціал, структурну динаміку та стратегічні виклики. Зокрема, у роботі Л. Галана та Ю. Смоляра [1, 44, стор. 2] розглянуто інноваційні тенденції розвитку телекомунікаційного ринку України на прикладі провідних компаній, зосереджуючись на впливі цифровізації на ринкову активність і конкурентоспроможність операторів. Дослідження Н. Дрокіної та В. Дарчука [2, 44] акцентує увагу на потенціалі розвитку телекомунікаційних послуг в Україні, включаючи питання державного регулювання, технічної модернізації та розширення доступу до мереж у сільській місцевості. С. Сазонова і Л. Шмалій [3, 44, стор. 2] у своїй роботі наголошують на стратегічних

орієнтирах управління телекомунікаційними підприємствами в умовах цифрової економіки, зокрема шляхом впровадження сучасних моделей управління та цифрових інновацій. Особливої уваги заслуговує праця І. Тюндера [4, 44, стор. 2], у якій автор запропонував концепцію розвитку телекомунікацій в Україні, що базується на інтеграції новітніх технологій, включаючи xPON, FTTx та хмарні сервіси, а також на удосконаленні нормативно-правової бази у сфері електронних комунікацій [44, стор. 2]. Отже, дослідження зазначених авторів формують аналітичну та методологічну основу для оцінки сучасного стану галузі та окреслення перспектив її післявоєнного відновлення й інтеграції в європейський цифровий простір [44, стор. 2]. У наукових працях останніх років також зростає увага до застосування нечіткої логіки в оцінці економічної безпеки підприємств, зокрема в телекомунікаційній сфері. Дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать про ефективність експертних систем на основі нечітких множин для моделювання складних економічних процесів в умовах невизначеності. Особливо актуальним є аналіз інтегральних показників фінансової безпеки, тобто внутрішніх складових економічної безпеки підприємства, які характеризуються величиною статутного капіталу, структурою витрат виробництва, станом матеріально-технічних та фінансових засобів, стратегією управління активами, забезпеченістю основними та оборотними засобами та ін. [5, 44, стор. 2]. Сучасні наукові дослідження у сфері економічної конкуренції активно впроваджують інструменти нечіткої логіки для оцінки рівня концентрації ринку. Праці вітчизняних та зарубіжних вчених підтверджують доцільність використання нечітких експертних систем для побудови інтегральних показників на основі індексу Герфіндаля-Гіршмана та коефіцієнта концентрації. Такий підхід дозволяє точніше враховувати невизначеність вхідних даних та ефективніше ідентифікувати операторів з домінуючим становищем на ринку телекомунікаційних послуг [6, 44, стор. 2].

Тому виникає необхідність комплексного дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку ринку телекомунікаційних послуг в Україні, зокрема в умовах цифрової трансформації та воєнного стану на основі аналізу кількісних й

якісних показників розвитку галузі, структури доходів, особливостей регіонального розподілу суб'єктів ринку, а також технологічних аспектів фіксованого доступу до мережі Інтернет. Важливим є визначення домінуючих технологій підключення (зокрема FTTx і xPON), вивчення динаміки середньомісячного доходу на одного користувача (ARPU) та оцінки ринкової концентрації на прикладі міста Дніпро [44, стор. 2-3]. Також важливим є проведення аналізу потенціалу галузі в контексті післявоєнної відбудови, формування рівного доступу до цифрових послуг у міських і сільських територіях та інтеграції в європейський цифровий простір [44, стор. 3]. Таким чином, за даними онлайн-сервісу YouControl [7] встановлено кількість діючих компаній та фізичних осіб-підприємців (ФОП) в галузі телекомунікацій в Україні та, зокрема, у місті Дніпро у 2024 році (рис. 1.3) [44, стор. 3; 112, стор. 28].

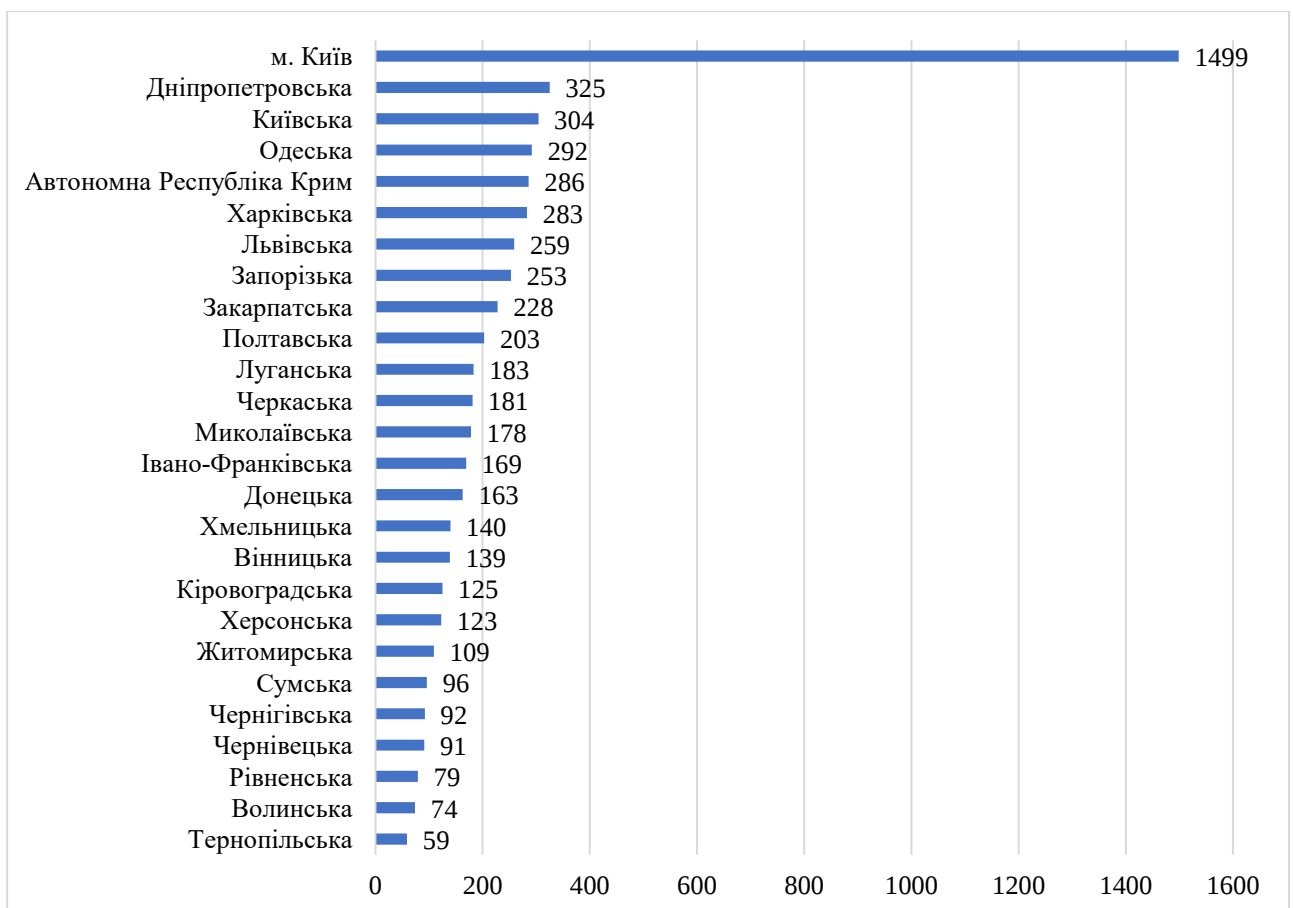


Рис. 1.3. Кількість діючих компаній та фізичних осіб-підприємців (ФОП) в галузі телекомунікацій за областями України та у м. Київ у 2024 р. (складено автором на основі [7]) [44].

На рисунку 1.3. представлено кількість діючих компаній та ФОПів за регіонами України. Найвищий показник зафіксовано в місті Київ – 1499 од., що значно перевищує аналогічні значення в інших регіонах. Це може свідчити про столичну концентрацію ресурсів, послуг або подій, що впливають на досліджуваний показник. Далі у спадному порядку слідує Донецька (372 од.), Дніпропетровська (325 од.) і Київська (304 од.) області, Автономна Республіка Крим (286 од.), Харківська (283 од.) та Одеська (263 од.) області, які традиційно є великими промисловими або урбанізованими регіонами [44, стор. 3; 112, стор. 29].

Значення показників за іншими регіонами зменшуються поступово. Середній рівень по Україні становить 198 одиниць, тоді як медіанне значення дорівнює 109 од. Це пояснюється тим, що дуже високі значення декількох показників суттєво впливають на збільшення середнього параметру. Мінімальну кількість компаній та ФОПів – 43, зафіксовано у Волинській області, яка має меншу щільність населення або об'єктів, що підлягають обліку. Наведені дані також можуть служити індикатором економічного розвитку, рівня урбанізації, безпеки, охоплення послугами та ін. [44, стор. 3; 112, стор. 29]. Загалом, у вибірці враховано 27 регіонів, включаючи м. Севастополь та Автономну Республіку Крим, а сумарна кількість діючих компаній та ФОПів в сфері телекомунікацій становить 5346 од. Такий підхід надає змогу оцінити як показник загальної кількості досліджуваних об'єктів у країні, так і їх частку в кожному регіоні. Наприклад, відповідно до цих даних на м. Київ припадає майже 28% усіх зафіксованих випадків, що є вагомою часткою. Кількість діючих компаній в галузі телекомунікацій представлено на рис. 1.4 [44, стор. 3; 112, стор. 29].

Аналіз діаграми демонструє значну територіальну нерівномірність розподілу суб'єктів господарювання у сфері телекомунікацій. Абсолютним лідером є м. Київ – 1351 компанія. Така перевага зумовлена статусом столиці, високою концентрацією населення, наявністю великої кількості бізнес-центрів, офісів операторів зв'язку, а також сприятливою інфраструктурою для розвитку інновацій та цифрових технологій.

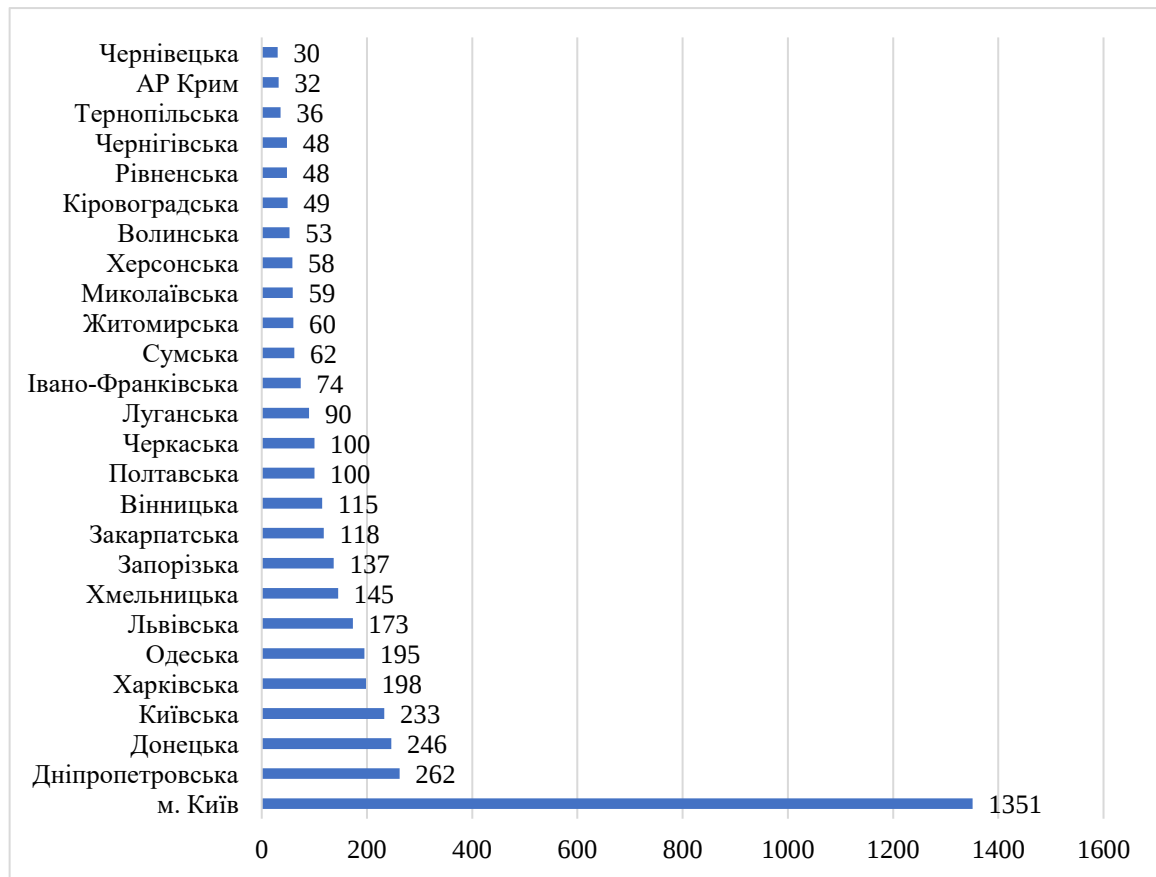


Рис. 1.4. Кількість діючих компаній в галузі телекомунікацій за областями України та у м. Київ у 2024 р. (складено автором на основі [7]) [44]

На другому місці знаходиться Дніпропетровська область із 262 компаніями. Вона вирізняється як промисловий центр та регіон з розвиненим бізнес-середовищем. До регіонів із високим рівнем телекомунікаційної активності також належать Донецька (246), Київська (233), Харківська (198) та Одеська (195) області. Ці регіони мають великі міста-агломерації, які виступають локомотивами економічного розвитку та цифровізації [34]. Середній рівень кількості телеком-компаній демонструють такі області, як Львівська (173), Хмельницька (145), Запорізька (118), Вінницька (115), Полтавська (100). У цих регіонах активно розвиваються ІТ-компетенції, але вони ще не досягли рівня провідних центрів. До групи з низькою кількістю діючих телекомунікаційних компаній входять Чернівецька (30), АР Крим (32), Тернопільська (36), Чернігівська (48), Рівненська (48), Кіровоградська (49) області. Найімовірніше, це пов'язано з меншою кількістю населення, нижчим рівнем урбанізації, меншою інтенсивністю бізнес-процесів або віддаленістю від ключових

транспортних та комунікаційних вузлів.

Отже, загальна картина свідчить про високу концентрацію телекомунікаційного бізнесу у великих містах, передусім у м. Київ та промислових центрах східної й південної України. Водночас наявна значна асиметрія у розвитку галузі між окремими регіонами, що потребує врахування при формуванні державної політики щодо розвитку цифрової інфраструктури. Для забезпечення рівного доступу до якісних телекомунікаційних послуг доцільним є стимулювання розвитку цієї галузі у менш розвинених областях шляхом державних інвестицій, грантових програм та підтримки місцевих ініціатив.

Кількість діючих фізичних осіб-підприємців в галузі телекомунікацій представлено на рис. 1.5 [44].

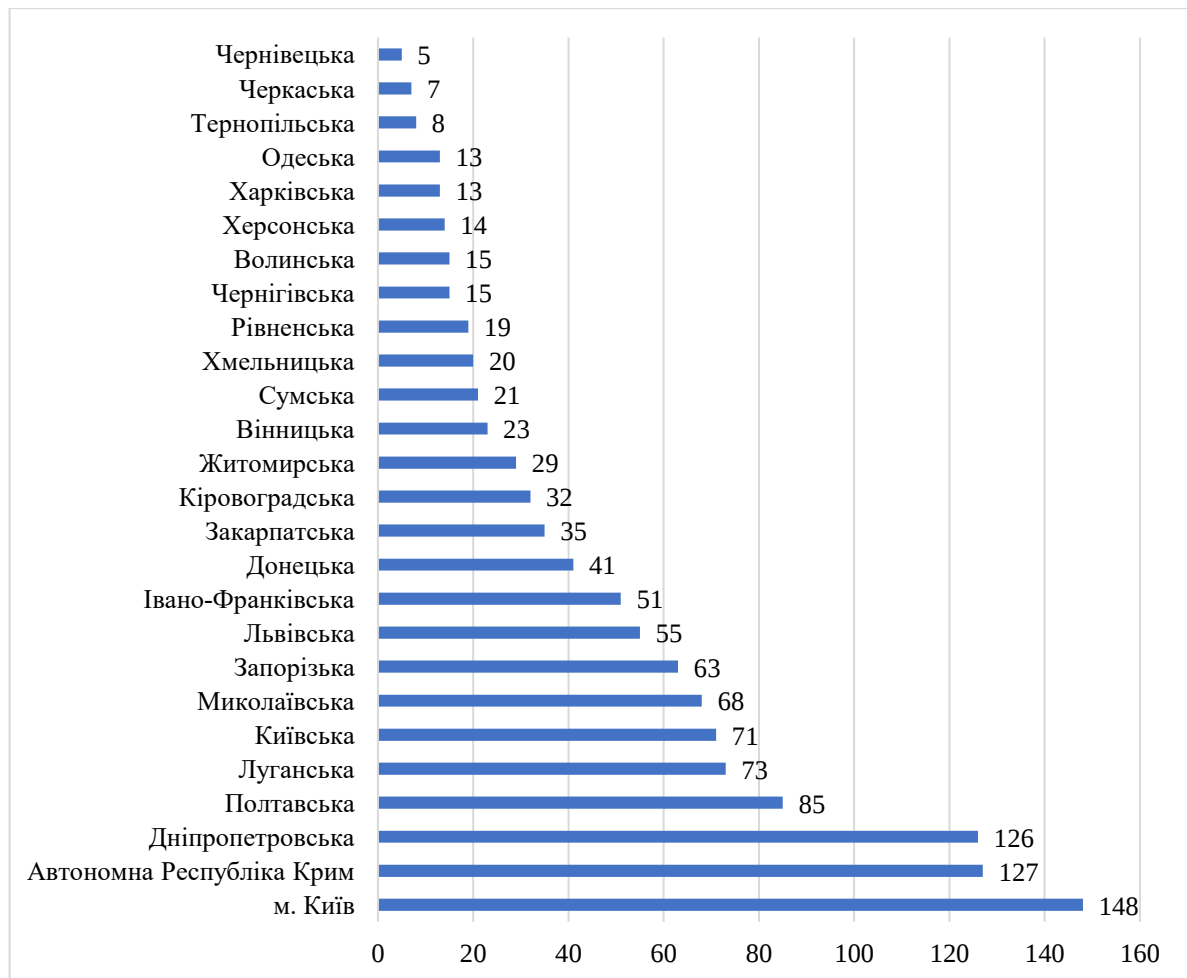


Рис. 1.5. Кількість діючих фізичних осіб-підприємців (ФОП) в галузі телекомунікацій за областями України та у м. Київ у 2024 р. (складено автором на основі [7]) [44].

Найбільшу кількість ФОП зафіксовано у столиці – 148, що значно перевищує аналогічні показники в усіх інших регіонах. Це свідчить про вагому ділову активність, розвинену інфраструктуру телеком-послуг і сприятливе бізнес-середовище для малих підприємств у столиці. Далі за кількістю ФОП ідуть Автономна Республіка Крим (127), Дніпропетровська (126), Полтавська (85), Луганська (73) і Київська (71) області. Наявність значної кількості ФОПів у цих регіонах свідчить про активне використання гнучких форм підприємництва, особливо в умовах високої конкуренції та змін у ринку телекомунікацій. Середній рівень підприємницької активності спостерігається у Запорізькій (63), Миколаївській (68), Львівській (55), Івано-Франківській (51) і Донецькій (41) областях. У цих регіонах можливе поєднання традиційних компаній і ФОПів, що працюють на субпідрядних умовах, або надають вузькопрофільні послуги – монтаж, сервісне обслуговування, технічна підтримка. Низький рівень кількості ФОПів зафіксовано у західних та північних регіонах: Чернівецька (5), Черкаська (7), Тернопільська (8), Одеська (13), Харківська (13). Це може свідчити про слабку зацікавленість фізичних осіб у веденні діяльності в телекомунікаційній сфері, або про домінування великих компаній, що не потребують субпідрядників.

Загалом, аналіз діаграми свідчить про зростаюче значення малого підприємництва у сфері телекомунікацій, особливо в регіонах з активною цифровізацією та високим попитом на послуги зв'язку. Спостерігається тенденція до зосередження підприємницької активності в кількох ключових регіонах, що створює нерівномірність розвитку ринку і потребує уваги з боку державної політики підтримки малого бізнесу в інших областях. Залучення інвестицій, навчання фахівців та сприяння розвитку місцевих ринків телекомунікацій могли б покращити ситуацію в регіонах із низьким рівнем підприємницької активності.

Протягом 2023 року ринок послуг фіксованого доступу до мережі Інтернет в Україні продовжував зростати, демонструючи стабільну динаміку збільшення доходів та розширення інфраструктури. Згідно з офіційними статистичними

даними, доходи від надання таких послуг склали 21,2 млрд грн, що відповідає 21,8% у загальній структурі доходів від надання електронних комунікаційних послуг. Таким чином, кожна п'ята гривня в цьому секторі була зароблена завдяки послугам фіксованого доступу до Інтернету [8, 44, стор. 4-5].

Основну частку цих доходів, а саме 20,3 млрд грн, забезпечили оператори, які надають послуги безпосередньо користувачам, що свідчить про стійкий попит з боку населення та бізнесу. Постачальники мережі, своєю чергою, отримали 0,9 млрд грн від реалізації. У порівнянні з 2022 роком, загальна сума доходів зросла на 33,3%. Це пояснюється прискоренням цифровізації суспільства та розширенням доступності послуг [9, 44, стор. 5].

У період 2021–2023 рр. спостерігалася позитивна динаміка доходів у зазначеному сегменті ринку. У 2021 році загальний обсяг доходів становив 15,8 млрд грн, у 2022 році – 15,9 млрд грн, а вже у 2023 році – 21,2 млрд грн. При цьому дохід постачальників мереж знижувався (з 1,1 млрд грн у 2021 році до 0,6 млрд у 2022 році і до 0,9 млрд у 2023 році), тоді як дохід користувачів послуг збільшився, досягнувши рекордних 20,3 млрд грн у 2023 році [44, стор. 5].

Аналіз інфраструктурного розвитку показав, що станом на 31 грудня 2023 року в Україні нараховувалося 8,06 млн ліній (точок) фіксованого доступу до Інтернету. Це на 12% більше, ніж у попередньому році, коли їх кількість становила 7,2 млн одиниць. Слід відмітити, що зростання відбулося як у міській, так і в сільській місцевості. У містах кількість ліній збільшилася з 5,51 млн до 5,94 млн, а в селах – з 1,69 млн до 2,12 млн. Останній показник особливо важливий, адже демонструє суттєве покращення доступу до широкосмугового Інтернету в селах. Також у порівнянні з 2021 роком величина досліджуваного показника у міській місцевості зросла з 5,91 млн до 5,94 млн, що свідчить про насиченість цього сегмента, натомість у сільській місцевості приріст був значнішим – з 1,65 млн до 2,12 млн. Частка сільських ліній у загальній структурі становила 25,4%, що є позитивною зміною у контексті вирівнювання цифрових можливостей між різними територіями. Таким чином, зростання інфраструктурної бази підтверджує наявність сталого попиту на фіксований

Інтернет і вказує на поступове подолання цифрового розриву між містом і селом [44, стор. 5].

Важливою характеристикою ринку є структура розподілу ліній фіксованого доступу до мережі Інтернет за технологіями. Найбільшу кількість точок підключення забезпечують технології, що базуються на використанні волоконно-оптичного кабелю. У 2023 році таких точок було 7,1 млн одиниць, що становить 88,1% від загальної кількості. Серед волоконно-оптичних технологій найбільшу частку мають FTTx – 46,8% (3,77 млн од.) та xPON – 41,3% (3,33 млн од.). Це вказує на домінування високошвидкісного і сучасного підключення, яке відповідає європейським стандартам. Технологія xPON демонструє значне зростання завдяки діджиталізації та потребам у надійному доступі до мережі для бізнесу й населення [44, стор. 5].

Меншу частку займають інші технології: Ethernet у межах будівель – 5,8% (0,47 млн од.), xDSL – 2,7% (0,22 млн), DOCSIS – 2,5% (0,20 млн), широкосмуговий фіксований радіозв'язок – 0,8% (0,07 млн), супутниковий Інтернет – 0,04% (0,003 млн од.). Такий структурний розподіл підкреслює поступовий відхід від застарілих технологій та впровадження нових стандартів підключення, зокрема гігабітного Інтернету [44, стор. 5]. Таким чином, український ринок фіксованого доступу до Інтернету в 2023 році характеризується позитивною динамікою як за доходами, так і за рівнем технологічного розвитку, поступово наближаючись до рівня провідних європейських держав. Основним викликом залишається забезпечення доступу до послуг у сільській місцевості, але наявні тенденції дають підстави прогнозувати подальше вирівнювання структури цих показників [44, стор. 5]. Ключовою особливістю ринку телекомунікаційних послуг також є зміна динаміки середньомісячного доходу від надання послуг фіксованого доступу до мережі Інтернет у перерахунку на одну лінію (точку) підключення (показник ARPU – Average Revenue Per User) за період 2021–2023 років. Цей показник є ключовим для оцінки ефективності та прибутковості діяльності провайдерів, оскільки

відображає середню щомісячну суму доходу компанії з одного абонента [44, стор. 5]. У 2021 році середньомісячний дохід на одного абонента становив 174,1 грн/міс. і наступному році зріс до 184,6 грн/міс. Збільшення становило близько 10,5 грн або 6%. Така динаміка пояснюється помірним підвищенням тарифів і рівня споживання послуг на одного абонента [8, 44, стор. 5]. Найбільше зростання (до 219 грн/міс.) середньомісячного доходу на одну точку підключення спостерігалось у 2023 році, й у порівнянні з попереднім роком становило 34,4 грн або 18,6%. Це обумовлено кількома факторами: загальним зростанням цін, переходом абонентів на дорожчі тарифи з вищою швидкістю доступу, розширенням спектра послуг (наприклад, інтеграція з телебаченням, хмарними сервісами), а також зміщенням структури користувачів у бік бізнес-сегменту [44, стор. 6].

Цей тренд свідчить про підвищення ринкової цінності послуг фіксованого Інтернету та здатність операторів адаптувати тарифи до ринкових умов. Водночас, стабільне зростання ARPU (середній дохід на користувача) може означати покращення якості послуг, більшу готовність споживачів платити за швидкий і надійний доступ до мережі, особливо в умовах війни, коли цифрова інфраструктура виконує критично важливу роль [44, стор. 6].

З економічної точки зору, підвищення ARPU має позитивний характер для провайдерів: він демонструє зростання доходності від одного користувача без необхідності значного розширення абонентської бази. Для споживачів це може означати підвищення вартості послуг, але, ймовірно, й покращення їхньої якості або надання нових опцій [44, стор. 6].

Таким чином, аналіз динаміки середньомісячного доходу за 2021–2023 роки показує сталу позитивну тенденцію, що говорить про фінансову стійкість телекомунікаційного ринку, зростання попиту на високошвидкісний фіксований Інтернет та поступове зміцнення цифрової економіки України [44, стор. 6].

У табл. 1.2 представлено рейтинг десяти найбільш доходних телекомунікаційних компаній у місті Дніпро за величиною річної виручки у 2024 р. [44, стор. 6].

Таблиця 1.2 – ТОП-10 телекомунікаційних компаній міста Дніпро за виручкою у 2024 р. (складено автором на основі [7]) [44, стор. 6; 112, стор. 31]

№ з/п	Назва компанії	Виручка (грн)	КВЕД-2010
1	ТОВ «ІНТРА-КОМ»	198 994 300	61.10
2	ТОВ «ДЕКА СЕРВІС»	61 449 000	61.20
3	ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012»	44 346 000	61.10
4	ТОВ «ВЕНДОРС-УКРАЇНА»	34 787 500	61.90
5	ТОВ «ОРДЖИНАЛ СПІРІТ ЮА»	28 338 900	61.20
6	ТОВ «НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО «ТРАЙФЛ»	21 227 900	61.10
7	ТОВ «УКРЧЕРМЕТАВТОМАТИКА»	21 091 200	61.10
8	ТОВ «МОНТАЖТЕХСЕРВІСЗВ’ЯЗОК»	18 597 400	61.10
9	ТОВ «ІНТЕРНЕТ МЕДІА СТІМ УКРАЇНА»	17 985 900	61.10
10	ТОВ «СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ПІДПРИЄМСТВО «БУДЗВ’ЯЗОК»	14 898 700	61.90

Згідно з наведеною у табл. 1.2 інформацією перше місце посіла компанія ТОВ «ІНТРА-КОМ» із виручкою майже 199 млн грн. Це значно перевищує доходи інших компаній і вказує на її лідерські позиції в галузі. Основним видом діяльності ТОВ «ІНТРА-КОМ» є надання послуг у сфері проводового електрозв’язку (код виду економічної діяльності за КВЕД-2010 – 61.10). Другу позицію займає ТОВ «ДЕКА СЕРВІС» з виручкою понад 61 млн грн, що втричі менше доходу компанії-лідера. ТОВ «ДЕКА СЕРВІС» спеціалізується на бездротовому електрозв’язку (код виду економічної діяльності за класифікатором – 61.20). На третьому місці знаходиться ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012», яке також працює у сфері проводового електрозв’язку і має річний дохід понад 44 млн грн. [44, стор. 6; 112, стор. 29–30].

Подальші позиції займають компанії з виручкою в діапазоні від 34 до 14 млн грн. Більшість зазначених компаній працюють саме у сфері проводового зв’язку – 7 із 10 мають код 61.10 за Класифікатором видів економічної діяльності. Це вказує на домінування даного сегмента у структурі телекомунікаційного ринку м. Дніпро. Інші компанії здійснюють діяльність у

сфері бездротового електрозв'язку (код за КВЕДом - 61.20) або мають інші види телекомунікаційних послуг (код за КВЕДом - 61.90) [44, стор. 6, 112, стор. 31].

Загальна сума виручки десяти лідерів становить понад 461 млн грн. Цей обсяг дозволяє оцінити частку провідних компаній у загальному ринку телекомунікацій м. Дніпро. Якщо враховувати, що згідно зі статистикою в місті зареєстровано 145 телекомунікаційних компаній, з яких 129 є діючими, то ці 10 компаній акумулюють значну частину доходу всієї галузі в регіоні. Отже, на ринку телекомунікаційних послуг м. Дніпро існує висока концентрація прибутків у невеликої кількості компаній [44, стор. 6].

Наведені дані також дозволяють виявити загальні тенденції на досліджуваному сегменті ринку, які характеризуються домінуванням проводового електрозв'язку, перевагою великих компаній та значною різницею в обсягах виручки між першим та іншими місцями в рейтингу. Такі напрями розвитку сприяють формуванню певної монополізації або олігополістичної структури ринку [44, стор. 7; 112, стор. 31].

Загалом на ринку телекомунікаційних послуг спостерігається позитивна динаміка показників доходу і технічного переоснащення. Загальна виручка в цьому секторі економіки у 2023 році досягла 21,2 млрд грн, що на 33,3% більше, ніж у 2022 році. При цьому основним джерелом прибутку залишаються споживачі послуг (20,3 млрд грн), що підтверджує зростання попиту на якісний фіксований Інтернет. Збільшення доходу на одного користувача (ARPU) на 18,6% характеризує готовність ринку до впровадження нових тарифів, покращення якості послуг і розширення функціоналу. Отже, рівень ARPU розглядається як індикатор загального оздоровлення економіки галузі та ефективного функціонування бізнес-моделей провайдерів [44, стор. 7].

Таким чином, телекомунікаційна галузь України, незважаючи на виклики воєнного часу, демонструє стійкість, інноваційну гнучкість та орієнтацію на модернізацію. Зростання доходів, інфраструктури та рівня ARPU підтверджують тенденцію до цифрової трансформації країни, що має стратегічне значення для забезпечення сталого економічного розвитку [44, стор. 7]. Крім того, зростання

кількості діючих підприємств, стабільне збільшення доходів, розширення інфраструктури фіксованого доступу до Інтернету, особливо в сільській місцевості, свідчить про високий рівень адаптивності телекомунікаційного сектору до кризових умов та про його ключову роль у цифровій трансформації економіки [44, стор. 7].

Проте, особливої уваги потребує підтримка малих і середніх операторів у сільській місцевості, а також стимулювання інновацій у сфері телекомунікацій. В умовах післявоєнної відбудови це дозволить не лише відновити критичну інфраструктуру, а й зробити її стійкішою, інклюзивнішою та конкурентоспроможною на глобальному ринку. Телекомунікаційна галузь здатна стати стратегічним чинником економічної безпеки країни й основою для цифрової інтеграції в європейський простір [44, стор. 7].

Ринок голосових послуг фіксованого зв'язку в Україні у 2023 році продовжив демонструвати тенденцію до зниження доходів, їх загальна сума становила 3,3 млрд грн, що на 5,7% менше, ніж у 2022 році. Такий стан ринку пояснюється впливом технологічного прогресу та зміною структури споживання телекомунікаційних послуг. Ще у 2021 році цей показник дорівнював 4,2 млрд грн, а у 2022 становив 3,5 млрд грн. Така динаміка вказує на поступове витіснення традиційного фіксованого зв'язку новими видами зв'язку, передусім мобільним та інтернет-орієнтованим [9, 44].

У структурі доходів від надання голосових послуг фіксованого зв'язку найбільшу частку займає місцевий телефонний зв'язок – 45,7%, що еквівалентно 1,52 млрд грн. Це означає, що незважаючи на загальну цифровізацію, попит на локальні телефонні з'єднання все ще залишається вагомим, особливо серед установ соціального призначення, окремих підприємств та частини населення, зокрема людей літнього віку. На другому місці знаходяться виклики на мережі мобільного зв'язку – 36,6% або 1,22 млрд грн. Тобто фіксований зв'язок частково функціонує як точка доступу до мобільного середовища, підтримуючи зв'язок між мережами. Міжміський телефонний зв'язок займає 10,2% (0,33 млрд грн), а міжнародний – 6,9% (0,23 млрд грн). Найменш прибутковою частиною

залишаються послуги з надання номерів постачальникам електронних комунікаційних мереж – лише 0,6% (0,02 млрд грн).

Чинників, що впливають на скорочення доходів, декілька. Насамперед це перехід населення на мобільні пристрої та активне використання мобільного інтернету, що дозволяє здійснювати голосові та відеодзвінки через месенджери. Зростання популярності таких платформ, як Viber, Telegram, WhatsApp, Zoom, сприяє зниженню попиту на традиційні телефонні послуги, особливо міжнародного спрямування. Багато користувачів відмовляються від фіксованого зв'язку через неефективність витрат, оскільки мобільні оператори пропонують вигідні пакети з великою кількістю хвилин та безлімітним інтернетом. Водночас війна в Україні внесла свої корективи: значна частина населення була вимушена покинути свої домівки, що призвело до скорочення кількості активних абонентів. Руйнування телеком-інфраструктури в деяких регіонах також зумовило обмеження в доступі до фіксованого зв'язку. Крім того, сучасні споживачі очікують більш комплексного та цифрового досвіду, тому фіксований зв'язок без додаткових інтегрованих сервісів виглядає застарілим.

Незважаючи на негативну динаміку, ринок фіксованого зв'язку не зникає повністю, а трансформується. Розвиток IP-телефонії на основі інтернету передбачає технічну залежність від фіксованої інфраструктури, яка все ще потребує підтримки та оновлення. Очікується подальше зменшення частки традиційного аналогового зв'язку, але із зростанням VoIP-технологій, які все ж базуються на кабельних мережах.

Таким чином, ринок голосових послуг фіксованого зв'язку залишається складовою частиною телекомунікаційної системи України, незважаючи на суттєве зменшення величини доходів. Його подальше існування пов'язане із глибокою інтеграцією у цифрові рішення, підтримкою з боку держави та адаптацією до нових умов і вимог користувачів.

Ринок фіксованого телефонного зв'язку в Україні в останні роки демонструє стійку тенденцію до зниження як за кількістю абонентів, так і за загальним обсягом доходів. Зменшення кількості абонентів є суттєвим: у 2021

році послугою фіксованого зв'язку користувались 2,3 млн абонентів, у 2022 – 1,7 млн, а в 2023 – лише 1,4 млн. Отже, за три роки абонентська база скоротилась майже на 40%.

Проте, середньомісячний дохід від надання голосових послуг фіксованого зв'язку на одного абонента за період 2021-2023 рр. зростав щороку. У 2021 році цей показник становив 154,8 грн/місяць, у 2022 – 167,2 грн/місяць, а в 2023 – 193,5 грн/місяць. Така динаміка пояснюється не тільки підвищенням тарифів, але і зменшенням кількості абонентів, оскільки, серед тих, хто залишився на ринку, переважають споживачі з вищою потребою у відповідних послугах, зокрема установи, організації, а також специфічні бізнес-користувачі. Отже, зменшення абонентської бази не призводить до прямопропорційного падіння рівня доходу.

Ремонт і модернізація пошкоджених мереж, підтримка вже існуючої інфраструктури та необхідність відновлення функціонування вузлів у прифронтових і деокупованих регіонах призводять до значних витрат операторів. Проте з огляду на скорочення кількості абонентів, покриття цих витрат стає дедалі складнішим. Відсутність належного фінансування унеможливорює ефективну підтримку інфраструктури й стримує оновлення технічних засобів, зокрема АТС, каналів передачі тощо. Але повного зникнення фіксованого зв'язку найближчим часом не очікується. Він залишається важливою складовою у деяких секторах: це адміністративні та освітні установи, військові структури, державні підприємства та підприємства, що працюють у сфері критичної інфраструктури. Для них фіксований зв'язок є елементом стабільності, надійності й безпеки. Наприклад, у банківській та юридичній сфері використання стаціонарних номерів досі поширене як елемент довіри до компанії.

У перспективі можливе збереження голосового фіксованого зв'язку в модернізованому вигляді – через IP-телефонію, яка використовує ті ж самі інфраструктурні мережі, але забезпечує гнучкіші рішення та інтеграцію з іншими цифровими платформами. Зростатиме частка підприємств, які відмовлятимуться від аналогових рішень на користь цифрових телефонних систем. Це дозволить

оптимізувати витрати, підвищити якість обслуговування клієнтів та інтегрувати голосовий зв'язок у CRM, ERP та інші платформи.

Отже, сучасний стан ринку голосових послуг фіксованого зв'язку в Україні свідчить про перехідний етап. Істотне зменшення кількості абонентів, падіння доходів у традиційних сегментах, перехід користувачів до мобільних та інтернет-платформ – усе це вимагає від операторів телекомунікацій адаптації та стратегічного переосмислення напрямів розвитку. У 2023 році український ринок телекомунікаційних послуг демонстрував стійку динаміку розвитку окремих сегментів, зокрема у сфері доступу до інфраструктури електронних комунікаційних мереж. Сукупний дохід від надання в користування каналів електрозв'язку та об'єктів інфраструктури становив 11,1 млрд грн [9]. Цей показник відображає не лише попит на фізичну інфраструктуру, але й глибоку залежність операторів та постачальників послуг зв'язку від технологічної бази, яка забезпечує передачу сигналу, розміщення обладнання, доступ до каналів передачі даних тощо.

Загальна структура доходів від надання в користування каналів електрозв'язку та об'єктів інфраструктури на ринку телекомунікаційних послуг в Україні у 2023 р. наведена на рис. 1.6 [9].



Рис. 1.6. Загальна структура доходів від надання в користування каналів електрозв'язку та об'єктів інфраструктури на ринку телекомунікаційних послуг в Україні у 2023 р. (складено автором на основі [9])

Найбільшу частку в загальній структурі доходів займають послуги з надання в користування каналів електрозв'язку та/або передачі даних — 6,4 млрд грн, або 57,7% від загального обсягу [9]. Цей сегмент зберігає лідерство на ринку завдяки високому попиту серед провайдерів, які орендують канали зв'язку для надання послуг доступу до інтернету, IP-телефонії, IPTV тощо. Особливо актуальними ці послуги є у великих містах та густонаселених районах, де розвинена телекомунікаційна інфраструктура.

Другу за обсягом частку в структурі займають послуги з користування кабельною каналізацією електрозв'язку — 2,4 млрд грн або 21,5%. Ці послуги передбачають оренду підземних або наземних технічних каналів, у яких прокладаються волоконно-оптичні або мідні кабелі. Попит на такі ресурси є сталим, адже будівництво нових ліній часто є економічно недоцільним або неможливим через технічні або юридичні обмеження. Оператори змушені користуватись уже наявними інфраструктурними рішеннями, зокрема в центрах великих міст.

Третє місце за доходами посідає категорія «надання інших послуг під час здійснення діяльності з надання в користування об'єктів інфраструктури електронних комунікацій» — 1,5 млрд грн або 13,5% [9]. Це можуть бути послуги з технічної підтримки, моніторингу, захисту каналів зв'язку, доступу до об'єктів, обслуговування тощо. Хоча цей сегмент не є базовим, він відіграє роль підтримки для основних категорій доходів.

Послуги з надання в користування об'єктів інфраструктури електронних комунікацій, таких як дахові майданчики, технічні приміщення, антенно-мачтові споруди, забезпечили 0,7 млрд грн або 6,3% доходу. Цей напрямок важливий для мобільних операторів, які потребують фізичних локацій для встановлення базових станцій та іншого обладнання. Суттєвий вплив мають умови міської забудови, висота будівель, юридичні дозволи на встановлення антен, доступ до електроживлення та інших ресурсів.

Найменшу частку — 0,1 млрд грн (0,9%) складають послуги з технічного обслуговування та експлуатації мереж електрозв'язку. Ці послуги найчастіше

включають підтримку працездатності систем, усунення аварій, профілактичне обслуговування та ремонт. Незважаючи на невелику частку у структурі доходів, їх наявність є обов'язковою умовою для забезпечення безперебійного функціонування інфраструктури.

Виявлені тенденції відповідають глобальним трендам цифровізації, де зменшується значення матеріальних компонентів телекомунікаційної інфраструктури на користь послуг із передачі даних, віртуальних мереж і хмарних сервісів. Водночас, забезпечення фізичного доступу до інфраструктури залишається важливим для стійкої роботи телекомунікаційного сектору.

У контексті українських реалій значну роль відіграє безпекова ситуація. Пошкодження об'єктів інфраструктури під час бойових дій, переміщення обладнання, складнощі з логістикою та електропостачанням створюють нові виклики для операторів. З іншого боку, попит на послуги з оренди каналів та обладнання зростає внаслідок активного розвитку ринку відеоспостереження, смарт-рішень у міському господарстві, енергетиці та транспорті.

Окрему увагу слід звернути на проблему регулювання цього ринку. Необхідна модернізація нормативно-правової бази, зокрема спрощення процедур укладання договорів оренди, узгодження технічних умов, доступу до об'єктів державної або комунальної власності. Надання таких послуг має супроводжуватись прозорістю та рівними умовами для всіх учасників ринку.

Таким чином, сегмент послуг доступу до інфраструктури електронних комунікацій демонструє позитивну фінансову динаміку та високу адаптивність до змін середовища. Його розвиток має ключове значення для цифровізації економіки, впровадження інноваційних рішень, підтримки мобільного і фіксованого зв'язку. В умовах війни та відбудови країни інфраструктурні телекомунікаційні рішення залишаються критичними для функціонування держави, бізнесу та соціальних служб.

1.2. Методичні підходи до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств

У сучасних умовах трансформаційної економіки питання забезпечення економічної безпеки набуває особливої актуальності, зокрема для інноваційних підприємств, які є основою технологічного оновлення, цифрової трансформації та підвищення конкурентоспроможності країни. На відміну від традиційних підприємств, інноваційні структури функціонують в умовах підвищеної невизначеності, швидкої змінності ринкового середовища, високих ризиків капіталізації, нестабільних джерел фінансування та загроз втрати інтелектуального капіталу. Усе це вимагає розробки спеціалізованих методологічних підходів до оцінювання економічної безпеки, які враховують не лише класичні фінансово-економічні чинники, а й специфіку інноваційної діяльності [12].

Поняття економічної безпеки інноваційного підприємства охоплює комплекс характеристик, які відображають стійкість його функціонування, здатність адаптуватися до загроз і протистояти негативному впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, а також спроможність реалізовувати стратегічні цілі розвитку, інноваційної активності, збереження ринкової позиції та технологічного лідерства [116]. «Сьогодні існують кілька підходів до оцінювання економічної безпеки підприємства: функціональний, індикаторний, експертний та ін. Підхід до оцінювання економічної безпеки підприємства дослідники розуміють як сукупність прийомів та способів вимірювання рівня економічної безпеки [52, стор. 4, 5]. Кожен з наявних підходів базується на використанні відповідного інструментарію, кожному з підходів властиві свої переваги та недоліки, але жоден з них не визнаний досконалішим у порівнянні з іншими. Внаслідок абсолютно різної інструментальної бази наявні підходи до оцінювання економічної безпеки підприємства не конкурують між собою. Можливо стверджувати лише про різний ступінь розробленості підходів та їхнє поширення» [52, стор. 5].

Відомі фахівці в області економічної безпекології Г.Козаченко та Ю.Погорелов [52] вважають, що «найбільш розповсюдженим в оцінюванні економічної безпеки підприємства є функціональний підхід. Хронологічно він з'явився першим, багато у чому повторюючи та копіюючи наявні підходи до кваліфікації та квантифікації інших явищ або процесів в діяльності підприємства. Методика оцінювання економічної безпеки підприємства за її функціональними складовими передбачає [52, стор. 5]:

- виділення складових економічної безпеки підприємства, до переліку яких немає єдності поглядів; іноді вони повторюють функціональні підсистеми управління підприємством;

- вибір (або конструювання) показників, що характеризують економічну безпеку підприємства за кожною функціональною складовою (відсутня консолідована єдність думок щодо переліку показників, опис з їхнім використанням саме економічної безпеки підприємства часто викликає сумніви);

- шкалювання різних за характером (абсолютні та відносні) та вимірниками показників для приведення їх до однакового виміру;

- визначення комплексних показників економічної безпеки за кожною з вибраних функціональних складових шляхом згортки нормалізованих одиничних показників;

- визначення інтегрального показника економічної безпеки підприємства шляхом згортки комплексних показників за кожною з вибраних функціональних складових» [52, стор. 5].

Зазначена методика в більшому ступені використовується для аналізу та оцінки економічної безпеки підприємства, але з точки зору цих авторів, функціональний підхід, маючи очевидні переваги, водночас має такі недоліки: «суттєвим недоліком є складність визначення впливу на рівень економічної безпеки якісних характеристик, наприклад, репутації підприємства, рівня довіри до нього контрагентів, відданості персоналу та ін. [52, стор. 6]; у методиці використовуються ретроспективні значення показників, внаслідок чого отримувані оцінки економічної безпеки становлять інтерес для аналітичної

діяльності, але практично непридатні для прийняття поточних управлінських рішень та рекомендацій служби (відділу) економічної безпеки щодо діяльності підприємства [52, стор. 5]; агрегування ознак ґрунтується на так званій теорії «адитивної цінності», згідно з якою цінність цілого дорівнює сумі цінностей його складових. Якщо ознаки множини мають різні одиниці вимірювання, то адитивне агрегування потребує приведення їх до однієї основи, тобто попередньої нормалізації» [52, стор. 6], що, на думку авторів, ускладнює розрахунок інтегрального індексу [149].

В останній час з'явився математичний інструментарій, який дозволяє нівелювати зазначені вище недоліки функціонального методичного підходу. Так, метод нечіткої логіки дозволяє одночасно враховувати як числові змінні, так і лінгвістичні. Даний метод не потребує здійснювати операцію нормалізації даних, що значно спрощує їх підготовку. Окрім того, метод нечітких множин дозволяє залучати дані у їх динаміці, що надає можливість враховувати їх при прийнятті стратегічних управлінських рішень. Окрім того, використання сучасних аналітичних платформ дозволяє проводити глибоку попередню обробку даних з метою перевірки даних на мультиколеніарність, виключення випадкових даних тощо. Таким чином, сучасні методичні підходи до оцінки економічної безпеки підприємств поділяються на кілька груп: класичні (ресурсно-функціональні, моніторингові, комплексні), індикативні, ризик-орієнтовані, когнітивно-моделювальні та інноваційно-адаптивні.

Класичні підходи ґрунтуються переважно на аналізі ресурсного потенціалу підприємства, рівня прибутковості, ліквідності, платоспроможності, забезпеченості фінансовими, трудовими та матеріальними ресурсами. Вони є корисними для загальної оцінки економічного стану, проте часто не враховують специфіку інноваційної діяльності, пов'язану з високим ступенем ризику та довготривалістю інвестиційного циклу. Наприклад, оцінка прибутковості інноваційного проєкту на ранніх етапах може бути недоречною, оскільки фінансовий ефект від нього може з'явитися лише через кілька років.

Індикативні підходи базуються на визначенні системи ключових

показників (індикаторів), які комплексно відображають стан економічної безпеки. Такими індикаторами можуть бути коефіцієнти фінансової незалежності, ділової активності, ризику банкрутства, темпи зростання власного капіталу, обсяг інноваційних витрат, частка реалізованих інновацій, рівень комерціалізації нових розробок, рівень захисту інтелектуальної власності, наявність стратегічного планування ризиків. Ці показники порівнюються з пороговими значеннями, що дозволяє формувати висновки про рівень безпеки. Однак ефективність індикативного підходу значною мірою залежить від точності вибору критеріїв та системи їх вагомостей.

Ризик-орієнтовані підходи розглядають економічну безпеку як функцію управління ризиками. У межах цього підходу ключовим є ідентифікація ризиків, оцінка їх ймовірності та можливих наслідків, розробка моделей поведінки підприємства в умовах невизначеності. Особливу увагу приділяють ризикам, які характерні саме для інноваційної діяльності: ризик невдачі розробки, ризик ринкової неприйнятності продукту, ризик витоку інформації, ризик залежності від зовнішніх джерел фінансування, ризик патентних суперечок, ризик дефіциту кадрового ресурсу з інноваційною компетенцією. Ризик-менеджмент передбачає формування резервів, страхування, диверсифікацію проєктів, адаптивне управління та розробку сценаріїв розвитку подій.

Когнітивно-моделювальні підходи передбачають побудову причинно-наслідкових схем, які відображають взаємозв'язки між різними аспектами економічної безпеки. Цей підхід активно використовує методи когнітивного аналізу, нейронних мереж, нечіткої логіки, які дозволяють враховувати як кількісні, так і якісні характеристики безпеки, а також моделювати поведінку системи в умовах неповноти інформації. Наприклад, можна побудувати когнітивну карту економічної безпеки підприємства, де вузли представляють показники фінансової стабільності, інноваційної активності, організаційної культури, рівня управління знаннями, а стрілки між ними – логічні впливи, які можуть бути позитивними або негативними. Такий підхід дозволяє виявити «точки крихкості», вузькі місця, а також визначити вплив змін одного елементу

на інші. Когнітивне моделювання особливо ефективно для прогнозування кризових сценаріїв і визначення пріоритетних напрямів підсилення безпеки.

Інноваційно-адаптивні підходи засновані на принципі постійного удосконалення підходів та використання нових оціночних методів, що враховують нестабільність ринкового та технологічного середовища. Їх основою є інтеграція гнучких індикаторів, цифрової трансформації, *Big Data*-аналітики, *KPI*, а також врахування швидкості реакції підприємства на виклики. Особливість цього підходу полягає в оцінці не лише поточного стану підприємства, а і його динаміки, темпу змін, здатності до трансформацій, інноваційного прориву. Наприклад, одним із параметрів може бути час між появою ринкової загрози та впровадженням антикризового рішення. Чим коротшим є цей інтервал, тим вищим вважається рівень економічної безпеки. Така методика передбачає застосування штучного інтелекту для визначення динаміки зовнішнього середовища, трендів, раннього попередження загроз, а також розробки управлінських рішень у режимі реального часу.

Застосування наведених підходів на практиці дозволяє сформувати багаторівневу систему оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств. Вона може включати: оцінку базових економічних показників; моніторинг зовнішнього середовища; аналіз внутрішніх ресурсів та здатності до інновацій; побудову профілю ризиків; визначення рівня адаптивності управлінської системи; розрахунок інтегрального показника безпеки на основі зважених індикаторів, які характеризують функціональні складові економічної безпеки та ін. Доцільно також виділити три рівні безпеки – високий, середній і низький, які характеризуються відповідним діапазоном значень інтегрального показника. Високий рівень свідчить про наявність ефективної системи управління загрозами та здатність підприємства до стабільного інноваційного розвитку. Середній рівень демонструє певну вразливість, що може бути нівельована за умови своєчасного реагування. Низький рівень сигналізує про системні загрози, які вимагають негайного втручання.

Суттєву роль у методології оцінювання відіграє побудова індикативних

шкал, де кожен індикатор має порогові значення та вагу. Вибір індикаторів залежить від особливостей підприємства, рівня інноваційної активності, масштабів діяльності, структури фінансування, регіональної специфіки. Наприклад, для стартапу критичним є рівень венчурного фінансування, тоді як для великої телекомунікаційної компанії – стабільність інвестиційних потоків і рівень диверсифікації послуг. Підвищення точності оцінки досягається шляхом нормалізації даних, використання експертного оцінювання, агрегування показників у складні багатофакторні моделі.

У підсумку можна стверджувати, що сучасні методичні підходи до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств повинні враховувати не лише фінансові ризики, а й стратегічну гнучкість, інноваційну спроможність, організаційну адаптивність, цифрову компетентність управління та здатність до трансформації. Саме інтеграція класичних інструментів фінансово-економічного аналізу з сучасними методами стратегічного прогнозування та цифрової аналітики дозволяє отримати повну, гнучку та актуальну картину стану економічної безпеки підприємства, що функціонує в умовах нестабільного, конкурентного та динамічного середовища.

У цей час переважним напрямком у цифровізації процесів функціонування підприємств є застосування технологій *Data Mining* для аналізування та оцінки показників діяльності, які звичайними методами обробки даних виявити не уявляється можливим. Отримання нових знань із застосуванням технологій *Data Mining* є сучасними інноваційними технологіями обробки даних.

Data Mining являє собою сукупність значної кількості методів: теорії ймовірності та інформації, математичної статистики і логіки, штучного інтелекту, оптимізації, машинного навчання, що спрямовані на обробку великих інформаційних масивів за допомогою нових комп'ютерних технологій та програмного забезпечення. Цей метод використовується для вирішення складних завдань, що потребують спеціальних знань, нетривіальних підходів, які мають встановлювати і описувати зв'язки між бізнес-процесами та факторними параметрами. До основних видів завдань, що вирішуються на основі *Data Mining*

відносяться: регресійний аналіз, класифікація, кластеризація, формування шаблонів та асоціативних зв'язків, аналіз відхилень.

Методи *Data Mining* для оцінки економічної безпеки інноваційних підприємств (асоціативні правила, карти Кохонена, кластеризація, ЕМ та кластеризація, логістична регресія, нейромережа, декомпозиція часового ряду та ін.) займають важливе місце у процесі аналізу та прогнозування ризиків. Завдяки технологічному розвитку, ці методи дозволяють виявляти приховані закономірності у фінансових, операційних та управлінських даних підприємств, що є основою для ухвалення стратегічних рішень.

Методи *Data Mining* для оцінки економічної безпеки можна поділити на кілька основних категорій: класифікаційні, асоціативні, регресійні, кластеризаційні та методи виявлення аномалій. Класифікаційні методи (30%) використовуються для розподілу підприємств за рівнями економічної безпеки, зокрема, дерева рішень, наївний Байєсів класифікатор та нейронні мережі. Асоціативні методи (15%) застосовуються для виявлення зв'язків між фінансово-економічними показниками та факторами ризику. Регресійні методи (25%) допомагають передбачати майбутні значення фінансово-економічних показників на основі історичних даних. Кластеризаційні методи (20%) дозволяють визначати групи підприємств із подібними характеристиками ризику, а методи виявлення аномалій (10%) використовуються для пошуку нетипових фінансових операцій або загроз.

Статистика використання методів *Data Mining* у сфері економічної безпеки свідчить про зростаючий інтерес до їх застосування. Наприклад, у фінансовому секторі класифікаційні методи використовуються у 40% випадків, у промисловості – у 35%, тоді як регресійні моделі є популярними у банківському секторі (50%) та в секторі малого бізнесу (30%). Кластеризація широко застосовується у сфері логістики та управління постачаннями (45%), а методи виявлення аномалій є ключовими для запобігання фінансовому шахрайству (60%).

На базі методів *Data Mining* за допомогою машинного навчання та нейромереж здійснюється інтелектуальний аналіз масиву даних з метою побудови адаптивних алгоритмів і встановлення закономірностей між досліджуваними показниками.

Ці методичні підходи використовуються для бізнес-аналітики і складають певну послідовність операцій (рис. 1.7).

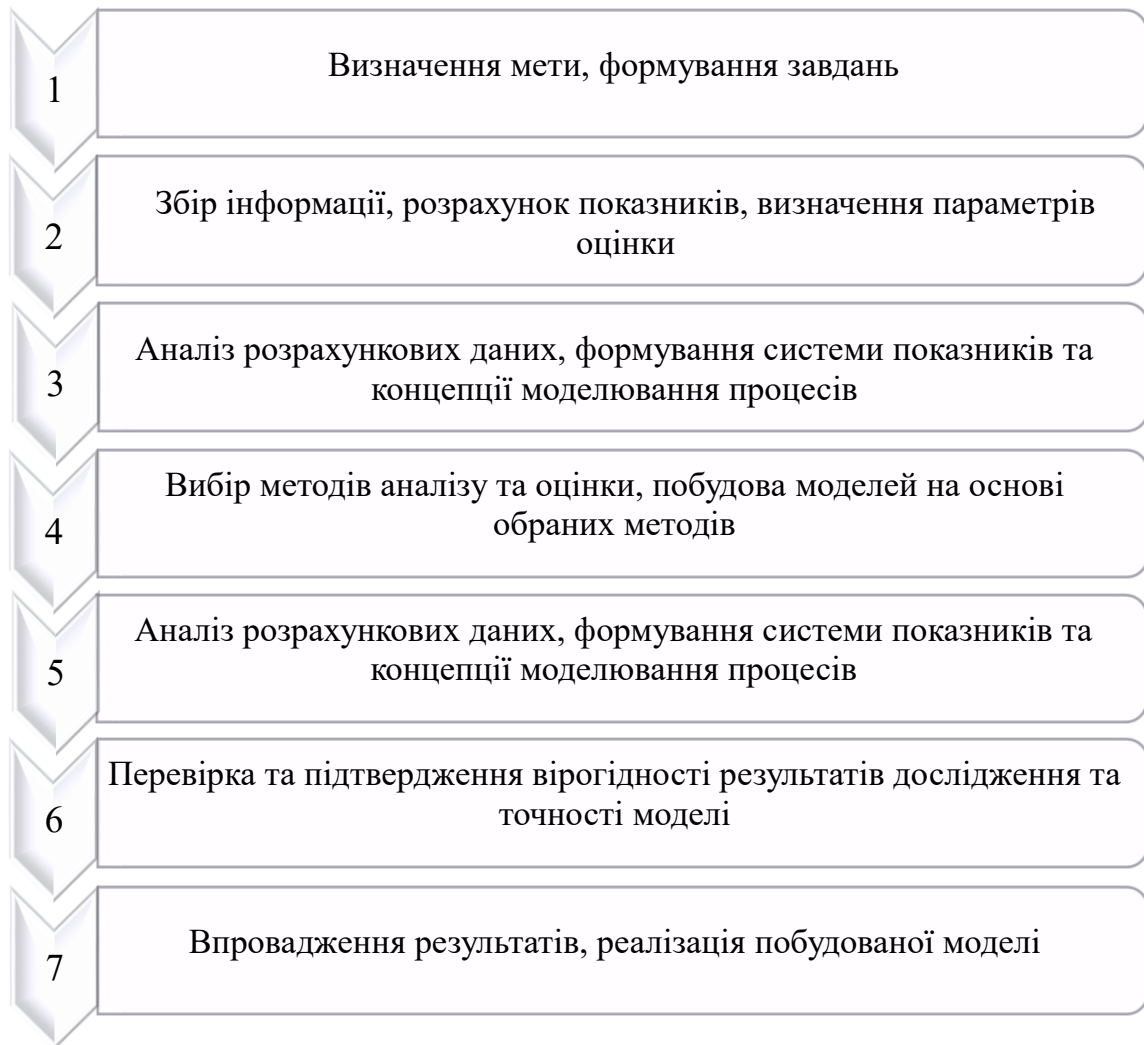


Рис. 1.7. Процедура аналізу та оцінки економічної безпеки підприємства за технологією *Data Mining* (авторська розробка)

Таким чином, процедура аналізу та оцінки економічної безпеки підприємства за технологією *Data Mining* включає послідовність таких операцій:

- визначення мети, формування завдань;
- збір інформації, розрахунок показників, визначення параметрів оцінки;

- аналіз розрахункових даних, формування системи показників та концепції моделювання процесів;
- вибір методів аналізу та оцінки, побудова моделей на основі обраних методів;
- перевірка та підтвердження вірогідності результатів дослідження та точності моделі;
- впровадження результатів, реалізація побудованої моделі.

Вид розробленої моделі залежить від обраних методів *Data Mining*, які поділяються за такими видами: описові (дескриптивні), прогнозуючі (предиктивні) та розпорядчі (прескриптивні).

Дескриптивне моделювання використовується для визначення чинників, що впливають на досліджувані процеси, і базується на методах асоціативних правил (для виявлення зв'язків між показниками), аналіз винятків (для визначення показників з відхиленнями від заданих параметрів), кластерний аналіз (для об'єднання показників у групи із загальними властивостями).

Класифікація та прогнозування невідомих та ймовірних результатів здійснюється на основі предиктивних методів, що включають: нейромережі (для визначення порогових значень та точності моделі з використанням вагових значень зв'язків та нейронів вихідного шару), регресійний аналіз (для визначення найбільш значущих факторів та ступеня їх взаємодії), метод класифікації (для розподілу даних за групами відповідно до заданої мети), дерева рішень (для прогнозування результатів згідно з заданими оцінними критеріями).

Прескриптивне моделювання спрямоване на прогнозування неструктурованих даних (інтелектуальний аналіз текстових даних), що ґрунтується на систематизованих та перетворених експертами даних).

Взаємодія *Data Mining* зі штучним інтелектом є надзвичайно тісною, оскільки ці методи базуються на алгоритмах машинного навчання та застосуванні нейронних мереж. Нейронні мережі дозволяють моделювати складні залежності між змінними, генетичні алгоритми застосовуються для оптимізації бізнес-процесів, а підтримка векторних машин використовується для

точнішої класифікації рівнів ризику. Поєднання *Data Mining* зі штучним інтелектом дозволяє створювати адаптивні системи оцінки економічної безпеки, які автоматично коригують свої прогнози на основі нових даних [24].

Кібернетичні методи *Data Mining* зв'язні з бізнес-аналітикою і складається із сукупності операцій, які спрямовані на проведення систематичного аналізу вилучених даних, встановлення закономірностей взаємодії показників та їх візуалізації шляхом моделювання і графічної структуризації. Аналіз, оцінка та прогнозування бізнес-процесів підприємства дозволяють виявити приховані тенденції розвитку та закономірності взаємовпливу факторних і результативних параметрів, здійснювати короткострокове та довгострокове планування діяльності, оптимізувати операційні процеси.

Ключові аспекти цифрової економіки та *Data Mining* наведені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Ключові аспекти цифрової економіки та *Data Mining* (авторська розробка)

№	Аспект	Опис
1	Четверта промислова революція	Процес цифровізації змінює економічні процеси та управління.
2	Цифрова економіка	Зростаюча сфера, яка базується на застосуванні технологій та даних.
3	Data Mining	Пошук та встановлення закономірностей у великих обсягах інформації.
4	Business Intelligence (BI)	Системи для аналітики та ухвалення управлінських рішень.
5	Телекомунікації	Використання аналітичних інструментів для маркетингу та залучення клієнтів.

Табл. 1.3 відображає п'ять ключових напрямів, які мають фундаментальне значення для розуміння сутності сучасної цифрової трансформації економіки. Кожен із наведених аспектів у таблиці є частиною єдиного процесу, в якому технології, дані, аналітика та телекомунікаційна інфраструктура взаємодіють для створення інноваційної економіки.

Першим із розглянутих аспектів є Четверта промислова революція, яка характеризується впровадженням цифрових технологій в економічні процеси та

управління. Це не просто модернізація виробництва чи автоматизація окремих процесів, а глибока трансформація всієї економіки завдяки об'єднанню цифрових, фізичних і біологічних систем. Четверта промислова революція характеризується такими технологіями, як хмарні обчислення, неромережі, 3D-друк, інтернет речей, великі інформаційні масиви, блокчейн, робототехніка та інші. Їх застосування дозволяє створювати так звані «розумні фабрики», де машини взаємодіють одна з одною без участі людини, виробництво стає адаптивним, а продуктивність значно зростає. У сфері управління це означає перехід до нових моделей прийняття рішень, заснованих на реальному часі та обробці великої кількості даних [26].

Другий аспект – цифрова економіка – стосується глобального переходу економіки на новий рівень функціонування, в якому головним ресурсом стають дані, цифрові платформи, програмне забезпечення та інноваційна інфраструктура. Це не просто використання комп'ютерів у бізнесі, а фундаментальна зміна логіки економічних відносин. У цифровій економіці домінують онлайн-сервіси, мобільні додатки, електронна комерція, цифрові платформи для надання послуг, відбувається трансформація традиційних сфер діяльності, таких як банківська справа, охорона здоров'я, освіта, логістика. Створюються нові моделі бізнесу, засновані на взаємодії через цифрові середовища, розвиваються нові види зайнятості, зростає значення цифрових навичок і компетенцій [27].

Data Mining, або інтелектуальний аналіз даних, є третім аспектом і надзвичайно важливою частиною цифрової економіки. Його суть полягає у виявленні закономірностей, залежностей, трендів та аномалій у великих масивах даних. Цей напрям поєднує статистику, машинне навчання, штучний інтелект та технології баз даних для створення алгоритмів, які можуть «вчитися» на даних і прогнозувати події. *Data Mining* знаходить застосування в багатьох сферах: у маркетингу – для сегментації клієнтів; у фінансах – для виявлення шахрайства; у медицині – для аналізу ризиків і прогнозування захворювань; у виробництві – для оптимізації процесів. Завдяки цьому компанії отримують конкурентну

перевагу, можуть краще розуміти своїх клієнтів, підвищувати ефективність та прибутковість.

Четвертий аспект – *Business Intelligence (BI)* – це сукупність підходів, методів і програмних рішень, які дозволяють перетворити великі обсяги неструктурованих даних на зрозумілу аналітичну інформацію, що використовується для прийняття управлінських рішень. *BI*-системи забезпечують керівників дашбордами, звітами, візуалізаціями, які надають повну картину бізнес-активності в реальному часі. Вони інтегрують інформацію з різних джерел – продажів, логістики, фінансів, маркетингу, й автоматизують аналітичну роботу, скорочуючи час на аналіз і мінімізуючи людські помилки. Це особливо актуально в умовах швидкозмінного ринку, коли необхідно реагувати оперативно. *BI* дозволяє не тільки аналізувати минуле, а й прогнозувати майбутнє, що є основою для стратегічного планування [28].

П'ятий аспект – телекомунікації – відіграють базову роль у всій цифровій екосистемі, оскільки без стабільного та швидкісного зв'язку всі інші цифрові процеси є неможливими. Телекомунікаційні компанії не лише забезпечують доступ до інтернету, мобільного та фіксованого зв'язку, а й самі є активними учасниками у сфері інновацій. Вони використовують технології *Big Data* для аналізу трафіку та оптимізації мереж, запроваджують *AI* для виявлення несправностей, пропонують клієнтам персоналізовані послуги завдяки алгоритмам *Data Mining*. Телеком-оператори активно впроваджують *5G*, працюють над розгортанням мереж майбутнього, розширюють використання хмарних рішень. Крім того, вони є основою для розвитку смарт-міст, дистанційної медицини, онлайн-освіти, індустрії відеоігрових платформ і стрімінгових сервісів.

Усі аспекти, зазначені у табл. 1.3, тісно взаємопов'язані між собою й формують цілісну картину цифрової трансформації економіки. Вони демонструють, як дані, технології, інфраструктура та інтелектуальні системи працюють разом для підвищення ефективності, створення нових можливостей, удосконалення процесів та задоволення потреб сучасного суспільства. Ця

таблиця не лише фіксує основні вектори розвитку цифрової економіки, а й є методологічною основою для глибшого вивчення сучасних економічних процесів у контексті цифровізації [29].

Таким чином, четверта промислова революція та цифрові технології є ключовими драйверами змін в економіці, бізнесі та суспільстві. Вплив цифрової економіки швидко зростає, потребуючи адаптації економічних відносин і регулювання. Методика *Data Mining* орієнтована на опрацювання та оцінку інформаційних масивів, встановлення закономірностей та ухвалення обґрунтованих рішень у бізнесі та управлінні. Застосування бізнес-аналітики (BI-системи) дозволяє ефективно аналізувати дані та підвищувати якість управлінських рішень. Вони включають засоби аналітичної обробки, побудови сховищ даних та інтелектуального аналізу. Застосування технології *Data Mining* у сфері телекомунікацій сприяє покращенню маркетингових стратегій, розробці оптимальних тарифів і визначенню лояльності клієнтів.

1.3. Модель оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки

Дослідженню питання оцінки рівня економічної безпеки підприємств приділяла увагу значна кількість провідних вітчизняних та закордонних економістів, зокрема: Г. Козаченко [52], О. Россошанська [18], М. Максимюк [19], Л. Гнилицька [20]. Багато аспектів проблеми оцінки рівня економічної безпеки підприємства в наш час мають дискусійний характер, особливо потребує розгляду питання щодо підвищення точності та адекватності моделей в умовах невизначеності внутрішнього і зовнішнього середовища підприємств та економічної кризи [31, стор. 39].

Питання оцінки рівня економічної безпеки підприємства є в наш час неоднозначним та дискусійним. Так, Л. Волощук [23, 31] пропонує дворівневий, трирівневий, чотирирівневий, п'ятирівневий та семирівневий підходи до градації рівня економічної безпеки підприємства (ЕБП). Для всіх підходів даний автор

пропонує наступні методи: кластерного аналізу, шкал та альтернативних величин. У лінгвістичних термінах для дворівневого підходу автор пропонує терміни «безпечний» та «небезпечний», а для трирівневого підходу – терміни «перевищує норматив», «в межах від нормативного до критичного значення», «нижче критичного рівня» [31, стор. 39]. Основоположником теорії невизначеності в економіці вважається Дж. Кейнс [21, 8, стор. 166], який сформулював визначення цієї концепції. Вагомий вклад у теорію невизначеності вніс Ф. Найт [22, 8, стор. 166], він розглядав невизначеність з філософської точки зору та започаткував поняття «неясність». Крім того, означені дослідники відокремили категорії «невизначеність» та «ризик», що є вельми актуальним для дослідження економічної безпеки підприємств. Походження феномена «невизначеності» в економіці тісно пов'язане з поняттям «економічного ризику», оскільки будь-яка економічна або господарська діяльність характеризується неповнотою інформації про наявність закономірностей, непередбачуваністю багатьох економічних явищ і процесів, впливом великої кількості взаємопов'язаних і важко ідентифікованих факторів. Невизначеність в оцінці рівня ризику може бути двох різних типів: по-перше, випадковість через властиву мінливість соціально-економічної системи та, по-друге, неточність через відсутність знань й інформації про соціально-економічну систему [8, стор. 167].

Апарат нечіткої логіки дозволяє використовувати неточні та приблизні дані, які зазвичай враховуються при оцінці не тільки рівня ризику, а й інших економічних показників, більшості з яких властива невизначеність. Можливо зазначити, що апарат нечіткої логіки генетично пристосований до моделювання невизначених або імовірнісних економічних процесів [8, стор. 167].

Нечітка логіка створювалася на основі класичної, чіткої, двозначної логіки. Її основоположник, Лотфі Заде, вказав на недоліки класичної логіки стосовно до моделювання явищ реального світу. Ввівши поняття нечіткої множини, він надав можливості удосконалення моделей, що містять логічні зв'язки. Л. Заде визначив операцію перетину нечітких множин як розширення відповідної операції над

звичайними множинами. Таким чином, об'єднання звичайних множин має бути окремим випадком перетину нечітких множин. Нечітка логіка також широко застосовується в оцінці ризику на основі нечітких чисел або на основі нечітких правил, в нечіткому розширенні деяких типових імовірнісних оцінок рівня ризику та в упорядкованому лінгвістичному підході для оцінки рівня ризику і тому подібних випадках [16, 8, стор. 167-168].

Серед існуючих видів невизначеності виділяють наступні два: стохастична невизначеність – означає невизначеність появи події, яка є точно описаною; лексична невизначеність – невизначеність в описі події. Невизначеність опису вказує на його нечіткість, і теорія нечітких систем займається методикою побудови моделей із застосуванням нечітких понять, використовуваних у тому числі й в економіці.

Загальний підхід до методики визначення показників економічної безпеки підприємств ґрунтується на використанні критичних або порогових значень. При цьому градація величин встановлених меж відхилення рівнів економічної безпеки суб'єкта господарювання є невід'ємною умовою якісної та кількісної оцінки даного параметра. Важливим елементом в процесі оцінювання економічної безпеки суб'єктів господарювання є великий масив даних для розрахунку, моніторингу та аналізу їх економічних і фінансових показників. Ця інформація міститься у Бухгалтерському балансі (форма 2), Звіті про фінансові результати (форма1), а також у статистичних інформаційних джерелах. Проте отримані показники можуть бути не точним, мати похибки в розрахунках, носити невизначений характер у зв'язку з нестабільністю соціально-економічних систем та використанню різних джерел, і, в такий ситуації необхідна додаткова інформація та її уточнення [14]. Тому, в умовах невизначеності та швидких динамічних змін доцільно використовувати сучасні підходи щодо визначення варіативних методів оцінки, які ґрунтуються на моделюванні кількісної взаємодії фінансово-економічних показників за допомогою цифрових технологій. Оцінка рівня фінансової безпеки підприємства методом нечітких множин вважається найбільш ефективною завдяки формуванню експертної системи та можливості

максимально враховувати неточність даних і мінливість внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства [15].

Застосування інтелектуальних методів оцінки економічної безпеки телекомунікаційних підприємств на базі нейронних мереж та нечітко-логічного моделювання дозволяє проаналізувати результати їх економічної діяльності, сформувати системи обробки значного масиву неповних або нечітких даних з урахуванням кількісних, якісних й лінгвістичних параметрів.

Тому формування системи комплексної оцінки компонентів економічної безпеки (матеріально-технічної, інформаційної, технологічної, інтелектуальної кадрової, фінансової та ін.) потребує нових методичних підходів для диференційованої оцінки кожної складової й визначення інтегрованої взаємодії факторних та результативних параметрів діяльності підприємства шляхом об'єднання існуючих економіко-математичних методів з можливостями прогнозування нечітко-логічних систем. Такі підходи передбачають розробку моделей геометричних перетворень скалярного добутку кількісних оцінних показників та запрограмованих лінгвістичних параметрів за допомогою штучних нейромереж [47].

Для визначення інтегральної взаємодії функціональних складових економічної безпеки підприємства доцільно використовувати індикативний підхід та оціночні коефіцієнти його діяльності [16]. Для побудови інтегрального показника економічної безпеки підприємства виокремимо наступний алгоритм дій: вибір інформаційної бази фінансового аналізу; формування груп оціночних коефіцієнтів; встановлення переліку коефіцієнтів за групами та визначення алгоритму їх розрахунку; визначення нормативних значень коефіцієнтів за кожною групою показників; формування механізму оцінки економічної безпеки підприємства. Для встановлення нормативних значень оціночних коефіцієнтів проаналізовано наукові праці таких авторів, як О. О. Сосновська, А. Р. Діязитдінова, А. А. Саприкінадля, Н. М. Давиденко, Г. М. Кампо, Н. М. Дочинець, О. В. Гаврилець та ін. [36, 149, стор. 128].

У межах дослідження для встановлення ступеня економічної безпеки

телекомунікаційних підприємств здійснюється обчислення інтегрального показника оцінки рівня економічної безпеки на основі показників бізнес-процесів, зокрема фінансових, за допомогою інструментарію нечіткої логіки. Важливою умовою для виконання цього завдання є встановлення градації рівнів економічної безпеки формування функціональної схеми інтервальної оцінки та характеристики величини показника економічної безпеки інноваційних підприємств на основі експертної оцінки, яка пояснює сутність цільових складових загальної моделі оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємства (рис. 1.8) [14, стор. 200; 149, стор. 129–130].

Таким чином, для реалізації нечітко-логічного підходу щодо розрахунку інтегрального показника економічної безпеки підприємств сформовано групи вхідних даних, що впливають на цільовий параметр, та надається лінгвістичний опис вихідного інтегрального показника [37, 149, стор. 126].

Побудована функціональна схема інтервальної оцінки економічної безпеки інноваційних підприємств (рис. 1.8) є узагальнюючим інструментом для їхньої класифікації за рівнем економічної стійкості в умовах внутрішніх та зовнішніх ризиків. У наведеній схемі запропоновано три основні рівні економічної безпеки: високий, задовільний (середній) та низький (незадовільний), кожен з яких характеризується відповідним діапазоном інтегрального показника економічної безпеки суб'єкта господарювання (Y), лінгвістичним описом та детальною змістовною характеристикою [38].

Підприємства, що знаходяться на високому рівні економічної безпеки, мають значення інтегрального показника в межах від 0,75 до 1,00. Це свідчить про наявність системи ефективного управління ризиками, що функціонує на основі глибокого аналізу зовнішнього і внутрішнього середовища, швидкої адаптації до змін, вчасного впровадження запобіжних та коригувальних заходів [38]. Високий рівень економічної безпеки характеризує ситуацію, в якій підприємство здатне не лише своєчасно розпізнавати потенційні загрози, а й ефективно протидіяти їм за допомогою стратегічного планування, резервних механізмів, антикризових протоколів та систем раннього попередження [39].

Лінгвістичний опис рівнів економічної безпеки підприємства	Межі порогових значень рівнів економічної безпеки підприємства, Y	Характеристика стану підприємства відповідно до встановленого рівня економічної безпеки
Високий	$0,75 < Y < 1,00$	Свідчить про наявність ефективних методів управління ризиками, що є результатом адаптації до нестабільних умов економічного середовища та мінімізації загроз господарській діяльності підприємства. Такий рівень економічної безпеки забезпечує стійке функціонування підприємства в умовах невизначеного економічного середовища
Задовільний (середній)	$0,35 < Y < 0,75$	Свідчить про наявність помірного або допустимого рівня впливу ризиків внутрішнього та зовнішнього середовища на економічну безпеку, імовірність отримання негативного фінансового результату та порушення стійкого функціонування підприємства. Це є результатом якісного процесу управління ризиками на підприємстві. За даних умов реалізація управлінських заходів має бути спрямована на моніторинг можливих загроз як дієвий інструмент ризик-менеджменту на
Низький (незадовільний)	$0,00 < Y < 0,35$	Свідчить про значний вплив ризиків на економічну безпеку підприємства, що є результатом здійснення неефективного процесу управління ризиками. Означений рівень економічної безпеки характеризується порушенням фінансового стану підприємства та його стійкого функціонування. Це вимагає впровадження кардинально нових методичних підходів до управління ризиками на підприємстві для досягнення тактичних та

Рис. 1.8. Функціональна схема інтервальної оцінки економічної безпеки інноваційних підприємств (складено автором на основі [14])

На практиці це означає, що фінансово-економічний стан підприємства є стійким і збалансованим, наявна позитивна динаміка доходів, спостерігається прибутковість операційної діяльності, стабільність грошових потоків, низький рівень дебіторської заборгованості, висока платоспроможність, розвинена система внутрішнього контролю, а також стратегічна орієнтація на інновації, розвиток та інвестиційне зростання [39].

Підприємства з таким рівнем безпеки зазвичай є лідерами на ринку, активно інвестують у модернізацію інфраструктури, використовують цифрові технології управління, мають диверсифіковану клієнтську базу та сильні позиції на внутрішньому і зовнішньому ринку. Крім того, на високому рівні безпеки відсутня потреба у терміновому реагуванні на ризики, адже система управління забезпечує їхню завчасну нейтралізацію [40].

Задовільному або середньому рівню економічної безпеки відповідають підприємства, у яких величина відповідного інтегрального показника знаходиться у діапазоні від 0,35 до 0,75. Цей рівень свідчить про те, що підприємство перебуває у зоні потенційної нестійкості, але загалом зберігає здатність до функціонування. Основною рисою цього стану є часткова ефективність управлінських заходів. Хоча підприємство має окремі елементи системи управління ризиками, вони не є системними або комплексно пов'язаними між собою. Як правило, в таких умовах відсутня єдина стратегія економічної безпеки, натомість використовуються тактичні, ситуаційні та фрагментарні підходи до нейтралізації загроз. При цьому підприємство може зіштовхуватися з труднощами у підтримці фінансової стабільності, втратою конкурентних позицій, нерівномірною динамікою доходів, залежністю від зовнішніх постачальників або невизначеністю у відносинах з ключовими контрагентами. Часто виявляються ознаки організаційної інертності, що унеможливорює швидку реакцію на нові виклики. Прогнозування в таких умовах утруднене через нестабільність даних, тому управлінські рішення часто ухвалюються з затримкою або з недостатньою кількістю інформації. У середньостроковій перспективі існує ризик переходу підприємства до зони

низької економічної безпеки, особливо в умовах посилення впливу негативних макроекономічних або внутрішньогалузевих факторів. Проте з іншого боку, при своєчасному регулюванні діяльності, удосконаленні структури управління, впровадженні цифрових інструментів моніторингу та аналізу ризиків, підприємство може посилити свою позицію та перейти до вищого рівня безпеки.

Найнижчий рівень економічної безпеки підприємств (що оцінюється як низький або незадовільний) характеризується значенням інтегрального показника менше ніж 0,35. Цей рівень відображає критичний стан підприємства, який супроводжується деструктивними процесами в управлінні, організації діяльності, фінансовому стані та виробництві. Основною ознакою є нездатність підприємства ефективно протидіяти як зовнішнім, так і внутрішнім загрозам. В умовах низького рівня безпеки підприємство втрачає стратегічні орієнтири, порушується цілісність внутрішніх бізнес-процесів, зростає залежність від непередбачуваних чинників, відсутні фінансові резерви, відбувається хронічне недофінансування ключових напрямів діяльності, зростає дефіцит обігових коштів, знижуються якісні характеристики продукції або послуг. Практично відсутні інструменти довгострокового планування, домінує управління в режимі реагування на кризу. Витрати підприємства перевищують доходи, боргове навантаження зростає, збільшується частка ризикованих активів, а кредитоспроможність підприємства суттєво знижується. Також можуть виникати соціальні ризики: затримка виплати заробітної плати, скорочення чисельності персоналу, відтік фахівців. В умовах низького рівня економічної безпеки підприємство зазвичай не є самостійним суб'єктом у прийнятті стратегічних рішень і залежить від зовнішньої допомоги або регуляторного втручання. Основні зусилля управлінського апарату зосереджені на забезпеченні базового виживання, що виключає можливість розвитку та впровадження інновацій. Такий стан є загрозливим не лише для окремого підприємства, а й для всієї галузі, оскільки нестабільність одного з учасників телекомунікаційного ринку може спричинити перебої у роботі критичної інфраструктури [41].

Загалом, функціональна схема інтервальної оцінки служить інструментом оцінювання рівня економічної безпеки, що дозволяє точно і системно класифікувати стан підприємств телекомунікаційної галузі. Поєднання лінгвістичного опису, порогових значень інтегрального показника та змістовних оцінювальних характеристик кожного рівня створює основу для побудови комплексної моделі формування процесу оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі (рис. 1.9).

Це дозволяє не лише виявляти слабкі місця та ризикові зони, а й формувати індивідуальні траєкторії розвитку та стабілізації підприємств залежно від їхнього початкового стану. У контексті сучасної цифрової трансформації та підвищених ризиків в умовах війни, інструменти такого рівня деталізації є необхідними для підтримки прийняття стратегічних управлінських рішень, що базуються на системному аналізі економічної безпеки [42].

Процес побудови загальної моделі оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки складається з п'яти етапів, які визначаються концептуальними підходами, цільовими установками та стратегічними напрямками розвитку. Формування цієї моделі відбувається за певним алгоритмом, що починається з оцінки базових показників економічного стану підприємства. Отже, на першому етапі здійснюється збір та моніторинг даних, розрахунок та оцінка показників економічної діяльності підприємств, аналіз внутрішніх ресурсів, виявлення слабких місць. Оскільки прибутковість, конкурентоспроможність та стійкість суб'єктів господарювання, що забезпечують їх економічну безпеку, залежать від таких внутрішніх факторів, як: інноваційна активність; ефективність управління активами; стан виробничих фондів (забезпеченість основними та оборотними засобами); обсяг і структура виробництва продукції (послуг) та витрат ресурсів (матеріальних, фінансових, витрат праці тощо); величина виручки та уставного капіталу; стан матеріально-технічних та фінансових засобів, що характеризуються показниками ресурсомісткості, рентабельності, ліквідності, оборотності запасів, основних засобів, активів та ін. [43].



Рис. 1.9. Структурно-логічна модель оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки (авторська розробка)

Таким чином, на початковому етапі оцінюються: економічний потенціал підприємства (виробничий; склад і структура майна; характеристика рентабельності, платоспроможності, ліквідності, фінансової стійкості); загальний стан економічної діяльності підприємства; визначається негативна динаміка статей у бухгалтерському балансі. На цьому етапі використовуються класичні методичні підходи (ресурсно-функціональні, моніторингові, комплексні) [43].

На наступному етапі оцінюються складові економічної безпеки підприємства за функціональним призначенням, у межах якої відбувається формування стратегічних цілей, визначення цільових показників та індикаторів стану економічної безпеки, розподіл економічних показників за функціональними складовими, що характеризують економічну безпеку підприємства, а також встановлюються межі оптимальності значень економічних показників. Таким чином, проводиться розрахунок та аналіз індикативних показників бізнес-процесів, що характеризують різні види діяльності суб'єктів господарювання та впливають на економічну безпеку підприємств, формується їх порогові значення та оцінювальні характеристики [44].

Перелічені операції здійснюються за допомогою ресурсно-функціонального, системно-комплексного, індикативного, процесного, цільового методичних підходів. При цьому, процесний підхід розглядає економічну діяльність підприємства як безліч логічно взаємопов'язаних процесів, системний підхід забезпечує аналіз та оцінку окремих елементів економічної системи та їх взаємозв'язків, а комплексний – всіх елементів та зв'язків між ними.

Третій етап передбачає оцінювання невизначеності взаємовпливу досліджуваних показників в умовах невизначеності зовнішнього та внутрішнього середовища та їх впливу на економічну безпеку підприємства. Цей процес зв'язаний із встановленням ступеня невизначеності економічних показників в умовах динамічності середовища, формуванням логічних правил,

що враховують взаємовплив показників та сукупний вплив на цільовий параметр. Процесний і цільовий підходи на цьому етапі використовуються в сукупності з методичним підходом системної динаміки, що надає змогу прогнозування процесів та сприяє вирішенню завдань стратегічного рівня.

Наступним кроком, що відноситься до четвертого етапу, є формування загальної нечітко-логічної моделі та її функції відгуку, яка характеризує рівень економічної безпеки підприємства. Також на цьому етапі за допомогою нечітко-логічного моделювання на базі обґрунтованих економічних складових обчислюється інтегральний показник оцінювання економічної безпеки підприємства. Застосування інтегрально-методичного підходу забезпечує оцінювання розрахованих індикаторів та отримання обґрунтованих варіантів поєднання об'єктивних та суб'єктивних оцінок рівня економічної безпеки суб'єкта господарювання. Метод кластеризації дає можливість розподілу підприємств за встановленими оцінювальними параметрами та визначення ступеня їх економічного розвитку. Такі підходи дозволяють розробити оптимальні управлінські рішення [45].

На шостому етапі відбувається оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі шляхом кластеризації за допомогою нейронних мереж, формування нечітко-логічної експертної системи оцінки рівня економічної, зокрема фінансової, безпеки та рівня впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств.

Аналіз та оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі надає можливість формулювання таких важливих положень [46]:

1. Оцінювання рівня економічної безпеки підприємства є багатовимірним процесом, що включає аналіз різних показників та їх інтегральну оцінку. Використання критичних або порогових значень дозволяє здійснити градацію рівнів економічної безпеки, що є необхідною умовою для її якісного та кількісного оцінювання.

2. Проблема оцінювання економічної безпеки значною мірою залежить від

наявності вихідної інформаційної бази. Це ускладнює процес оцінювання, адже інформація часто має суперечливий характер або дублюється через використання різних джерел.

3. Існують труднощі застосування певних методів оцінки економічної безпеки в умовах закритості інформації про конкурентів та партнерів. Це вимагає розробки альтернативних методик, які забезпечать більш точні результати оцінки рівня економічної безпеки підприємств. Найбільш ефективним у цьому випадку є синтезування кількох підходів для досягнення максимальної об'єктивності оцінки.

4. Доцільно враховувати специфічні вимоги до методики оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі, серед яких можна виділити галузеву приналежність, інформаційну доступність, репрезентативність, динамічність та можливість інтегральної декомпозиції. Зокрема, врахування галузевої специфіки функціонування підприємств є важливим аспектом для адекватного визначення рівня їхньої безпеки.

5. Найбільш поширеним підходом до оцінки економічної безпеки підприємств є фінансово орієнтовані системи показників, які відображають результати економічної діяльності підприємств (витрат та оборотності різних видів ресурсів, рентабельності, ділової, інноваційної, інвестиційної активності тощо). Проте для повного охоплення всіх аспектів функціонування системи економічної безпеки, особливо для телекомунікаційної галузі, яка має специфічні ризики та особливості господарської діяльності, необхідно комбінування цих показників з урахуванням виявлених слабких місць та різних напрямів діяльності.

6. Для отримання комплексної оцінки економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі доцільно використовувати експертні оцінки у поєднанні з нормативними значеннями показників. Крім того, важливим є застосування нечітко-логічного підходу, що дозволяє розрахувати інтегральний показник економічної безпеки підприємства, що включає досліджувані компоненти бізнес-процесів.

Таким чином, оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі вимагає комплексного підходу, що базується на синтезі декількох методичних підходів, використанні інтегральних показників та врахуванні специфічних галузевих особливостей. Формування ефективної методики оцінки дозволить не лише визначати поточний стан економічної безпеки підприємства, а й своєчасно розробляти заходи щодо її підвищення, а також мінімізації ризиків, підвищення конкурентоспроможності на ринку телекомунікаційних послуг і стійкості бізнесу [47].

Висновки до розділу 1

1. Сучасний ринок телекомунікаційних послуг є найважливішою складовою цифрової економіки, основою інформаційної інфраструктури, який забезпечує всі сфери соціально-економічної діяльності та характеризується високим рівнем інноваційної активності економічних одиниць, що обумовлює не лише їх конкурентоспроможність, а й є критично необхідними для самого існування телекомунікаційних підприємств. Інноваційність у телекомунікаціях розглядається як багатоаспектна система, що включає широкий спектр технологічних інновацій: впровадження нових стандартів зв'язку (3G, 4G, 5G), розширення використання оптоволоконних мереж, IP-технологій та хмарних платформ, штучного інтелекту, CRM-системи тощо. Інноваційні підходи в сфері телекомунікації використовуються в кібербезпеці, формуванні національних цифрових платформ, реалізації цифрових проєктів в різних галузях економіки, тому телекомунікаційні підприємства є не тільки постачальниками послуг, а і ключовими учасниками розвитку інноваційних процесів та цифрової трансформації держави. У зв'язку з цим інновації у цій галузі мають стратегічне значення, інноваційність є невід'ємною рисою майже кожного сучасного телекомунікаційного підприємства, які потребують забезпечення економічної безпеки.

2. Економічна безпека інноваційного підприємства характеризується як динамічний стан стійкості, розвитку і захищеності підприємства, за якого інновації виступають не лише об'єктом охорони, а й активним інструментом забезпечення економічної безпеки. Взаємозв'язок між інноваційною діяльністю та безпекою проявляється у тому, що інновації підвищують конкурентоспроможність і адаптивність підприємства до змін ринкового середовища, впливають на його ділову активність, водночас потребуючи спеціального захисту для збереження технологічної переваги і стабільності економічних позицій.

3. За проведеним аналізом специфіки функціонування телекомунікаційної галузі в умовах воєнного стану та цифрової трансформації встановлено, що цифровізація, зростання доходів, розширення доступу до Інтернету (особливо у сільській місцевості), а також домінування технологій FTTx та xPON створюють сприятливі умови для подальшого розвитку телекомунікаційного ринку. Розглянуто статистичні дані про кількість операторів, середньомісячний дохід на одного користувача (ARPU) та ринкову концентрацію, що дозволило охарактеризувати структуру галузі як олігополістичну з елементами монополізації.

4. Зміцнення економічної безпеки інноваційного підприємства ґрунтується як на традиційних підходах, спрямованих на забезпечення фінансової та ресурсної стабільності, що є її невід'ємною складовою, так і специфічних, що враховують розвиток інноваційного потенціалу, управління технологічними ризиками та підтримання конкурентоспроможності підприємства в умовах постійних змін. Тому у роботі для характеристики цього параметру здійснюється оцінка економічної діяльності, показників ефективності, фінансової безпеки, як складових економічної безпеки суб'єктів господарювання, а також ділової активності, рівня конкурентоспроможності телекомунікаційних підприємств в умовах сучасного стану ринку.

5. У роботі сформовано методичні підходи до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, які функціонують в умовах підвищеної

невизначеності, швидкої змінності ринкового середовища, високих ризиків капіталізації та економічної нестабільності. Економічна безпека інноваційного підприємства в значному ступені залежить від його здатності адаптуватися до загроз і протистояти негативному впливу зовнішніх і внутрішніх чинників, зберігати ринкові позиції та технологічне лідерство. Для підвищення точності оцінки економічної безпеки телекомунікаційних підприємств використовуються сучасні методи обробки даних *Data Mining*, які включають асоціативні правила, карти Кохонена, нечітку кластеризацію, логістичну регресію, нечіткі нейромережі, декомпозицію часового ряду та ін. Такий методичний підхід забезпечує виявлення прихованих закономірностей взаємодії показників економічної діяльності, підвищення точності оцінки шляхом нормалізації даних, використання експертного оцінювання, агрегування показників у складні багатофакторні моделі. Таким чином, методичний інструментарій *Business Intelligence*-систем і *Data Mining*, що базується на лінгвістично-орієнтованих підходах нечіткої логіки, є найбільш придатними для ефективного аналізу економічних процесів в умовах невизначеності.

6. Відповідно до запропонованого методичного підходу сформовано модель оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі на основі методів нечіткої логіки, яка описує процедуру поетапного оцінювання і включає: оцінку базових показників економічного стану підприємства; оцінку складових економічної безпеки підприємства за функціональним призначенням; оцінку невизначеності взаємовпливу показників та їх впливу на цільовий параметр; формування загальної моделі оцінювання економічної безпеки підприємства; оцінку рівня економічної безпеки інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі. Побудована структурно-логічна модель містить алгоритм оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, якій ґрунтується на розробці інтегральної моделі та показника оцінювання економічної безпеки підприємств в умовах невизначеності та динамічних змін на основі обґрунтованих показників (індикаторів) за допомогою методичного інструментарію нечіткої логіки.

Теоретичне обґрунтування моделі оцінювання економічної безпеки дозволяє формувати індивідуальні траєкторії розвитку та стабілізації підприємств залежно від їхнього початкового стану.

Основні матеріали першого розділу опубліковані в працях [5; 11; 26; 27; 28; 34; 31, 35, 36 44; 112; 149].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Забезпечення оцінки економічної безпеки підприємств за допомогою карт Кохонена

Забезпечення оцінки економічної безпеки підприємств базується на формуванні інформаційної складової цього процесу, виборі даних та методичних підходів, обґрунтуванні параметрів оцінки тощо. У сучасних наукових дослідженнях питання оцінювання економічної безпеки підприємств розглядаються все більш широко. Значну увагу цій тематиці приділяють українські вчені, зокрема О. Ілляшенко, який запропонував модель оцінювання стану системи економічної безпеки підприємства, акцентуючи на важливості врахування впливу зовнішніх і внутрішніх загроз [147; 26, стор. 357]. Вагомий внесок зробили Н. Гавловська, С. Матюх і Л. Любохинець, які проаналізували особливості оцінювання економічної безпеки промислових підприємств, використовуючи сучасні підходи до вимірювання ризиків і ресурсного потенціалу [126, 26]. До розвитку методичних підходів в оцінці безпеки суттєво долучилася Н. Пилипенко, яка вдосконалила класифікацію загроз і розробила нові алгоритми їх кількісної оцінки [81, 26]. Окрему увагу заслуговують роботи Г. Кошельок, присвячені питанням економічної безпеки енергетичних підприємств в умовах зростання енергетичних ризиків [101, 26]. Питання адаптації світового досвіду у регулюванні економічної безпеки розкриті у працях М. Денисенка та П. Колісниченка [51, 26 стор. 356].

Серед досліджень, що акцентують на обмеженості інформації при оцінюванні економічної безпеки, варто відзначити роботу Т. Сак [124], де пропонується алгоритм діагностування безпеки в умовах неповної інформації.

У контексті вдосконалення методичних основ оцінювання економічної безпеки важливими є результати Л. Фролової та О. Роженка, які розробили

структуровану систему показників для багаторівневої оцінки [125, 26]. Аналіз фінансової та ринкової складових безпеки підприємства детально представлений у дослідженнях О.Россошанська [18, 26]. Інноваційний напрям оцінювання безпеки підприємств в умовах євроінтеграційних процесів висвітлено у роботах В. Байдала, А. Якимовська [50, 26]. Концептуальні основи побудови системи діагностики економічної безпеки підприємства сформульовані у дослідженні О. Витвицька, О. Бливінська [57, 26, стор. 356-357]. Крім того, розроблений ними алгоритм побудови інтегрального показника фінансової безпеки за нечітко-логічним підходом дозволяє підвищити точність та адаптивність оцінювання [149].

Таким чином, у останній час зростає роль адаптивних, нечітко-логічних і інтегрованих моделей в оцінюванні економічної безпеки підприємств, що дозволяє краще враховувати невизначеність і динамічні зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі підприємницької діяльності. Важливо відзначити, що при інформаційному забезпеченні й виборі показників для оцінювання економічної безпеки підприємства необхідно визначити, з якою ймовірністю або рівнем невизначеності вони можуть реально характеризувати стан економічної безпеки. Н.Яркіна підстави аналізу показників економічної безпеки виділяє шість функціональних груп показників: стратегічна безпека, операційна безпека, фінансова безпека, інноваційна безпека, інвестиційна безпека, кадрова безпека, маркетингова безпека. В середньому кожна група включає 3–5 показників [70, 26, стор. 357].

Реалізація стратегічних цілей у процесі формування системи економічної безпеки підприємства пов'язана з досягненням визначених значень ключових індикаторів. Індикатор захисних витрат: коефіцієнт не менше 0,17 для високого рівня безпеки, в межах 0,12–0,17 – середній рівень, менше 0,12 – низький рівень. Частка витрат на охорону праці в загальній структурі виробничих витрат оцінюється аналогічно. Рівень правової безпеки оцінюється за коефіцієнтом: при значенні понад 0,2 – максимально безпечний стан; в межах 0,1–0,2 – нормальний стан; менше 0,1 – зона ризику. Коефіцієнт встановлення протиправного

контролю над контрагентами: 0–0,2 – максимальна безпека; 0,5 – середній ризик; більше 0,5 – значний ризик [26, стор. 357-358]. У сфері операційної безпеки використовується коефіцієнт освоєння основних фондів менше 0,5, коефіцієнт виконання виробничої програми понад 0,8, коефіцієнт сировинної безпеки не менше 0,7. Фінансова безпека характеризується запасом фінансової міцності (максимальне значення), коефіцієнтом покриття загального боргу (2 – критичне значення; 2–2,5 – прийнятне для ліквідації боргів), коефіцієнтом беззбитковості, рентабельністю активів (не нижче середньогалузевого показника), коефіцієнтом незалежності (понад 0,6). Інноваційна безпека аналізується за часткою науково-дослідних робіт (не більше 1 %), індексом інтелектуальної озброєності: абсолютна безпека понад 19,75; незадовільна безпека – нижче 9,25. Коефіцієнт впровадження інновацій у виробництво: понад 0,272 – абсолютна безпека; 0,094–0,183 – критична зона. Інвестиційна безпека оцінюється через поріг інвестиційної безпеки: 0,05–0,09 – підтримуючий рівень; 0,1–0,6 – мінімальний захист; понад 0,7 – дуже високий рівень. Кадрова безпека оцінюється коефіцієнтом освітнього рівня (не менше 1), коефіцієнтом стажу (не менше 0,9), коефіцієнтом фізичного старання кадрів: 0,2–0,255 – абсолютна безпека; понад 0,367 – критична зона. Маркетингова безпека аналізується за показником конкурентних переваг підприємства (не менше 1), показником надійності контрагентів та дотримання якості виробленої продукції (не більше 1 % браку) [26, стор. 357-358].

При оцінці відображення невизначеності видно, що в повній мірі невизначеність враховується в таких показниках, як рівень правової безпеки, інвестиційна безпека, коефіцієнт надійності контрагентів та запас фінансової міцності, оскільки вони безпосередньо залежать від змін середовища та зовнішніх ризиків. Натомість показники рентабельності активів, коефіцієнт досвіду роботи персоналу, рівень освітньої підготовки менш чутливі до зовнішніх змін, що знижує їхню ефективність для оцінювання стану економічної безпеки в умовах високої невизначеності [49, 26, стор. 358].

У методиці оцінювання рівня економічної безпеки промислового підприємства показники систематизовано відповідно до функціональних складових економічної безпеки, що дозволяє забезпечити комплексність та об'єктивність аналізу. Всього визначено вісім основних груп показників: ресурсна безпека, фінансово-економічна безпека, організаційно-правова безпека, управлінська безпека, технологічна безпека, інформаційна безпека, кадрова безпека та соціальна безпека [26, стор. 358; 50]. У кожній функціональній групі передбачено використання від трьох до п'яти основних індикаторів. Так, у межах ресурсної складової розглядаються чотири основні показники: ступінь зношеності та придатності основних засобів, рівень забезпеченості матеріальними, енергетичними та технологічними ресурсами. Аналогічна кількість індикаторів характерна й для інших функціональних груп, що забезпечує детальне охоплення кожного аспекту діяльності підприємства [26, стор. 358]. Вплив визначених показників на ймовірність оцінки економічної безпеки підприємства є надзвичайно суттєвим. Кількісні показники, такі як фінансові коефіцієнти або рівень забезпечення ресурсами, мають високу об'єктивність та дозволяють проводити порівняння у динаміці або з нормативними еталонами. Їх зміна оперативно сигналізує про зміни у фінансово-економічному стані підприємства, ступені його ресурсної забезпеченості та інвестиційної привабливості.

Якісні показники, наприклад рівень правової захищеності чи лояльності персоналу, мають іншу природу впливу. Вони допомагають виявити латентні загрози, які ще не мають прямого фінансового вираження, але можуть істотно вплинути на довгострокову стабільність підприємства. Оцінка якісних показників зазвичай потребує залучення експертних методів, анкетування та аналізу думок працівників, менеджерів та інших зацікавлених сторін [51].

Отже, запропонована система класифікації показників, а також визначення їх кількісних і якісних характеристик разом із відповідними діапазонами значень дає змогу здійснювати всебічну оцінку рівня економічної безпеки підприємства. Правильний вибір індикаторів та їх професійна інтерпретація істотно

підвищують результативність виявлення потенційних загроз і забезпечують основу для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на зміцнення стійкості підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища [52].

У роботі [53] визначено, що діагностика фінансової безпеки підприємства має базуватися на аналізі функціональних складових економічної безпеки, що дозволяє охопити як внутрішні, так і зовнішні загрози. Основними групами показників виступають складові безпеки: фінансова, інтелектуально-кадрова, техніко-технологічна, інформаційна, екологічна, силова, ринкова, політико-правова та інтерфейсна. Кожна функціональна складова включає декілька показників. Для фінансової безпеки оцінюють ліквідність, платоспроможність, фінансову стійкість та прибутковість підприємства.

Оцінювання зовнішніх складових є більш складним через обмеженість інформації. Для ринкової безпеки визначають показники конкурентоспроможності продукції, частки ринку підприємства, ефективності маркетингової діяльності. Політико-правова безпека оцінюється через рівень захищеності юридичних прав підприємства, кількість судових справ та політичну стабільність. Інтерфейсна безпека відображає ризики співпраці з партнерами, постачальниками, посередниками та споживачами [26, стор. 359; 54].

Кількість показників у кожній групі варіюється. Так, у фінансовій безпеці зазвичай застосовується 3–4 основні показники, в інтелектуально-кадровій – 2–3, у техніко-технологічній – близько 3, в інформаційній та екологічній – по 2, у ринковій та політико-правовій – 3–4 індикатори. Для інтерфейсної безпеки також передбачається аналіз 3–4 основних взаємодій [26, стор. 359].

Показники впливають на ймовірність визначення рівня економічної безпеки підприємства через інтегральну оцінку кожної функціональної складової. Аналіз внутрішніх складових базується на доступній внутрішній інформації, що забезпечує високу точність оцінки. Дослідження зовнішніх складових, таких як ринкова, політико-правова та інтерфейсна безпека, через

обмежену доступність до достовірної інформації, здійснюється за допомогою методів експертного оцінювання та опосередкованих даних, що дещо знижує точність результатів аналізу, але дозволяє отримати загальне уявлення про ризики [26, стор. 360]. Таким чином, систематизація груп показників, їх чітке нормування та грамотна інтерпретація результатів аналізу економічної безпеки є ключовими факторами для підвищення стійкості підприємств в умовах динамічного та нестабільного середовища. У табл. 2.1 наведено показники за рівнем релевантності та рівнем невизначеності при оцінюванні економічної безпеки підприємств [26, стор. 360].

Таблиця 2.1 – Групування показників за рівнем релевантності та рівнем невизначеності при оцінюванні економічної безпеки підприємств (авторська розробка)

Група показників	Приклади показників	Рівень релевантності	Рівень невизначеності
Фінансова безпека	запас фінансової міцності, коефіцієнт покриття загального боргу	високий	високий
Стратегічна безпека	рівень досягнення стратегічних цілей, індикатор захисних витрат	високий	середній
Інноваційна безпека (інноваційні підприємства)	частка НДР, індекс інтелектуальної озброєності	середній	високий
Інвестиційна безпека	поріг інвестиційної безпеки	високий	високий
Кадрова безпека	коефіцієнт освітнього рівня, стажу, фізичного старання кваліфікації	середній	низький
Маркетингова безпека	конкурентні переваги, надійність контрагентів	високий	середній

У табл. 2.1 здійснено систематизацію основних груп показників, що застосовуються для оцінювання економічної безпеки підприємств, а також представлено їх класифікацію за двома ключовими критеріями: рівнем релевантності та рівнем невизначеності.

Групи показників визначають основні сфери економічної безпеки підприємства, які є об'єктами оцінювання і включають такі складові: фінансова і стратегічна безпека, інноваційна безпека (особливо виділяються інноваційні

підприємства), інвестиційна, кадрова та маркетингова безпека. У таблиці 2.1 також наведені приклади показників, що застосовуються для оцінки кожної складової. Для стратегічної безпеки використовуються: рівень досягнення стратегічних цілей та індикатор захисних витрат; для фінансової безпеки – запас фінансової міцності та коефіцієнт покриття загального боргу. Для інноваційної безпеки, особливо актуальної для інноваційних підприємств, зазначено частку науково-дослідних розробок та індекс інтелектуальної озброєності [26, стор. 360].

Для визначення загального ступеня економічної безпеки групи показників розподіляються за рівнем релевантності. Високий рівень релевантності присвоєно стратегічній, фінансовій, інвестиційній та маркетинговій безпеці, що відображає їхню критичну роль у підтримці економічної стійкості підприємства. Інноваційна безпека отримала середній рівень релевантності, оскільки є надзвичайно важливою для інноваційних підприємств, але може мати варіативне значення для традиційних виробництв. Кадрова безпека віднесена до середньої релевантності. Рівень невизначеності відображає ступінь впливу непередбачуваних факторів на точність оцінки відповідної групи показників. Високий рівень невизначеності характерний для фінансової, інноваційної та інвестиційної безпеки через значну залежність від зовнішнього середовища та ринкових ризиків. Стратегічна та маркетингова безпека мають середній рівень невизначеності, що зумовлено динамікою змін у стратегічних орієнтирах і ринковому середовищі. Кадрова безпека характеризується низьким рівнем невизначеності завдяки відносній стабільності кадрових характеристик. Окремо акцентовано увагу на інноваційних підприємствах. Інноваційна безпека таких підприємств має особливе значення у зв'язку зі значною залежністю від науково-технічного розвитку, інтелектуальної власності та здатності адаптуватися до змін технологічного середовища, внаслідок чого, рівень невизначеності для цієї групи є високим [54; 26, стор. 360].

Тому для оцінювання інноваційних підприємств в умовах невизначеності та виявлення прихованих закономірностей у даних використовуються карти

Кохонена, які належать до штучних нейронних мереж та дозволяють здійснити групування об'єктів за подібністю та візуалізації багатовимірної інформації. Нейронна мережа Кохонена є потужним інструментом для аналізу складних економічних систем, зокрема у задачах кластеризації підприємств, виявлення аномалій або прогнозування ризиків [55].

Для оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств відібрано п'ять ключових показників: рентабельність реалізованої продукції (продажу) (P), рентабельність власного капіталу (PBK), коефіцієнт ділової активності (оборотність активів) (KA), частка витрат у доходах ($ВУД$), фондівіддачу основних засобів ($ФВ$) (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Економічні показники для оцінки економічної безпеки підприємства (сформовано автором)

№	Назва показника	Формула розрахунку	Джерело звітності	Економічне значення
1	Рентабельність реалізованої продукції (продажу), P	$\frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Чистий дохід}} \times 100\%$	Форма №2: р.2350 / р.2000	Відображає здатність підприємства генерувати прибуток з кожної гривні доходу
2	Рентабельність власного капіталу, PBK	$\frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Середній власний капітал}} \times 100\%$	Форма №1 + №2: $\frac{\text{р.2350}}{((\text{р.1495}_1 + \text{р.1495}_2)/2)}$	Показує ефективність використання власних коштів для отримання прибутку
3	Коефіцієнт ділової активності (оборотність активів), KA	$\frac{\text{Чистий дохід}}{\text{Середні активи}}$	Форма №1 + №2: $\frac{\text{р.2000}}{((\text{р.1300}_1 + \text{р.1300}_2)/2)}$	Характеризує швидкість обігу активів, ефективність їх використання
4	Частка витрат у доходах	$\frac{\text{Операційні витрати}}{\text{Чистий дохід}} \times 100\%$	Форма №2: р.2280 / р.2000	Визначає структуру витрат і потенціал для зниження собівартості
5	Фондовіддача основних засобів, $ФВ$	$\frac{\text{Чистий дохід}}{\text{Основні засоби та ін. необоротні активи}}$	Форма №1: р.2000 / р.1030	Відображає ефективність використання виробничих потужностей підприємства

Наведені в табл. 2.2 показники відображають основні складові, що забезпечують економічну діяльність суб'єктів господарювання, і характеризують обсяги витрат виробництва та реалізації продукції (послуг), стан капіталу, майна та фінансових засобів економічних одиниць. Обсяги і структура цих складових впливають на ефективність функціонування, економічний

розвиток, стійкість, ділову активність та конкурентоспроможність підприємств. Обґрунтованість вибору зазначених показників оцінки економічної безпеки полягає в їх здатності охопити найважливіші аспекти фінансово-економічної стійкості, ефективності використання ресурсів, витратної політики та прибутковості [56].

Рентабельність реалізованої продукції (продажу) (P) дає змогу оцінити здатність підприємства генерувати прибуток з кожної гривні доходу, що надходить від основної діяльності. Значущість цього показника для оцінювання економічної безпеки полягає у безпосередньому зв'язку з показниками собівартості та цінової політики, що робить її чутливою до внутрішніх і зовнішніх економічних змін. Рентабельність власного капіталу (PBK) відображає ефективність використання коштів власників і дозволяє оцінити дохідність інвестицій у підприємство, а також рівень фінансової привабливості бізнесу з позиції інвестора або акціонера. Використання у процедурі оцінювання цього показника пояснюється здатністю поєднувати прибутковість із капіталізацією, що впливає на забезпечення довгострокової фінансової безпеки. Коефіцієнт ділової активності (KA) оцінює швидкість обігу активів і ефективність їх використання для отримання доходів. Він є важливим для аналізу операційної мобільності підприємства та ефективності управління матеріальними ресурсами, особливо в умовах нестабільного попиту або обмежених запасів. Частка витрат у доходах (BUD) вказує на структурні особливості витратної частини діяльності підприємства і дозволяє ідентифікувати рівень витратної дисципліни та потенціал для формування прибутку. Даний коефіцієнт є чутливим до неефективних управлінських рішень у сфері ресурсного забезпечення. Фондовіддача основних засобів (FB) дозволяє оцінити продуктивність використання капіталомістких активів, що має велике значення для підприємств, де основні фонди є базовим фактором виробництва. Високе значення цього показника свідчить про здатність підприємства ефективно використовувати наявне обладнання для створення доданої вартості [57].

Важливо підкреслити, що аналіз кожного окремого показника повною

мірою не характеризує рівень економічної безпеки. Лише їх сукупне використання дозволяє здійснити комплексну, багатовимірну оцінку фінансово-економічної стійкості підприємства. Такий підхід забезпечує виявлення критичних зон ризику, гармонійне поєднання оцінки прибутковості, ефективності, мобільності та витратного потенціалу, що й становить сутність поняття економічної безпеки. Взаємозв'язок і взаємодоповнення між цими індикаторами створюють підґрунтя для формування системи раннього попередження, розробки антикризових заходів і довгострокової стратегії зміцнення економічної стабільності підприємства [58].

Рентабельність реалізованої продукції (продажу) є одним із ключових економічних індикаторів, що визначає ефективність діяльності підприємства, зокрема в галузі телекомунікацій. Цей показник демонструє, наскільки ефективно телекомунікаційне підприємство здатне генерувати прибуток із кожної гривні отриманого доходу від наданих послуг, реалізованих рішень або проданої продукції. У сфері телекомунікаційного сектора, де структура витрат включає як амортизацію дорогого обладнання, так і витрати на підтримку мережі, якість сервісу та впровадження інновацій, рентабельність реалізації набуває особливого значення. Вона безпосередньо впливає на можливість розвитку інфраструктури, впровадження нових технологій (зокрема, 5G). У сфері телекомунікацій високий рівень рентабельності свідчить про ефективну тарифну політику, конкурентоспроможність послуг, оптимізовану мережеву структуру та раціональне управління витратами. Це може також вказувати на стабільну абонентську базу, високу якість сервісу, розвинену систему лояльності, а також ефективну експлуатацію інфраструктурних ресурсів (базових станцій, комутаційного обладнання, серверних потужностей тощо). У таких умовах підприємство має можливість формувати резерви, здійснювати капітальні вкладення в розвиток, інвестувати в R&D або розширення географії послуг, що підвищує рівень його економічної безпеки [59].

Оптимальним для телекомунікаційних підприємств вважається рівень рентабельності на рівні 10–20 %, проте для інноваційних, експортно

орієнтованих або домінуючих на ринку компаній цей показник може сягати понад 25 %. Значення у цьому діапазоні свідчать про стійке фінансове становище, ефективну модель монетизації послуг і здатність адаптуватися до змін у регуляторному, податковому або технологічному середовищі. Середній рівень – 5–9,9 % – є допустимим за стабільних умов, проте в умовах високої конкуренції або зростання вартості енергоносіїв, він не забезпечує достатньої фінансової гнучкості. Рівень менше 5 % є критичним – це сигнал про падіння прибутковості, можливо, через зниження *ARPU* (середнього доходу з користувача), втрату ринку, високу собівартість наданих послуг або недостатній контроль витрат. Від’ємна рентабельність означає збитковість, що створює пряму загрозу фінансовій стійкості компанії [60].

Неоптимальні значення рентабельності в телекомунікаціях зазвичай супроводжуються технічним зношенням інфраструктури, втратою абонентів, недоліками в тарифній політиці або високими витратами на обслуговування кредитів. Оптимальні значення свідчать про ефективну бізнес-модель, вивірену стратегію, грамотну капіталізацію проєктів і результативне управління ресурсами [61]. Рентабельність реалізованої продукції (послуг) у телекомунікаційній сфері – це не просто числовий індикатор, а комплексна характеристика, що дозволяє оцінити здатність підприємства функціонувати в умовах технічних, фінансових та регуляторних викликів. Постійний моніторинг рентабельності у динаміці із порівнянням з попередніми періодами, а також з галузевими середніми та показниками конкурентів, дозволяє вчасно виявити відхилення, коригувати бізнес-процеси та підтримувати належний рівень економічної безпеки, необхідний для довгострокового розвитку телекомунікаційного підприємства [62].

Рентабельність власного капіталу (*PBK*) (*ROE* – Return on Equity) є критично важливим показником для телекомунікаційних компаній, що дозволяє оцінити ефективність використання їхніх власних фінансових ресурсів для отримання чистого прибутку [63]. У галузі телекомунікацій, яка характеризується високою капіталомісткістю, значними початковими

інвестиціями у мережеву інфраструктуру, обладнання та ліцензії, рівень РВК демонструє здатність підприємства перетворювати ці вкладення у стабільний прибуток. Це особливо важливо з огляду на швидку зміну технологій, зростання конкуренції, необхідність масштабного оновлення активів. Для телекомунікаційних компаній високий РВК підтверджує ефективне використання власних ресурсів, здатність адаптуватися до технологічних змін та утримувати конкурентну позицію на ринку. Оптимальний рівень РВК у телекомунікаціях зазвичай становить 15–25%, середній – коливається в межах 8–14 %, вказує на помірну прибутковість. Критичними значеннями РВК вважаються 3–5 %.

Оборотність активів, або коефіцієнт ділової активності (*КА*), є одним із базових показників ефективності господарської діяльності телекомунікаційного підприємства [64]. Показник демонструє, наскільки ефективно компанія використовує наявні ресурси (як матеріальні, так і нематеріальні) для отримання доходу від основної діяльності – надання телекомунікаційних послуг, доступу до Інтернету, супутникового чи мобільного зв'язку. Для підприємств телеком-сектору оптимальним вважається коефіцієнт у межах 1,5–2,5. Значення більше 2,5–3 може вважатися дуже високим і характерним для операторів мобільного зв'язку або віртуальних операторів, що мають обмежену матеріальну інфраструктуру та працюють на орендованій базі. Проте надмірна швидкість обігу ресурсів може свідчити про нестачу інвестицій в основні засоби, перевантаження технічного персоналу або зниження якості послуг через брак резервних потужностей. Такий стан може призводити до ризиків збоїв, втрати клієнтів і ослаблення операційної стійкості. Коефіцієнт оборотності активів – це показник гнучкості, адаптивності та ефективності управління телекомунікаційним підприємством [65].

Показник «частка витрат у доходах» (*ВУД*) є ключовим індикатором ефективності витратної політики підприємства, зокрема в галузі телекомунікацій, де значна частина витрат пов'язана з обслуговуванням інфраструктури, ліцензуванням, закупівлею обладнання, оплатою праці

технічного персоналу та розробкою цифрових рішень. Цей показник надає змогу оцінити частку витрат чистого доходу на операційну діяльність, ефективність управління витратами та здатність забезпечення економічної стійкості підприємства у конкурентному середовищі [66]. Для телекомунікаційних підприємств ВУД має особливе значення, адже операційна діяльність вимагає постійного оновлення технічної бази, підтримки сервісів, розвитку ІТ-інфраструктури, забезпечення зв'язку, впровадження нових послуг та відповідності до регуляторних вимог. Регулярний аналіз і контроль за цим показником дозволяє підприємствам галузі своєчасно виявляти тенденції зростання витрат, оптимізувати структуру собівартості, уникати збитковості та зберігати високий рівень економічної безпеки навіть в умовах війни або економічної кризи [67].

Показник фондovіддачі (ΦB) основних засобів є ключовим індикатором ефективності використання матеріально-технічної бази підприємства, особливо для галузі телекомунікацій, де обсяг інвестицій в основні засоби – мережеву інфраструктуру, сервери, телекомунікаційне обладнання є надзвичайно значним. Для телеком-галузі фондovіддача є особливо важливою в умовах конкуренції з великими операторами та міжнародними корпораціями, де швидкість і ефективність оновлення мереж впливають на конкурентоспроможність. Регулярний аналіз динаміки цього показника допомагає компаніям у галузі розробляти інвестиційну політику, адаптовану до умов ринку, оцінювати результативність капітальних вкладень та забезпечувати економічну безпеку шляхом раціонального використання наявних виробничих ресурсів [68].

Для визначення градації економічної безпеки інноваційних підприємств, їх кластеризації, використовується метод нейронних мереж – карти Кохонена. Кластеризація на базі карт Кохонена дозволяє об'єднувати об'єкти в групи (кластери) за подібністю їхніх характеристик, і за допомогою нейронної мережі проектувати багатовимірні дані у двовимірний простір, зберігаючи топологічні властивості вхідних даних. Завдяки здатності до самоорганізації цей метод дозволяє візуалізувати складні структури даних, виявляти внутрішні залежності

та будувати якісну кластерну карту [69, 29]. Групування телекомунікаційних підприємств з урахуванням оцінки обраних показників, що впливають на ступінь їх економічної безпеки, здійснюється на базі аналітичної платформи *Deductor Academic* версії 5.2 компанії *BaseGroup_Labs* [29, стор. 84]. Параметри машинного навчання карти Кохонена, які дозволяють об'єднувати суб'єкти господарювання в групи (кластери) за аналогічними оцінювальними параметрами представлено у табл. 2.3 [29, стор. 85].

Таблиця 2.3 – Параметри навчання карти Кохонена (авторська розробка) [29]

Параметри	Значення параметрів
Розмір карти Кохонена	16×12
Форма осередків	стілники
Кількість епох (циклів) при наближеній настройці	500
Кількість епох (циклів) при тонкій настройці	500
Швидкість навчання при наближеній настройці	0,3
Швидкість навчання при тонкій настройці	0,006
Ініціалізація ваг	нормально розподілені випадкові величини
Час навчання	5 хвилин
Помилка поділу даних	0,12
Топографічна помилка	0,21

Показники, що найбільш релевантно характеризують економічну безпеку підприємств телекомунікаційної галузі представлено у додатку Б.

Показник рентабельності реалізованої продукції (P) демонструє значну варіативність підприємств. Найнижче значення цього параметра зафіксовано у підприємства ПП «АЛЮКОНТ», що зазначений на карті Кохонена під номером 37, дорівнює $-5,433$. Така величина показника відображає збиток або критичний рівень втрати прибутковості. Найвище значення коефіцієнта P спостерігається у підприємства ТОВ «ІНГРЕ-НЕТВОРКС» під номером 23 на карті, і становить $0,532$, що є показником відносно високої прибутковості порівняно з іншими досліджуваними компаніями. Середнє значення коефіцієнта прибутковості для всієї сукупності підприємств становить приблизно $0,0053$, що говорить про дуже слабку загальну прибутковість із переважанням малих значень, але з наявністю

окремих екстремальних сплесків. Показник рентабельності власного капіталу (*PBK*) є індикатором ефективності використання власного капіталу підприємством. Найменше його значення – 112,70 має ТОВ «ВІНІС-НЕТ», це вказує на збиткове використання капіталу та можливі проблеми з економічною стійкістю. Найвищий рівень коефіцієнту *PBK* (880,67) спостерігається у ТОВ «МОНТАЖТЕЛЕКОМСЕРВІСЗВ’ЯЗОК» і демонструє аномально високий рівень прибутковості власного капіталу, можливо, внаслідок одноразових доходів або дуже малого обсягу капіталу на фоні високого прибутку. Середнє значення *PBK* дорівнює приблизно 30,32, що демонструє наявність значної кількості компаній з невеликими показниками рентабельності. Показник *КА* (коефіцієнт ділової активності) характеризує частку власного капіталу в загальній структурі ресурсів підприємства та свідчить про фінансову незалежність. Мінімальне (0,04) і максимальне (244,14) значення *КА* зафіксовано у ТОВ «ВІНІС-НЕТ», що показує критичну залежність від зовнішніх джерел фінансування при мінімальному коефіцієнті, максимум показника є артефактом розрахунку у випадку від’ємного капіталу або нестандартної структури балансу. Середня величина *КА* (близько 8,45) вказує на значну дисперсію значень у вибірці та необхідність додаткової інтерпретації цього показника у конкретному контексті. Максимальне значення фондовіддачі (*ФВ*), що характеризує ефективність використання основних фондів, сягає 244,14 і відноситься до приватного підприємства ПП «СТРОЙМИР-СЕРВІС». Такий стан демонструє високий рівень ефективності використання основних засобів у виробничому процесі або специфіку обліку активів. Найнижчий рівень фондовіддачі дорівнює 0,04 і належить підприємству ТОВ «МЕТРОКОМ», що, може пояснювати недостатню завантаженість або неефективне використання наявних фондів. Середня величина *ФВ* складає 6,98, що дозволяє виділити як явних лідерів, так і підприємства з потенційно ризиковим використанням основних засобів.

Таким чином, загальні результати аналізу демонструють суттєву неоднорідність підприємств за показниками рентабельності реалізованої продукції (*P*), рентабельності власного капіталу (*PBK*), коефіцієнту ділової

активності (KA), частки витрат у доходах (BVD) автономії та фондівіддачі (ΦB). Такі різкі коливання та наявність виняткових значень є підставою для проведення кластеризації, що дозволить виділити однорідні групи підприємств із подібними характеристиками фінансової безпеки. Це, своєю чергою, дозволить приймати більш точні управлінські рішення для кожного окремого кластеру.

Початковий етап аналізу передбачає розподіл досліджуваних підприємств на три кластери за допомогою нейронної мережі – карт Кохонена [69, 150]. Результати нейромережевого моделювання наведено на рис. 2.1.

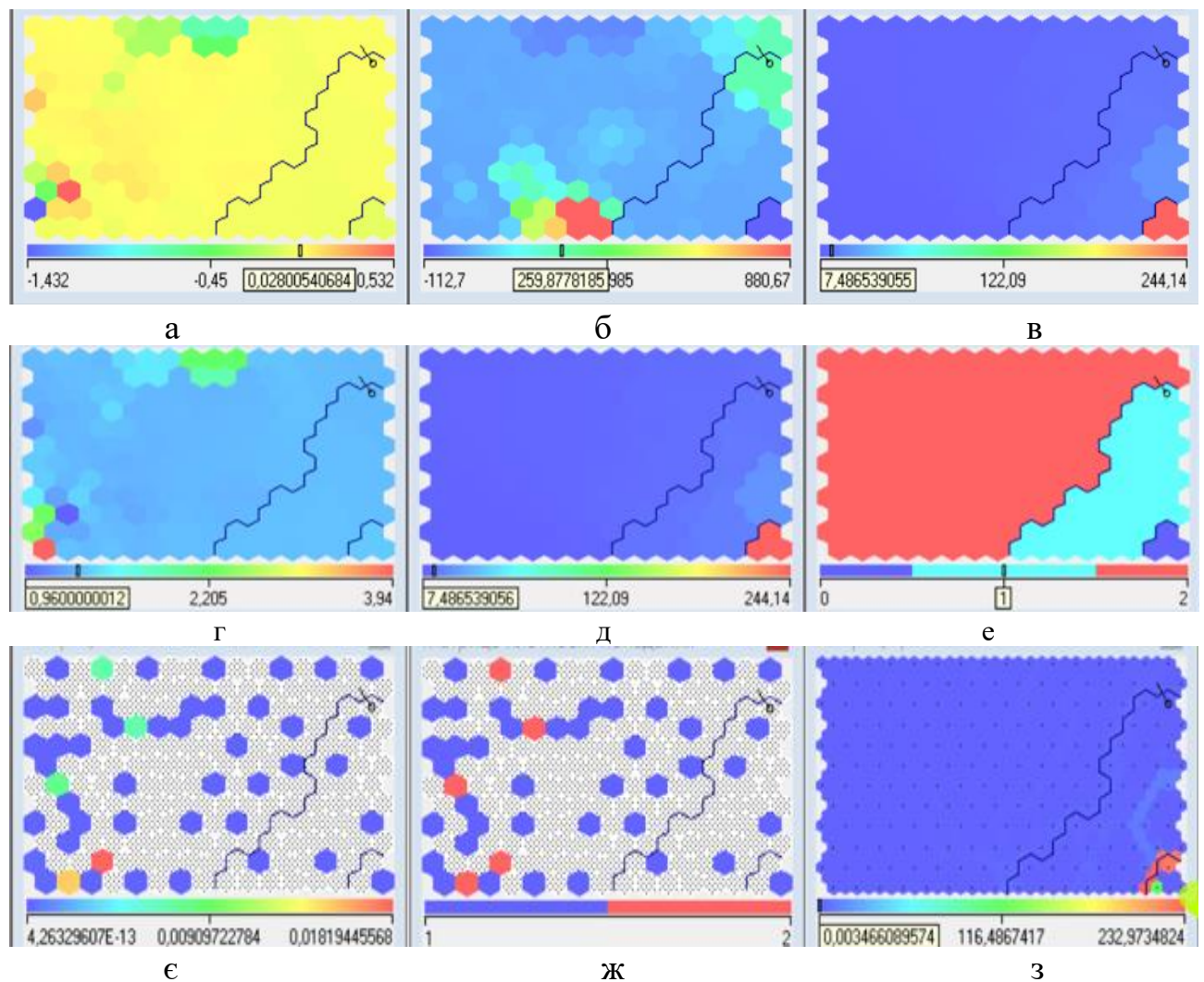


Рис. 2.1. Трирівнева кластеризація телекомунікаційних підприємств за показниками оцінки рівня економічної безпеки: а) рентабельність реалізованої продукції (P); б) рентабельності власного капіталу (PVK); в) коефіцієнт ділової активності (KA); г) частка витрат у доходах (BVD); д) фондівіддача (ΦB); е) кластери вхідних значень; є) матриця помилок квантування; ж) матриця густини потрапляння; з) матриця відстаней (авторська розробка) [69]

Для аналізу результатів кластероутворення використано не тільки карти вхідних векторів коефіцієнта рентабельності реалізації продукції (P), коефіцієнта рентабельності власного капіталу (PBK), коефіцієнта ділової активності (KA), коефіцієнта частки витрат у доході ($БУД$) та фондівіддачі (ΦB), які дозволяють оцінити рівень економічної безпеки телекомунікаційних підприємств, а і матрицю відстаней, матрицю помилок квантування та матрицю густини потрапляння [69, 150].

У процесі кластерного аналізу 56-ти телекомунікаційних підприємств на основі зазначених показників за допомогою карт Кохонена здійснено їх автоматичний розподіл на три кластери відповідно до встановлених ідентичних оціночних параметрів. Такий підхід дає змогу виявити як типові, так і атипові (граничні або виняткові) економічні стани підприємств.

Кластер 0, позначений синім кольором, об'єднує підприємства, які мають виняткові або граничні значення окремих показників, і демонструє специфічний фінансовий стан. До цього кластеру було віднесено лише одне підприємство – ТОВ «ФІНКС-ВЕСТ». Його показники значно відрізняються від середніх у вибірці, зокрема значення частки витрат у доходах (KA) становить 244,14, що є абсолютним максимумом серед усіх підприємств, також показник фондівіддачі (ΦO) має рекордне значення. Проте, підприємство має негативне значення прибутковості ($P = -0,038$) та суттєво негативне значення рентабельності власного капіталу ($PBK = -112,70$), що підкреслює наявність глибоких проблем зі стабільністю бізнес-моделі. Таке підприємство, потрапивши до окремого кластеру, демонструє нетиповий економічний профіль, і для нього доцільно розглядати окремі антикризові або специфічні аналітичні сценарії. Віднесення цього суб'єкту господарювання в окремий кластер підтверджує, що SOM-карта є чутливою до відхилень і здатна ідентифікувати виняткові випадки.

Кластер 1, який візуально виділений блакитним кольором, включає п'ять підприємств: ТОВ «АЛТАЙ МЕГА», ТОВ «ПП ПЧЕР», ТОВ «ТРІНЕТ-НЕТВОРКС», ТОВ «ПП АЛЮКОННЕТ» та ТОВ «ЕД-ОНЛАЙН». Для цих суб'єктів економічної діяльності характерні високі значення характерні високі

значення KA (частка витрат у доходах), які знаходяться у межах від 7,08 до 19,09, що суттєво перевищує середній рівень у сукупності підприємств. Наприклад, ТОВ «ТРІНЕТ-НЕТВОРКС» має величину коефіцієнта KA – 19,09, і за ранжируванням посідає друге місце після приватного підприємства ПП «СТРОЙМИР-СЕРВІС». Ці суб'єкти господарювання також мають вищий за середній рівень фондовіддачі (ΦB), що пояснюється інтенсивним використанням основних засобів. Проте найвищим рівнем фондовіддачі (ΦB), який дорівнює 8,50, характеризується ТОВ «ПП АЛЮКОННЕТ». Цей факт вказує на високу продуктивність капіталу. Також можна відзначити, що вказані підприємства не мають аномальних або критично негативних значень прибутковості або рентабельності, однак демонструють підвищені рівні операційних витрат. Такий стан пояснюється або інтенсивною фазою інвестування, або структурними витратами, які впливають на економічну модель.

Найбільшим за кількістю підприємств є кластер 2, позначений червоним кольором, у який включено 50 підприємств, що підтверджує їхню відносну однорідність за оціночними параметрами. Ці підприємства мають збалансовані значення коефіцієнту ділової активності (KA), фондовіддачі (ΦB), прибутковості (P) та рентабельності (PBK), що дозволяє вважати їх представниками «нормального» або базового економічного стану в сукупності досліджуваних підприємств. Відповідно до аналізу частка витрат у доходах знаходиться в інтервалі від 0,05 до 5,06, і характеризує помірний рівень витрат, фондовіддача більшості підприємств має значення у діапазоні від 1,00 до 3,00. Такі параметри вважаються ефективними. У середньому по кластеру значення KA становить близько 2,50, а ΦB – 2,10, що відповідає помірному, стабільному типу функціонування.

Таким чином кластеризація дозволила виявити три ключові групи підприємств за станом економічної безпеки. Кластер 0 ідентифікує одиничне підприємство з критичною нестабільністю та екстремальними показниками, що потребує детального моніторингу та, можливо, реструктуризації. Кластер 1 включає групу підприємств із високою часткою витрат у доходах і надзвичайно

високою фондівдачею, це відображає їх динамічність або потенційні ризики перевитрат. Кластер 2 є найбільш чисельним і репрезентує типові стабільні підприємства з помірними показниками. Застосування карти Кохонена надало змогу не лише класифікувати об'єкти, а й візуально оцінити їхнє розташування в багатовимірному економічному просторі. Такий підхід сприяє формуванню адресних стратегій управління економічною безпекою в межах кожного кластеру.

На основі аналізу відповідності кластерної карти та теплової карти значень рентабельності реалізованої продукції (P) (рис. 2.1, а), можливо здійснити більш точну інтерпретацію просторового розподілу підприємств за цим критичним показником. Кластер 0, позначений синім кольором на карті кластерів, охоплює лише одне підприємство ПП «СТРОЙМИР-СЕРВІС». На тепловій карті цей кластер розташований у правому нижньому куті, де домінує жовтий відтінок, який відповідає дещо вищому за середній рівню рентабельності. Суб'єкт господарювання демонструє помірну, але позитивну ефективність використання ресурсів, він не є найкращим, однак вирізняється стабільністю та наближеністю до оптимальних умов. Враховуючи його винятковість, можна припустити, що підприємство застосовує унікальну бізнес-стратегію або функціонує в сприятливих ринкових умовах, що відрізняються від умов інших економічних одиниць. Кластер 1 (блакитний на карті кластерів) об'єднує п'ять підприємств: ТОВ «ТЕЛЕФОННА КОМПАНІЯ"СІТЕЛ», ТОВ «ДНІПРОНЕТ», ТОВ «Вішінет», ПП «ІТМ-ЮА» та ТОВ «ЗД-ОНЛАЙН». Усі вони розташовані в зоні теплової карти, що має переважно жовтий колір. Це також свідчить про середній або помірно підвищений рівень рентабельності реалізованої продукції. Такі підприємства можуть вважатися стабільними, з невеликим прибутком, який забезпечується за рахунок ефективного контролю над витратами або налагодженого збуту. Проте їх показники є менш виразними порівняно з очікуваним ефектом від «позитивного» синього кольору. Це означає, що кластер, незважаючи на інтуїтивне враження про високу ефективність, насправді представляє типову ситуацію зі звичайним рівнем рентабельності, яка не

забезпечує значної конкурентної переваги. Найбільший за обсягом кластер 2 (червоний на карті кластерів) охоплює переважну більшість підприємств. У межах теплової карти йому відповідає різномісна зона, що складається з жовтих, зелених, синіх і навіть червоних ділянок. Такий розподіл демонструє високу варіативність рівня рентабельності серед підприємств цього кластеру – від від’ємної до середньої та декілька вище середньої. Деякі підприємства з цього кластеру працюють зі збитками або на межі беззбитковості (що відображається холоднішими відтінками – синім і зеленим), інші – демонструють стабільну роботу на рівні середньої ефективності (жовті ділянки), а окремі – незначне перевищення середніх значень (червоні елементи). Така неоднорідність свідчить про недостатню однорідність кластеру, що може бути зумовлено як різними умовами ринку, так і значними відмінностями у внутрішній структурі витрат підприємств. У практичному вимірі це означає, що цей кластер потребує детальнішого аналізу й додаткової сегментації, оскільки він об’єднує водночас як стабільні, так і проблемні підприємства [71]. Таким чином, найбільш однозначною виглядає ситуація з кластером 0 – він один і має жовтий відтінок, що відповідає впевненій середній позиції. Кластер 1, хоч і виглядає як стабільний, не демонструє високих значень показника P . А кластер 2 потребує особливої уваги, оскільки містить як ризиковані, так і потенційно ефективні підприємства. Це свідчить, що для практичного застосування кластеризації доцільно поєднувати її з візуальним аналізом карт розподілу показників, що дозволяє глибше зрозуміти характер розподілу кожного з них і уникнути хибних управлінських висновків [72].

На рис. 2.1, б представлено теплову візуалізацію показника рентабельності власного капіталу (PBK) підприємств за допомогою карти Кохонена, яка демонструє просторовий розподіл значень цього показника. Відтінки кольорів від темно-синього до червоного вказують на інтенсивність значень: найнижчі рівні PBK відображені холодними кольорами (синій, фіолетовий), а найвищі значення – теплими (жовтий, червоний). Центральна-нижня частина теплової карти містить сегмент червоного кольору – це зона максимальної концентрації

підприємств із високою рентабельністю власного капіталу. Довкола цього ядра знаходяться зелені та жовто-зелені області, які представляють компанії з помірно високими значеннями РВК. Більша частина карти, однак, покрита синіми відтінками, що вказує на значну кількість підприємств із низькою або навіть від'ємною рентабельністю. Кластерна карта ілюструє поділ підприємств на три групи залежно від спільності фінансових характеристик, зокрема рентабельності власного капіталу. Синій колір (кластер 0) відповідає найнижчим значенням РВК, і охоплює праву нижню частину карти, що на тепловій карті відповідає зонам з холодними відтінками. Компанії, що потрапили до цього кластеру, мають обмежені або збиткові результати діяльності, низьку прибутковість та, ймовірно, неефективну структуру капіталу. Це можуть бути підприємства зі значним фінансовим навантаженням або недостатньою здатністю генерувати прибуток із наявного капіталу. Блакитний кластер (кластер 1) займає центральну частину правого боку карти та межує із синім. За тепловою картою, це ділянки з м'яко-блакитним або світло-зеленим тоном, що характеризують помірні значення рентабельності. Компанії, які входять до цієї групи, демонструють більш збалансовані результати: їхні прибутки покривають витрати, однак не забезпечують високого рівня прибутковості на вкладений капітал, але мають потенціал для зростання ефективності. Червоний кластер (кластер 2) охоплює всю ліву частину карти. Це частка підприємств з високими значеннями рентабельності власного капіталу, що підтверджується тепловими відтінками червоного, помаранчевого та жовтого кольору. Дані суб'єкти господарювання використовують капітал найефективніше, генеруючи суттєві прибутки, вони відзначаються гнучкою структурою витрат, високою діловою активністю або стратегічною перевагою на ринку. Ймовірно, ці підприємства залучають зовнішні інвестиції, формують позитивний імідж і мають стійку конкурентну позицію у своїх сегментах.

Виділені три групи підприємств (рис. 2.1, б та рис. 2.1, е) мають чітке економічне обґрунтування та підтверджують внутрішню однорідність і зовнішню відмінність кластерів. Це дозволяє використовувати кластерну модель

як інструмент для сегментації підприємств за рівнем ефективності управління капіталом, що може служити підґрунтям для подальших стратегічних рішень: інвестування, оптимізації витрат, підтримки або реструктуризації діяльності.

Карта значень коефіцієнта ділової активності (*КА*) (рис. 2.1, в) відображає просторовий розподіл підприємств за рівнем їхньої операційної ефективності. Коефіцієнт ділової активності характеризує інтенсивність використання ресурсів підприємства для здійснення господарської діяльності. Шкала в нижній частині зображення показує, що значення *КА* варіюються в інтервалі від 7,5 до 244,1. Теплова палітра представлена градієнтом кольорів від темно-синього до червоного: чим тепліший колір – тим вищий рівень активності.

На карті домінують холодні тони, зокрема синій і темно-синій, що свідчить про низький рівень ділової активності у переважної більшості підприємств. Лише один сегмент у правому нижньому куті карти має червоне забарвлення – це єдиний осередок, де зафіксовано надвисоке значення *КА*. Поряд із ним розташовані осередки світло-блакитного і бірюзового кольору, які відображають помірно високі значення показника. Уся решта карти залишається у відтінках синього, що свідчить про те, що переважна частина підприємств не повною мірою використовує свої виробничі потужності або ресурси.

Кластер 0 (синій) зосереджений у нижній частині карти, включаючи осередки з найвищим значенням *КА* включає підприємства з високою або надвисокою діловою активністю, які активно використовують наявні ресурси та, ймовірно, мають високу пропускну спроможність виробництва чи високий рівень обслуговування.

Кластер 1 (блакитний) займає верхню та центральну частину карти, охоплюючи сегменти з проміжними, помірними значеннями *КА*. І визначає а, які середній рівень активності підприємств, можливо, через сезонні коливання, специфіку продукції або стадію життєвого циклу.

Кластер 2 (червоний) – найбільший за площею – охоплює практично всю карту, включаючи всі холодні зони. Це вказує на те, що до цього кластеру належить більшість підприємств із низьким рівнем ділової активності. Причини

можуть бути різними: від обмеженого попиту та технологічної застарілості до невдалої організаційної структури чи нестачі капіталу.

Зіставлення карти значень із картою кластерів підтверджує ефективність кластерного поділу: підприємства з подібним рівнем операційної активності. Таким чином, кластеризація дозволяє виділити типові групи об'єктів, які потребують різних стратегічних підходів. Наприклад, для червоного кластеру (із низьким *КА*) необхідні заходи щодо підвищення ефективності, для блакитного – стабілізаційна підтримка, а для синього – створення умов для масштабування та розширення ринкової присутності. Така диференціація може служити основою для цільового управління ефективністю підприємств галузі та підвищення рівня економічної стійкості та безпеки [73].

Карта, яка ілюструє значення частки витрат у доходах (*ВУД*) підприємств (рис. 2.1, г), є важливим інструментом для візуального аналізу ефективності використання доходів компаній. Цей показник демонструє, яку частину доходу підприємство витрачає на забезпечення своєї економічної діяльності. Зростання обсягів витрат зменшує прибуток, а отже, знижує економічну стійкість підприємства та здатність до накопичення капіталу, реінвестування або покриття непередбачених витрат. На тепловій карті відображено розподіл значень *ВУД* у кольоровому спектрі: від темно-синього (найнижчі значення) до червоного (найвищі значення). Значення показника коливаються в межах від 0,96 до 3,94, що демонструє суттєву неоднорідність структури витрат досліджуваних підприємств.

Згідно з результатами аналізу значна частка підприємств розміщена в зоні синіх та блакитних відтінків з низьким рівнем витрат у доходах. Це є позитивною ознакою, оскільки свідчить про здатність більшості компаній зберігати відносно ефективну витратну дисципліну. Зелені відтінки вказують на помірний рівень коефіцієнта підприємств зі збалансованим, але вже менш оптимальним рівнем витрат. Особливу увагу заслуговує лівий нижній сегмент карти, де присутні фіолетові, синьо-зелені та червоні зони, які є індикаторами підвищених і навіть критичних рівнів витрат, які перевищують доходи у кілька разів. Такі компанії,

ймовірно, функціонують зі збитками, або витрачають ресурси надмірно неефективно, можливо, через високі постійні витрати або нестабільні доходи.

Розміщення підприємств у кластерах, що показано на другій карті, дозволяє зіставити отриману теплову мапу з результатами кластеризації. Кластер 0 (синій) займає найменшу частину площі та розташований у нижньому правому куті. Цей кластер збігається з найтеплішими зонами теплової карти (червоний і фіолетовий кольори), що вказує на наявність групи підприємств з найвищим рівнем витрат у структурі доходу. Такий стан може бути пояснений незадовільною економічною моделлю, переобтяженням виробництва, неефективним управлінням системою постачання або відсутністю масштабування [74].

Кластер 1 (блакитний), в якому переважають блакитні й зелені відтінки, що відповідають помірному рівню витрат у доходах. Компанії цього кластеру, мають потенціал для зростання ефективності: вони ще не досягли мінімізації витрат, але вже мають контроль над ключовими витратними компонентами. Це може бути характерним для підприємств на етапі розвитку або реструктуризації.

Кластер 2 (червоний) – найпоширеніший за розміром – охоплює більшість карти, відповідає переважно синім і світло-блакитним зонам на тепловій карті, і визначає найнижчі значення частки витрат у доходах. Підприємства цього кластеру демонструють стабільну ефективність витратної політики, що може бути результатом впровадження сучасних управлінських технологій, автоматизації бізнес-процесів або вдалої організаційної структури. Такі компанії є найбільш економічно стійкими й конкурентоспроможними в аналізованій сукупності.

Поєднання карти значень ВУД із кластерною моделлю дозволяє побачити, як саме підприємства групуються за рівнем витратної ефективності. Така типологія є надзвичайно корисною для подальших управлінських рішень: визначення зон ризику, формування таргетованих програм зниження витрат, підтримки високоефективних компаній і перегляду операційної моделі для підприємств, що входять до проблемних кластерів. Врахування цих аспектів

сприятиме підвищенню економічної безпеки підприємств і оптимізації їхнього стратегічного розвитку.

Карта (рис. 2.1, д) демонструє розподіл коефіцієнта фондівіддачі (ΦB) серед підприємств та візуалізує рівень ефективності використання основних фондів в операційної діяльності. Показник фондівіддачі визначає, скільки продукції або доходу генерується на кожен одиницю вартості основних фондів. ΦB є одним із ключових параметрів оцінки ефективності процесу виробництва, особливо в капіталомістких галузях.

На тепловій карті переважають сині та темно-сині відтінки, що підкреслює низький рівень фондівіддачі у більшості підприємств і означає, що значна частина компаній або недовантажує наявні виробничі потужності, або має надмірно високий обсяг основних фондів відносно отриманого доходу. Такий стан спостерігається в умовах морального або фізичного зносу обладнання, неефективного управління виробничими ресурсами або через недостатній обсяг виробництва. У правому нижньому сегменті теплової карти відображено зону підвищених значень фондівіддачі, бірюзовий та червоний кольори вказують на наявність підприємств із високим рівнем ефективності використання основних засобів. Для підприємств цього кластеру характерна оптимізована структура активів, гнучкі виробничі потужності або спеціалізація на менш матеріаломістких, але більш прибуткових видах діяльності.

Водночас таких підприємств у вибірці небагато, оскільки теплові плями високої фондівіддачі локалізовані, і не займають великої площі карти. Карта кластерів дає змогу співвіднести теплові характеристики з результатами сегментації підприємств. Кластер 0 (синій) розміщений у самій нижній частині правого боку карти та відповідає червоній зоні на тепловій карті. Саме тут розміщені підприємства з найвищими значеннями фондівіддачі, які збільшують дохід завдяки ефективному використанню основних засобів. Це потенційні лідери галузі або компанії з високим рівнем автоматизації та оптимізації виробництва. Кластер 1 (блакитний) охоплює праву центральну частину карти і відповідає зонам із середнім рівнем фондівіддачі. На тепловій карті ці ділянки

мають блакитне або світло-синє забарвлення, які охоплюють групи підприємств діяльність яких є ефективною, але які не повною мірою використовують свій потенціал та мають основу для розвитку. Це можуть бути компанії з недозавантаженими активами або ті, що знаходяться в процесі модернізації виробництва. Кластер 2 (червоний) є найбільшим за обсягом і охоплює практично всю карту, включаючи зони з найнижчими значеннями показника. На тепловій карті ці зони позначені темно-синім кольором. Це підприємства з найнижчим рівнем фондовіддачі, що вказує на проблеми з ефективністю використання основних засобів. Вони можуть мати надлишкові виробничі площі, морально застаріле обладнання, неефективне управління активами або працювати в умовах значної недозавантаженості.

Таким чином, кореляція між результатами кластеризації та тепловим розподілом є очевидною. Кластеризація підприємств із схожим рівнем ефективності використання основних фондів дозволяє визначити їх тип і рівень економічного розвитку. Отримані результати можна застосовувати для стратегічного управління активами, визначення потреб у модернізації, оптимізації витрат на обслуговування обладнання та підвищення загальної продуктивності підприємств. Кластерний підхід також надає можливість для ідентифікації лідерів та аутсайдерів за ефективністю капіталовкладень у виробничу інфраструктуру.

2.2. Кластеризація телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки

У сучасних реаліях підвищеної економічної турбулентності актуальним завданням для підприємств стає не лише оцінювання індивідуального рівня економічної безпеки, а й формування стратегій розвитку на основі зіставлення з підприємствами, які перебувають у подібних умовах функціонування [45, стор. 105]. З цією метою перспективним є застосування методів кластерного аналізу, зокрема карт Кохонена (SOM – Self-Organizing Maps) – одного з видів штучних

нейронних мереж, який забезпечує ефективне виявлення структурних закономірностей у багатовимірних економічних даних [46, стор. 545]. Дослідження на базі карт Кохонена дозволяють автоматично проєктувати складні багатофакторні характеристики підприємств у двовимірний простір зі збереженням топологічної схожості. Кожен кластер на карті відповідає групі підприємств, які мають подібний стан економічної безпеки за обраними критеріями, такими як рентабельність реалізованої продукції, рентабельності власного капіталу, коефіцієнт ділової активності, частка витрат у доходах, фондівіддача тощо. Це дозволяє проводити інтуїтивно зрозумілу візуалізацію ризикових зон, визначати слабкі або навпаки – найстійкіші кластери, а також відслідковувати динаміку переходів підприємств між ними у часовому розрізі [46, стор. 545; 75].

Ключовою перевагою карт Кохонена у контексті економічної безпеки є здатність працювати з великими масивами фінансової та економічної інформації, при цьому знижуючи вимоги до формальної структури даних. Вони стійкі до шумів, здатні виявляти нелінійні залежності між показниками та забезпечують гнучкий і масштабований підхід до формування груп однорідних підприємств. За допомогою таких кластерів можна визначити найбільш уразливі бізнес-одиниці, оцінити системні загрози для галузі або регіону, а також виявити «еталонні» підприємства для передачі управлінського досвіду або державної підтримки [46, стор. 545].

Інтерпретація результатів на карті Кохонена дозволяє візуалізувати рівень ризиків або стійкості підприємств, поділити їх на стратегічні зони спостереження та управління. Наприклад, окремі кластери можуть бути визначені як «підприємства з критично низьким рівнем платоспроможності», «стабільні в умовах кризи», «високоризикові, але інноваційно активні» тощо. Така сегментація дає змогу формувати пріоритети економічної політики, здійснювати зонування ризиків, розробляти таргетовані інструменти підтримки економічної безпеки на галузевому або територіальному рівнях [46, стор. 545-456].

Отже, карти Кохонена виступають важливим інструментом для виявлення

рівня економічної безпеки підприємств. Їх перевага полягає у здатності адаптуватися до особливостей вхідних даних, забезпечуючи класифікацію об'єктів без жорстких статистичних припущень. Особливо це важливо для аналізу нестандартних, складних, турбулентних систем, де класичні моделі втрачають ефективність або взагалі непридатні для застосування. Карти Кохонена дозволяють побачити не лише загальні закономірності, а й аномалії, крайні випадки та слабкі сигнали, що є надзвичайно важливим для моніторингу стану безпеки підприємств, оцінки їхньої стійкості до зовнішніх загроз і своєчасного виявлення потенційно кризових ситуацій [45, 76].

Таким чином, карти Кохонена як інструмент самоорганізуючого машинного навчання володіють унікальними властивостями, що роблять їх практично незамінними в умовах аналізу складних економічних систем. Їх здатність адаптуватися до специфіки вхідних даних, виявляти приховані взаємозв'язки та здійснювати наочну візуалізацію результатів кластеризації надає аналітичні переваги в оцінюванні економічної безпеки підприємств. Вони дозволяють не тільки оцінити поточний стан економічної безпеки підприємств, а й виявити системні відхилення та прогнозувати можливі ризики у майбутньому. Важливою є їх здатність до аналізу багатовимірних показників без жорстких припущень про форму залежності між ними, що відкриває широкі можливості для об'єктивного та гнучкого моніторингу стану підприємств в умовах невизначеності, нестабільності та турбулентності економічного середовища [45, 77; 78; 79; 80].

Особливу увагу необхідно приділити інтерпретації просторового розміщення підприємств на карті Кохонена, порівнянню динаміки кластерів і встановленню факторів, що у найбільшому ступені впливають на зміни рівня економічної безпеки в умовах сучасного ринку телекомунікаційних послуг. Тому, з метою підвищення точності інтерпретації результатів дослідження та деталізації отриманих результатів тривимірного аналізу показників, що впливають на рівень економічної безпеки підприємств, здійснюється оцінювання економічної безпеки шляхом побудови чотиривимірної математичної

нейромережевої моделі на базі карт Кохонена [45].

Такий підхід надає можливість із узагальненої за допомогою трикласної моделі інформації про відмінності між підприємствами, виокремити підгрупи зі специфічними характеристиками, визначити додаткову проміжну сукупність підприємств, яка в трикласному поділі могла бути помилково віднесена до сильної або середньої групи, а також слабку групу з критичними ознаками економічної уразливості, що потребує окремої уваги з боку державних регуляторів і власників. Отже, побудова чотирьох кластерної моделі забезпечує виявлення прихованих закономірностей, кращу дискретизацію рівнів економічної безпеки для розробки індивідуалізованих стратегій підтримки або зміцнення економічної стабільності окремих підприємств.

Таким чином, за допомогою нейронної мережі – карт Кохонена здійснюється чотиривимірна кластеризація всіх досліджуваних телекомунікаційних підприємств. Результати кластеризації підприємств для чотирирівневого випадку (розбивка на чотири кластери) наведено на рис. 2.2.

На тепловій карті (рис. 2.2, а) зображено просторовий розподіл значень рентабельності реалізованої продукції (P) на основі самоорганізуючої карти Кохонена. Цей показник є важливим індикатором прибутковості операційної діяльності підприємства, адже відображає здатність формувати прибуток із кожної гривні реалізованої продукції. Чим вищий показник, тим ефективніше підприємство веде цінову політику, контролює собівартість і використовує свої ресурси. Жовтий колір на тепловій карті переважає і демонструє відносну однорідність значень рентабельності, зконцентровану навколо середнього рівня. Окремі зони карти забарвлені у зелені та блакитні відтінки, що свідчить про дещо нижчі значення прибутковості, тоді як у крайньому лівому нижньому куті наявна яскраво-червона область, яка свідчить про максимальні значення показника рентабельності продажів (P). Підприємства у цій зоні демонструють найвищу ефективність комерційної діяльності. Синій сегмент розташований поряд, навпаки, відповідає найнижчій рентабельності, або збитковості, що свідчить про критичний фінансовий стан деяких підприємств [45].

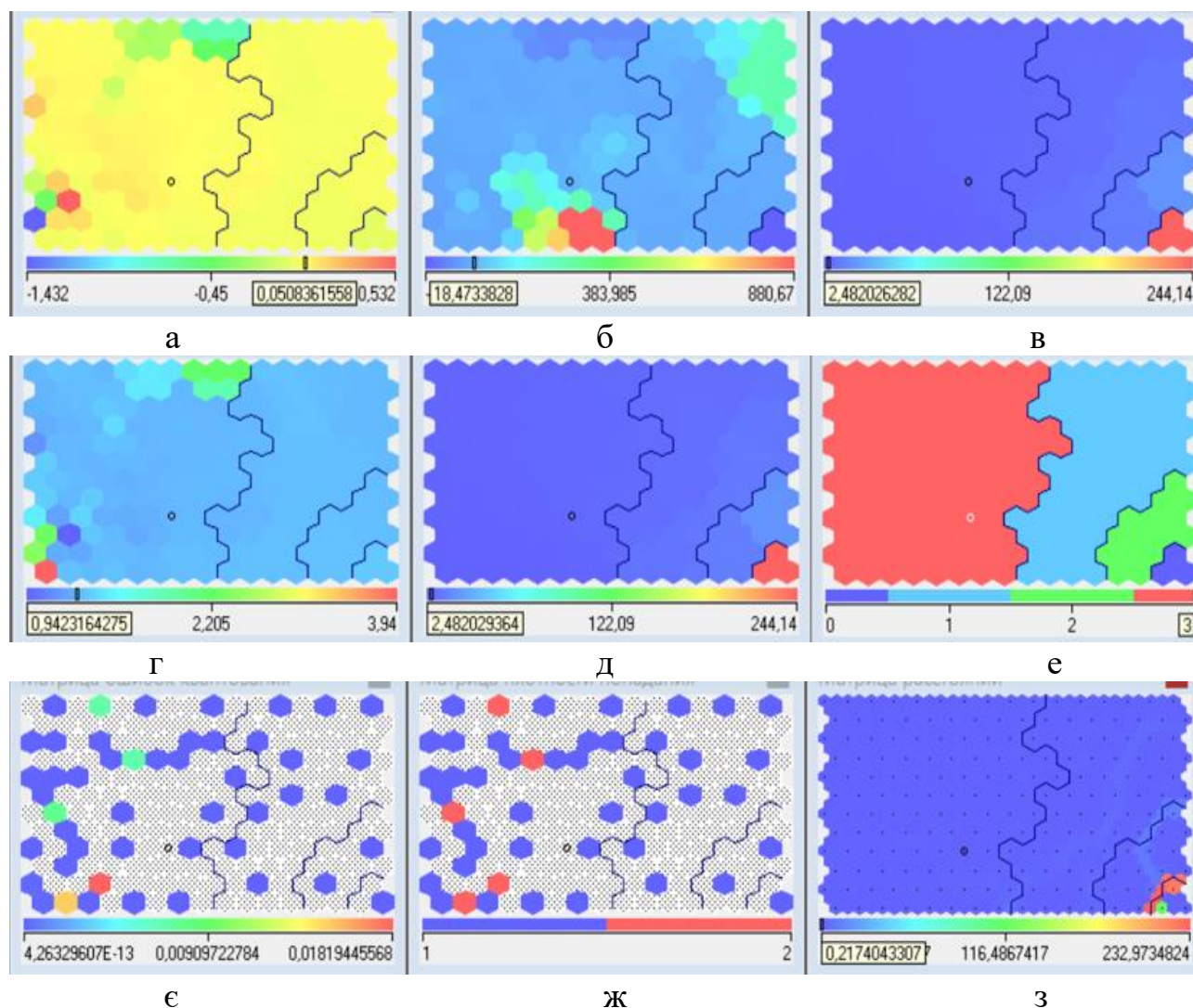


Рис. 2.2. Чотиривимірна кластеризація телекомунікаційних підприємств за показниками оцінки рівня економічної безпеки: а) рентабельність реалізованої продукції (P); б) рентабельності власного капіталу (PBK); в) коефіцієнт ділової активності (KA); г) частка витрат у доходах (BUD); д) фондовіддача (FB); е) кластери вхідних значень; є) матриця помилок квантування; ж) матриця густини потрапляння; з) матриця відстаней (авторська розробка) [45].

Карта кластерів, побудована на основі цих даних, демонструє поділ підприємств на чотири групи.

Кластер 0 (синій) охоплює невелику частину карти і відповідає найнижчим значенням рентабельності. На тепловій карті ця зона забарвлена в темно-синій колір, що свідчить про низьку або навіть негативну прибутковість реалізації продукції. Підприємства цього кластеру, ймовірно, мають проблеми з собівартістю, ціноутворенням або низькою ринковою ефективністю. Це зона ризику, що вимагає термінових заходів фінансового оздоровлення або перегляду

бізнес-моделі.

Кластер 1 (зелений) зосереджений правіше та охоплює зону із зеленими та світло-блакитними відтінками на тепловій карті. Ці підприємства мають нижчу за середню або помірну рентабельність. Вони працюють у конкурентному середовищі з обмеженими можливостями підвищення цін або мають дещо нераціональну структуру витрат. Водночас така рентабельність є стабільною, і за умов ефективного управління ці підприємства можуть перейти в групу лідерів.

Кластер 2 (блакитний) включає сегменти зі стабільними середніми значеннями рентабельності – саме ті зони, що позначені жовтим кольором на тепловій карті. Це основна маса підприємств, що працюють на ринку з відносною ефективністю. Цей кластер відображає типову бізнес-модель, у якій поєднується контрольована собівартість, стійкий попит і помірна прибутковість. Ці підприємства формують ядро ринку і забезпечують його стабільність.

Кластер 3 (червоний) – найбільш перспективний, де на тепловій мапі домінує червоний колір. Він включає підприємства з найвищим рівнем рентабельності реалізованої продукції, які ефективно перетворюють виручку на прибуток. Це можуть бути лідери ринку, підприємства з інноваційною продукцією, гнучкою структурою витрат або високим ступенем автоматизації. Вони є орієнтиром для наслідування та зразком економічної ефективності.

Отже, спільне використання карти значень і кластеризації дозволяє чітко ідентифікувати рівні прибутковості підприємств і групувати їх за потенціалом економічної безпеки. Такий підхід є ефективним для подальшої аналітики, прогнозування ризиків, визначення об'єктів для підтримки, інвестування чи реструктуризації. Рентабельність реалізованої продукції у цьому контексті виступає не лише фінансовим індикатором, а й критерієм стратегічної життєздатності підприємства [81; 82; 83; 84].

На тепловій карті (рис.2.2, б) представлено просторовий розподіл значень коефіцієнта *PBK*, одного з найважливіших фінансових показників, що характеризує ефективність використання інвестованих власниками ресурсів та демонструє рівень прибутковості власного капіталу, і є ключовим для інвесторів,

акціонерів та стратегічного планування. На карті використано кольорову градацію: від темно-синього (низькі значення) до червоного (високі значення).

Аналіз теплової карти відображає значну варіативність значень *PBK* між підприємствами. У центрі та верхньої частині карти переважають сині та блакитні відтінки, які позначають низький або помірно низький рівень рентабельності капіталу. У цих зонах прибутковість власного капіталу наближається до нуля або навіть має від'ємні значення, що сигналізує про наявність фінансових ризиків, неефективне використання власних ресурсів або збиткову діяльність. У нижньому лівому сегменті карти – де зосереджені жовті, зелені та червоні відтінки – спостерігається концентрація підприємств із високою або надвисокою рентабельністю. Таке розташування на карті демонструє наявність локалізованого кластеру успішних компаній, які здатні ефективно генерувати прибуток на вкладений капітал.

Карта кластерів, побудована за результатами класифікації, дозволяє виділити чотири чітко окреслені групи підприємств.

Кластер 0 (синій) розміщується в правій нижній частині карти і охоплює найтемніші (холодні) зони на тепловій карті. Підприємства цієї групи мають найнижчі значення *PBK* і характеризуються неефективним вкладенням капіталу. Це може бути пов'язано з надмірним обсягом капіталу без належної віддачі, фінансовими втратами або структурними диспропорціями. Такий стан вимагає термінових управлінських рішень і, можливо, реструктуризації.

Кластер 1 (зелений) представлений у зоні зеленого теплового забарвлення, що відповідає високому рівню рентабельності власного капіталу. Це підприємства, які ефективно використовують свої ресурси, характеризуються злагодженими управлінськими процесами, мають налагоджену систему реалізації продукції, оптимальну структуру витрат і високу прибутковість. Їх можна розглядати як зразки стабільного стратегічного розвитку.

Кластер 2 (блакитний) охоплює значну частину правого боку карти і відповідає помірним значенням *PBK*. Це підприємства з достатньо збалансованим фінансовим профілем, які забезпечують прибутковість на

середньому рівні. Вони можуть функціонувати стабільно, однак мають потенціал для оптимізації структури капіталу або підвищення прибутковості за рахунок інвестицій у продуктивні активи.

Кластер 3 (червоний) займає велику площу лівої частини карти і відповідає теплим тонам (жовтий, помаранчевий, червоний) на тепловій карті. До нього входять підприємства з високими або дуже високими значеннями рентабельності власного капіталу, що свідчить про високу віддачу на інвестовані кошти. Вони можуть мати конкурентні переваги, високу ринкову частку, гнучку структуру фінансування або інноваційну продукцію, яка приносить значні прибутки.

Отже, поєднання теплової карти значень *PBK* із кластерною моделлю дозволяє чітко сегментувати підприємства за рівнем ефективності використання власного капіталу. Це надає можливість виявити зони ризику, стабільності та лідерства. Застосування такої класифікації доцільне при стратегічному аналізі, оцінці інвестиційної привабливості, формуванні заходів підтримки або реструктуризації підприємств у контексті забезпечення економічної безпеки [45].

Карта (рис. 2.2, в), що ілюструє коефіцієнт ділової активності (*КА*) підприємств, відображає просторовий розподіл значень показника, який характеризує ефективність використання активів для створення доходу. Чим вищий рівень *КА*, тим швидше обертаються ресурси підприємства і тим більше продукції або послуг воно генерує на одиницю активів. На тепловій карті використано градацію кольорів від темно-синього (низькі значення) до червоного (високі значення).

Основна площа карти забарвлена в сині та темно-сині тони, що свідчить про низький рівень ділової активності більшості підприємств. Це вказує на повільний обіг активів, імовірно через недовантаження виробничих потужностей, неефективне використання матеріальних ресурсів або слабкий попит на продукцію. З правого боку карти, зокрема у правому нижньому куті, спостерігається невелика зона з блакитним, бірюзовим і червоним забарвленням, що відображає вищий рівень активності у певної групи підприємств. Це свідчить

про локальне скупчення компаній, які мають інтенсивне використання активів та здатність швидко перетворювати ресурси на дохід.

Карта кластерів чітко поділяє підприємства на чотири групи.

Кластер 0 (синій) охоплює найменшу кількість осередків, розміщених у правому нижньому куті, що збігаються з червоними і жовтими зонами теплової карти. Ці підприємства демонструють найвищий рівень ділової активності, тобто максимальну ефективність використання активів. Вони, ймовірно, працюють у галузях з високою оборотністю або мають оптимізовані операційні процеси. Такі компанії можна розглядати як взірці ефективного ресурсного менеджменту.

Кластер 1 (зелений) включає підприємства із помірно високими значеннями *КА*, які розміщені поруч із зоною максимальних значень. На тепловій карті вони представлені світло-блакитними та зеленими відтінками. Цей кластер об'єднує компанії, які демонструють позитивну динаміку, мають потенціал для покращення, і можуть досягти рівня найефективніших за умов раціоналізації внутрішніх процесів.

Кластер 2 (блакитний) охоплює центральну праву частину карти. Ці підприємства мають середні або дещо нижчі за середні значення *КА*, про що свідчить відповідне теплове забарвлення. Це стабільно функціонуючі компанії, які, втім, мають резерви для підвищення продуктивності активів через інвестування у технології, підвищення кваліфікації персоналу або зміну логістичних схем.

Кластер 3 (червоний) займає більшу частину карти і включає підприємства з найнижчим рівнем ділової активності. На тепловій карті ці зони мають темно-синє і синє забарвлення. Це свідчить про слабе використання ресурсів, можливу надмірну капіталомісткість, неефективну структуру активів або проблеми із завантаженням потужностей. Підприємства цього кластеру вразливі до фінансових ризиків та потребують оперативного вдосконалення бізнес-процесів.

Таким чином, поєднаний аналіз карти значень *КА* та кластеризації дозволяє не лише виявити рівень ефективності підприємств, а й сформулювати стратегії індивідуального управління: від підтримки стабільних бізнес-структур до

інтенсивного втручання у кризовий стан підприємства. Це особливо важливо для оцінки фінансової безпеки, оскільки ділова активність безпосередньо впливає на здатність підприємства формувати виручку, обслуговувати зобов'язання та інвестувати в розвиток [85; 86; 87; 88; 89; 90].

На представленій на рис. 2.2, г тепловій карті зображено просторовий розподіл частки витрат у доході (*ВУД*), одного з ключових індикаторів фінансової дисципліни підприємства. Цей показник демонструє, яку частину від отриманого доходу підприємство витрачає на операційні витрати. Чим нижче значення *ВУД*, тим більша частка доходу залишається для формування прибутку, розвитку бізнесу та зміцнення економічної безпеки. Візуалізація виконана у кольоровій шкалі – від темно-синього (мінімальні значення витрат у доході) до червоного (максимальні витрати в структурі доходу).

Більшість простору карти має однорідне блакитне забарвлення, що свідчить про середній рівень частки витрат у доході. У верхній частині карти виділяється зелений сегмент, що позначає дещо нижчий рівень витрат, тобто ефективніше управління собівартістю. У той же час, у нижньому лівому куті наявні червоні та фіолетові зони, які вказують на найвищі витрати у структурі доходу. Ці підприємства є найбільш уразливими з погляду прибутковості та економічної стабільності.

Зіставлення з картою кластерів дає змогу розподілити підприємства за рівнем витрат на чотири групи [45].

Кластер 0 (синій) розташований у нижньому правому секторі теплової карти, де значення *ВУД* є найвищими (червоне та фіолетове забарвлення). Підприємства цього кластеру витрачають більшу частину або навіть увесь дохід на операційні витрати, що вказує на збитковість або критичний рівень неефективності витрат. Це може бути пов'язано із завищеною собівартістю, відсутністю контролю над постійними витратами або низьким рівнем операційної маржі.

Кластер 1 (зелений) охоплює зону з зеленим тепловим відтінком у верхньому секторі карти. Ці підприємства мають найнижчу частку витрат у

доході, що свідчить про високу ефективність витрат, оптимізовану структуру витрат і потенціал для формування значного прибутку. У цьому секторі розташовані економічно стійкі компанії з раціональним використанням ресурсів і контролем над витратами.

Кластер 2 (блакитний) займає центральну праву частину мапи і охоплює зони зі стабільно середніми значеннями показника *ВУД*. На тепловій карті вони відповідають однорідному світло-блакитному кольору. До цього кластеру входять підприємства з контрольованою, але ще не оптимізованою витратною структурою. У разі невеликих управлінських втручань вони можуть перейти до більш ефективних кластерів.

Кластер 3 (червоний) є найбільшим за площею і включає більшість підприємств, які мають середні та вище середніх значення частки витрат у доході, що вказує на обмежений прибутковий потенціал та потребу в удосконаленні політики витрат. Це група, яка є типовою для більшості компаній і відображає поточну ситуацію у реальному секторі економіки.

Узагальнюючи, поєднання карти значень *ВУД* із кластеризацією дозволяє здійснити чітке типологічне розмежування підприємств за ефективністю витратної політики. Оцінювання підприємств за цим параметром має стратегічне значення для побудови системи моніторингу економічної безпеки, ідентифікації точок фінансового ризику, виявлення резервів зростання прибутковості, а також для планування дій з реструктуризації та вдосконалення операційної діяльності.

На тепловій карті, представлений на рис. 2.2, д, зображено розподіл підприємств відповідно до рівня фондовіддачі (*ФВ*), що характеризує ефективність функціонування основних фондів. Показник фондовіддачі демонструє, скільки гривень чистого доходу генерується на одиницю вартості основних засобів. Оцінка цього параметру особливо важливо для підприємств капіталомістких галузей, де раціональне використання основних фондів надає безпосереднього впливу на рівень рентабельності та економічної безпеки.

На тепловій карті переважають сині та темно-сині відтінки, що вказує на низький рівень фондовіддачі в більшості підприємств. Це свідчить про обмежену

ефективність функціонування основних фондів, можливе недозавантаження виробничих потужностей або наявність морально застарілого обладнання. Лише в окремому сегменті карти – у правому нижньому куті – спостерігаються блакитні, світло-зелені та червоні відтінки, що вказує на наявність невеликої групи підприємств з високою фондовіддачею, які змогли оптимізувати виробничі процеси та досягти високої ефективності.

Карта кластерів дозволяє провести класифікацію підприємств за рівнем фондовіддачі на чотири основні групи.

Кластер 0 (синій) розміщений у правому нижньому секторі карти, який на тепловій карті відповідає червоному та жовтому кольорам, що позначає найвищі значення фондовіддачі. До цього кластеру належать підприємства, які мають високий рівень фондовіддачі та інтенсивності виробництва, або працюють у галузях із високим коефіцієнтом капіталовіддачі. Ці компанії є прикладом продуктивності та інвестиційної привабливості.

Кластер 1 (зелений) охоплює підприємства з рівнем фондовіддачі вище середнього. Вони розміщені навколо ядра ефективних підприємств і мають потенціал для входження до групи лідерів. Це компанії з позитивною динамікою, які впроваджують нові технології, поступово оновлюють основні засоби та прагнуть до підвищення операційної ефективності.

Кластер 2 (блакитний) об'єднує більшість підприємств у правій частині карти, де теплові кольори є блакитними або світло-синіми. Це підприємства із середнім рівнем фондовіддачі, які використовують основні засоби з помірною ефективністю. У них зберігається стабільність, однак є простір для модернізації та вдосконалення виробничих процесів.

Кластер 3 (червоний) займає найбільшу частину карти і включає підприємства з найнижчим рівнем фондовіддачі. Компанії даної групи використовують основні засоби з мінімальною віддачею, що може свідчити про їх недовантаження, неефективне управління фондами, або про застарілі технологічні підходи. Цей кластер є найбільш ризикованим із позиції економічної безпеки, і потребує глибокого управлінського втручання.

Таким чином, карта фондівіддачі у поєднанні з результатами кластеризації надає змогу чітко ідентифікувати підприємства з ефективною, середньою та низькою віддачею на основні засоби. Такий аналіз надає змогу оцінити поточні витрати ресурсів, а також сформулювати цільові рекомендації щодо підвищення операційної ефективності, оновлення матеріально-технічної бази, та стратегічного управління активами в межах забезпечення економічної стабільності підприємства [91; 92; 93; 94; 95].

У результаті кластерного аналізу було розподілено 56 підприємств на чотири кластери за п'ятьма основними економічними показниками: рентабельність реалізованої продукції (P), рентабельність власного капіталу (PBK), коефіцієнт ділової активності (KA), частка витрат у доході ($ВУД$) і фондівіддача (FO). Метою кластеризації є виявлення груп підприємств зі схожими фінансово-економічними характеристиками для подальшої оцінки рівня їхньої економічної безпеки.

До кластера 0 (синій) потрапило лише одне підприємство ТОВ «Бізнес-Профі», яке демонструє виняткові значення коефіцієнта ділової активності ($KA = 244,14$) і фондівіддачі ($FO = 244,14$), що підкреслює надзвичайно високу ефективність використання активів. Така аномальна позиція характеризує підприємство як унікальне в аналізованій сукупності. Ймовірно, воно функціонує з високою оборотністю ресурсів або має вузькоспеціалізовану модель бізнесу.

До кластера 1 (зелений) увійшли дванадцять підприємств: ТОВ «Вектор-Плюс», ТОВ «Альфа-Інвест», ТОВ «Техноімпекс», ТОВ «Сігма Груп» та ще вісім підприємств, які розташовані у загальному списку досліджуваних суб'єктів господарювання за порядковими номерами 16, 18, 19, 22, 26, 27, 36, 44 (Додаток Б). Зазначені підприємства вирізняються збалансованим економічним профілем з підвищеним рівнем рентабельності реалізованої продукції або капіталу, відносно низькою часткою витрат у доходах та прийнятним рівнем фондівіддачі. Їх можна охарактеризувати як стійкі та ефективні, зі стабільною операційною діяльністю та значним потенціалом розвитку. Вони не мають критичних

відхилень за жодним із ключових показників і можуть служити прикладом помірної економічної ефективності.

До кластера 2 (блакитний) було віднесено два підприємства – ТОВ «Новапак-ЛТД» та ТОВ «Інвестбудсервіс». Ці компанії мають середній рівень рентабельності та дещо покращену фондовіддачу в порівнянні із загальною сукупністю економічних одиниць. Особливості їх розташування у кластері вказують на наявність стабільної бази та потенціалу для подальшого зростання ефективності використання капіталу й основних засобів.

До кластера 3 (червоний) віднесено основну частину підприємств у кількості 41 одиниці. Це найбільш чисельна група, яка об'єднує підприємства з типовими або зниженими фінансово-економічними результатами діяльності. Вони характеризуються низькою або середньою рентабельністю, обмеженою діловою активністю, невисокою фондовіддачею та значною часткою витрат у доході. Це свідчить про фінансову вразливість, необхідність впровадження антикризових заходів, підвищення ефективності управління витратами, модернізації виробничої бази та оптимізації бізнес-процесів. Кластер 3 є зоною підвищеного ризику в контексті економічної безпеки.

Таким чином, за результатами кластеризації встановлено, що серед 56 підприємств лише незначна їх частина, яка належить до кластеру 1, демонструє стабільні ознаки фінансово-економічної стійкості. Переважна більшість підприємств потребує системної підтримки та переорієнтації стратегій задля підвищення економічної безпеки, конкурентоспроможності та довгострокової життєздатності.

Згідно з результатами кластеризації визначаються фактичні середні значення ключових економічних показників у межах кожного кластеру, а також здійснюється оцінка варіативності (середньоквадратичного відхилення) значень досліджуваних параметрів у межах групи. Це дозволяє глибше аналізувати особливості кожного кластеру та використовувати ці дані для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Кластер 0 представлений лише одним підприємством – ТОВ «Бізнес-

Профі», тому середньоквадратичні відхилення не розраховуються. Воно має найвищі значення за показниками $КА$ (244,14) та ΦB (244,14), а також порівняно високу частку витрат у доході ($БУД = 1,04$). Проте рентабельність власного капіталу ТОВ «Бізнес-Профі» негативна ($PBK = -112,7$), що може свідчити про нестабільну модель бізнесу з аномально високими оборотами, але при цьому з глибоким фінансовим дисбалансом.

Кластер 1 об'єднує 13 підприємств, які демонструють найвищий рівень рентабельності реалізованої продукції ($P = 0,037$) і рентабельності капіталу ($PBK = 13,014$). Середній коефіцієнт ділової активності досить високий ($КА = 14,816$), а фондовіддача ($\Phi O = 1,564$) перевищує середні показники інших кластерів, окрім кластера 0. Також частка витрат у доході є найнижчою серед усіх кластерів ($БУД = 0,495$), що підтверджує ефективність витратної політики. Отже, кластер складається із економічно стійких і конкурентоспроможних підприємств.

Кластер 2 включає два підприємства (ТОВ «Вішінет» та ТОВ «ЗД-ОНЛАЙН») зі середньою рентабельністю ($P = 0,039$) і дещо нижчими показниками рентабельності капіталу ($PBK = 8,289$) порівняно з кластером 1. Активи ТОВ «Вішінет» та ТОВ «ЗД-ОНЛАЙН» використовуються з помірною інтенсивністю ($КА = 5,632$), а рівень витрат відносно доходу дещо вищий ($БУД = 0,667$). Рівень фондовіддачі становить 1,389, що відображає ефективне використання устаткування. Підприємства цього кластеру мають потенціал для переходу до лідерської групи (кластер 1) при незначному покращенні операційної ефективності.

Кластер 3 охоплює найбільшу кількість підприємств (40) і є найбільш неоднорідним. У цій сукупності суб'єктів господарювання спостерігається найнижчий середній рівень рентабельності продукції ($P = 0,017$) із високим розкидом значень показників (стандартне відхилення 0,022). Середній показник PBK дорівнює 7,612, що є нижчим за значення в кластерах 1 і 2. Коефіцієнт ділової активності ($КА = 1,221$) та фондовіддача ($\Phi B = 0,958$) свідчать про слабку ефективність використання ресурсів. Частка витрат у доході майже сягає одиниці ($БУД = 0,950$), що вказує на мінімальний прибутковий потенціал. Цей кластер

характеризує фінансово нестійкі підприємства, які мають суттєві внутрішні резерви для підвищення ефективності. Отже, на основі проведеної класифікації телекомунікаційних підприємств за допомогою карт Кохонена здійснюється аналіз їх поточного стану, визначається закономірність взаємодії ключових економічних показників та рівень економічної стійкості та безпеки суб'єктів господарювання. Це, своєю чергою, дозволяє формувати цільові стратегії розвитку для кожної групи, від термінового втручання в кластері 3 до підтримки високої ефективності в кластері 1.

2.3. Оцінювання економічної безпеки підприємств методом нечітких нейронних мереж

Штучні нейронні мережі загалом представляють собою математичні моделі, які імітують принципи роботи біологічних нейронних структур. Їх ключовою особливістю є здатність до навчання, що дозволяє їм адаптуватися до нових даних, самостійно виявляючи складні, часто нелінійні взаємозв'язки між вхідними параметрами. На відміну від класичних економетричних моделей, нейронні мережі не потребують попереднього задання форми залежності між змінними, що особливо важливо у випадках, коли такі залежності мають багаторівневу або динамічну природу [45 стор. 544; 96]. Крім того, нейронні мережі здатні ефективно працювати з великими обсягами даних, забезпечуючи високу точність прогнозування у сфері фінансово-економічної діагностики, оцінювання ризиків і прогнозування стійкого розвитку суб'єктів господарювання [97, 45].

У сучасних умовах діяльності підприємств, коли на фінансово-економічну стабільність значно впливають ризики, невизначеність і нестійкість економічного середовища, особливої значущості набуває проблема прогнозування економічної безпеки підприємств. Традиційні статистичні та економетричні підходи, які донедавна вважалися основними інструментами фінансової діагностики, нині доповнюються або витісняються сучасними

інтелектуальними технологіями, зокрема методами штучного інтелекту. Серед них помітне місце займають штучні нейронні мережі (ШНМ) [98].

Штучні нейронні мережі – це математичні моделі, які відтворюють принципи роботи біологічних нейронів: вони здатні до навчання, розпізнавання складних взаємозв'язків, узагальнення інформації і прийняття рішень. Вони ефективно працюють із великими обсягами даних, дозволяючи виявляти приховані та нелінійні взаємозалежності між вхідними змінними, що забезпечує вищу точність прогнозів порівняно з лінійними моделями. На відміну від класичних підходів, нейронні мережі не потребують попереднього визначення функціональної форми зв'язків між змінними, що особливо важливо у випадках складних, багаторівневих і динамічних взаємодій [99].

Нейромережеві підходи є гнучкими, вони здатні самостійно «навчатися» на історичних даних, удосконалювати свою структуру, знижувати похибки, та краще адаптуватися до нових умов, які не були передбачені під час побудови моделі. Вони дозволяють працювати з великою кількістю незалежних змінних, обробляти «зашумлені» або неповні дані, інтегрувати якісні й кількісні показники. Проте, незважаючи на ці переваги, нейронні мережі мають і певні недоліки: складність налаштування моделі, висока вимогливість до обсягів навчального набору, ризик перенавчання, а також обмежена інтерпретованість результатів (так званий «чорний ящик») [45, стор. 544; 100].

Серед ключових переваг нейромережевого підходу до визначення економічної безпеки можна виокремити гнучкість у роботі з нелінійними зв'язками, здатність до самонавчання і підвищення точності класифікації в умовах складних економічних процесів. Високий рівень адаптивності дозволяє мережам реагувати на структурні зміни у фінансовому стані підприємств, оновлення звітної політики, галузеві особливості, вплив зовнішнього середовища. Вони можуть використовуватися як у реальному часі для моніторингу фінансово-економічного стану, так і в стратегічному прогнозуванні, підтримуючи систему антикризового управління [45, стор. 545; 101].

Водночас до недоліків слід віднести «непрозорість» логіки моделі: у

більшості випадків нейронна мережа не дозволяє просто інтерпретувати, які саме змінні стали ключовими у процесі класифікації або чому саме підприємство було віднесене до певної категорії ризику. Крім того, побудова ефективної нейромережевої моделі потребує глибоких знань у сфері аналізу даних, грамотного підбору архітектури мережі, методів нормалізації, функцій активації та алгоритмів навчання. Неправильно підібрана модель може втратити здатність до узагальнення й демонструвати надто високі результати лише на навчальних даних [45 стор. 545; 102].

У практичному застосуванні часто доцільним є поєднання різних підходів – класичних статистичних, нейромережевих та нечітко-логічних. Такий комплексний підхід дозволяє компенсувати слабкі сторони кожного з методів і забезпечити гнучку систему оцінки фінансового стану підприємства, враховуючи специфіку галузі, структуру активів і зобов'язань, динаміку ринку та інші важливі чинники. Наприклад, використання кластеризації (зокрема карт Кохонена) дозволяє групувати підприємства за подібністю економічних характеристик і формувати адаптивні моделі прогнозування. Інтеграція нечіткологічного моделювання дає можливість урахувати лінгвістичні змінні та експертні оцінки, що є важливим у разі нестачі точних числових даних [45 стор. 545; 103].

Можна стверджувати, що нейромережеві моделі мають значний потенціал у сфері оцінювання економічної безпеки та фінансової стійкості підприємств, особливо в умовах динамічної економіки та цифрової трансформації управлінських процесів. Водночас досягнення найкращих результатів потребує інтеграції різних методів в єдину систему фінансової аналітики, яка забезпечуватиме не лише високу точність, але й практичну цінність для прийняття стратегічних рішень. Використання інтелектуальних технологій стає ключовим інструментом підвищення економічної безпеки підприємств у сучасному мінливому середовищі [45, стор. 545; 104].

Для оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств обрано п'ять економічних показників з урахуванням складової фінансової

стійкості, а саме: рентабельність власного капіталу та реалізованої продукції, індекс ділової активності, частка витрат у доході та фондівіддача. На поточному етапі досліджень побудовано лінійну дискримінантну модель, на основі якої проводиться кореляційний аналіз. Такий аналіз дозволяє з'ясувати ступінь взаємозв'язку між змінними, виявити можливу мультиколінеарність та визначити найбільш значущі індикатори, які впливають на ступінь економічної безпеки. Такий підхід використовується для підвищення точності моделі та виключення надмірних або слабоінформативних факторів, які можуть спотворити результати.

У межах аналізу здійснюється формалізація лінійної дискримінантної функції, де рівень економічної безпеки суб'єкта господарювання визначається як цільова змінна, а визначені п'ять економічних показників – як незалежні змінні, що визначають її рівень. Побудована модель дозволяє класифікувати підприємства за рівнями економічної безпеки (низький, середній, високий) на основі числових значень економічних коефіцієнтів. Даний підхід поєднує математичну суворість і практичну доцільність, забезпечуючи можливість як кількісної оцінки, так і якісної інтерпретації отриманих результатів. У подальшому ця модель може бути інтегрована в нейромережеву структуру, яка здатна адаптивно вдосконалювати результати класифікації, забезпечуючи вищу точність та аналітичну гнучкість у процесі оцінювання економічної безпеки підприємств [45; 105].

Кореляційний аналіз економічних показників господарюючих одиниць надає можливість встановити наявність та ступінь взаємодії між ключовими показниками діяльності компаній. У межах цього дослідження було проаналізовано дані щодо 56 підприємств, серед яких обрано п'ять економічних індикаторів: рентабельність власного капіталу (*PBK*), коефіцієнт ділової активності (*KA*), рентабельність реалізованої продукції (*P*), частка витрат у доході (*BUD*), та фондівіддача (*ФВ*). Ці показники характеризують різні аспекти економічної ефективності підприємств: прибутковість, капіталовіддачу, операційну ефективність, структуру витрат та рівень фондівіддачі. Теплову

карту з результатами кореляційного аналізу представлено на рис. 2.3.

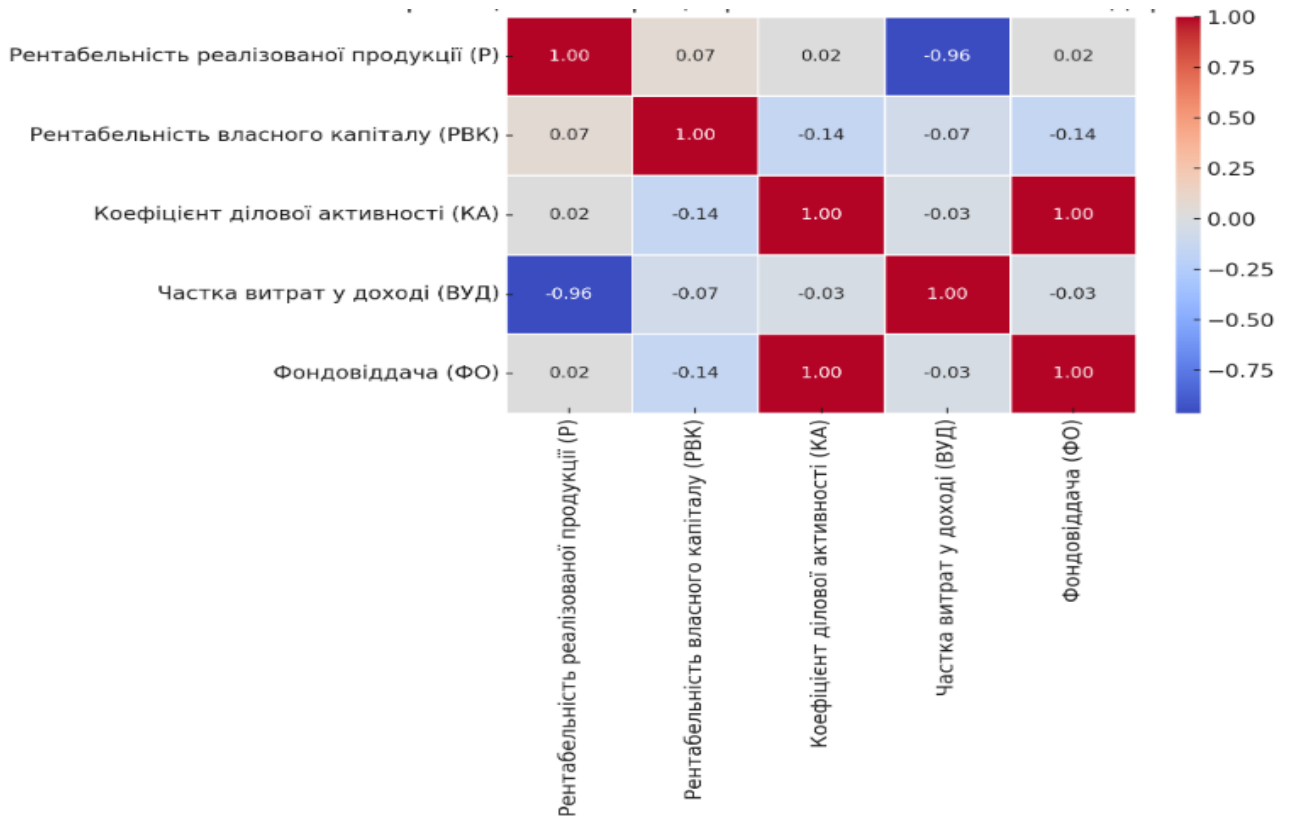


Рис. 2.3. Результати кореляційного аналізу економічних показників, обраних для визначення економічної безпеки телекомунікаційних підприємств (авторська розробка)

Результати аналізу демонструють, що найсильніший зв'язок спостерігається між коефіцієнтом ділової активності та фондовіддачею, де коефіцієнт кореляції становить майже 1 ($r = 0,99999$). Це означає майже повну позитивну залежність між цими показниками. Вони фактично відображають один і той самий процес – активність функціонування основних фондів у операційному циклі. Це підтверджує, що за зростанням обсягів реалізації продукції або послуг при незмінній вартості активів автоматично зростає й фондовіддача. Таким чином, ці два показники можуть бути взаємозамінними у спрощених діагностичних моделях ефективності.

Ще одна чітко виражена залежність спостерігається між рентабельністю реалізованої продукції та часткою витрат у доході. Від'ємна кореляція на рівні $r = -0,962058$ вказує на дуже сильний зворотній зв'язок. Цей результат є цілком

логічним з економічної точки зору, оскільки зі зростанням витрат у структурі доходу прибутковість зменшується. Рентабельність продукції тісно пов'язана з собівартістю, і якщо витрати зростають, а ціна реалізації залишається сталою, рентабельність неминуче знижується. Це підтверджує доцільність стратегій, спрямованих на оптимізацію витрат задля підвищення загальної ефективності діяльності підприємств.

На відміну від наведених зв'язків, рентабельність власного капіталу не демонструє високого ступеня кореляції з іншими показниками, оскільки в цьому випадку значення кореляції з усіма іншими змінними не перевищують $\pm 0,14$, що може свідчити про вплив зовнішніх або інституційних чинників на її формування. Така ситуація пояснюється тим, що рентабельність власного капіталу (РВК) залежить не лише від результатів операційної діяльності, а й від структури капіталу, фінансових зобов'язань, прибутковості інвестицій тощо. Крім того, у вибірці є підприємства з аномально високими значеннями цього показника, що можуть спричинити викривлення залежностей.

Також було встановлено, що рентабельність реалізованої продукції практично не пов'язана з коефіцієнтом ділової активності ($r = 0,02$) та фондівдачею ($r = 0,021$). Це свідчить про відсутність прямого впливу інтенсивності використання ресурсів на прибутковість реалізованої продукції. Такий стан може бути зумовлений різними ціновими політиками, асортиментною структурою продукції або рівнем витрат, які не залежать від обсягів реалізації.

Загалом результати проведеного аналізу вказують на необхідність цілісного підходу до оцінки економічного стану підприємств. Важливо враховувати не лише абсолютні значення показників, а й їх взаємозв'язки. Встановлення сильних зв'язків між певними індикаторами дозволяє будувати більш точні прогностичні моделі, визначати критичні чинники впливу на результати економічної діяльності та формувати ефективні управлінські стратегії. Наприклад, підприємствам, які прагнуть підвищити рентабельність, доцільно зосередитись на скороченні витрат, а для покращення ефективності

використання активів — на підвищенні операційної активності [106].

На подальшому етапі дослідження нами було побудовано дискримінантну модель визначення фінансово-економічного стану підприємств та визначення їх економічної стійкості за допомогою академічної версії аналітичної платформи *Deductor* компанії *BASEGROUP_LABS* [45].

Лінійні дискримінантні моделі є потужним аналітичним інструментом, що широко застосовується в економічних дослідженнях, фінансовому аналізі та управлінні економічною безпекою підприємств. До їхньої основної функції належить класифікація об'єктів на основі певних характеристик, що робить ці моделі надзвичайно корисними для оцінки економічної безпеки, фінансової стійкості підприємств, визначення потенційних ризиків. У сучасному динамічному середовищі, де економічні загрози можуть серйозно впливати на життєздатність компаній, лінійні дискримінантні моделі є незамінним інструментом для запобігання економічним кризам і забезпечення стабільного розвитку [45; 107].

Економічна безпека підприємства характеризується здатність компанії протидіяти зовнішнім та внутрішнім загрозам, забезпечуючи фінансову стабільність, конкурентоспроможність і стійкість до ризиків. Лінійні дискримінантні моделі допомагають виявити потенційні загрози шляхом аналізу ключових економічних показників, що дозволяє підприємству вчасно вжити заходів для усунення проблем [45; 108].

Зокрема, лінійна дискримінантна модель застосовуються для раннього виявлення ризиків банкрутства. Виявлення підприємств, які мають високі шанси опинитися у фінансовій кризі, дозволяє запровадити ефективні антикризові заходи. Модель дозволяє аналізувати ліквідність, рентабельність та ефективність використання активів. Прогнозування наслідків управлінських рішень. Моделі допомагають передбачити, як зміни у фінансовій політиці вплинуть на стабільність підприємства [45; 109].

Одна з головних переваг лінійних дискримінантних моделей — це швидкість розрахунків і простота реалізації. На відміну від складних

нейромережових моделей, які вимагають значних обчислювальних ресурсів, Лінійні дискримінантні моделі легко реалізується навіть у простих програмних середовищах (Excel, Python, R). Це дозволяє швидко оцінювати фінансово-економічний стан підприємств та приймати управлінські рішення в реальному часі [45; 110].

Швидкість розрахунків є критично важливою для аналітичних відділів підприємств, які повинні оперативно реагувати на зміни в економічному середовищі. Наприклад, у разі кризових ситуацій лінійні дискримінантні моделі можуть допомогти виявити найбільш вразливі підприємства, що дозволяє вчасно застосувати стабілізаційні заходи [45, 111; 112].

Лінійні дискримінантні моделі є одним із найбільш зрозумілих методів статистичного аналізу, оскільки їхня структура базується на лінійних взаємозв'язках між змінними. Це означає, що аналітики можуть легко визначити, які фактори найбільше впливають на економічну стійкість підприємства.

Для оцінки економічної безпеки підприємств важливо розуміти, які показники є ключовими маркерами ризику. Одним із найважливіших показників результатів економічної діяльності є рентабельність. Підприємства з низькою рентабельністю відносяться до категорії економічно нестійких і мають вищі шанси на банкрутство. До важливих фінансово-економічних характеристик підприємств відносяться стан виробничих фондів (рівень матеріально-технічного забезпечення) і ділової активності, рівень витрат та власного капіталу, обсяг реалізації продукції та послуг. Ці параметри діяльності підприємств значною мірою визначають економічну стійкість суб'єктів господарювання [45; 113].

Оцінка економічної безпеки підприємств – це один із найважливіших напрямів застосування лінійних дискримінантних моделей. Відомі моделі, такі як Z-score Альтмана або модель Таффлера, використовують лінійні дискримінантні моделі для оцінки фінансової стабільності підприємств [45; 114].

Лінійні дискримінантні моделі дозволяють класифікувати підприємства на: фінансово-стійкі, компанії, які мають низький рівень ризику, підприємства в

зоні ризику, організації, які можуть потрапити у фінансову кризу за несприятливих обставин, банкрути, компанії, що мають критичний рівень фінансово-економічної нестабільності. Лінійні дискримінантні моделі можуть бути поєднані з іншими методами аналізу (логістична регресія, нейромережі), що підвищує їхню ефективність. Лінійні дискримінантні моделі демонструють високу точність прогнозування в стабільних ринкових умовах, коли економічні показники змінюються передбачувано. Це дозволяє підприємствам та інвесторам ухвалювати стратегічні рішення, базуючись на точних розрахунках. Зокрема, у періоди економічного зростання лінійні дискримінантні моделі допомагають визначати перспективні компанії для інвестування, а під час криз – виявляти підприємства, що потребують підтримки [115].

Оскільки лінійні дискримінантні моделі дозволяють оцінювати економічну безпеку підприємств, вона також використовується для виявлення фінансових махінацій. Якщо компанія різко змінює свої показники ліквідності, оборотності активів чи прибутковості, лінійні дискримінантні моделі можуть сигналізувати про можливі випадки маніпуляцій або приховування фінансових проблем [116].

Зазначені моделі є незамінним інструментом у сфері економічного аналізу, забезпечуючи ефективну класифікацію та оцінку фінансово-економічної стабільності підприємств. Їх застосування дозволяє: виявляти підприємства, що перебувають у зоні ризику, прогнозувати банкрутство та запобігати фінансовим кризам, оцінювати платоспроможність та кредитоспроможність компаній, моніторити фінансовий стан та визначати потенційні загрози [117].

В умовах зростаючої економічної нестабільності та загроз лінійні дискримінантні моделі відіграють критично важливу роль у забезпеченні економічної безпеки підприємств, допомагаючи ухвалювати стратегічні рішення для їхнього сталого розвитку [45; 118].

З метою оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств побудована п'яти факторна модель, в якій вхідними факторами є показники: рентабельність реалізованої продукції (Р), рентабельність власного капіталу

(РВК), коефіцієнт ділової активності (КА), частка витрат у доході (ВУД), фондівіддача (ФВ), а вихідною величиною служить рівень економічної безпеки підприємства (ЕБП) [45].

За результатами розрахунків побудовано лінійну дискримінантну модель, яка матиме наступний вигляд:

$$ЕБП = 0,62457 - 0,23692 \times P - 0,24171 \times РВК + 0,107892 \times КА + 0,051567 \times ВУД - 0,0042728 \times ФВ, \quad (2.1)$$

де *ЕБП* – показник, що характеризує економічну безпеку підприємств;

P, РВК, КА, ВУД та ФВ – економічні показники (коефіцієнти), які залучено для побудови моделі.

При оцінюванні показника *ЕБП* сформульовано такі положення:

– величина розрахованого показника знаходиться у діапазоні від 0 до 0,3 (включно), економічна безпека підприємств описується лінгвістичним терміном «дуже мала»;

– показник *ЕБП* приймає значення від 0,3 до 0,7 (включно), економічна безпека підприємств характеризується лінгвістичним терміном «середня», тобто підприємство знаходиться у «сірій» зоні;

– розрахункові значення показника ЕБП варіюють у межах від 0,7 до 1,0 (включно), і, отже, характеризують рівень економічної безпеки підприємств лінгвістичним терміном «велика» [45].

Оскільки дослідження базується на використанні п'яти ключових економічних показниках, стає можливим не лише класифікувати підприємства за рівнем їх економічної безпеки, а й провести глибшу аналітичну оцінку кожного кластера. Формування чіткого кластерного угруповання дозволяє аналізувати фактичні середні значення показників для кожної групи, а отже, ідентифікувати характерні риси підприємств із високим, середнім або низьким рівнем фінансово-економічної стабільності. Визначення середньоквадратичних відхилень дозволяє оцінити ступінь внутрішньої варіативності у кожному кластері, що є основою для подальшого моніторингу та формування

індивідуальних рекомендацій [45].

Таким чином, наступним кроком у дослідженні є перехід від побудови класифікаційної моделі до розробки системи прогнозування та управлінських рішень для підвищення економічної безпеки підприємства, які будуються із урахуванням невизначеності внутрішнього та зовнішнього середовища. Це можливо із застосуванням сучасного інструментарію – нечіткої логіки та нейронних мереж. Саме такий підхід забезпечує можливість не лише фіксувати поточний стан, але й діяти на випередження – шляхом виявлення прихованих ризиків, формування стратегії реагування та підтримки стійкості у динамічному зовнішньому середовищі.

Висновки до розділу 2

1. Забезпечення оцінки економічної безпеки підприємств базується на формуванні інформаційної складової цього процесу, виборі та групуванні даних, обґрунтуванні методичних підходів й параметрів оцінки показників. У дисертаційній роботі встановлено основні функціональні складові економічної безпеки, що застосовуються для її оцінювання і включають фінансову, ринкову, інноваційну, інвестиційну, маркетингову, техніко-технологічну, кадрову, екологічну безпеку та ін. Також здійснено групування показників за рівнями релевантності та невизначеності при оцінюванні економічної безпеки підприємств, визначено, що найбільш високий рівень невизначеності характерний для фінансової, інноваційної та інвестиційної безпеки внаслідок значної їхньої залежності від зовнішнього середовища та ринкових ризиків.

2. Для оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств відібрано п'ять ключових показників: рентабельність реалізованої продукції (продажу) (P), рентабельність власного капіталу (PBK), коефіцієнт ділової активності (оборотність активів) (KA), частка витрат у доходах (BUD), фондвіддачу основних засобів (ΦB). Ці показники відображають основні складові, що забезпечують економічну діяльність суб'єктів господарювання, і

характеризують обсяги витрат виробництва та реалізації продукції (послуг), стан капіталу, майна та фінансових засобів економічних одиниць. Обсяги і структура цих складових впливають на ефективність функціонування, економічний розвиток, стійкість, ділову активність та конкурентоспроможність підприємств. Обґрунтованість вибору зазначених показників оцінки економічної безпеки полягає в їх здатності охопити найважливіші аспекти фінансово-економічної стійкості, ефективності використання ресурсів, витратної політики та прибутковості.

3. На підставі сформованих методичних підходів до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств за допомогою карт Кохонена виявлено приховані закономірності у даних, що характеризують економічну діяльність телекомунікаційних підприємств, та проведено їх кластеризацію за рівнем ефективності окремих бізнес-процесів, ідентифіковано характерні риси підприємств із високим, середнім та низьким рівнем фінансово-економічної стабільності та економічної безпеки. На базі трирівневої кластеризації виділено: кластер виняткового підприємства з екстремальними значеннями показників; кластер підприємств із підвищеними витратами та високою фондівдачею; кластер економічних одиниць із середніми фінансовими характеристиками, до якого відноситься переважна більшість підприємств. Також здійснено поглиблену чотирьох кластерну класифікацію для деталізації відмінностей між групами, що надало змогу виокремити підприємства з високою рентабельністю, стабільною операційною ефективністю, помірною витратною структурою та високою фондівдачею.

4. За допомогою нейромережевої кластеризації виявлено істотну гетерогенність досліджуваної вибірки з 56 підприємств, а також встановлено, що більша кількість суб'єктів господарювання характеризується нестабільними або низькими показниками прибутковості, ефективності, зокрема використання ресурсів. Також більшість підприємств характеризуються низьким рівнем коефіцієнта ділової активності та фондівдачі, що свідчить про недостатню ефективність операційної діяльності та нераціональне використання основних

засобів, але водночас спостерігається висока варіативність показника рентабельності власного капіталу, що вказує на суттєву відмінність у структурі капіталу та прибутковості.

5. У роботі задля підвищення точності побудови моделей оцінювання економічної безпеки методом нейронних мереж розроблено лінійну дискримінантну модель, за допомогою якої встановлюється ступінь взаємозв'язку між фінансово-економічними параметрами, визначається можлива мультиколінеарність та найбільш значущі індикатори, що впливають на рівень економічної безпеки. Результатами парного кореляційного аналізу підтверджено тісний зв'язок між коефіцієнтом ділової активності та фондівіддачею, а також між рентабельністю реалізованої продукції та часткою витрат у доході. Високий рівень взаємовпливу у цих залежностях характеризується коефіцієнтами кореляції, величина яких становить 0,999 і 0,96, відповідно. Також встановлена слабка кореляція між рентабельністю власного капіталу та іншими показниками. Це свідчить про необхідність врахування додаткових факторів зовнішнього характеру (регуляторних умов, ринкових змін, структури інвестування тощо). Визначення кількісного ступеня зв'язків між певними індикаторами дозволяє будувати більш точні прогностичні моделі, визначати критичні чинники впливу на рівень економічної безпеки та формувати ефективні управлінські стратегії.

6. Обґрунтовано методичні підходи, які передбачають поєднання інструментів нейронних мереж (карти Кохонена) з нейронними мережами для побудови статистичних моделей (методами лінійного дискримінантного аналізу), надають можливість оцінювання економічної безпеки підприємств у телекомунікаційній галузі. Запропонована методика забезпечує як виявлення ризикових підприємств, так і формування заходів для зміцнення економічної стійкості та підвищення конкурентоспроможності в умовах нестабільного зовнішнього середовища.

Основні матеріали другого розділу опубліковані в працях [29; 36; 41; 42; 45; 46; 149; 150].

РОЗДІЛ 3

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕЧІТКО-ЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1. Моделювання нечітко-логічної експертної системи оцінки впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств

В умовах загострення конкуренції на ринку телекомунікаційних послуг виникає питання щодо регулювання економічної конкуренції операторів зв'язку при об'єднанні телекомунікаційних мереж та наданні високотехнологічних послуг з метою зміцнення їх ринкових позицій, підвищення ефективності діяльності, а отже, забезпечення економічної безпеки. У телекомунікаційній галузі може бути корисним використання світового досвіду щодо застосування різних механізмів антимонопольного і конкурентного ринкового регулювання, у тому числі з урахуванням ринкової влади підприємства [40 стор. 101-102; 119].

Ринкова влада визначається рівнем конкурентоспроможності та здатністю економічного суб'єкта впливати на формування та реалізацію виробничого потенціалу, рівень цін на ринку, і багато в чому залежить від особливостей ринкової структури, конкурентних переваг та частки ринку суб'єкта господарювання [120]. Визначення типової структури конкурентного ринку телекомунікаційних послуг та приналежності підприємства до певної його складової на основі оцінювальних коефіцієнтів, дозволяє суб'єкту господарювання встановити свій конкурентний статус, пріоритетні цілі та формувати ефективну цінову, фінансову, маркетингову, технологічну, інвестиційно-інноваційну політику, розробляти стратегії розвитку, що забезпечують підвищення рівня рентабельності діяльності та економічної безпеки. Формування цінової політики з урахуванням встановленого рейтингового становища телекомунікаційного підприємства на ринку надає можливість визначити рівень варіювання цін на послуги, що забезпечує підвищення прибутку. Технологічна політика спрямована на планування

науково-дослідних робіт, розробку та впровадження інновацій, нових цифрових технологій, що сприяє їхній трансформації та зростанню рівня технологічного розвитку, а, отже, і рівня конкуренції економічних одиниць. Інвестиційно-інноваційна політика забезпечує формування оптимальної структури та величини грошових потоків за напрямками інноваційної активності підприємств. На основі положень фінансової політики планується комплекс економічних заходів щодо управління грошовими потоками підприємства задля досягнення цільових результатів діяльності [40 стор. 101-102; 121].

Згідно із загальноприйнятим підходом для оцінки стану економічної конкуренції на ринку використовуються два показники: коефіцієнт ринкової концентрації (*CR*) та індекс Герфіндаля–Гіршмана (*HHI*). Для галузі телекомунікацій коефіцієнт ринкової концентрації є сумою найбільших часток трьох ранжированих за зменшенням доходу операторів, провайдерів, який отриманий протягом року на певному ринку послуг. Якщо значення коефіцієнта ринкової концентрації *CR* перевищує 45% та (або) значення *HHI* перевищує 1000, отже, рівень концентрації на досліджуваному ринку свідчить про те, що він (ринок) сприйнятливий до застосування попереднього регулювання і є необхідність у визначенні наявності структурних, стратегічних та адміністративних бар'єрів для входження суб'єкта господарювання [148, стор. 33]. Але у даному підході не визначено єдиного, комплексного показника ринків за мірою їх концентрації [122, 148]. Ідентифікація типу ринкової структури являє собою досить складне завдання. Це значною мірою пояснюється відсутністю чітких меж критеріїв, що їх поділяють. Тому для формування таких параметрів і визначення типу і особливостей ринкової структури доцільним є використання інструментарію теорії нечіткої логіки [5, 148, стор. 32]. Застосування цього методу прикладної математики, заснованого на теорії нечіткої логіки, дозволяє використовувати нечітку експертну систему та побудувати моделі оцінювання на основі сукупності обґрунтованих параметрів (індикаторів) для визначення структури ринку, рівня конкурентоспроможності та особливостей ринкової влади підприємств [148].

Як відомо, в умовах олігополії діє незначна кількість великих організацій – від 2 до 10, в умовах досконалої конкуренції – відносно велика кількість (понад 100 одиниць) рівних за розміром організацій. Друга ознака, що надає змогу розмежовувати ринкові структури, – щільність розподілу часток організацій на ринку [5, 148, стор. 32]. Під час антимонопольно-конкурентного аналізу використовуються певні механізми регулювання різних галузей або ринків. Рівень концентрації та монополізації ринку визначається за допомогою індексу *Герфіндаля* або *Герфіндаля–Гіршмана* та індексу концентрації, що є дієвими інструментами антимонопольного регулювання. За аббревіатурою від початкової англійської назви показника індекс *Герфіндаля–Гіршмана* позначається як *HHI* (*Herfindahl Hirschman Index*), а індекс концентрації – як *CR* (*Concentration Ratio*) [148, стор. 33]. Індекс концентрації *CR* є показником, що відображає ринкову частку (або індекс концентрації) вибраної кількості великих за обсягами суб'єктів господарювання на ринку або суму їхніх часток на ринку. Значення верхньої оцінювальної межі даного індексу дорівнює 100, що означає повну монополізованість ринку. Для уточнення заданої кількості великих компаній на ринку даний показник визначається цифрою, що відображає їх кількість, тобто позначення CR_2 , CR_5 або CR_n означає величину питомої ваги на ринку 2, 5 або n фірм [148, стор. 33]:

$$CR_n = \sum_{i=1}^N S_i \quad (3.1)$$

де CR_n – індекс концентрації n -ої кількості підприємств на ринку;

S_i – частки найбільших суб'єктів господарювання на ринку (у відсотках).

Індекс *HHI* (*Герфіндаля–Гіршмана*) розраховується при визначенні рівня конкуренції суб'єктів господарювання та враховує частку ринку кожного з них [6, 148, стор. 33]. Порядок розрахунку індексу *HHI*, полягає у визначенні суми квадратів частки (у відсотках) кожного підприємства на ринку або в галузі:

$$HHI = \sum_{i=1}^N S_i^2, \quad (3.2)$$

де S_i – частка на ринку i -ого суб'єкта господарювання [148].

Використання методу нечіткої логіки та сучасного математичного апарату надає змогу враховувати відразу кілька ознак й їхніх видів (тобто всі або основні показники концентрації ринку). Беручи до уваги, що верхня межа індексу *Герфіндаля–Гіршмана* дорівнює 10000, а нижня прагне до нуля, тоді чітку множину для ринку монополії у межах економіко-математичних обчислень можна представити таким записом: значення $x = 10000$, для олігополії – $x \in [1000; 5000]$, для досконалої конкуренції – $x \in (0; 1000]$, де x є базовою змінною або оцінним індикатором (показником) [148, стор. 33].

Таким чином, для реалізації нечітко-логічного підходу з метою побудови моделей концентрації ринку та розрахунку інтегрального показника концентрації ринку телекомунікаційних підприємств *MC* (*Market Concentration*) вибрано основні групи вхідних параметрів, що впливають на цільовий показник, а саме: індекс *Герфіндаля–Гіршмана* (*HHI*), що відображає частку ринку кожного з підприємств-учасників, та індекс концентрації n -ої кількості суб'єктів господарювання на ринку (*CR_n*). Розроблення інтелектуальних систем, заснованих на багатокритеріальних методах теорії нечітких множин, а також за допомогою моделей багатовимірної аналізу економічних систем, має важливе значення для прийняття економічних рішень про концентрацію ринку та конкурентний стан підприємств [148, стор. 33].

Загальна будова конструктора моделей нечіткої логіки як перетворення даних усередині самої системи представлена на рис. 3.1 [148, стор. 33].

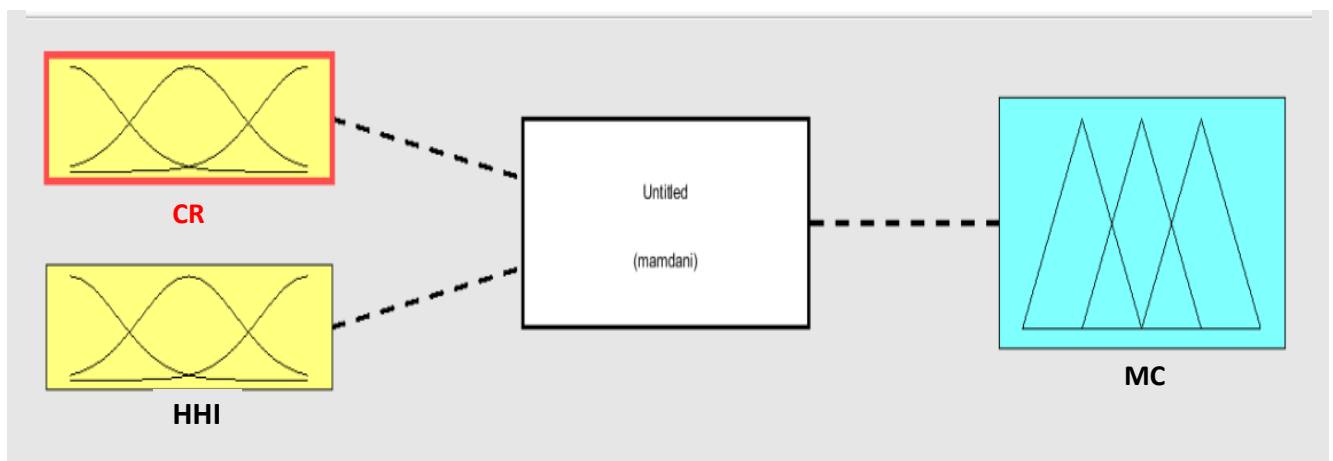


Рис. 3.1. Загальна будова конструктора моделей нечітко-логічної (нечіткої експертної) системи (авторська розробка) [148].

Процес побудови нечіткої експертної системи базується на виборі функції належності та розробці на її основі нечітко-логічної моделі оцінки досліджуваних показників. Нечітка модель може бути дуже складною, якщо вона заснована на значній кількості вхідних оціночних показників (змінних), у зв'язку з чим кількість вхідних параметрів вимагає обґрунтованого оптимального скорочення [7; 8]. Обрана дзвонувата функція належності візуально має вигляд симетричної кривої, яка нагадує форму дзвону. Означена функція задається математичною формулою, параметри якої мають таку інтерпретацію [148, стор. 33]:

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^{2b}}, \quad (3.3)$$

де a – коефіцієнт концентрації функції належності;

b – коефіцієнт кривини функції належності;

c – координата максимуму функції належності.

Наступним етапом побудови нечіткої моделі є ідентифікація нечітко-логічних правил. Враховуючи, що кількість вхідних даних моделі (оціночних показників або індикаторів) дорівнює ω , а кожен вхід має z нечітких множин (функцій належності), то кількість правил нечіткої логіки можна визначити формулою [148, стор. 34]:

$$r = z^{\omega} \quad (3.4)$$

де r – кількість правил нечіткої логіки;

z – нечіткі множини (функції належності);

ω – кількість вхідних параметрів (змінних).

Зі збільшенням кількості вхідних даних моделі ω поряд зі збільшенням кількості нечітких множин z призводить до збільшення нечітких правил, що робить побудову моделі досить ускладненою [9; 10]. У межах дослідження

кількість нечітких множин (функцій належності) на кожному вході визначено як $z = 3$, кількість входних параметрів (змінних) – як $\omega = 2$. Тоді для забезпечення повноти моделі кількість правил нечіткої логіки розраховується таким чином: $r = 3^2 = 9$ [148, стор. 34].

Моделювання ступеня концентрації ринку, тобто встановлення та оцінювання рівня конкурентоспроможності й структури ринку здійснюється шляхом побудови дзвонуватої функції належності в програмному забезпеченні *FuzzyLogic Toolbox* середовища *Matlab* (версія *R2015B*) фірми *MathWorks*. Налаштування функції можна представити у такій математичній формі [148, стор. 34]:

$$\mu(x) = gbellmf(x, [a \ b \ c]), \quad (3.5)$$

де x – входна змінна (оціночний параметр CR , HHI , MC);

a – коефіцієнт концентрації функції належності;

b – коефіцієнт кривини функції належності;

c – координата максимуму функції належності [148, 149].

Розроблені нечітко-логічні моделі та атрибути функції належності для двох входних змінних (індикаторів), а саме індексу Герфіндаля–Гіршмана (HHI), що показує частку ринку кожного з учасників, та індексу концентрації n -ої кількості суб'єктів господарювання на ринку (CR_n) і однієї вихідної змінної (індексу концентрації (MC)) представлено на рисунках 3.2–3.4 [148, 149].

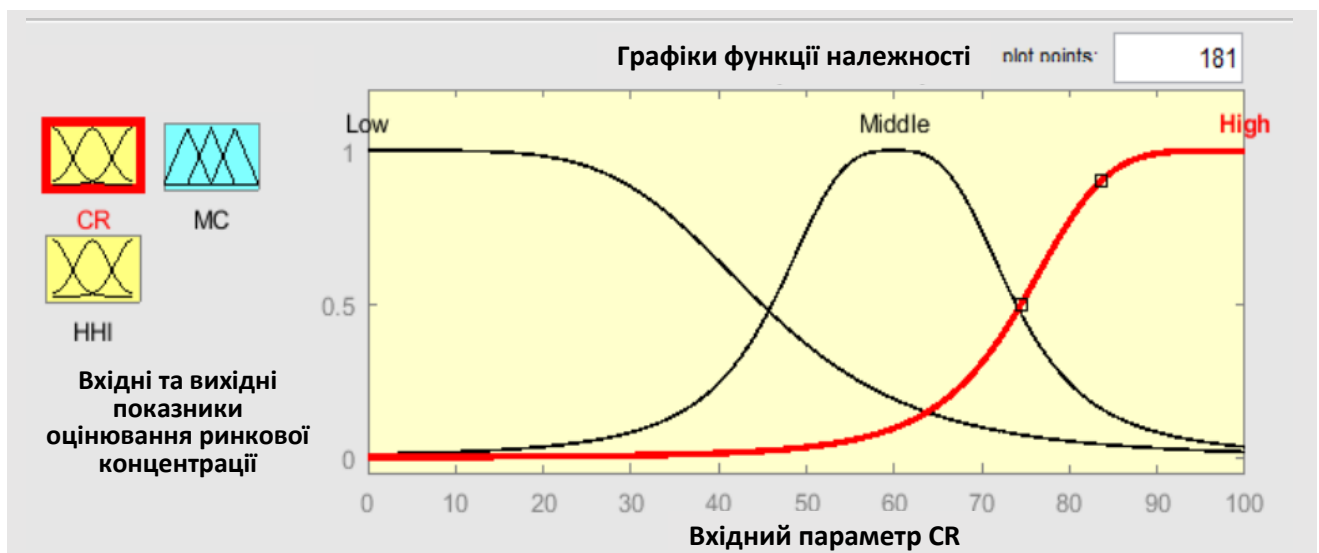


Рис. 3.2. Нечітко-логічна модель оцінювання рівня конкурентоспроможності за агрегованою часткою ринку загальної кількості підприємств (на основі індикатора *CR*) (авторська розробка)

Модель оцінювання рівня конкурентоспроможності загальної кількості підприємств за часткою ринку (див. рис. 3.2) розроблена за допомогою вхідної лінгвістичної змінної (індикатора) *CR*. Функція, на базі якої побудована нечітко-логічна модель є дзвонуватою і приймає значення в діапазоні від 0 до 100, тобто $[0;100]$. Функція *Low*, що зображена на графіку характеризує низьку концентрацію та має параметри: $[45; 2,5; - 0,108]$, функція *Middle* з параметрами $[13,9; 1,57; 60]$ показує середню концентрацію, функція *High* демонструє високу концентрацію, її параметри мають такі значення: $[25,51; 2,5; 100]$.

Таким чином, розроблена на основі індикатора *CR* модель відображає розподіл значень цього оціночного показника між трьома рівнями: низьким (*Low*), середнім (*Middle*) і високим (*High*). Це дозволяє оцінювати рівень концентрації ринку, тобто сумарну частку (питому вагу) *n*-ої кількості економічних суб'єктів на ринку та виявляти ступінь його монополізації.

Низький рівень (*Low*) представлений на рис. 3.2 кривою зліва, має максимальну функцію належності в діапазоні *CR* приблизно 0-30. Це означає, що при таких значеннях ринок є висококонкурентним, а рівень концентрації низький. Поступове зменшення функції належності відбувається після відмітки 30, що вказує на перехід до середнього рівня концентрації. Середній рівень (*Middle*) охоплює значення *CR* у діапазоні 30-70. У цьому інтервалі функція належності поступово зростає і досягає свого максимуму в середині діапазону. Це свідчить про збалансовану структуру ринку, де окремі компанії починають відігравати більш значущу роль, але ще не домінують на ринку. Високий рівень (*High*) позначений червоною кривою, яка починає зростати після 70 і досягає максимуму в діапазоні 90-100. Це вказує на високу концентрацію ринку, де кілька великих компаній або навіть одна домінує над іншими. Монополізація ринку при таких значеннях *CR* значно зростає, а конкуренція різко зменшується.

Дана функція належності дозволяє оцінювати рівень концентрації ринку за допомогою моделей нечіткої логіки, що особливо важливо при аналізі ринкових

структур. Використання такого підходу допомагає більш точно визначити зони переходу між конкурентним та монополізованим ринком, що є корисним для економічного аналізу та регулювання ринкових позицій підприємств шляхом формування відповідних стратегій. На рис. 3.3 представлена модель оцінювання рівня конкурентоспроможності за часткою ринку підприємства на основі вхідної лінгвістичної змінної (індикатора) *HHI* (*Індекс Герфіндаля–Гіршмана*), що має три атрибути (функції належності). Ця функція дзвонувата і приймає значення в діапазоні від 0 до 10000, тобто $[0;10000]$. Функція *Low* має низький рівень *HHI* і параметри $[550; 2,5; 20,1]$, функція *Middle* – середній рівень *HHI* з параметрами $[739; 2,38; 1320]$, функція *High* – високий рівень *HHI* з параметрами $[7452; 20,3; 9530]$ [148, стор. 34].

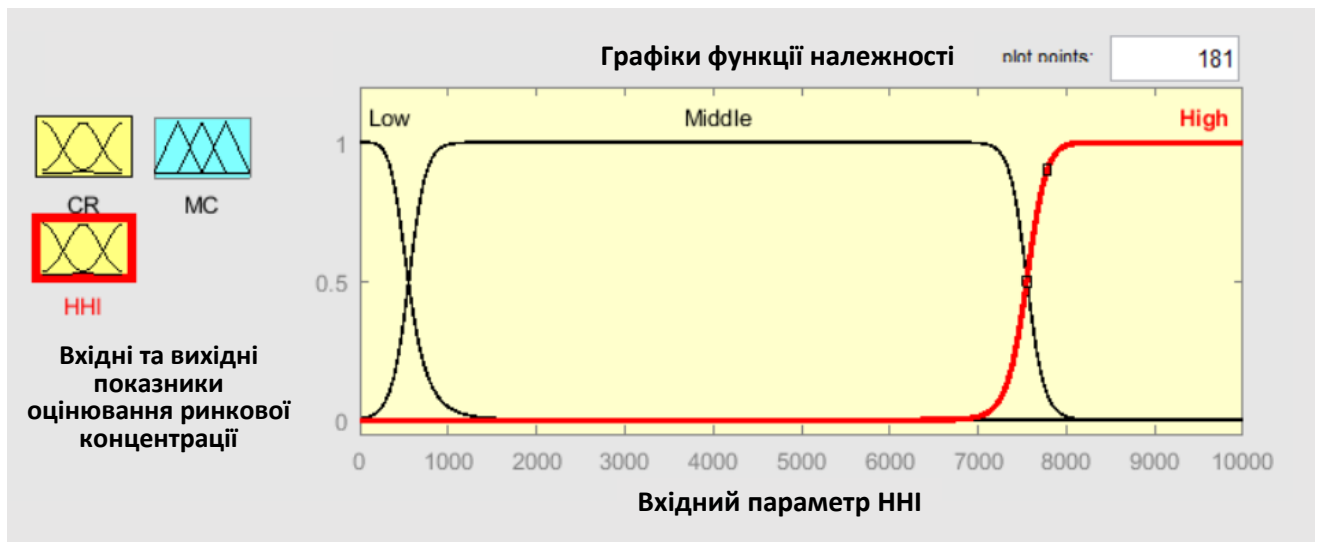


Рис. 3.3. Нечітко-логічна модель оцінювання рівня конкурентоспроможності за часткою ринку підприємства (на основі індикатора *HHI*) (авторська розробка)

Функція належності нечітко-логічної моделі, що зображена на рис. 3.3, демонструє поділ вхідної лінгвістичної змінної (індикатора) *HHI* на три основні рівні: низький (*Low*), середній (*Middle*) та високий (*High*). Кожен із цих рівнів має свою область значень, де належність оціночного показника до певної категорії визначається градієнтом функції, що дозволяє охарактеризувати конкурентні можливості підприємства та визначити ступінь його ринкової влади [148, стор. 34].

Низький рівень (*Low*) представлений кривою, яка розташована на графіку зліва стрімко спадає після значення показника *HHI*, що знаходиться приблизно на відмітки 2000. Чим менше значення індексу, тим вище належність до цієї категорії. Перехід до середнього рівня починається приблизно від 2000 і триває до 4000, де функція поступово втрачає свою значущість. Середній рівень (*Middle*) охоплює діапазон значень *HHI* від 2000 до 7000, в якому функція максимізується у середині інтервалу з позначкою близько 5000, після чого поступово зменшується. Ця категорія відображає перехідний стан між низькою та високою концентрацією ринку, і для її визначення важливим є поступове зниження функції належності. Високий рівень (*High*) характеризується різким зростанням функції з величиною показника *HHI*, що дорівнює приблизно 7000. Червона крива демонструє стрімке зростання, що свідчить про високу концентрацію ринку. Чим більше значення індексу, тим вище впевненість у приналежності до цієї категорії. Перехід від середнього до високого рівня є досить швидким, що вказує на чітке розділення між двома зонами.

Дана функція належності є нечіткою, що дозволяє гнучко розподіляти значення *HHI* між різними оцінювальними категоріями. Для низьких і високих значень належність визначається однозначно, тоді як у середньому діапазоні можливе перекриття функцій. Це надає змогу адаптивно оцінювати рівень концентрації ринку, використовуючи методи нечіткої логіки. Такий підхід дозволяє враховувати нечіткість, тобто ступінь невизначеності, у встановленні рівня концентрації ринку на основі показника частки ринку підприємства (індикатору *HHI*). Це забезпечує можливість точнішого аналізу конкурентного середовища для окремого підприємства та обґрунтування відповідних управлінських рішень.

Нечітко-логічна модель, що розрахована на базі вихідної лінгвістичної змінної *МС*, визначає сукупний вплив вхідних оцінювальних параметрів на ступінь концентрації ринку з урахуванням їх загальної та відокремленої частки на ринку (рис. 3.4). Цей оцінювальний показник є інтегральним і характеризується трьома функціями належності: *Low* (низький ступінь), що має

параметри $[0,4046; 4,97; 6,94e-18]$, *Middle* (середній ступінь) з параметрами $[0,154; 2,11; 0,556]$, *High* (високий ступінь) з параметричними характеристиками $[0,2; 2,95; 0,908]$. Ця функція є дзвонуватою за формою і має значення в діапазоні $[0;1]$ [148, стор. 34].

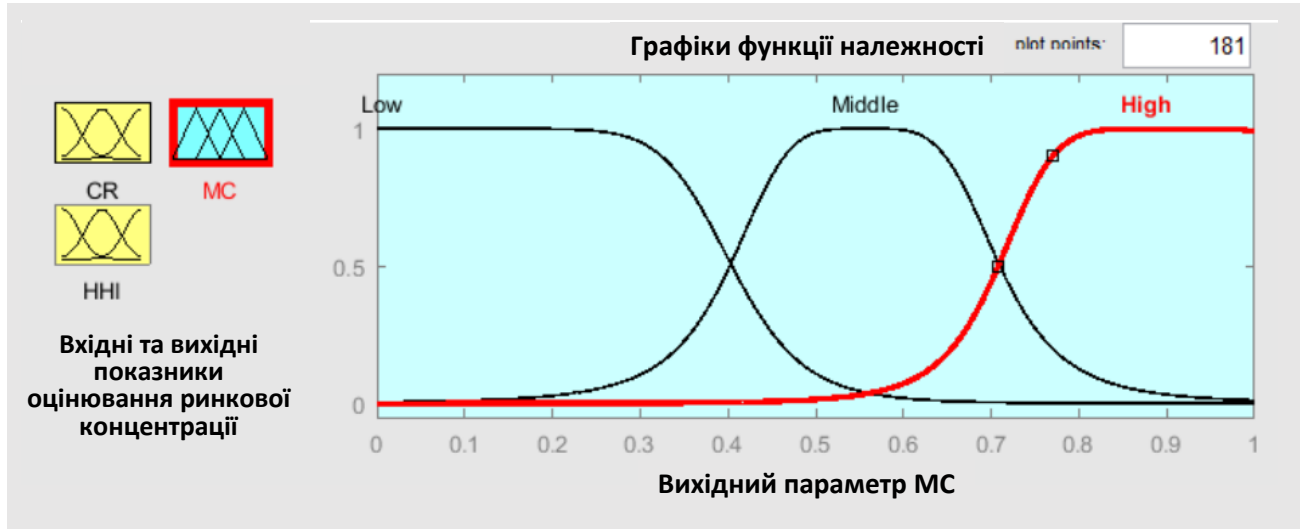


Рис. 3.4. Нечітко-логічна модель оцінювання рівня ринкової концентрації та конкурентоспроможності підприємств з урахуванням їх загальної та відокремленої частки на ринку (на основі інтегрального показника *MC*) (авторська розробка)

Отже, представлена на рисунку 3.4 модель відображає поділ на три категорії вихідної лінгвістичної змінної *MC*, яка визначає рівень ринкової концентрації: низький (*Low*), середній (*Middle*) і високий (*High*). Графік показує розподіл значень параметру, який оцінює рівень ринкової концентрації підприємств з урахуванням їх загальної та відокремленої частки на ринку, за обчисленими інтервалами [148]. Це допомагає визначити ринкову структуру та оцінити конкурентний статус і потенціал суб'єктів господарювання з урахуванням конкурентних сил ринку. Низький рівень (*Low*) представлений на рисунку 3.4 кривою зліва, яка має високе значення функції належності в межах від 0 до приблизно 0.3, означає, що при низькому значенні *MC* ринок є висококонкурентним, а рівень концентрації мінімальний. Функція поступово зменшується, втрачаючи вплив після позначки 0.4.

Середній рівень (*Middle*) охоплює значення оцінювального показника *MC* у діапазоні від 0.3 і приблизно до 0.7, де функція належності досягає

максимального значення в середині цього діапазону. Отже, ринок характеризується помірною концентрацією, і в ньому присутні ознаки як конкуренції, так і монополізації.

Високий рівень (*High*) представлений на графіку червоною кривою, яка зростає в інтервалі від 0.7 до 0.9. Це вказує на те, що при високих значеннях вихідного інтегрального показника *МС* ринок є монополізованим або олігополістичним, з незначною конкуренцією. Перехід від середнього рівня до високого є доволі різким, що підкреслює чіткий поділ між зонами помірної та високої концентрації.

Загалом, побудована функція належності дозволяє нечітко, з урахуванням невизначеності, класифікувати рівні ринкової концентрації телекомунікаційних підприємств, враховуючи перехідні зони між ними, і, таким чином, аналізувати сучасний стан і оцінювати динамічні зміни в структурі ринку, визначати ступінь конкурентоспроможності суб'єктів господарювання та шляхи її підвищення.

На основі опису двох індикаторів (вхідних змінних) і однієї розрахованої результативної оціночної характеристики (вихідної змінної або інтегрального показника) згідно з формулою 3.4 визначаються дев'ять ($3^2 = 9$) нечітких правил (додаток В) для кількісного опису та характеристики взаємодії досліджуваних оцінювальних показників й інтегральної оцінки ступеня концентрації ринку у середовищі *Matlab* [148, стор. 34].

Таким чином, на основі інструментарію нечіткої логіки здійснюється візуалізація досліджуваних процесів з урахуванням сформованих правил у середовищі *Matlab* за допомогою візуалізатора *Rule Viewer* (рис. 3.5). Побудована графічна модель кількісної взаємодії розроблених індикаторів та інтегрального показника оцінювання ступеня концентрації ринку демонструє параметри двох вхідних змінних (індикаторів *CR* та *HHI*), які мають значення 8,39 і 766, відповідно. Вихідна змінна *МС* (інтегральний показник) показана у правому стовпчику моделі для кожного нечіткого правила як рівень концентрації ринку, її величина дорівнює 0,476. На графіку (див. рис. 3.5) представлено три основні оцінювальні параметри ринкової концентрації: *CR* (*Concentration Ratio*), *HHI*

(*Herfindahl-Hirschman Index*) та *MC* (*Market Concentration*) [148, стор. 35].

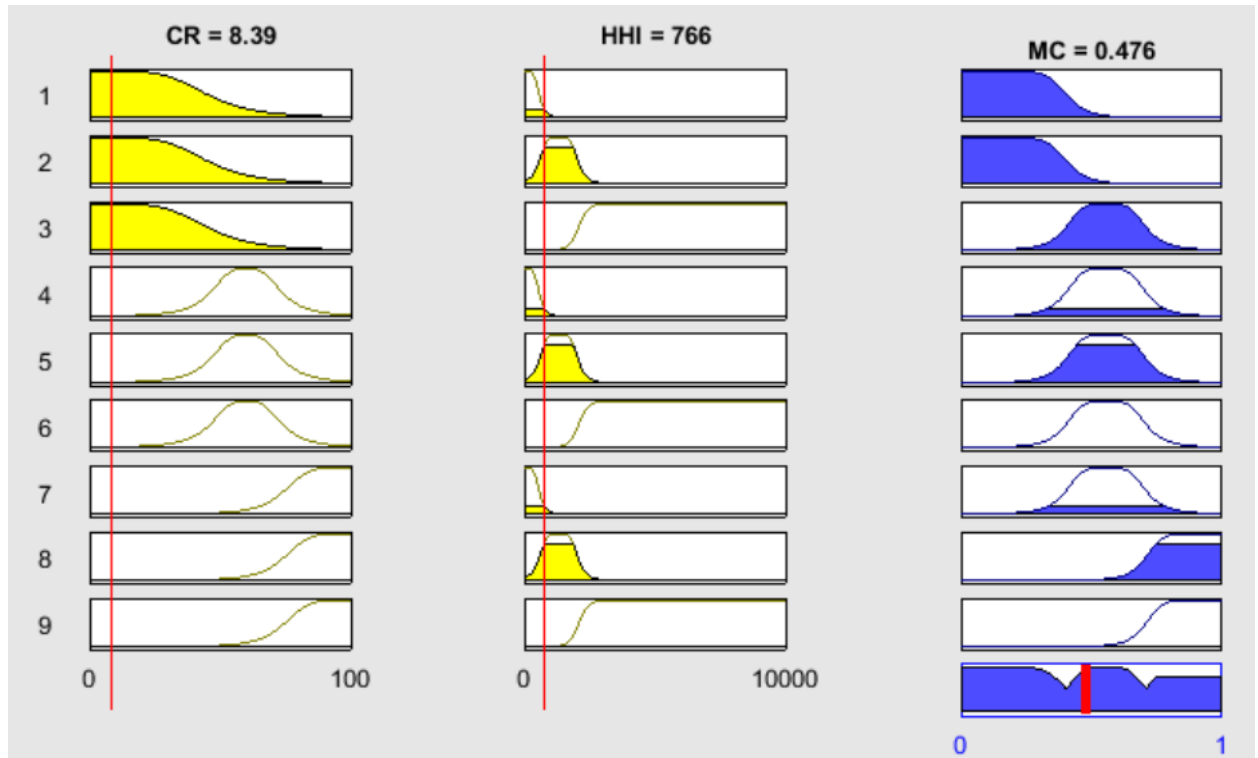


Рис. 3.5. Графічна модель кількісної взаємодії розроблених індикаторів (*CR*, *HHI*) та інтегрального показника оцінювання ступеня концентрації ринку (*MC*) (авторська розробка) [148].

Графік ліворуч ілюструє індикатор *CR* (*Concentration Ratio*), який характеризує частку ринку, що припадає на найбільші компанії. Жовтий колір відображає ступінь належності значень *CR* до відповідних кластерів. Величина індикатору *CR*, що дорівнює 8,39, вказує на низький рівень концентрації, оскільки значна кількість елементів розподілу знаходиться в нижній частині шкали. У центральній частині зображено розподіл значень *HHI* (*Herfindahl-Hirschman Index*), який обчислюється як сума квадратів ринкових часток усіх компаній і становить 766, що відповідає помірному рівню концентрації. Вертикальна червона лінія показує, де знаходиться конкретне значення *HHI* у загальному діапазоні. Праворуч відображено інтегральний показник *MC* (*Market Concentration*), який оцінює загальну концентрацію ринку за допомогою методів нечіткої логіки. Показник *MC* дорівнює 0,476, що відповідає середньому рівню концентрації. Сині області на графіках відображають функції належності до різних рівнів концентрації (низького, середнього або високого), а червоний

маркер вказує на точку оцінки.

Оцінка рівня концентрації ринку з урахуванням агрегованого впливу індикативних показників CR та HNI здійснюється шляхом побудови графічної моделі інтегрального показника MC , яка дає можливість визначити закономірність та залежність величини інтегрального показника MC від індикаторів CR та HNI , як його складових (рис. 3.6).

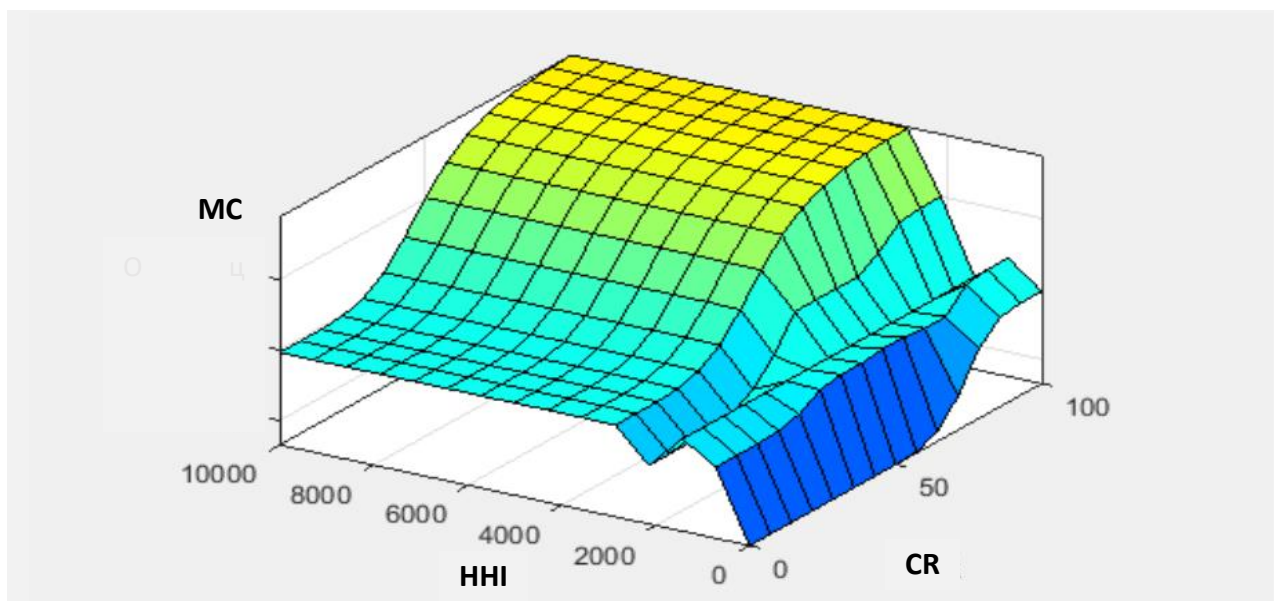


Рис. 3.6. Графічна модель оцінки рівня концентрації ринку на основі інтегрального показника MC з урахуванням агрегованого впливу індикативних показників CR та HNI (авторська розробка)

Побудована за допомогою інструментарію нечіткої логіки графічна модель надає можливість визначити й описати структуру ринку, а також стан конкурентоспроможності, ділової активності, особливостей ринкових позицій телекомунікаційних підприємств. Згідно з математичною інтерпретацією наведеної на рис. 3.6 графічної моделі: по осевій координаті (X) розміщені значення HNI (індексу Герфіндаля–Гіршмана), який вимірює концентрацію на основі суми квадратів ринкових часток підприємств (компаній). По осевій координаті (Y) відображені значення CR (індексу концентрації), який характеризує сумарну ринкову частку провідних компаній. По вертикальній осевій координаті графіку (Z) представлено значення MC (*Market Concentration*), що є узагальненим інтегральним показником (індикатором)

концентрації ринку.

Розроблена графічна модель свідчить про те, що при низьких значеннях індикаторів *CR* та *HHI* величина *MC* також залишається низькою як і рівень концентрації ринку. Проте, із зростанням рівня *HHI* та *CR* концентрація різко збільшується, що відображається на графіку підняттям поверхні вгору (жовта область). Це підтверджує той факт, що високі значення *HHI* та *CR* свідчать про домінування кількох великих компаній на ринку, що обмежує конкуренцію та ринкову владу інших підприємств. Графік також демонструє нелінійний характер залежності інтегрального показника *MC* від індикаторів *CR* і *HHI*. За конфігурацією площини фігури можна визначити, що *MC* швидше зростає при підвищенні *HHI*, ніж *CR*, це вказує на більш вагомий вплив індексу Герфіндаля–Гіршмана на загальний рівень концентрації цього ринку. Дана візуалізація є важливою для економічного аналізу ринкової структури, оскільки дозволяє оцінити ступінь монополізації ринку та конкурентоспроможності суб'єктів господарювання, що має велике значення для регулювання антимонопольної політики [123; 124; 125; 126; 127].

Створена графічна модель відображає залежність інтегрального показника *MC* (вихідного параметру), який визначає рівень концентрації ринку, від двох індикаторів (вхідних змінних): *CR* – рівня конкурентоспроможності за часткою ринку загальної кількості підприємств та *HHI* – рівня конкурентоспроможності за часткою ринку суб'єкта господарювання, що характеризує його ділову активність. Побудова даної тривимірної моделі дозволяє встановити закономірності взаємодії досліджуваних показників, проаналізувати вплив зміни величини вхідних оціночних параметрів на підсумковий показник рівня концентрації ринку, а також, на цій основі оцінити ринкову владу та ступінь економічної безпеки підприємства в умовах невизначеної динамічної зміни конкурентного середовища [128].

Економічна безпека підприємств тісно пов'язана з рівнем ринкової концентрації, що відображено у даній моделі аналізу та оцінки залежностей між індикаторами концентрації (*CR*, *HHI*) та сформованим інтегральним показником

загального рівня концентрації ринку *МС*. Високий рівень ринкової концентрації, який визначається аналогічними значеннями *HHI* та *CR*, відображає домінування кількох великих компаній, що може створювати бар'єри для входу нових суб'єктів господарювання, обмежувати конкуренцію та підвищувати ризики монополізації.

Для підприємств, які працюють в умовах високої ринкової концентрації, економічна безпека може опинитися під загрозою через залежність від дій великих компаній, які здатні встановлювати монопольні ціни, контролювати доступ до ключових ресурсів та регулювати умови конкуренції на власну користь. Водночас, низький рівень концентрації може означати високу конкуренцію, що також створює ризики, пов'язані з необхідністю постійної оптимізації витрат, підвищення ефективності та впровадження інновацій [129].

Застосування методів *Data Mining* для аналізу та оцінки ринкової концентрації дозволяє підприємствам формувати обґрунтовані стратегії економічної безпеки. Використання нечіткої логіки у моделюванні рівня ринкової концентрації допомагає оцінити потенційні загрози з боку великих корпорацій та визначити можливі напрями розвитку для мінімізації ризиків і підвищення рівня економічної безпеки [130].

Визначення та оцінка впливу рівня концентрації на економічну безпеку підприємств є ключовим фактором у прийнятті стратегічних рішень, спрямованих на зниження загроз та забезпечення стійкого розвитку бізнесу в умовах динамічного конкурентного середовища. Моделювання на основі нечітко-логічних методів надає змогу залучити значну кількість показників для оцінки ступеня концентрації ринку. Проте практичний вибір повинен бути обґрунтований вагою показників, з одного боку, й інтенсивністю збору даних, необхідних для оцінки ступеня концентрації ринку – з іншого [131, 148].

Таким чином, використання методів нечіткої логіки дозволяє оцінювати складні економічні процеси, зокрема ступінь концентрації ринку, що впливає на економічну безпеку підприємств, враховувати багатофакторність та невизначеність вхідної інформації. Такий підхід надає змогу проаналізувати стан

та класифікувати рівень конкуренції на ринку телекомунікаційних послуг, визначити й оцінити рівень конкурентоспроможності та ступінь впливу ринкової влади на економічні показники підприємства, а, отже, планувати напрями підвищення ефективності його діяльності та економічної безпеки [46, 132]. Оскільки до важливої та невід'ємної складової економічної безпеки підприємств відноситься фінансова безпека телекомунікаційних підприємств, де особливе значення мають як кількісні показники, так і експертна інтерпретація ризиків, доцільним є використання нечітко-логічного підходу в системі їх оцінки [5; 6].

3.2. Формування нечітко-логічної експертної системи оцінки фінансової безпеки телекомунікаційних підприємств

Економічна безпека підприємства є багатовимірною категорією, що відображає здатність суб'єкта господарювання функціонувати стабільно, ефективно та безперервно в умовах впливу внутрішніх і зовнішніх загроз. Це поняття охоплює фінансову, виробничу, кадрову, інформаційну, техніко-технологічну та інші складові безпеки, які взаємодіють між собою та впливають на загальний стан підприємства. Оцінювання економічної безпеки підприємства потребує системного підходу, що дозволяє враховувати множинність факторів та їх взаємозв'язки, а також різні складові економічної діяльності. У цьому контексті інтегральна оцінка економічної безпеки підприємства виступає як узагальнююча характеристика, що кількісно відображає поточний стан безпеки підприємства на основі об'єднання окремих показників за різними функціональними складовими [46].

Система показників умовно поділяється на три основні групи. До першої групи – відносних фінансових показників – входить коефіцієнт автономії, що визначає частку власного капіталу в загальній структурі фінансування підприємства та характеризує його стійкість й незалежність від зовнішніх джерел. Коефіцієнт фінансової стабільності демонструє спроможність підприємства покривати зобов'язання власними коштами. Фінансовий ліверидж

визначає ступінь залучення позикового капіталу, а коефіцієнт забезпечення власними коштами вказує на здатність підприємства фінансувати операційну діяльність без зовнішніх впливів [2, 46, стор. 108]. До другої групи належать інші кількісні показники, зокрема коефіцієнт придатності основних засобів, який характеризує рівень фізичного зносу активів та потребу в оновленні виробничої бази. Коефіцієнт швидкої ліквідності оцінює здатність підприємства погашати короткострокові зобов'язання без залучення товарних запасів. Коефіцієнт оборотності активів вказує на ефективність використання наявного майна для формування доходів. Рентабельність діяльності є важливим індикатором загальної ефективності господарювання та прибутковості [46, стор. 108]. Третю групу формують якісні показники, які, на відміну від кількісних, не мають строго визначених числових меж і часто базуються на суб'єктивних або експертних оцінках. До них належать такі характеристики, як наявність стратегічного бачення і фінансової політики, рівень корпоративної культури, ефективність комунікаційної взаємодії та здатність підприємства адаптуватися до змін. Саме ці чинники часто визначають реальний рівень внутрішньої фінансово-економічної стійкості підприємства, хоча й не піддаються прямому вимірюванню традиційними методами [46, стор. 108].

За сучасних умов у учасників господарської діяльності найчастіше виникає об'єктивна потреба отримання правдивої інформації про імовірність банкрутства та фінансову безпеку підприємства [133, 16, стор. 105]. Відповідна інформація та її оцінка може бути отримана різними способами. До одного із способів отримання такої інформації належить аналіз фінансового стану підприємства [134, 16, стор. 105]. Його основною метою є своєчасне з'ясування та усунення недоліків у фінансовій ефективності господарської діяльності підприємства [135], яка є невід'ємною частиною економічної ефективності та безпеки суб'єктів господарювання [149].

Підприємства телекомунікаційної галузі також потребують розробки практичного інструментарію, орієнтованого на проведення аналізу та моніторингу фінансового стану та фінансової безпеки. Для оцінки фінансового

стану підприємства, в тому числі і телекомунікаційного підприємства, використовується нормативний підхід, що полягає в порівнянні розрахованого фінансового показника з його нормативним значенням, затвердженим законодавчо або відповідно з методичними рекомендаціями, прийнятими в самій компанії [41, 136, 16, стор. 105]. Але нормативи або розрахункові алгоритми, затверджені законодавчо, часто використовують методики, запроваджені у практику фінансового аналізу понад півстоліття тому, коли не існувало сучасних методів поглибленої обробки даних (*Data Mining*). З цієї причини класичні моделі оцінки фінансового стану, зокрема оцінки банкрутства підприємства, можуть дати спотворену оцінку. Окрім того, багато показників фінансового аналізу не мають чіткого нормування та значною мірою залежать від сфери діяльності підприємства [137, 16, стор. 105].

Типове телекомунікаційне підприємство є складною соціально-економічною системою, що функціонує в умовах суттєвої невизначеності внутрішнього та зовнішнього середовища. Підвищення ефективності процесу прийняття управлінських рішень при управлінні телекомунікаційним підприємством може бути значною мірою забезпечено інструментарієм, що базується на методах та моделях нечітких продукційних систем [41, 138].

Необхідність знання поточного фінансового стану підприємства та підтримки його належного рівня в умовах ринкової конкуренції спричинює потребу у розробці сучасних методів оцінки рівня фінансової безпеки підприємства [16, стор. 106; 41; 139; 149].

У теорії та практиці фінансового аналізу існує значна кількість методів, які застосовуються для визначення рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання. У ході аналізу фахової літератури [140, 141, 142, 149] було визначено, що досліджені методики визначення рівня фінансової безпеки підприємства можна розділити на декілька груп: на основі дослідження грошових потоків, на основі визначення фінансових показників-індикаторів, на основі оцінки фінансової стійкості підприємства, на основі методів прогнозування банкрутства, на основі визначення інтегральних показників, та на

основі ресурсно-функціонального підходу [41, 149].

Підхід, оснований на дослідженні грошових потоків, обумовлений тим, що показник чистого грошового потоку є одним з індикаторів результативності господарської діяльності підприємства та визначає його фінансовий стан. Але, даний підхід є вузьким, оскільки охоплює далеко не всі сфери, які впливають на стан фінансової безпеки підприємства [41; 143; 149, стор. 127]. Індикаторний підхід передбачає порівняння фактичних значень показників фінансової безпеки з граничними значеннями індикаторів її рівня. За такого підходу найвищий рівень фінансової безпеки підприємства досягається за умови, що вся сукупність індикаторів знаходиться в межах порогових значень, а порогове значення кожного з індикаторів досягається не на шкоду іншим і має обґрунтований фінансовий підхід. Цей підхід слід визнати доцільним і виправданим, але його недоліком є те, що використання цього підходу залежить в основному від визначення порогових значень, які залежать від стану зовнішнього середовища, на яке підприємство майже не може впливати, а тільки пристосовуватися до його умов [41; 144; 149, стор. 127]. Г. Кампо, Н.Дочинець та О.Гаврилець пропонують оцінювання рівня фінансової складової економічної безпеки підприємства виконувати на основі аналізу його фінансової стабільності, ступінь якої визначається з урахуванням достатності оборотних коштів (власних або запозичених) для здійснення виробничо-збутової діяльності [43]. Це вузький підхід до оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства. Крім оборотних коштів, у фінансовій діяльності підприємства залучені власний основний капітал, прибуток, інвестиції, цінні папери тощо [41; 149, стор. 127].

До інтегральних моделей оцінювання імовірності банкрутства можна віднести широко відомі моделі Альтмана [6], Таффлера [27], Ліса [35], Спрингейта [36]. На сьогодні українськими вченими вже розроблені такі моделі, як дискримінанта інтегральної оцінки фінансового стану підприємства (О. Терещенко), яка базується на застосуванні методології дискримінантного аналізу на основі фінансових показників вибіркової сукупності вітчизняних підприємств і комплексної оцінки фінансового стану підприємства [41; 149, стор.

127-128].

Цей метод оцінки дозволяє виявити тенденції у динаміці фінансового стану підприємства [10]. Ю. Кракос та Р. Разгон рекомендують розглядати фінансову безпеку підприємства як комплексну величину, оскільки вона досліджує декілька складників, зокрема ефективність управління підприємством, платоспроможність і фінансову стійкість, ділову та ринкову стійкість, інвестиційну привабливість [27, 41, 149, стор. 127]. Інший метод оцінки рівня фінансової безпеки розглядається в межах ресурсно-функціонального підходу, за яким оцінку пропонується здійснювати за кожною функціональною складовою фінансової безпеки, а потім визначити інтегральний показник експертним шляхом. На думку І.Бланка при такому підході функціональну структуру фінансової безпеки підприємства визначають такі складові: бюджетна; грошово-кредитна; валютна; банківська; інвестиційна; фондова; страхова [28, 41, 149, стор. 128].

Незважаючи на переважну більшість науковців, які віддають перевагу експертному методу при визначенні вагомості окремих функціональних складових безпеки, деякі автори модифікують методику визначення вагомості складових у загальному інтегральному показнику. Це говорить про те, що єдиної позиції науковців у формуванні методик оцінки фінансової безпеки підприємств не існує [41, 149, стор. 128].

Побудова інтегрального показника фінансової безпеки підприємства здійснюється згідно з наступним алгоритмом дій:

- вибір інформаційної бази фінансового аналізу;
- формування груп оціночних коефіцієнтів;
- встановлення переліку коефіцієнтів за групами та визначення алгоритму їх розрахунку;
- визначення нормативних значень коефіцієнтів за кожною групою показників;
- формування механізму оцінки фінансової безпеки підприємства [41, 149, стор. 128].

Залучені показники мають бути, з одного боку, найбільш репрезентативними, але, з іншого боку, їх кількість повинна бути досить обмеженою, щоб не перевантажувати математичну модель [149, стор. 128].

Для формування груп оціночних коефіцієнтів насамперед скористаємося думкою таких авторів як О.Єлісєєва та Г.Сімон [29], О.Сосновська [14], А.Діязитдінова та А.Саприкіна [122], О.Старинець [128], які досліджують фінансовий стан саме телекомунікаційних підприємств. До найбільш релевантних фінансових показників, які впливають на результати економічної діяльності, фінансової стійкості, а, отже, і на економічну безпеку телекомунікаційних підприємств можна віднести коефіцієнти: поточної ліквідності, фінансової стійкості (платоспроможності), фінансової автономії, рентабельності загальних активів. [149, стор. 128].

Ліквідність характеризує здатність конвертації активів в готівку в найкоротші терміни, з мінімальними витратами і без втрати їх вартості [144], і визначається абсолютними величинами активів і готівкових грошових коштів та часом конвертації. Коефіцієнт поточної ліквідності (інші назви – ліквідність 1-го рівня; коефіцієнт загальної ліквідності; коефіцієнт покриття, *Current Ratio (CR)*) показує взаємозв'язок між розміром поточних активів і поточними зобов'язаннями; показує здатність підприємства погашати поточні (короткострокові, до одного року) зобов'язання тільки за рахунок поточних (оборотних) активів [41, 45, 149, стор. 128]. Коефіцієнт поточної ліквідності (L_{II}), визначається відношенням таких показників:

$$L_{II} = \frac{\text{Поточні активи}}{\text{Поточні зобов'язання}} = \frac{\text{Current Assets}}{\text{Current Liability}} = \frac{\text{ряд 1195}}{\text{ряд 1695}}. \quad (3.6)$$

Коефіцієнт поточної ліквідності репрезентує загальний погляд на ліквідність компанії, є відправною точкою її подальшого аналізу, що надає змогу перевірити, чи можуть всі активи з періодом оборотності менше одного року покривати зобов'язання з періодом погашення менш одного року [41, 146, 149, стор. 128].

Відповідно до традиційного підходу, чим вище коефіцієнт поточної ліквідності, тим більш ліквідним є підприємство. Однак занадто високі значення цього показника не є безумовною перевагою, оскільки можуть бути пов'язані з неефективністю використання поточних активів і/або короткострокових зобов'язань. Значення цього коефіцієнту менше одиниці свідчить про декапіталізацію компанії та недостатність короткострокової платоспроможності, а більше двох, пов'язано з неадекватним управлінням поточними активами [147, 149, стор. 128].

А.Діязитдінова та А.Саприкіна для телекомунікаційних підприємств пропонують нормативне значення коефіцієнту поточної ліквідності понад 0,75. Більш того, означені автори рекомендують діапазон значень даного коефіцієнту у межах 2,0–2,5 та характеризують його лінгвістичним терміном «дуже високий», значення показника у межах 1,0–2,0 охарактеризовано ними як «високий», значення показника у межах 0,75–1,0 охарактеризовано як «середній», «низький» рівень відповідає значенню показника 0,25–0,75, «дуже низький» рівень знаходиться у межах 0,0–0,25 [122, 149, стор. 128].

О.Старинець для телекомунікаційних підприємств встановлює нормативне значення коефіцієнта поточної ліквідності більше одиниці [128, 149, стор. 128]. Ефективне управління фінансовою стійкістю підприємства надає змогу підприємству краще адаптуватися до умов зовнішнього середовища та контролювати залежність від зовнішніх джерел фінансування. Фінансова стійкість – один із головних чинників, що впливає на досягнення підприємством фінансової рівноваги та фінансової стабільності [5, 149, стор. 128].

Коефіцієнт фінансової стійкості показує, яка частина активів фінансується за рахунок довгострокових джерел фінансування – власного капіталу та довгострокових позикових фінансових ресурсів. Високе значення показника свідчить про низький рівень ризику втрати платоспроможності та позитивний тренд розвитку підприємства. Коефіцієнт фінансової стійкості (платоспроможності, $П$) визнається у вигляді такого запису [149, стор. 129]:

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{\text{Власний капітал} + \text{Довгострокові зобов'язання}}{\text{Пасив балансу}} = \\ &= \frac{\text{Equity} + \text{Non-current Liability}}{\text{Balance Sheet Liability}} = \frac{\text{ряд 1495} + \text{ряд 1595}}{\text{ряд 1900}}. \end{aligned} \quad (3.7)$$

О.Сосновська для підприємств зв'язку визначає оптимум значення коефіцієнту фінансової стійкості у межах 0,75-1,0 [14, 149, стор. 129]. Н.Давиденко запропонував лінгвістичну характеристику різним значенням коефіцієнту фінансової стійкості. Автор пропонує бальний метод оцінювання фінансової стійкості (платоспроможності). Значення показника у межах 0,8-0,9 є найбільш оптимальним і характеризується лінгвістичним терміном як «нормальний», величина коефіцієнту фінансової стійкості, що знаходиться у діапазоні 0,4–0,8 визначається як «критична», а у діапазоні 0,0-0,4 – «нижче критичного» [14, 149 стор. 129-130].

Г.Кампо, Н.Дочинець та О.Гаврилець зауважують, що нормативне значення коефіцієнту фінансової стійкості складає 0,7–0,9. За їх даними цей показник для підприємств телекомунікаційної галузі у 2012, 2013, 2014 та 2015 рр. складав відповідно 0,560, 0,556, 0,361 та 0,631, що знаходиться поза його нормативного значення [53, 149]. Слід зазначити, що при відсутності у компанії довгострокових зобов'язань коефіцієнт фінансової стійкості (Π) трансформується у коефіцієнт фінансової автономії (ΦA). Коефіцієнт фінансової автономії (ΦA) (фінансової незалежності) розраховується за формулою [149, стор. 130]:

$$\Phi A = \frac{\text{Власний капітал}}{\text{Пасив балансу}} = \frac{\text{Equity}}{\text{Balance Sheet Liability}} = \frac{\text{ряд 1495}}{\text{ряд 1900}}. \quad (3.8)$$

О. Сосновська для підприємств зв'язку рекомендує вважати оптимальним значення коефіцієнту фінансової незалежності (автономії) у межах 0,5-1,0 [14, 149, стор.130]. А. Диязитдінова та А. Саприкіна визначають шість коефіцієнтів для оцінки фінансового стану телекомунікаційних підприємств, зокрема, коефіцієнт автономії, який складає частку власних коштів у сукупних активах. Автори зазначають діапазон нормативних значень у межах 0,5-0,75 та

характеризують його лінгвістичним терміном «високий». Рівень показника у межах 0,25-0,375 охарактеризовано ними як «дуже низький» та «низький», а у межах 0,375-0,50 – як «середній» [122, 149, стор. 130].

Рентабельність активів (P_A) показує ефективність використання активів компанії для генерації прибутку, його високе значення свідчить про ефективну роботу підприємства. Формула розрахунку коефіцієнта рентабельності загальних активів (P_A) має наступний вигляд [149, стор. 130]:

$$P_A = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Сукупний капітал}} = \frac{\text{Net Income}}{\text{Total Assets}} = \frac{\text{ряд 2350}}{\text{ряд 1900}}. \quad (3.9)$$

Для цього показника (P_A) нормативного значення не існує. Необхідно аналізувати його в динаміці, а також варто порівняти значення показника зі значеннями прямих конкурентів (які мають однаковий розмір суми активів або доходу). Чим вищий показник, тим більш ефективним є процес управління, адже показник рентабельності активів формується під впливом результатів діяльності компанії.

Оптимальним рівнем коефіцієнту рентабельності загальних активів (загального капіталу) для підприємств зв'язку О.Сосновська вважає діапазон від 0,05 до 1,0 [14, 149, стор. 130]. Нормативним для коефіцієнту рентабельності загальних активів телекомунікаційних підприємств на думку О.Старинець є значення більше нуля, а динаміка даного коефіцієнту повинна бути спрямована у бік зростання [128, 149, стор. 130].

Кінцевим результатом дослідження фінансових коефіцієнтів є розрахунок інтегрального показника фінансової безпеки телекомунікаційних підприємств (ФБ). Необхідною умовою для його визначення є встановлення градації рівнів фінансової безпеки підприємств на основі методу експертних оцінок та огляду літературних джерел [14, 27, 29, 30, 41, 149, стор. 130] (табл. 3.1).

Схема загальної будови конструктора моделей нечітко-логічної системи (рис. 3.7) показує, що визначення інтегрального показника фінансової безпеки підприємства (ФБ) базується на трьох обраних коефіцієнтах, які надають

Таблиця 3.1 – Характеристика рівнів фінансової безпеки телекомунікаційних підприємств за їх інтервальною оцінкою (авторська розробка) [149].

Лінгвістичний опис рівнів економічної безпеки підприємства	Порогові значення рівнів економічної безпеки підприємства	Характеристика стану підприємства відповідно до встановленого рівня фінансової безпеки
Високий (відмінний)	$0,70 < \Phi Б \leq 1,00$	Свідчить про наявність ефективних методів управління ризиками, що є результатом адаптації до нестабільних умов економічного середовища та мінімізації загроз господарській діяльності підприємства. Такий рівень фінансової безпеки забезпечує стійке функціонування підприємства в умовах невизначеного економічного середовища
Задовільний (середній)	$0,30 < \Phi Б \leq 0,70$	Свідчить про наявність помірного або допустимого рівня впливу ризиків внутрішнього та зовнішнього середовища на імовірність отримання негативного фінансового результату та порушення стійкого функціонування підприємства
Низький (незадовільний)	$0,00 \leq \Phi Б \leq 0,30$	Означений рівень фінансової безпеки характеризується порушенням фінансового стану підприємства та його стійкого функціонування, а також неефективністю процесу управління ризиками

значного впливу на досліджуваний результативний параметр, і включають: коефіцієнт поточної ліквідності (L_n), коефіцієнт автономії (Φ_A) та коефіцієнт рентабельності загальних активів (P_A) [41, 149, стор. 130].

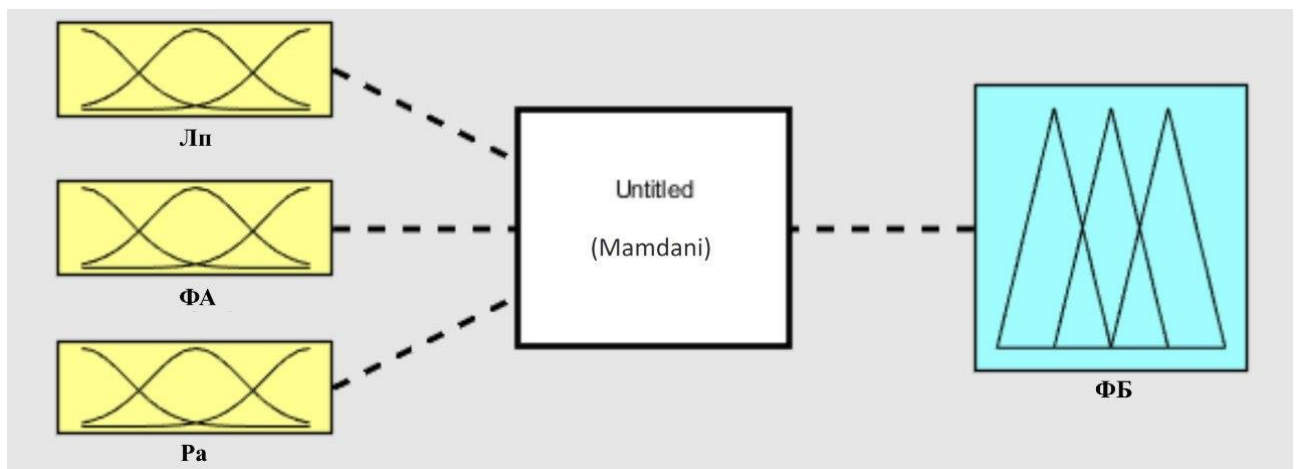


Рис. 3.7 Схема загальної будови конструктора моделей нечітко-логічної (нечіткої експертної) системи (авторська розробка) [41].

Опис представленої конструкції нечітко-логічної системи дозволяє зрозуміти механізм обробки вхідних даних та їхню трансформацію у агрегований показник. На рисунку зображено загальну архітектуру конструктора нечітко-логічної експертної системи, яка виконує процес перетворення вхідних параметрів (оціночних коефіцієнтів) у вихідне значення інтегрального показника шляхом нечітко-логічного моделювання. Такий підхід дає змогу врахувати невизначеність і багатозначність фінансових показників підприємств, що є важливим для оцінки їхнього фінансового стану та загальної економічної безпеки [149].

У нечітко-логічної експертної системі використовується три обґрунтовані вхідні показники, що впливають, на загальний рівень фінансової безпеки підприємства, позначений як $\Phi Б$. Ці показники характеризують різні аспекти фінансової стабільності суб'єкту господарювання, забезпечуючи комплексний підхід до аналізу його фінансової безпеки, як ключового елементу економічної безпеки підприємства. Коефіцієнт поточної ліквідності (L_{Π}) відображає здатність підприємства покривати свої короткострокові зобов'язання за рахунок оборотних активів. Чим вищим є цей коефіцієнт, тим більш платоспроможним є підприємство в короткостроковій перспективі. Надмірно високі значення можуть свідчити про неефективне використання ліквідних ресурсів, а надто низькі – про загрозу неплатоспроможності. Коефіцієнт автономії ($\Phi А$) визначає рівень фінансової незалежності підприємства від зовнішніх джерел фінансування. Він показує, яку частку активів підприємство фінансує за рахунок власного капіталу. Високі значення цього коефіцієнта свідчать про стабільність і незалежність підприємства, тоді як низькі – про високий рівень фінансових ризиків. Коефіцієнт рентабельності загальних активів (P_A) відображає ефективність використання активів підприємства для отримання прибутку. Чим вищим є цей показник, тим краще підприємство використовує свої активи для генерування доходу, що позитивно впливає на його фінансову безпеку [41, 149, стор. 131].

На виході система формує узагальнений показник фінансової безпеки ($\Phi Б$), який є результатом аналізу зазначених вхідних параметрів. Нечітко-

логічний підхід дозволяє уникнути жорстких меж для оцінки фінансового стану підприємства, оскільки використовує гнучкі інтервали значень та правила нечіткої логіки. Завдяки цьому система може визначати рівень фінансової безпеки навіть у разі, коли окремі показники мають значні коливання або перебувають у зоні невизначеності. Така модель є ефективним інструментом для оцінки фінансової стійкості підприємств, дозволяючи враховувати як кількісні, так і якісні фактори. Вона може бути використана для обґрунтування рішень щодо управління фінансовими ризиками, покращення фінансового стану підприємства та підвищення рівня його економічної безпеки [41, 149, стор. 131].

Наступні етапи побудови нечіткої експертної системи засновані на виборі функції належності за формулою 3.3 та ідентифікація нечітко-логічних правил, що здійснюється згідно з формулою 3.4. Побудова нечітких моделей вимагає обґрунтованого оптимального скорочення кількості вхідних змінних (оцінних параметрів) для запобігання ускладненню системи [19, 149, стор. 131]. Кореляцію між кількістю нечітких правил, що забезпечують повноту моделі вхідними даними ω , а також кількістю нечітких множин (функцій належності) z на кожному вході представлено у табл. 3.2 [149].

Таблиця 3.2 – Кореляція між кількістю нечітких правил моделі, що забезпечують повноту моделі, вхідними даними ω , а також кількістю нечітких множин (функцій належності) z на кожному вході (авторська розробка)

Кількість нечітких множин z на кожному вході	Кількість вхідних даних моделі ω (кількість вхідних змінних)				
	$\omega=1$	$\omega=2$	$\omega=3$	$\omega=4$	$\omega=5$
$z=1$	1	1	1	1	1
$z=2$	2	4	8	16	32
$z=3$	3	9	27	81	243

Згідно з проведеними розрахунками та наведеними даними кількість нечітких множин (z) на кожному вході та вхідних змінних (ω) дорівнюють трьом. Тоді для забезпечення повноти моделі кількість правил нечіткої логіки (r) обчислюється наступним чином: $r=3^3=27$. Моделювання інтегрального ступеня концентрації ринку виконано в програмному забезпеченні *FuzzyLogic Toolbox*

середовища *Matlab* (версія *R2021A*) фірми *MathWorks*, що вплинуло на настройку і представлення дзвонуватої функції належності. Налаштування функції відповідає наступному запису: $\mu(x)=gbellmf(x, [a\ b\ c])$, де x – вхідна змінна, a , b і c – вищевказані параметри (формула (3.5)). Побудовані нечітко-логічні моделі оцінювання рівня фінансової безпеки на основі функції належності для трьох оцінних фінансових коефіцієнтів (вхідних змінних) і агрегованого результативного показника (вихідної змінної) представлено на рис. 3.8-3.11 [149, стор. 131]. Розроблена нечітко-логічна модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від рівня поточної ліквідності активів підприємства (L_n) представлена на рис. 3.8.

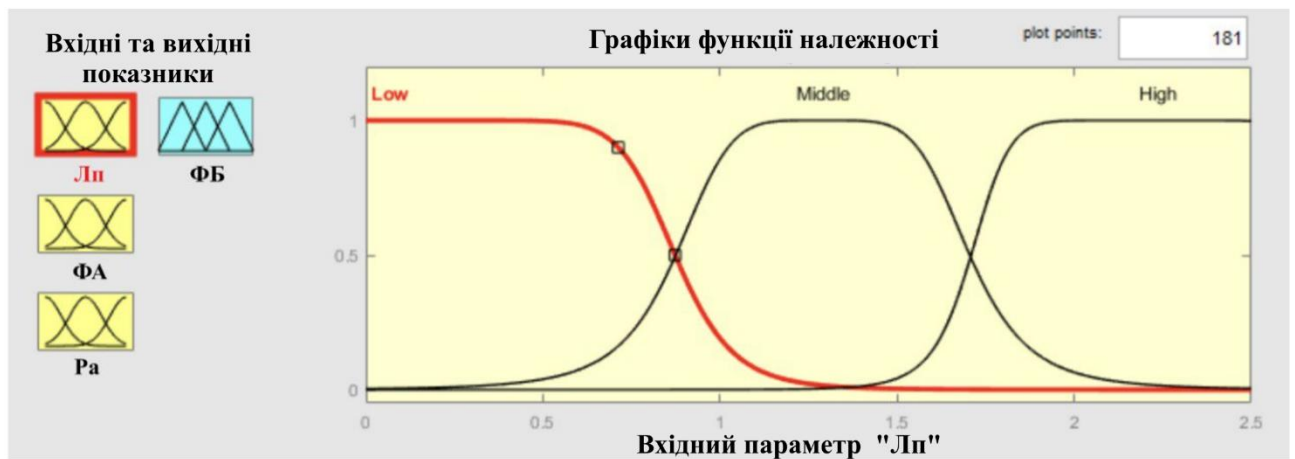


Рис. 3.8. Нечітко-логічна модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від ступеня поточної ліквідності активів підприємства (L_n) (на основі коефіцієнта поточної ліквідності) (авторська розробка)

Цей показник використовується в нечітко-логічній експертній системі для оцінки ступеня його впливу на цільовий результат. Значення коефіцієнта (вхідної лінгвістичної змінної) мають певні параметри, які відповідають різним рівням фінансової безпеки як компоненти економічної безпеки. Це дозволяє розглядати різні значення показника ліквідності у межах діапазону від 0 до 2,5. Кожен рівень характеризується відповідною математичною функцією згідно з побудованим графіком [149, стор. 131]:

– низький (незадовільний) (*Low*) з параметрами: $[0,8; 4,9; 0,0732]$, який вказує на проблеми з платоспроможністю підприємства та означає, що низькі значення L_n мають найбільший ступінь належності до цієї категорії, а при

підвищенні значення коефіцієнта ліквідності ступінь належності зменшується. Такі підприємства можуть мати складнощі з виконанням короткострокових фінансових зобов'язань, що ставить їх у зону ризику;

– середній рівень ліквідності (*Middle*), який є характерним для більшості підприємств, означає, що компанія здатна покривати свої зобов'язання, хоча її фінансовий стан не є ідеальним. Для цього графіку функції належності визначені параметри $[0,415; 2,492; 1,29]$, це вказує на поступовий перехід від низького до середнього рівня ліквідності при збільшенні значення L_{II} ;

– високий рівень ліквідності (*High*) свідчить про фінансову стабільність підприємства. Такі підприємства забезпечені достатнім обсягом ліквідних активів для виконання короткострокових зобов'язань, що забезпечує їм високу фінансову безпеку. Параметри цієї функції $[0,521; 4,64; 2,23]$ визначають область значень, де величина показник L_{II} може вважатися високою.

Графік функцій належності розробленої моделі демонструє плавні переходи між рівнями коефіцієнта ліквідності, що є важливим для нечітко-логічного аналізу. У зоні перетину кривих середнього та низького рівня знаходяться значення, які можуть трактуватися неоднозначно, що характерно для систем із невизначеністю. Такий підхід дозволяє гнучко враховувати фінансовий стан підприємств, не обмежуючись жорсткими пороговими значеннями. Застосування функцій належності для розробки нечітко-логічної моделі надає можливість з більшою точністю встановити фінансовий стан підприємства, ніж традиційні методи, оскільки дозволяє враховувати ступінь належності кожного значення до певного класу. Це особливо корисно для ухвалення управлінських рішень у ситуаціях, коли фінансові показники не є чітко визначеними, а їхні значення можуть змінюватися під впливом зовнішніх факторів.

На рис. 3.9 зображено нечітко-логічну модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від ступеня фінансової автономії підприємства. Дана модель розроблена шляхом побудови функції належності для коефіцієнта автономії (ΦA), який є важливим параметром оцінки фінансової безпеки економічного

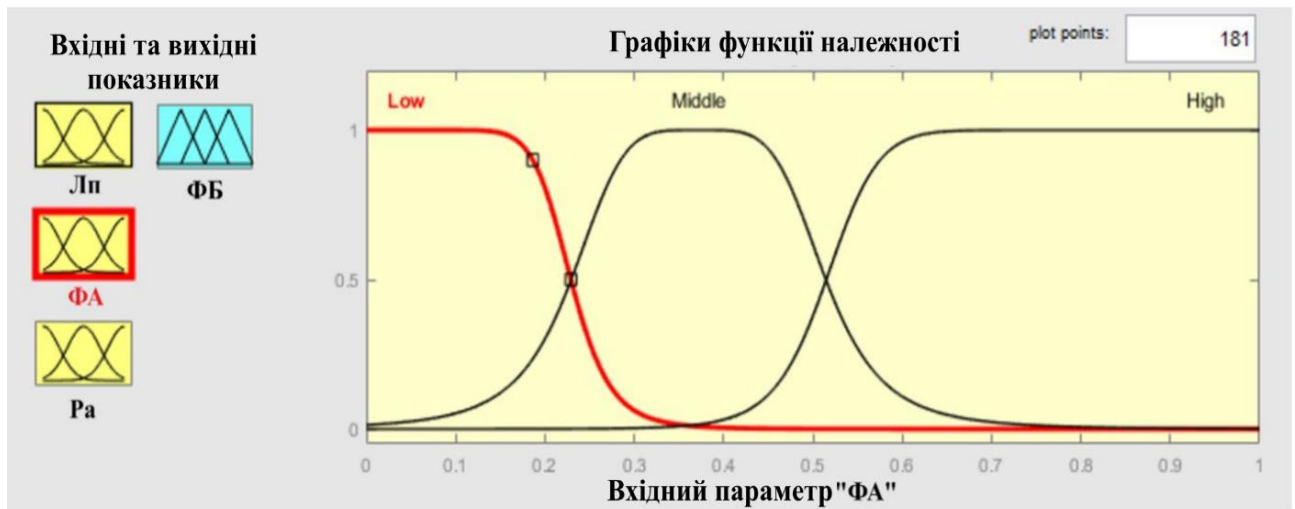


Рис. 3.9. Нечітко-логічна модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від ступеня фінансової автономії підприємства (ΦA) (на основі коефіцієнта автономії) (авторська розробка)

суб'єкта, оскільки визначає питому вагу власного капіталу в структурі активів. Оцінний параметр відповідає трьом основним рівням: низькому (*Low*), середньому (*Middle*) та високому (*High*), які характеризують фінансовий стан підприємства з точки зору його залежності від позикового капіталу.

Графік функції *Low* демонструє низький рівень коефіцієнта автономії й свідчить про значну частку залученого капіталу в структурі фінансування підприємства, а, отже підкреслює високий рівень фінансового ризику, оскільки значний обсяг боргових зобов'язань спрямовується на підтримку основної діяльності. Функція залежності має параметри $[0,184; 4,17; 0,04511]$, які показують, що найвища ймовірність належності підприємства до цього класу спостерігається при малих значеннях коефіцієнта ΦA , після чого ймовірність різко зменшується. Середній рівень коефіцієнта автономії *Middle* характеризується фінансовою стабільністю підприємства і означає, що компанія має збалансовану структуру власного та позикового капіталу. Для цієї функції належності визначені параметри $[0,1425; 2,24; 0.372]$, які вказують на плавний перехід між низьким та середнім рівнями автономії. Підприємства в цій зоні зазвичай мають можливість маневрувати між залученими та власними ресурсами для фінансування діяльності. Під високим рівнем коефіцієнта автономії *High* розуміють фінансування суб'єкту господарювання в більшому ступені за

рахунок власного капіталу, і це сприяє значному зниженню фінансових ризиків. Такі підприємства мають достатню фінансову незалежність і меншу ймовірність банкрутства внаслідок боргового навантаження. Параметри цієї функції $[0,423; 7,157; 0,938]$ визначають область значень, де коефіцієнт автономії вважається високим, а отже, підприємство має мінімальні фінансові ризики.

Графік функцій належності демонструє плавні переходи між рівнями коефіцієнта автономії. Зокрема, значення в межах $0-0,2$ найбільш ймовірно належать до категорії *Low*, що вказує на надмірне боргове навантаження. Відношення до категорії *Middle* має показник зі значенням у діапазоні $0,3-0,7$, що відображає баланс між позиковим і власним капіталом. Коефіцієнт у діапазоні від $0,7$ та вище показує високий рівень автономії (*High*) та фінансову стійкість підприємства. Такий підхід створює умови для більш гнучкої оцінки фінансового стану підприємства, ніж традиційні порогові значення. Нечітко-логічна модель дозволяє визначити рівень ризику економічного суб'єкта та можливі сценарії фінансової стійкості, що є ключовим для прийняття управлінських рішень у сфері фінансової безпеки.

Модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від ступеня рентабельності загальних активів (P_A) зображено на рис. 3.10.

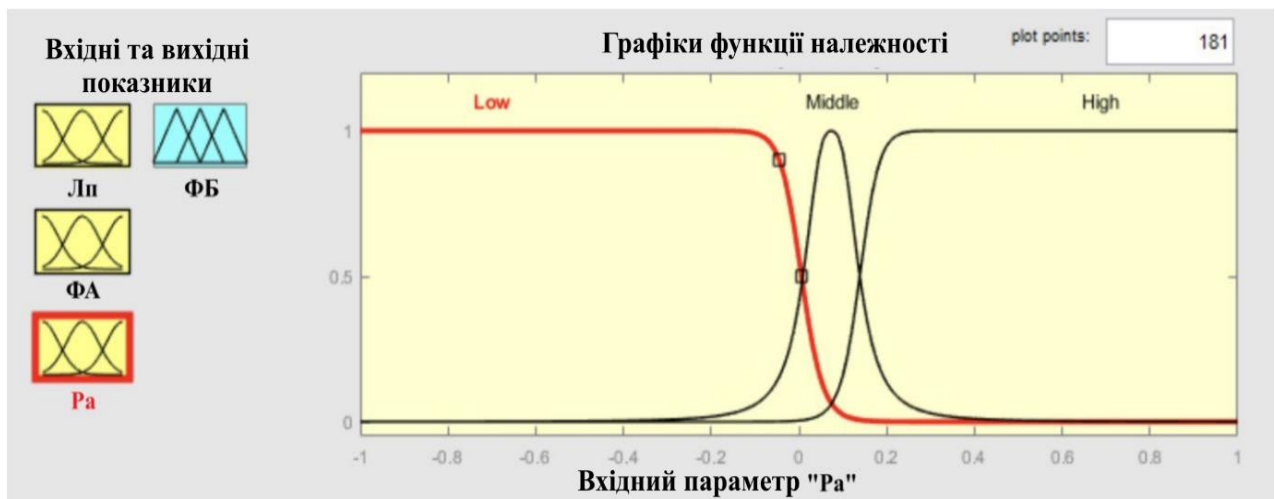


Рис. 3.10. Нечітко-логічна модель оцінки залежності рівня фінансової безпеки від ступеня рентабельності загальних активів (P_A) (на основі коефіцієнта рентабельності загальних активів (P_A)) (авторська розробка)

Цей показник є ключовим у фінансовому аналізі підприємства, оскільки відображає його здатність отримувати прибуток з усіх активів, що знаходяться в розпорядженні підприємства. Функція належності також поділена на три основні рівні: *Low*, *Middle* і *High*, які характеризують фінансовий стан підприємства за рівнем прибутковості. Належність коефіцієнта P_A до низького рівня *Low* свідчить про слабку ефективність використання активів підприємства. Такий стан економічного суб'єкта з високою ймовірністю характеризується належністю його показників до діапазону негативних значень, що вказує на збитковість підприємства. Негативні значення P_A означають, що активи не генерують прибутку, а підприємство працює у збиток. Для цієї функції визначено параметри $[0,709; 14,74; -0,703]$, що вказує на поступове зменшення ймовірності приналежності до цього класу при наближенні показника до нуля. Графік функції *Middle* відповідає стабільному функціонуванню суб'єкта господарювання і середньому рівню рентабельності загальних активів. Підприємства в цьому класі демонструють помірну прибутковість, що дозволяє їм підтримувати фінансову стабільність. Для цієї функції належності визначені параметри $[0,0647; 1,4; 0,07394]$, що свідчить про вузький діапазон значень, у межах яких підприємства мають задовільну рентабельність активів. Високий рівень (*High*) коефіцієнта P_A вказує на високу ефективність використання активів підприємства і на те, що активи приносять значний прибуток та забезпечують конкурентоспроможності й стійкість бізнесу. Параметри функції цієї нечітко-логічної моделі $[0,5443; 12,2; 0,683]$ визначають область значень, де рентабельність активів вважається високою, що гарантує стабільність і потенціал для розвитку.

Графік функцій належності демонструє чітке розмежування між рівнями рентабельності. Значення в діапазоні менше $-0,2$ найімовірніше належать до категорії *Low*, що свідчить про негативний вплив на фінансову безпеку підприємства. Оціночні параметри в діапазоні від $-0,2$ до $0,4$ відносяться до категорії *Middle* і вказують на стабільний рівень прибутковості. Значення понад $0,4$ належать до категорії *High*, що означає стійке фінансове зростання. Такий підхід дозволяє оцінити фінансовий стан підприємства в динаміці, забезпечуючи

можливість прогнозування його стійкості та потенційних ризиків. Використання нечітко-логічного підходу надає можливість визначати фінансову ефективність підприємства не лише за статичними значеннями показників, а й з урахуванням поступових змін, що є важливим для ухвалення стратегічних рішень.

Побудована нечітко-логічна модель, що визначає закономірності впливу вхідних оціночних показників – поточної ліквідності активів (L_n), фінансової автономії (ΦA) та рентабельності загальних активів (P_A) підприємства на цільовий параметр фінансової безпеки економічного суб'єкта (вихідну змінну ΦB) зображена на рис. 3.11.

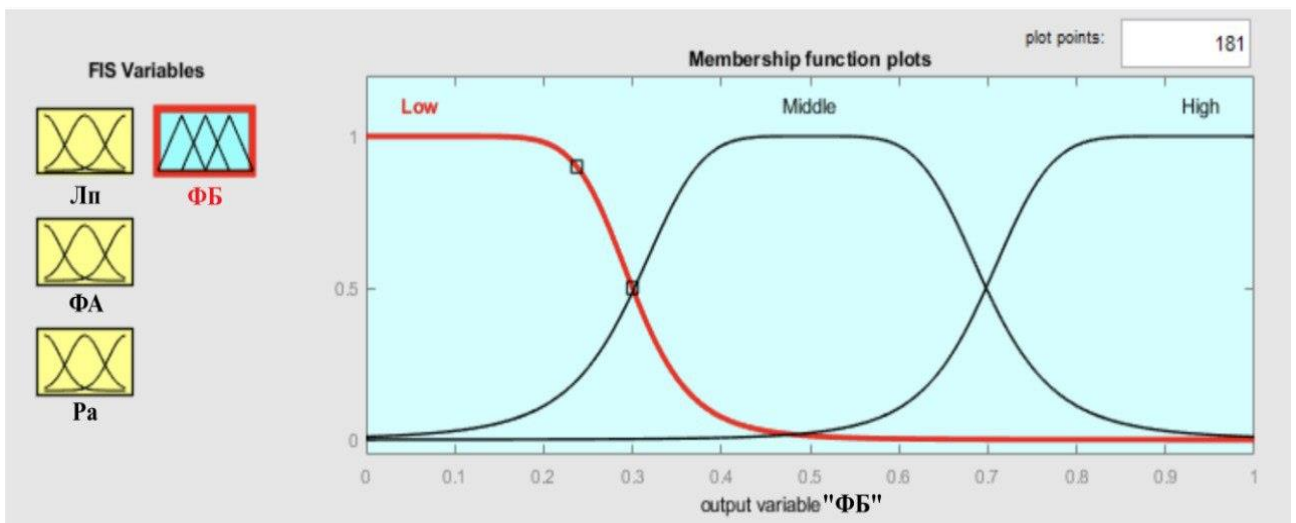


Рис. 3.11. Нечітко-логічна модель оцінювання рівня фінансової безпеки з урахуванням впливу коефіцієнтів поточної ліквідності активів (L_n), фінансової автономії (ΦA) та рентабельності загальних активів (P_A) (авторська розробка)

Зазначена модель представлена функцією належності для вихідної лінгвістичної змінної ΦB , що відповідає показнику фінансової безпеки підприємства. Цей показник є інтегральним і базується на поєднанні кількох фінансових коефіцієнтів, що відображають ліквідність, автономію та рентабельність підприємства. Графік демонструє, як різні значення ΦB інтерпретуються через три функції належності: *Low*, *Middle* і *High*, кожна з яких характеризує фінансовий стан підприємства.

Низькій рівень показника фінансової безпеки *Low* відповідає економічно нестабільному або критичному стану підприємства, яке має значні фінансові

ризиків та може стикатися з проблемами платоспроможності або навіть банкрутством. Функція моделі має параметри $[0,237; 3,576; 0,063]$, що свідчить про те, що ймовірність належності до цього класу значно зменшується при перевищенні значення $\Phi B \approx 0,2$. Середній рівень фінансової безпеки *Middle* представляє зону, в якій підприємства мають відносно стабільний фінансовий стан, але ще не досягли максимальної ефективності. Такий рівень результативного параметру характеризує компанії з достатніми фінансовими резервами та прибутком, що дозволяє їм функціонувати без суттєвих ризиків. Параметри функції цієї моделі $[0,198; 2,5; 0,5001]$ свідчать про широкий діапазон значень, у межах якого підприємства можуть вважатися фінансово стабільними.

Графік функції *High* демонструє високий рівень фінансової безпеки і передбачає сильні фінансові позиції, високу рентабельність та низький рівень ризику. Підприємства, що знаходяться в цій зоні є стабільними, фінансово стійкими, мають потенціал для довгострокового розвитку. Параметри цієї функції $[0,239; 3,13; 0,937]$ показують, що ймовірність належності до цього рівня значно зростає при перевищенні значення $\Phi B \approx 0,5$.

Графік функцій належності демонструє чітке розмежування між рівнями фінансової безпеки. Значення менше 0,2 найімовірніше належать до категорії *Low*, що вказує на високий рівень фінансової небезпеки підприємства. Значення в діапазоні 0,2–0,6 відносяться до категорії *Middle*, що свідчить про прийнятний рівень фінансової стабільності. Показники зі значенням понад 0,6 належать до категорії *High*, що характеризує підприємства з високим рівнем фінансової безпеки. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінювати рівень фінансової безпеки підприємств, що є важливим для стратегічного планування, ухвалення управлінських рішень та оцінки ризиків. Завдяки нечітко-логічному підходу можливо не тільки класифікувати підприємства за рівнем безпеки, але й відстежувати їх динаміку, що надає змогу оперативно здійснювати регулювання фінансового стану в нестабільних умовах ринку.

На підставі опису трьох вхідних і однієї вихідної змінної визначаються двадцять сім нечітких правил ($3^3=27$) для побудови графічної моделі та

інтегрального показника фінансової безпеки (Додаток В).

Побудована графічна модель нечіткого висновку дозволяє оцінити рівень фінансової безпеки підприємства на основі інтегрального показника фінансової безпеки ($\Phi Б$) в залежності від трьох змінних, а саме: коефіцієнта поточної ліквідності ($ЛП$), коефіцієнта автономії ($\Phi А$) та коефіцієнта рентабельності загальних активів ($Р А$).

3.3. Методи нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств

У сучасних умовах нестабільного зовнішнього середовища та високої ймовірності виникнення економічних ризиків особливої актуальності набуває побудова моделей, здатних враховувати невизначеність, часткову достовірність інформації та експертні судження. Для інтегральної оцінки рівня економічної безпеки підприємств доцільним є застосування інструментарію нечіткої логіки, якій дозволяє поєднувати кількісні та якісні характеристики безпеки в єдину узагальнену оцінку з урахуванням невизначеності та динамічності інформації. Методи нечіткої логіки надають змогу ефективно працювати з розмитими поняттями та нечіткими межами, що є характерними для складних соціально-економічних об'єктів, зокрема підприємств, та обґрунтовувати моделі оцінки рівня економічної безпеки телекомунікаційних підприємств. Основною її складовою є фінансова безпека, яка забезпечує стійкий економічний стан суб'єктів господарювання завдяки формуванню необхідної величини та структури ресурсів для ефективного здійснення бізнес-процесів [46].

Розробка інтегральної моделі відбувається поетапно. На початковому етапі визначається цільова функція моделювання, спрямована на оцінку рівня економічної безпеки підприємства та її компонентів за допомогою системи вхідних оціночних показників (змінних). Релевантність та ефективність моделі базується на відборі оптимальної кількості ключових факторних параметрів економічної безпеки, але для виключення складності обчислення та

інтерпретації їх кількість не повинна бути надмірною. Найчастіше обираються 5–7 показників, які охоплюють фінансову, ресурсну, кадрову, інформаційну та інші складові безпеки. Таким чином, модель інтегральної оцінки економічної безпеки не лише дає змогу кількісно визначити стан підприємства, а й виступає відправною точкою для побудови адаптивних стратегій реагування, що є необхідною умовою виживання й розвитку бізнесу в умовах невизначеності [46, стор. 109].

Основні етапи формування моделі експертної системи дослідження економічної безпеки підприємств представлено в табл. 3.3. в якій охарактеризовано переваги і недоліки кожного із завдань запропонованого нечітко-логічного підходу до інтегральної оцінки рівня економічної безпеки підприємства та її складових [46, стор. 111].

Таблиця 3.3 – Етапи формування моделі експертної системи дослідження економічної безпеки підприємств (авторська розробка)

№ етапу	Назва етапу дослідження	Особливості етапу	Переваги та недоліки
1	Обґрунтування сутності інтегрального показника економічної безпеки підприємств	Визначення ролі інтегрального показника у відображенні економічної безпеки порівняно з окремими складовими: фінансової безпеки, виробничої, кадрової, інформаційної, техніко-технологічної безпеки та ін.	Переваги: узагальнення оцінки, спрощення моніторингу. Недоліки: складність точного формалізованого визначення
2	Розробка системи індикаторів для оцінки рівня економічної безпеки	Вибір релевантних показників, що враховують внутрішні та зовнішні загрози	Переваги: комплексний підхід. Недоліки: потреба в якісному обґрунтуванні вибору індикаторів
3	Формування підходу до побудови нечітко-логічної моделі	Побудова моделі, що враховує невизначеність параметрів та дозволяє перетворювати якісні оцінки в кількісні	Переваги: гнучкість, здатність до обробки неповної інформації. Недоліки: потреба в експертних судженнях
4	Аналіз переваг та обмежень підходу на прикладі класифікації підприємств	Визначення моделей реагування підприємств на ризики в залежності від рівня безпеки	Переваги: практична значущість результатів. Недоліки: залежність від точності попередніх етапів

У таблиці 3.3 наведені основні положення системного узагальнення підходів до оцінювання економічної безпеки підприємства, що формалізує ключові етапи дослідження в узгоджену логічну послідовність від обґрунтування концепту інтегрального показника до розробки моделей реагування на ризики, що дозволяє сформувати комплексний підхід до встановлення рівня безпеки в умовах невизначеності. Табличне відображення алгоритму дій, переваг та недоліків кожного етапу надає можливість для порівняння отриманих результатів на кожному етапі, що є критично важливим для прийняття зважених управлінських рішень. Такий підхід сприяє підвищенню об'єктивності та прозорості процесу оцінювання економічної безпеки та створює основу для подальшої оптимізації відповідних моделей і методів аналізу [46, стор. 111-112].

Модель оцінювання економічної безпеки підприємства, що характеризує її фінансову компоненту, ґрунтується на використанні трьох ключових показників – коефіцієнта поточної ліквідності (L_{II}), коефіцієнта автономії (ΦA) та рентабельності активів (P_A) – які виступають вхідними параметрами системи. За їх допомогою формується інтегральний показник фінансової безпеки суб'єкту господарювання [46].

Інтеграція якісних показників у єдину оцінку економічної безпеки можлива завдяки застосуванню математичного апарату нечіткої логіки. Цей підхід дозволяє переводити розмиті поняття, такі як «високий рівень неізначенності ринку» або «достатній рівень стратегічної гнучкості», у числові значення в межах шкали від 0 до 1. Таким чином досягається кількісне представлення суб'єктивної інформації, що дає змогу враховувати її при моделюванні та прийнятті рішень. Водночас нечітка логіка забезпечує й зворотне перетворення – трансляцію числових значень у лінгвістичні оцінки, зрозумілі для керівництва підприємства [3, 46, стор. 108].

Таким чином, нечітко-логічна експертна система дозволяє якісно обробляти невизначені, неповні та нечіткі вхідні дані, що є особливо важливим в умовах нестабільності ринку телекомунікацій. За допомогою моделі можливо не лише здійснювати оцінку фінансової безпеки (ΦB) окремих підприємств, а й

візуалізувати характер змін вихідного показника у залежності від варіацій вхідних параметрів. Така візуалізація реалізується через побудову нечітко-логічної структурно-графічної моделі, які надають змогу найбільш точно інтерпретувати взаємозв'язки між фінансовими показниками та рівнем економічної безпеки. Фінансова безпека телекомунікаційних підприємств визначається шляхом обчислення значень інтегрального показника для конкретних суб'єктів господарювання та аналізу побудованої структурно-логічної моделі, що дозволяє виявити найбільш критичні комбінації фінансових умов.

Формування інтегрального показника передбачає кілька етапів: визначення системи показників за кожною функціональною складовою економічної безпеки; нормалізація показників, що дозволяє привести їх до єдиної шкали вимірювання та забезпечити можливість їх об'єднання; визначення вагових коефіцієнтів для кожного показника, що відображають їх відносну важливість у загальній системі економічної безпеки; агрегування показників з використанням адитивної або мультиплікативної моделі для отримання інтегрального показника за кожною складовою; об'єднання інтегральних показників за всіма складовими в єдиний інтегральний показник економічної безпеки підприємства [46, стор. 107]. Для побудови інтегрального показника економічної безпеки підприємства необхідно залучити систему індикаторів, які кількісно та якісно відображають стан окремих складових цієї багатовимірної категорії. Такий показник дозволяє кількісно оцінити не лише загальний економічний рівень безпеки, а й інтегрувати фінансові, ринкові, техніко-технологічні, організаційно-кадрові, інформаційні та інші елементи, що визначають стабільність та ефективність діяльності підприємства в умовах динамічного економічного середовища. Отже, побудова інтегрального показника економічної безпеки підприємства передбачає системну роботу з відбору релевантних показників за кожною складовою, їх нормалізацію, визначення вагових коефіцієнтів та об'єднання в єдину оцінку за допомогою сучасних математичних підходів. Залучення як кількісних, так і якісних

індикаторів дозволяє отримати цілісне уявлення про поточний стан підприємства, оцінити його потенціал до стабільного розвитку та адаптації до ризиків, що, своєю чергою, є ключем до ефективного управління в умовах невизначеності [46, стор. 109-110].

Залежність фінансової безпеки ($\Phi Б$) від показника поточної ліквідності ($Лп$) і фінансової автономії ($\Phi А$) та при різних рівнях фіксованих значень рентабельності активів ($P_A = -0,01$, $P_A = 0,05$, $P_A = 0,15$ та $P_A = 0,30$) являє собою нескінченність значень $\Phi Б$, представлених у вигляді поверхні структурно-логічної моделі, побудованої за допомогою візуалізатора *Surface Viewer* (рис. 3.12, а, б, в, г).

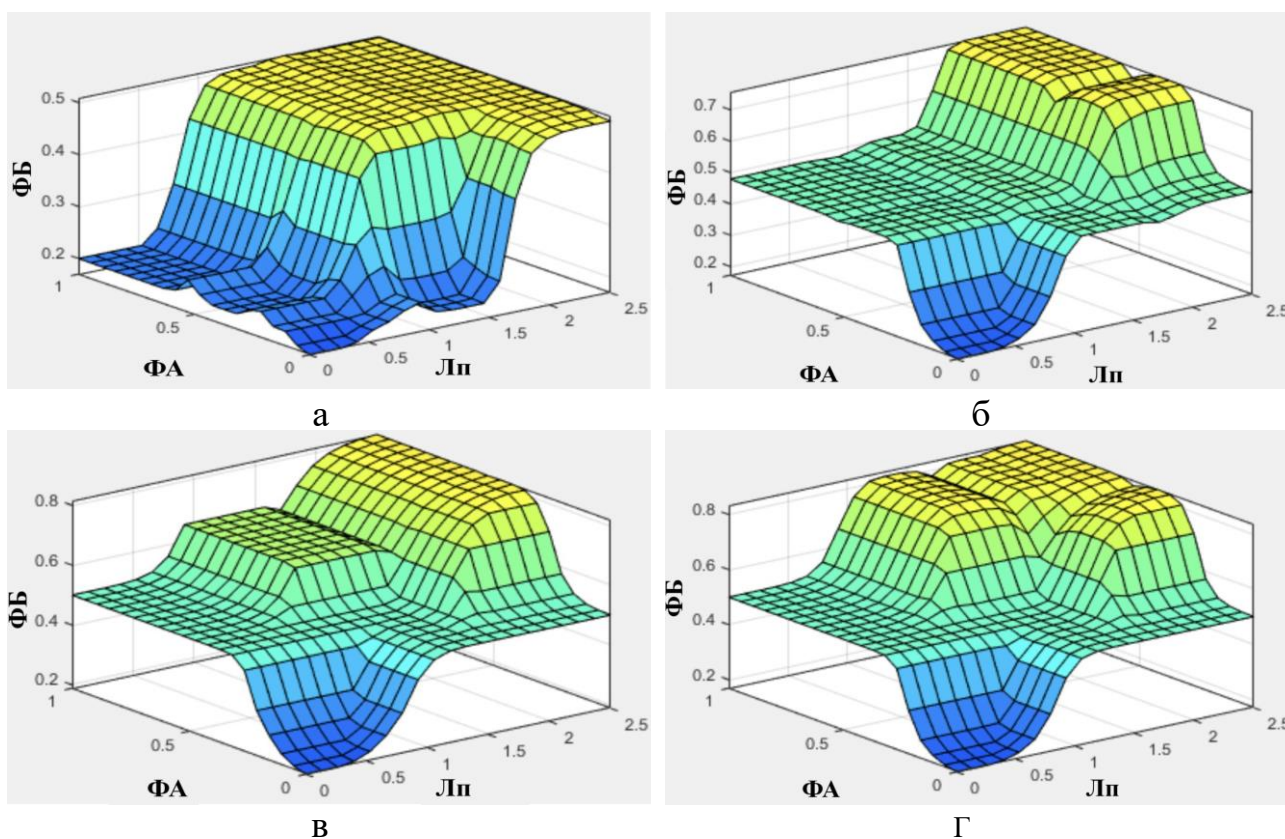


Рис. 3.12. Графічна модель оцінки фінансової складової економічної безпеки підприємства ($\Phi Б$) від оцінювальних параметрів поточної ліквідності ($Лп$) і фінансової автономії ($\Phi А$) та при різних фіксованих значеннях рівня рентабельності активів: $P_A = -0,01$ (а), $P_A = 0,05$ (б), $P_A = 0,15$ (в) та $P_A = 0,30$ (г) (авторська розробка)

Представлена на рис. 3.12 тривимірна графічна модель відображає залежність інтегрального показника фінансової безпеки підприємства ($\Phi Б$) від

двох оціночних показників (вхідних змінних): коефіцієнта поточної ліквідності (L_{II}) та коефіцієнта автономії (ΦA). Розрахунки залежності здійснюються для різних фіксованих значень коефіцієнта рентабельності загальних активів P_A , що дозволяє простежити, як змінюється рівень фінансової безпеки при зміні величини вхідного параметру рентабельності активів. Таким чином, при негативному значенні показника рентабельності активів (P_A), що дорівнює -0,1, підприємство працює зі збитком (рис. 3.12, а). У цій ситуації значення (ΦB) залишається низьким навіть за високих рівнів ліквідності (L_{II}) та коефіцієнту автономії (ΦA), тобто низька рентабельність є критичним фактором, який негативно впливає на фінансову безпеку підприємства [46, 149]. У випадку підвищення показника рентабельності активів до 0,5 (рис. 3.12, б) рівень фінансової безпеки підприємства також демонструє позитивні зміни завдяки зростанню ліквідності та автономії активів. При збільшенні коефіцієнту рентабельності активів до 0,15 (рис. 3.12, в) спостерігається чітка позитивна динаміка зростання фінансової безпеки підприємства. Навіть при середніх значеннях ліквідності та автономії значення показника ΦB є значно вищим, що вказує на важливість забезпечення рентабельності активів у формуванні фінансової безпеки. За умови, що рентабельність активів досягає рівня 0,3 (рис. 3.12, г), що характеризує високу ступінь прибутковості підприємства, його фінансова безпека досягає максимальних значень при значному зростанні параметрів ліквідності (L_{II}) та автономії (ΦA). Це свідчить про те, що висока рентабельність активів пропорційна рівню фінансової безпеки, і дозволяє зберігати стійкий економічний стан підприємства навіть при незначних коливаннях інших фінансових показників [46, 149].

Аналіз представлених на рис. 3.12 графіків підтверджує, що рентабельність активів є ключовим фактором, який визначає рівень фінансової безпеки підприємства. Низька рентабельність призводить до значного зниження фінансової безпеки, незалежно від рівня ліквідності та автономії, тоді як висока рентабельність сприяє зміцненню фінансового стану суб'єкта господарювання. Це має важливе значення для прийняття управлінських рішень щодо підвищення

його фінансово-економічної стійкості та конкурентоспроможності [46, стор. 110]. Залежність результативного параметра (вихідної змінної) фінансової безпеки (ΦB) від оціночних параметрів поточної ліквідності (L_{II}) і рентабельності активів (P_A) та при різних фіксованих значеннях рівня фінансової автономії $\Phi A = 0,1$, $\Phi A = 0,3$, $\Phi A = 0,5$ та $\Phi A = 0,7$ зображено на рис. 3.13 у вигляді поверхні графічної моделі, побудованої за допомогою візуалізатора *Surface Viewer*. На рисунку 3.13 представлено чотири тривимірні графіки, що демонструють залежність інтегрального показника фінансової безпеки підприємства (ΦB) від двох ключових вхідних змінних: коефіцієнта поточної ліквідності (L_{II}) та коефіцієнта рентабельності загальних активів (P_A).[7].

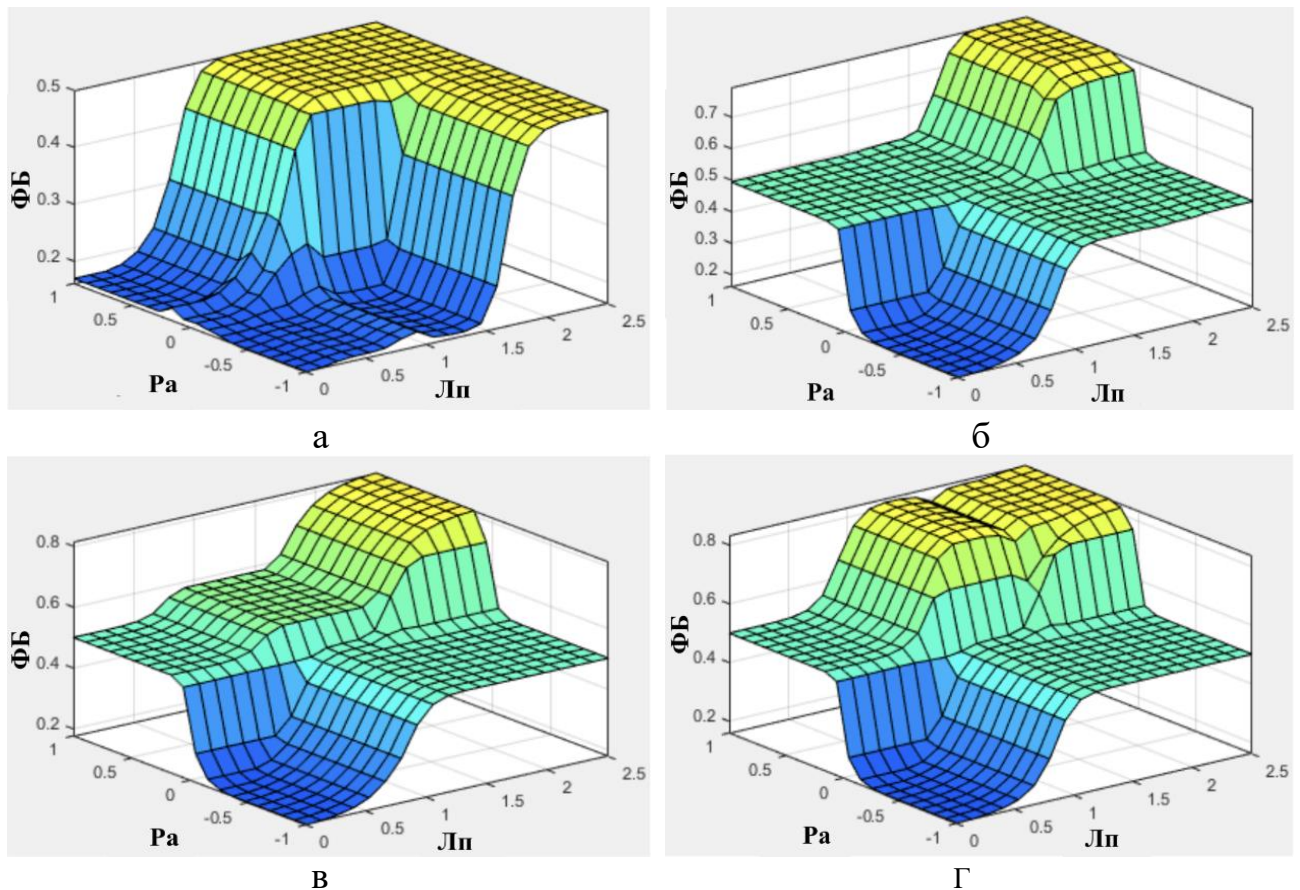


Рис. 3.13. Графічна модель оцінки фінансової складової економічної безпеки підприємства (ΦB) від оцінювальних параметрів поточної ліквідності (L_{II}) і рентабельності активів (P_A) та при різних фіксованих значеннях рівня фінансової автономії: $\Phi A = 0,1$ (а), $\Phi A = 0,3$ (б), $\Phi A = 0,5$ (в) та $\Phi A = 0,7$ (г) (авторська розробка)

Для кожного із графіків задано фіксоване значення коефіцієнта автономії (ΦA), що дозволяє оцінити, як його рівень впливає на загальний стан фінансової безпеки підприємства. Такий підхід дозволяє не лише визначити взаємозв'язок між зазначеними показниками, але й виявити їх критичні рівні, за яких підприємство може опинитися в зоні підвищеного ризику або, навпаки, досягти стабільного фінансового стану.

Графічна модель на рис. 3.13 (а) відображає сформовану залежність з найменшим значенням фінансової автономії ($\Phi A = 0,1$). Це означає, що значна частина капіталу формується за рахунок залучених коштів, що підвищує ризик фінансової нестабільності. У таких умовах навіть за високої ліквідності та рентабельності активів загальний рівень фінансової безпеки залишається невисоким. Це пояснюється тим, що підприємство має велику залежність від зовнішніх кредиторів, що знижує його фінансову гнучкість. Спостерігається чітка залежність між рентабельністю активів та фінансовою безпекою, тоді як ліквідність відіграє менш значущу роль. Такий стан вказує на те, що підприємства з низькою автономією повинні, в першу чергу, орієнтуватися на підвищення рентабельності, оскільки ліквідність не є достатнім фактором для досягнення фінансової безпеки. Зростання показника фінансової автономії до 0,3 характеризує зменшення залежності підприємства від позикового капіталу, що позитивно позначається на загальному рівні фінансової безпеки (рис. 3.13, б). В умовах такого рівня автономії фінансова безпека підприємства починає поступово покращуватися, особливо у випадках, коли рентабельність активів має позитивні значення. Побудована графічна модель демонструє, що вплив ліквідності залишається помірним, тоді як рентабельність активів відіграє більш вагому роль у формуванні фінансової стійкості підприємства.

Підвищення рівня фінансової автономії до 0,5 (рис. 3.13, в), свідчить про збалансованість між власним і залученим капіталом. У цій ситуації підприємство отримує додаткову стійкість до фінансових ризиків, оскільки зменшується його залежність від позикових коштів. Графічна модель демонструє, що фінансова безпека починає досягати стабільного рівня навіть при помірних значеннях

ліквідності та рентабельності активів. Це вказує на те, що підприємства, які підтримують достатній рівень автономії, мають кращі перспективи для збереження фінансової стійкості в умовах нестабільного ринку.

Графічна модель на рис. 3.13 (г) відображає максимальний рівень фінансової автономії підприємства ($\Phi A = 0,7$), що свідчить про високий рівень його фінансової незалежності. У цьому випадку підприємства, навіть за середніх значень ліквідності та рентабельності активів, демонструють значно вищий рівень фінансової безпеки. Це пояснюється тим, що підприємства з високою автономією менш вразливі до коливань зовнішнього фінансування та мають ширші можливості для маневрування у фінансових рішеннях. Графік показує, що при збільшенні автономії вплив ліквідності та рентабельності активів поступово зменшується, оскільки суб'єкти господарювання можуть ефективно регулювати свої фінансові потоки та мінімізувати ризики [150]. Згідно з аналізом усіх представлених на рис. 3.13 графічних моделей встановлено, що коефіцієнт автономії (ΦA) є ключовим фактором у визначенні рівня фінансової безпеки економічних одиниць, а ситуаціях з низьким рівнем автономії підприємства більш вразливі до фінансових ризиків, а їхня безпека суттєво залежить від показника рентабельності активів. Натомість за високої автономії телекомунікаційні підприємства демонструють стабільну фінансову безпеку навіть при відносно невисоких значеннях ліквідності та рентабельності активів. Це свідчить про те, що для забезпечення фінансової стійкості підприємствам необхідно підтримувати оптимальний баланс між залученим і власним капіталом, а також впроваджувати стратегії управління ризиками, спрямовані на підвищення рівня автономії..

Залежність фінансової безпеки підприємства (ΦB) від коефіцієнтів фінансової автономії (ΦA) і рентабельності активів (P_A) при різних фіксованих значеннях рівня поточної ліквідності $L_{II} = 0,2$; $L_{II} = 0,8$; $L_{II} = 1,5$ та $L_{II} = 2,5$ являє собою нескінченність значень ΦB , представлених у вигляді поверхні графічної моделі, побудованої за допомогою візуалізатора *Surface Viewer* (рис. 3.14, а, б, в, г).

Представлені на рис. 3.14 тривимірні графічні моделі відображають залежність рівня фінансової безпеки (ΦB), що є інтегральним показником, від двох основних вхідних оціночних параметрів: коефіцієнта автономії (ΦA) та коефіцієнта рентабельності загальних активів (P_A). Кожна із чотирьох моделей відображає ситуацію з урахуванням різних фіксованих рівнів коефіцієнта поточної ліквідності (L_{II}), що дозволяє оцінити його вплив на загальний показник фінансової безпеки підприємства.

Відповідно до аналізу побудованої моделі при мінімальному рівні ліквідності ($L_{II} = 0,2$) (рис. 3.14, а) спостерігається значне зниження рівня фінансової безпеки, що пояснюється недостатнім обсягом оборотних активів для покриття короткострокових зобов'язань.

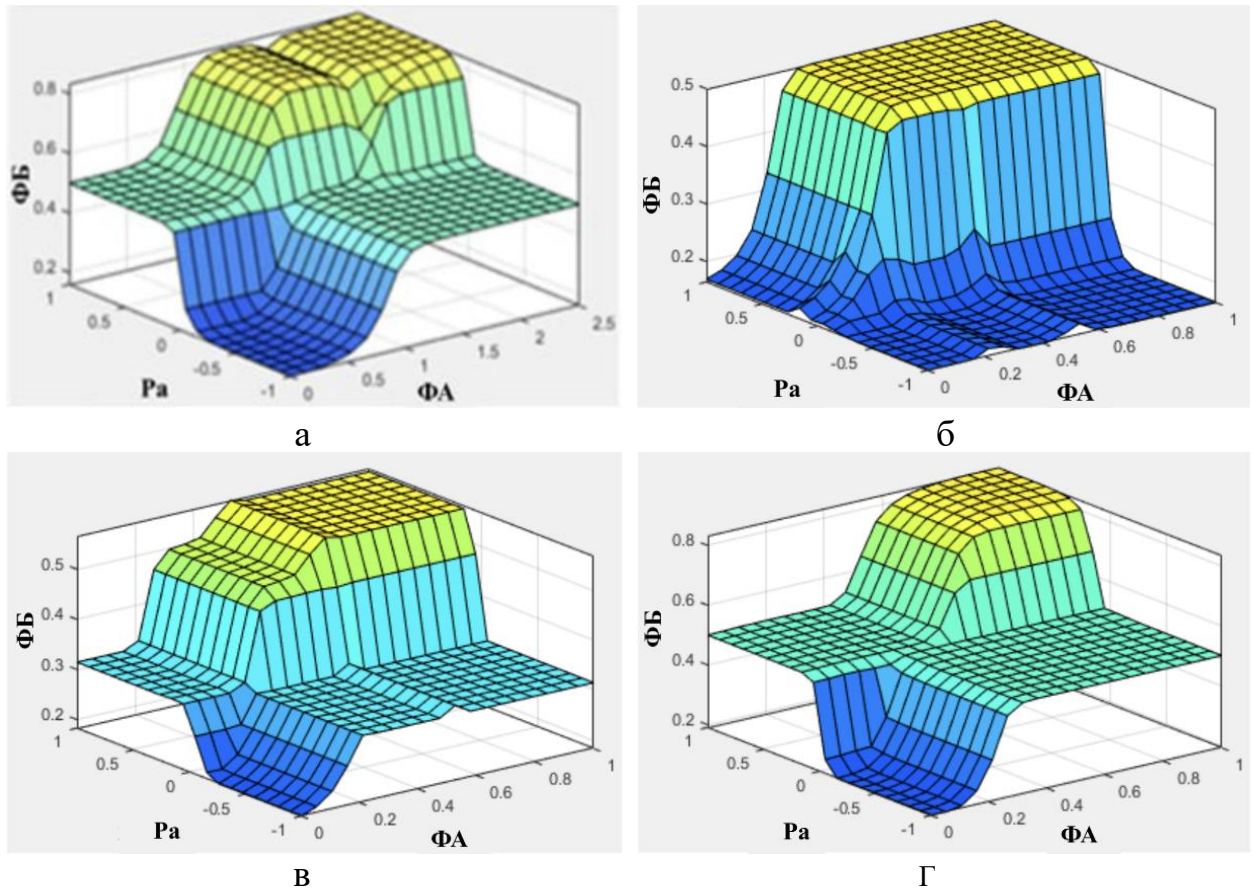


Рис. 3.14. Графічна модель оцінки фінансової складової економічної безпеки підприємства (ΦB) від оцінювальних параметрів фінансової автономії (ΦA) і рентабельності активів (P_A) та при різних фіксованих значеннях рівня поточної ліквідності: $L_{II} = 0,2$ (а), $L_{II} = 0,8$ (б), $L_{II} = 1,5$ (в) та $L_{II} = 2,5$ (г) (авторська розробка)

Помітно, що навіть при високих значеннях рентабельності активів (P_A) фінансова безпека залишається низькою, якщо коефіцієнт автономії (ΦA) також є низьким. Це вказує те, що низький рівень ліквідності суттєво підвищує фінансові ризики підприємства, зменшуючи його здатність до самофінансування та забезпечення стабільної діяльності.

Друга модель (рис. 3.14, б) відображає покращення фінансової безпеки під впливом коефіцієнта ліквідності, що дорівнює 0,8, особливо при середніх і високих значеннях фінансової автономії (ΦA). На графіку спостерігається поступове зростання безпеки при достатньому рівні ліквідності, хоча певний вплив все ще має ступінь автономії. Якщо автономія залишається низькою, навіть із задовільною ліквідністю підприємство може залишатися у зоні ризику. Це підтверджує важливість управління власним капіталом у поєднанні з ліквідністю. У випадку досягнення нормативного рівня ліквідності ($L_{II} = 1,5$) фінансова безпека підприємства набуває стабільного характеру, і навіть за низьких значень автономії підприємство має прийнятний рівень безпеки (рис. 3.14, в). Аналіз графічної моделі показує, що при підвищенні ліквідності знижується вплив інших змінних, це свідчить про її ключову роль у підтримці стійкості фінансової системи підприємства. У цьому випадку суб'єкти господарювання демонструють значно кращі фінансові перспективи, навіть якщо їхня рентабельність активів (P_A) залишається на середньому або низькому рівні. Оцінку взаємовпливу досліджуваних показників при високому значенні коефіцієнту поточної ліквідності, що дорівнює 2,5, здійснено за допомогою побудованої моделі (рис. 3,14, г). Графічна модель демонструє найбільш стійкий рівень фінансової безпеки підприємства навіть при низькому рівні автономії. Проте варто зазначити, що надмірна ліквідність може свідчити про неефективне використання ресурсів, адже значна частина активів не залучається до активної діяльності. Однак економічні суб'єкти, які підтримують високий рівень ліквідності, значно менш чутливі до зовнішніх фінансових ризиків, що робить їх більш стійкими до змін рентабельності та автономії.

Загальний аналіз усіх представлених графіків свідчить про те, що

коефіцієнт поточної ліквідності (L_{II}) має критичне значення для забезпечення фінансової безпеки підприємства. Якщо цей показник є низьким, то навіть високі значення автономії (ΦA) та рентабельності активів (P_A) не можуть забезпечити достатній рівень стійкості підприємства. Водночас, збільшення ліквідності дозволяє значно покращити фінансову безпеку, навіть якщо інші показники залишаються на недостатньо високому рівні.

Найбільш оптимальним для забезпечення фінансової безпеки, як надзвичайно важливої складової економічної безпеки, є баланс між ліквідністю, автономією та рентабельністю. Надмірна ліквідність може вказувати на неефективне управління ресурсами, а надто низька – підвищувати ризик банкрутства. Оптимальним рішенням для підприємства є підтримка ліквідності в межах нормативних значень (1,5-2,5) та паралельне забезпечення прийняттого рівня автономії та рентабельності активів. Таким чином, управління ліквідністю є одним із ключових факторів стабільності та економічної безпеки підприємства.

Визначення інтегрального показника фінансової безпеки інноваційних підприємств здійснюється на основі обґрунтованих фінансових коефіцієнтів та первинної фінансової звітності телекомунікаційних підприємств «МЕГА ЛІНК», «ТЕЛЕМІСТ» та «ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ». Основним видом діяльності товариства з обмеженою відповідальністю «МЕГА ЛІНК» (ЄДРПОУ 33769837), товариства з обмеженою відповідальністю «ТЕЛЕМІСТ» (ЄДРПОУ 34823863) та товариства з обмеженою відповідальністю «ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ» (ЄДРПОУ 35340503) є діяльність у сфері проводового електрозв'язку (клас 61.10 за КВЕД-2010) [7, 10, 42]. Аналіз економічної діяльності та оцінювання економічної безпеки зазначених суб'єктів господарювання провадиться за даними бухгалтерської (фінансової) звітності, яка розміщена на веб-сайтах у відкритому доступі, зокрема, на сайті zvitnist.com. Результати обробки даних фінансової звітності (форма №1 «Баланс» та форма 2 «Звіт про фінансові результати») у вигляді розрахованих фінансових коефіцієнтів представлено у табл. 3.4.[42, стор. 108-110].

Таблиця 3.4 – Фінансові коефіцієнти, розраховані за даними первинної фінансової звітності, що використані у якості вхідних даних для побудованої нечітко-логічної моделі оцінки фінансової безпеки підприємства (авторська розробка) [42]

Фінансові коефіцієнти	Значення фінансових коефіцієнтів					
	ТОВ «МЕГА ЛІНК»		ТОВ «ТЕЛЕМІСТ»		ТОВ «ІД-ТЕЛЕКОМ»	
	2019 рік	2020 рік	2019 рік	2020 рік	2019 рік	2020 рік
Коефіцієнт поточної ліквідності, $(ЛП)$	0,65	0,49	1,50	0,00	1,24	1,52
Коефіцієнт автономії, $(ФА)$	0,35	0,30	-3,19	-338,09	0,16	0,25
Коефіцієнт рентабельності загальних активів, $(РА)$	0,128	0,111	-6,128	-79,6	0,013	0,003

За проведеними розрахунками встановлено, що у 2019-2020 рр. ТОВ «МЕГА ЛІНК» характеризується зниженням фінансової незалежності, про це свідчить динаміка коефіцієнта фінансової автономії. Також на кінець 2020 року підприємство було спроможне самостійно профінансувати 30,35% своїх активів, а значення поточної ліквідності знаходиться нижче нормативної межі (1,5), що може вказувати на імовірність втрати платоспроможності у найближчій перспективі [42, стор. 108-110].

Значення коефіцієнту фінансової автономії підприємства ТОВ «ТЕЛЕМІСТ» у період 2019-2020 рр. є від'ємним, що фактично вказує на відсутність фінансової самостійності. Отже, дане підприємство не має власних коштів, щоб розрахуватися за своїми зобов'язаннями, а зниження коефіцієнта фінансової автономії у 2020 р. у порівнянні з 2019 р. означає поглиблення фінансової залежності у звітному році. Таким чином, фінансовий стан підприємства ТОВ «ТЕЛЕМІСТ» можливо охарактеризувати як надзвичайно нестійкий, оскільки сума його заборгованості перевищує величину активів [42].

Згідно з проведеним аналізом динаміки коефіцієнта фінансової автономії визначено підвищення фінансової незалежності ТОВ «ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ». Обчислені фінансові коефіцієнти вказують на те, що на кінець 2020 року підприємство спроможне самостійно профінансувати 25,29% своїх

активів, рівень поточної ліквідності знаходиться вище нормативної межі (1,5), що вказує на низьку імовірність втрати платоспроможності у найближчий час.

Останнім етапом побудови нечіткої експертної системи є визначення інтегрального показника фінансової безпеки підприємства (ΦB). Розрахунки цього оцінювального показника здійснювалися у середовищі *Matlab* за допомогою візуалізатора *Rule Viewer*, результати їх візуалізації представлені у додатку Г на рис. 1, 2, 3. Засіб перегляду розроблених правил нечіткого висновку дозволяє сформувати графічні моделі кількісної взаємодії оціночних коефіцієнтів та інтегрального показника оцінювання фінансової безпеки на основі побудованих функцій належності із зазначенням вхідних параметрів та результативного показника оцінки фінансової безпеки (ΦB) (верхній рядок на рисунках 1, 2 та 3 Додатку Г) [42].

На побудованому графіку для ТОВ «МЕГА ЛІНК» (рис. 1 (а) додатку Г) у лівому стовпчику представлено 27 визначених нечітких правил, наступні три стовпчики показують значення вхідних параметрів оцінки $L_{II} = 10,6$, $\Phi B = 0,35$, $P_A = 0,128$. Розраховане значення ΦB , як інтегрального показника фінансової безпеки підприємства, записано у правому стовпчику для кожного нечіткого правила, величина якого становить 0,50 [42].

Результати визначення інтегрального показника фінансової безпеки підприємства (ΦB) для трьох досліджуваних телекомунікаційних підприємств представлено у табл. 3.5 [42, стор. 108-110].

Таблиця 3.5 – Інтегральний показник фінансової безпеки підприємства (ΦB), визначений на основі нечітко-логічної експертної системи для досліджуваних підприємств (авторська розробка) [42]

Показник	Значення інтегрального показника фінансової безпеки підприємства					
	ТОВ «МЕГА ЛІНК»		ТОВ «ТЕЛЕМІСТ»		ТОВ «ІД-ТЕЛЕКОМ»	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
Інтегральний показник фінансової безпеки підприємства, (ΦB)	0,500	0,493	0,246	0,161	0,403	0,439

Наведені в табл. 3.4 розрахунки рівня фінансової безпеки підприємств ТОВ «МЕГА ЛІНК» та ТОВ «ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ» можливо охарактеризувати лінгвістичним терміном «середній рівень» або «задовільний рівень», для ТОВ «ТЕЛЕМІСТ» цей результативний оцінювальний параметр визначається лінгвістичним терміном «низький рівень» або «незадовільний рівень» [42, 149].

Розробка нечітко-логічної моделі для оцінки рівня фінансової безпеки телекомунікаційних підприємств виконана за наступними етапами: 1) залучення трьох фінансових коефіцієнтів у якості вхідних оціночних параметрів моделі, які розраховано на підставі даних статистичної та фінансової звітності; 2) вибір параметрів і типу функції належності для трьох вхідних показників і одного результативного (вихідного цільового параметра); 3) розробка системи з 27 логічних правил; 4) визначення інтегрального показника фінансової безпеки підприємства з використанням нечіткого висновку *Мамдані*; 5) перевірка адекватності моделі [42, 149].

Розроблена модель не лише формалізує складні та багаторівневі зв'язки між ключовими фінансовими показниками, але й створює умови для глибокого і комплексного аналізу рівня економічної безпеки інноваційних підприємств, забезпечуючи адаптивність до нестандартних ситуацій і можливість своєчасного прийняття рішень. Її особливістю є здатність охоплювати нетривіальні сценарії розвитку подій, що є критично важливим для компаній, які впроваджують новітні технології, освоюють нові ринки та працюють у висококонкурентних нішах.

Оцінювання рівня економічної безпеки, зокрема фінансової, як її складової, на підґрунті нечітко-логічної експертної системи, дозволяє максимально враховувати невизначеність внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства. Нечітка модель, теоретично дозволяє залучити значну кількість вхідних параметрів, як кількісних, так і якісних. Проте, конкретний вибір параметрів повинен бути обґрунтований їх вагою, з одного боку, та можливістю інформаційного забезпечення цього процесу [42, 149].

Отже, запропонована система на основі нечітко-логічного підходу виявляється особливо цінною для аналізу економічної безпеки інноваційних підприємств, які функціонують у складному, динамічному та високо невизначеному середовищі, оскільки саме інноваційні компанії найчастіше стикаються з непередбачуваними ризиками, коливанням ринкової кон'юнктури, технологічною турбулентністю та швидкою зміною зовнішніх умов.

Висновки до розділу 3

1. Високий рівень конкуренції на ринку телекомунікаційних послуг сприяє об'єднанню телекомунікаційних мереж та операторів зв'язку з метою зміцнення їх ринкових позицій, підвищення ефективності діяльності, а отже, забезпечення економічної безпеки. Тому важливим є застосування різних механізмів антимонопольного і конкурентного ринкового регулювання, у тому числі з урахуванням ринкової влади підприємства. У межах дослідження ринкова влада розглядається як рівень конкурентоспроможності та здатність підприємства впливати на можливості виробництва продукції та послуг, рівень цін на ринку, і залежить від особливостей ринкової структури, конкурентних переваг та частки ринку суб'єкта господарювання. Для оцінки стану економічної конкуренції, ідентифікації типу ринкової структури, що впливає на ступінь ринкової влади і ділової активності підприємств, використано нечітку експертну систему та методи нечітко-логічного моделювання, які надають можливість побудови інтегральної моделі оцінювання економічної безпеки підприємств з урахуванням концентрації ринку.

2. Для реалізації нечітко-логічного підходу з метою визначення впливу ринкової влади на економічну безпеку інноваційних телекомунікаційних підприємств запропоновано метод розрахунку інтегрального показника концентрації ринку MC (*Market Concentration*) по основні індексу Герфіндаля–Гіршмана (HHI), що відображає частку ринку кожного з підприємств-учасників, та індексу концентрації n -ої кількості суб'єктів господарювання на ринку (CR_n),

шляхом розроблення інтегральної нечітко-логічної моделі. Обґрунтовано, що економічна безпека підприємств тісно пов'язана з рівнем ринкової концентрації, що відображено у розробленій моделі аналізу і оцінки залежностей між індикаторами концентрації (CR , HNI) та сформованим інтегральним показником загального рівня концентрації ринку (MC), який дозволяє оцінити рівень економічної безпеки підприємств на конкурентному ринку.

3. Розроблені нечітко-логічні моделі та атрибути функції належності для індикаторів HNI , CR_n та індексу концентрації MC . За допомогою встановлених діапазонів здійснено інтервальну оцінку побудованих нечітко-логічних моделей й індикаторів, та на їх основі охарактеризовано рівень конкурентоспроможності за агрегованою часткою ринку загальної кількості підприємств, за часткою ринку окремого підприємства, а також, рівень ринкової концентрації та конкурентоспроможності підприємств з урахуванням їх загальної та відокремленої частки на ринку. За проведеною оцінкою встановлено, що індикатор CR свідчить про низький рівень концентрації сукупності підприємств, індикатор HNI відповідає помірному рівню концентрації (частки ринку окремого суб'єкту господарювання), інтегральний показник MC демонструє середній рівень концентрації ринку. Такий підхід дозволяє оцінювати стан і ризику монополізації ринку, рівень конкурентоспроможності, ділової активності, економічної стійкості та безпеки підприємств.

4. Проведено оцінку рівня концентрації ринку з урахуванням агрегованого впливу індикативних показників CR та HNI шляхом побудови графічної моделі інтегрального показника MC на основі експертної системи оцінювання економічної безпеки, яка дає можливість визначити закономірність та залежність величини інтегрального показника MC від зазначених індикаторів, як його складових. Розроблена графічна модель свідчить про те, що при низьких значеннях індикаторів CR та HNI величина MC також залишається низькою як і рівень концентрації ринку. Проте, із зростанням рівня HNI та CR концентрація різко збільшується. Це підтверджує той факт, що високі значення HNI та CR свідчать про домінування кількох великих компаній на ринку, що обмежує

конкуренцію та ринкову владу інших підприємств. Також встановлено, що рівень *МС* швидше зростає при підвищенні *ННІ*, ніж *СR*, це вказує на більш вагомий вплив цього індексу на загальний рівень концентрації цього ринку. Візуалізація моделі дозволяє оцінити ступінь монополізації ринку та конкурентоспроможності суб'єктів господарювання, що має велике значення для регулювання антимонопольної політики.

5. Розроблено нечітко-логічну систему оцінки економічної безпеки телекомунікаційних підприємств, сформовано етапи процесу побудови інтегрального показника економічної безпеки, які включають розробку нечіткої моделі на основі ідентифікації нечітко-логічних правил та обґрунтованих економічних показників шляхом визначення дзвонуватої функції належності.

6. У результаті аналізу встановлено, що побудована тривимірна нечітко-логічна модель дозволяє встановити закономірності взаємодії досліджуваних фінансово-економічних показників, проаналізувати вплив зміни величини вхідних оціночних коефіцієнтів на цільові показники рівня економічної діяльності та безпеки підприємства в умовах невизначеності та динамічної зміни зовнішнього середовища.

Основні матеріали третього розділу опубліковані в працях [26; 42, 43; 45; 46, 148; 149; 150].

ВИСНОВКИ

1. На підставі проведеного порівняльного аналізу і узагальнення існуючих науково-методичних підходів до визначення сутності економічної безпеки підприємств, що функціонують в умовах сучасного ринку телекомунікаційних послуг запропоновано розглядати економічну безпеку інноваційних підприємств як динамічний стан стійкості, розвитку і захищеності підприємства, за якого інновації виступають не лише об'єктом охорони, а й активним інструментом забезпечення економічної безпеки, що підвищують конкурентоспроможність і адаптивність підприємства до змін ринкового середовища, впливають на його ділову активність та ефективність діяльності, водночас потребуючи спеціального захисту для збереження технологічної переваги і стабільності економічних позицій.

2. Сформовано модель оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, яка ґрунтується на використанні методів нечіткої логіки та описує її складові елементи і структурні взаємозв'язки. Процедура оцінювання розподілена на етапи й складається з оцінки базових показників економічного стану підприємства, оцінки складових його економічної безпеки за функціональним призначенням та оцінки невизначеності взаємовпливу і впливу показників на цільовий параметр. Реалізація цих етапів спрямована на формування загальної моделі оцінювання рівня економічної безпеки на основі побудованої функції належності, формування інтегрального показника на базі обґрунтованих параметрів економічної діяльності та індикаторів концентрації ринку. Застосування моделі оцінки надає можливість визначати кількісний диференційований та інтегрований вплив показників діяльності телекомунікаційних підприємств на рівень економічної безпеки та її складових.

3. Розроблена технологія кластеризації телекомунікаційних підприємств за рівнем економічної безпеки за допомогою карт Кохонена заснована на рівневій диференціації за ступенем фінансово-економічної стійкості підприємств на ринку телекомунікаційних послуг, яка передбачає побудову моделі

прогнозування економічної стійкості на основі ключових показників діяльності, що в значному ступені впливають на економічну безпеку. На основі технології кластеризації здійснюється розподіл суб'єктів господарювання за трьома групами: підприємства з високим рівнем економічної безпеки, підприємства з помірним рівнем фінансово-економічної стійкості та підприємства, що знаходяться у зоні ризику. Кластерний аналіз на основі карт Кохонена дозволяє здійснити градацію підприємств за рівнем їх економічної безпеки та оптимізувати показники діяльності згідно з отриманим результатом аналізу.

4. Нестабільність та мінливість зовнішнього оточення негативно впливає на функціонування підприємств на ринку телекомунікаційних послуг, які розробляють фінансово-економічну політику в умовах ризику. Тому для забезпечення моніторингу, прогнозування й оперативного коригування діяльності підприємств сформовано методичний підхід, який базується на нейромережевому моделюванні, що дозволяє здійснювати інтелектуальний аналіз даних в умовах невизначеності та можливої варіативності результатів діяльності за допомогою цифрових технологій. Такий підхід надає змогу визначати вплив економічних показників на фінансово-економічну стійкість та їх агреговану дію на рівень економічної безпеки підприємства за умов нечіткості або неповноти даних.

5. Науково-методичний підхід щодо формування інтегрального показника ґрунтується на визначенні сукупності індикаторів оцінювання рівня економічної безпеки та розрахунку комплексного оцінювального показника, що встановлює ступінь концентрації ринків, їх тип і структуру, частку ринку підприємства за допомогою методів нечітко-логічної експертної системи. Такий підхід дозволяє на основі нечітко-логічного моделювання здійснити кількісну оцінку впливу ринкової влади на економічну безпеку підприємств, визначити й описати структуру ринку, а також стан конкурентоспроможності, ділової активності, особливостей ринкових позицій телекомунікаційних підприємств, встановити рівень їх економічної безпеки.

6. Запропоновано методичний підхід до формування нечітко-логічної експертної системи оцінювання економічної безпеки телекомунікаційних підприємств, який полягає у створенні інструмента (інтегрального показника) оцінювання ступеня економічної безпеки і базується на моделюванні кількісної взаємодії диференційованих фінансово-економічних показників, визначенні їх інтегрованого впливу на цільові результати економічної діяльності й безпеки телекомунікаційних підприємств. Розроблені нечітко-логічні моделі дозволяють відстежувати динаміку результатів функціонування економічних одиниць у нестабільному середовищі, адаптивно враховувати варіативність значень досліджуваних показників та забезпечувати гнучкість у процесі оцінки, вчасно реагувати на зміни у їх економічному стані та обґрунтовувати управлінські рішення щодо забезпечення економічної безпеки інноваційних підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галан Л.В., Смоляр Ю.Ю. Інноваційні тенденції розвитку телекомунікаційного ринку України на прикладі провідних компаній. *Економіка та суспільство*. Вип. 43. 2022. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-46>.
2. Дрокіна Н.І., Дарчук В.Г. Потенціал розвитку ринку телекомунікаційних послуг України. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. №2(32). 2020. С. 14–20.
3. Сазонова С. В., Шмалій Л. В. Стратегічні орієнтири управління телекомунікаційними підприємствами в умовах цифрової економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. Вип. 47. 2023. С. 102–107.
4. Тюндер І.С. Концепція розвитку телекомунікацій в Україні. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. № 1(271). 2022. С. 41–46.
5. Myachin V., Yudina O., Myroshnychenko O. Fuzzy-logical expert system for assessing the financial security of enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*. № 7(4). 2021. С. 123–135.
6. Myachin V., Yudina O. Fuzzy-logical approach to constructing an integral indicator in a level estimation model significant market advantage. *Baltic Journal of Economic Studies*. № 7(2). 2021. Р.139–145.
7. Телекомунікації України. 2025. URL: <https://catalog.youcontrol.market/telekomunikatsii>.
8. М'ячин В.Г. Невизначеність економічних процесів та сучасні методи її моделювання. *Збірник тез доповідей IV Міжнародного форуму з економічних та гуманітарних питань до 90-річчя ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» / тези доповідей, 3-4 листопада 2020 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2020. С. 166–168.*
9. Звіт про діяльність Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах електронних комунікацій, радіочастотного спектра та

надання послуг поштового зв'язку за 2023 рік. Офіційний вебсайт НКЕК. URL: https://nkrzi.gov.ua/images/upload/142/11109/Dodatok_do_ryishennya_NCEC_155_27032024.pdf

10. Телекомунікації України: каталог компаній України. YC.Market Catalog. 2023. URL: <https://catalog.youcontrol.market/telekomunikatsii>

11. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybailo S.M., Myroshnichenko O.V. Justification of the choice of indicators in models for assessing the level of economic security of innovative and active enterprises in conditions of uncertainty of the internal and external environment. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №2(12). С. 8–14.

12. Економіка телекомунікацій: навч. посіб. за заг. ред. В.М. Орлова.: ОНАЗ, 2015. 140 с.

13. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних. Підручник. К.: Знання. 837 с.

14. Сосновська О.О. Система економічної безпеки підприємств зв'язку: монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 440 с.

15. Бандурка О. М. Основи економічної безпеки: підручник. Харків : Вид-во нац. ун-ту внутр. справ, 2003. 236 с.

16. Бабець І.Г., Руда О.І., Руда І.І. Стратегічні пріоритети зміцнення фінансової безпеки ПАТ «Укртелеком». *Бізнес-інформ*. 2019. №3. С. 182–191.

17. Козаченко Г.В., Погорелов Ю.С. Про деякі проблеми у сучасній економічній безпекології. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2015. № 3. С. 6–18.

18. Россошанська О. Оцінювання економічної безпеки інноваційних проектно-орієнтованих підприємств : монографія. Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2015. 350 с.

19. Максимюк М. М. Методичні підходи до визначення економічної безпеки підприємств. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2016. № 4(1). С. 158–161.

20. Гнилицька Л. Обліково-аналітична інформація як визначальний чинник забезпечення економічної безпеки суб'єктів господарювання. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2011. № 3 (157). С. 51–56.
21. Keynes J.M. General theory of employment, interest and money. 1948.
22. Knight, F.H. Risk, uncertainty and profit. Boston. 1921.
23. Voloshchuk L.O. Innovative development and economic security of industrial enterprises: problems of integrated management: monograph. Odesa: Bondarenko M.O. Odesa: Bondarenko M. O. 396 p.
24. Ситник Н., Бацман І. Оцінка рівня фінансової безпеки підприємства (на прикладі підприємства ТЗОВ «Уніплит»). *Галицький економічний вісник*. 2023. №3 (82). С.98–105.
25. Dubnytskyi, V.I., Miachyn, V.H. Neural network model of diagnostics of financial condition and probability of bankruptcy of innovative-active enterprises. *Problems of the system approach in Economics. Collection of proceedings*. №1(69), 2019. P. 134–139.
26. Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору показників, залучених до оцінювання економічної безпеки підприємств. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. №4. С.356–362.
27. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybaylo S.M., Myroshnichenko O.V. Building a neural network model for diagnosing the probability of bankruptcy of innovative-active enterprises and checking its adequacy. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №1(11). С. 16–23.
28. Дубницький В.І. М'ячин В.Г., Колодинський С.Б., Науменко Н.Ю., Писарькова В.Р., Мирошніченко О.В. Формування конкурентних переваг на основі забезпечення управління маркетингом взаємовідносин і маркетингом взаємодії. *Актуальні напрями розвитку технічного та виробничого потенціалу національної економіки (економічний аспект): монографія / за ред. Л.М. Савчук, В.І. Дубницького, Л.М. Бандоріної*. Дніпро: Пороги, 2021. С.144–159.

29. М'ячин В. Г., Зибайло С. М., Мирошніченко О. В. Невизначеність в економіці та її врахування за допомогою апарату нечіткої логіки. *Напрями та сучасні чинники розвитку міжнародних відносин: економічні та політичні аспекти* : матеріали доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ужгород, 8 трав. 2020 р.) / за заг. ред. М. М. Палічака, В. П. Приходька, А. Krynski. Ужгород : Вид. дім «Гельветика», 2020. С. 153–161.

30. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Огляд сучасних підходів стосовно оцінки економічної безпеки підприємства. *Економіка сьогодення: актуальні питання та інноваційні аспекти* : зб. матеріалів III Міжнар. наук.-практ. конф. м. Запоріжжя, 25 лип. 2020 р. Східноукр. ін-т екон. та упр. Запоріжжя : ГО «СІЕУ», 2020. С. 104–106.

31. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Питання визначення фінансової стійкості як передумови визначення рівня економічної безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей IV Міжнародного форуму з економічних та гуманітарних питань до 90-річчя ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»* / тези доповідей, 3-4 листопада 2020 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2020. С. 38–40.

32. М'ячин В.Г., Мирошніченко О. В. Сучасні методи оцінки економічної безпеки підприємства. *Економіка в контексті глобальних змін суспільства : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Дніпро, 18 лип. 2020 р.) ГО «Перспектива». Дніпро : НО «Перспектива», 2020. С. 72–75.

33. М'ячин В. Г., Мирошніченко О. В. Обґрунтування вибору основних груп показників для оцінки інтегрального показника економічної безпеки підприємства. *Реформування економіки та фінансової системи країни: глобальні та локальні аспекти* : матеріали доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 5–6 лют. 2021 р.) / Класичний приват. ун-т. Запоріжжя : Класичний приватний університет, 2021. С. 69–72.

34. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Проблеми взаємовідносин та взаємодії процесів цифровізації з процесом інноваційного розвитку підприємств телекомунікаційної галузі. *Фінанси та підприємництво: стан, проблеми та*

перспективи змін у кризовій економіці : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 20 лют. 2021 р.) : Східноукр. ін-т екон. та упр. Запоріжжя : ГО «СІЕУ», 2021. С. 96–100.

35. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Підходи щодо комплексної оцінки істотної ринкової переваги на ринках телекомунікаційних послуг. *Економічний потенціал регіонів: теоретичні засади та практика реалізації* : зб. тез наук. робіт учасників Міжнар. наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 20 лют. 2021 р.). К. : Аналіт. центр «Нова Економіка», 2021. С. 27–31.

36. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору основних показників фінансової складової інтегрального показника економічної безпеки підприємства. *Актуальні питання світової і національної економіки: оцінки та стратегії розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 27 берез. 2021 р.) / ГО «Львівська економічна фундація». Львів : ЛЕФ, 2021. С. 53–57.

37. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Сучасний інструментарій системи прийняття стратегічних рішень як запорука економічної безпеки підприємства. *Теоретико-прикладні аспекти розвитку індустрії гостинності, туризму, виробництва в умовах міжнародної економічної інтеграції*: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25 травня 2021 р. Дніпро: ДГУ, 2021. С. 74–77.

38. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Основні індикатори інноваційного розвитку підприємства за показниками їх економічного аналізу. *Теоретико-прикладні аспекти розвитку індустрії гостинності, туризму, виробництва в умовах міжнародної економічної інтеграції*: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25 травня 2021 р. Дніпро: ДГУ, 2021. С. 78–81.

39. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Використання штучного інтелекту для забезпечення економічної безпеки підприємств. *Теоретико-прикладні аспекти розвитку індустрії гостинності, туризму, виробництва в умовах міжнародної економічної інтеграції*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25 травня 2021 р. Дніпро: ДГУ, 2021. С. 167–170.

40. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Про деякі правові аспекти визначення рівня істотної ринкової переваги на висококонкурентних ринках. *Формування сучасного європейського конституціоналізму в Україні: досвід, проблеми, перспективи*: Круглий стіл (До 25-ї річниці конституції України): тези доповідей, Дніпро, 8-10 червня 2021 р. / за заг. ред.: д-ра екон. наук Л.Д. Гармідер, д-ра екон. наук С.О. Федулової, д-ра юрид. наук А.В. Хрідочкіна. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2021. С. 101–102.

41. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Фінансові показники, обрані для побудови нечіткої експертної системи оцінювання фінансової безпеки промислових підприємств. *Збірник тез доповідей X Ювілейної Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія та сучасні технології»* / тези доповідей, 23–24 листопада 2021 р.. У 6-и томах. Т. V. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2021. С. 105–106.

42. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Сучасні підходи до моделювання інтегрального показника фінансової безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції з економічних та гуманітарних питань* (3–4 березня 2022 р.). Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2022. С. 108–110.

43. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні підходи до управління економічною безпекою інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі. *Збірник тез доповідей Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions»*, 08–09 червня 2023 р. С.289–290.

44. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Дослідження сучасного ринку телекомунікаційних послуг в Україні. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 72. С. 305–312.

45. Мирошніченко О.В. Комплексний підхід до оцінювання економічної безпеки підприємств: переваги та недоліки нейромережевого моделювання, кластеризації та нечітко-логічних методів. *Вісник Хмельницького національного Університету. Економічні науки*. 2024. №332(4). С. 542–548.

46. Мирошніченко О.В. Підходи до формування інтегральної оцінки економічної безпеки підприємств із використанням нечіткої логіки в умовах невизначеності. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. № 12. Т. 2. С. 104–112.

47. Медиковський М.О., Цмоць І.Г., Дорошенко А.В. Інтелектуальні компоненти оцінювання складових економічної безпеки підприємства. *Моделювання та інформаційні технології*. 2014. Вип. 71. С. 58–66.

48. Про Національне антикорупційне бюро України : Закон України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 47, ст. 2051. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1698-18#Text> 207

49. Господарський кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 18, № 19–20, № 21–22, ст. 144. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>

50. Байдала В.В., Якимовська А.В. Стратегічне управління економічною безпекою підприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Том 8. № 3. С. 241–245.

51. Денисенко М.П. Пріоритетні напрями посилення економічної безпеки М.П. Денисенко, П.Т. Колісніченко *Економіка та держава*. 2017. № 3. С. 31–35.

52. Козаченко Г.В., Пономарьов ВП., Ляшенко О.М. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення : монографія. Київ: Лібра, 2003. 280 с.

53. Кампо Г.М. Дочинець Н.М., Гаврилець О.В. Оцінка фінансової стійкості підприємств України. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія «Економіка». 2017. Вип. 1 (49). Т.1. С. 150–158.

54. Ібрагімов Е.Е. Систематизація методичних підходів оцінки рівня економічної безпеки підприємства. *Науковий Вісник Херсонського аграрного університету*. Серія: Економічні науки. Вип. 13. Ч. 1. 2015. С. 90–92.

55. Економічна безпека суб'єктів підприємництва: навч. посіб. / за заг. ред. проф. М. І. Зубка. Київ, 2012. 226 с.

56. Тулуб О.М. Особливості формування та функціонування системи економічної безпеки інституцій бізнесу та підприємництва за видами економічної діяльності. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип. 16. С. 496–503. URL: <http://global-national.in.ua/archive/16-2017/100.pdf>

57. Витвицька О.Д., Сливінська О.Б. Основи формування системи управління економічною безпекою підприємства. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2023. Том 8. № 3. С. 251–255.

58. Суханова А.В. Основні складові та принципи економічної безпеки аграрних підприємств. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Том 4. № 2. С. 97–103.

59. Механізми та функціонально-структурні інструменти забезпечення конкурентоспроможності національної економіки в умовах сучасних загроз економічної безпеки: монографія / за ред. д.е.н., проф. Васильціва Т. Г., д.е.н., доц. Лупака Р. Л. Львів : Видавництво ННБК «АТБ», 2019. 552 с.

60. Карпунь О.В. Організаційно-економічний механізм логістичного управління системою пасажирського сервісу авіакомпанії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами». Львів, 2006. 21 с.

61. Cleland D. Strategic management of teams. Wiley-Interscience; 1st edition. 1996. 304 p.

62. Wiener N. Discontinuous Boundary Conditions and the Dirichlet Problem Transactions of the American Mathematical Society, 1923. P. 307–314.

63. Мельник С.І. Управління фінансовою безпекою підприємств: теорія, методологія, практика: *монографія*. Львів: «Растр-7», 2020. 384 с.

64. Грідін О.В. Концептуальні підходи до створення ефективної системи управління персоналом. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. «Економічні науки»*. 2017. Вип. 188. С. 228–236.

65. Fayol H. Industrial and general administration. Paris. Dunod et Pinat. 1917. 174 p.

66. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Менеджмент. Академвидав.“Сам”. 2012. 296 с.
67. Кіпоренко С.С., Мороз О.В. Механізм економічної безпеки підприємств АПК. *Агросвіт*. 2019. № 22. URL: С.104–108.
68. Хвостіна І.М. Механізм управління розвитком підприємства. *Інвестиції: практика та досвід*. Вип. 1. 2015. С. 30–33.
69. М'ячин В.Г., Зибайло С.М., Тиха Л.С. Огляд сучасних методів оцінки фінансового стану вітчизняних інноваційно активних промислових підприємств. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. Вид. дім «Гельветика». 2020. Вип. 30. С. 121–124.
70. Яркіна Н.М. Управління підприємством як економічна категорія теоретичні аспекти. *Держава та регіони*. № 1. 2014. С. 130–136.
71. Бондарчук Н.В., Фесенко А.В. Управління системою фінансової безпеки підприємства. *Молодий вчений*. 2018. № 9 (61). С. 237–240.
72. Хміль Ф.І. Основи менеджменту : підруч. Київ : Академ.видав, 2003. 608 с.
73. Македон В.В.Оцінка витратних складових та інвестиційних ризиків підприємств реального сектора економіки. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2023. Випуск № 1 (128). С. 68–76.
74. Шаранов Р. Механізм антикризового управління підприємства та його архітектура. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. Вип. 1 № 107, 2023. С. 37–41.
75. Червякова О.В. Перехід до парадигми розвитку механізмів трансформації державного управління в умовах суспільних змін. *Науковий вісник Полісся*. 2017. № 1(1). С. 140–146.
76. Попов С.А. Державно-управлінські нововведення: теорія, методологія, практика : монографія. Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2014. 296 с.
77. Фісуненко П.А. Підходи до визначення конкурентоспроможності підприємства: сутність та еволюція поняття. *Бізнес-навігатор*. 2020. Вип. 2 (58). С. 152–161.

78. Меліхова Т.О. Механізм управління економічною безпекою підприємства: підходи до визначення. *Агросвіт*. 2018. № 3. С.61–67.
79. Воропай В.А. Аналіз методичних підходів оцінки стану і рівня забезпечення системи економічної безпеки підприємства. *Культура народів Причорномор'я*. 2013. № 257. С. 190–195.
80. Ткачук Г.Ю. Інструментарій забезпечення економічної безпеки підприємства. *Економічний простір*. 2022. № 178. С. 55–59.
81. Пилипенко Г.М. Інституціональні зміни економіки в контексті еволюції поглядів Д Норта. *Економічний вісник* №3. 2020. С. 9–16.
82. Porter M. The Competitive Advantage of Nations. The Macmillan Press Limited. London. 1990. 855 p.
83. Vytvytska O.D., Slyvinska O.B. Current approaches to the formation of the economic security management mechanism of the enterprise. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2023. Vol.21, P. 49–54.
84. Білошкурська Н.В. Економіко-організаційний механізм формування економічної безпеки підприємства: принципи побудови, функції, структура. *Економіка держави*. 2013. № 12. С. 24–29.
85. Прохорова В., Залуцька Х., Маслак, Т. Механізм управління розвитком сучасних підприємств як адаптаційна перевага їх стратегічного функціонування. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Економіка*. 2021. № 11(22). 2021. URL: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-11\(22\)-08](https://doi.org/10.33296/2707-0654-11(22)-08).
86. Прохорова В.В., Залуцька Х.Я., Ус Ю.В. Формування мотиваційного механізму у стратегічному управлінні диверсифікованого підприємства. *Науковий вісник НГУ*. 2021. (1). С.177–185.
87. Дергач А.В., Дюгованець О.М., Гончар Г.П. Механізм управління діяльністю стартапів. *Економіка та держава*. 2021. №8. С. 79–84.
88. Резнік Н.П., Подолянко І.П. Теоретичні та методичні основи ключових показників діяльності сільськогосподарського підприємства *Актуальні проблеми інноваційної економіки. Серія «Економічні науки»*. 2019. Вип. 4. С. 33–38.

89. Chobitok V., Obydiennova T., Us Y., Demyanenko T., Skoromna O. Formation of the Information Resource Management System of Enterprises Under the 211 New Digital Economy. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 2019. Vol. 8. P. 256–262.

90. Ортинський В.Л., Керницький І.С., Живко З.Б. Економічна безпека підприємств: підручник. Київ: Алерта, 2011. 704 с.

91. Резнік Н.П., Малукало О.О., Смігунова О.В. Передумови та тенденції розвитку міжнародної логістики. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2021. № 5. С. 139–143

92. Резнік Н.П., Костилян В.А. Антикризове управління підприємством, як засіб захисту підприємства від банкрутства. *Вісник ХНАУ. Серія «Економічні науки»*. 2019. Вип. 4 Том. 1/2. С. 213–223.

93. ISO/IEC 31000:2009, Risk management – Principles and guidelines, 2009. 24 p.

94. ISO/IEC 30101:2009, Risk management – Risk assessment techniques. 2009. 176 p.

95. Стрельбіцька Н.Є. Становлення та розвиток міжнародних стандартів управління ризиками. *Вісник КНТЕУ*. 2008. № 6. С. 84–93.

96. ISO/IEC Guide 73, Risk management – Vocabulary. 2009. 10 p.

97. Резнік Н.П., Слободяник А.М., Самофалова М.О., Саковська О.М. Ризик-менеджмент в АПК: монографія. Київ : НУБіП, 2020. 291 с.

98. Резнік Н.П., Гаврилюк Ю.Г. Управління економічними системами та процесами в умовах глобалізаційних трансформацій монографія / за заг. ред. докт екон. наук В. В. Прохорової. Харків : Іванченка І. С., 2020. С. 84–94.

99. Koval Ya., Mihus I., Laptev S., Bala O., Kopytko M. Monitoring the state anti-crisis management of economic security of the Ukraine banking institutions. *Business: Theory and Practice*. 2020. Volume 21. Issue 2. P. 804–812.

100. Резнік Н.П., Ярмолук А.В. Страхування ризиків сільськогосподарської продукції біржовими інструментами. *Ефективна*

економіка. 2018. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8602>. 212

101. Кошельок Г.В. Інформаційне забезпечення аналізу грошових потоків підприємства Г. В. Кошельок *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2014. Вип. 3. С. 232–239.

102. Коваль Я.С. Державний інструментарій ідентифікації ризиків, як елемент попередження негативного впливу на економічний стан банківської системи. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. №1 (53). С. 65–74.

103. Новожилов Е.О. Принцип побудови матриці ризиків. *Надійність*. 2015. № 3. С. 73–86.

104. Житня І.П., Живора А.А. Використання матриць при діагностиці ризиків на підприємствах. *Алея науки*. 2017. № 10. С. 524–532.

105. Caldara D. Iacoviello M. Measuring Geopolitical Risk. Board of Governors of the Federal Reserve Board. URL: <https://sites.google.com/view/dariocaldara/geopolitical-risk>

106. Рудніченко Є.М. Загроза, ризик, небезпека: сутність та взаємозв'язок із системою економічної безпеки. *Економіка Менеджмент Підприємництво*. 2013. № 25(І). С. 188–195.

107. Меліхова Т.О. Оцінка рівня фінансової безпеки підприємства, як основний складник економічної безпеки: узагальнення наявних методичних підходів та критичний аналіз. *Проблеми системного підходу в економіці*. Випуск № 1(63). 2018. С. 87–91.

108. Пекін А. Економічна безпека підприємств як економіко-правова категорія. *Економіст*. 2007. № 8. С. 23–25.

109. Дубецька С.П. Економічна безпека підприємств України. *Недержавна система безпеки підприємництва як суб'єкт національної безпеки України* : зб. матер. наук.-практ. конф. Київ, 2003. С. 146–171.

110. Орлов П.І. Основи економічної безпеки фірми : навч. посіб. Харків, 2004. 284 с.

111. Ткачук Г.О. Методичні підходи до оцінки рівня небезпеки трансформаційних перетворень підприємства. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. Вип. 1 (112). 2020. С. 125–130.
112. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Аналіз сучасного ринку телекомунікаційних послуг. *Стабілізація фінансово-економічної системи: зовнішні та внутрішні фактори впливу*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 4 квітня 2025 р.) / відп. за випуск д.е.н., проф. С. О. Якубовський. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2025. С. 28–32.
113. Загородня А.С. Підвищення рівня управління економічною безпекою підприємств в умовах ризиків та загроз. *Економіка та суспільство*. 2023. Вип. 54. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2727/2644>
114. Лойко В. В. Загрози економічній безпеці промислового підприємства: сутність та класифікація. *Ефективна економіка*. 2015. Вип. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4372>
115. Євдокимов Ф.І. Бородіна О.А. Економічна безпека підприємства: критерії і методи оцінки. *Економіка: проблеми теорії та практики: збірник наукових праць. Дніпропетровськ*, 2004. Вип. 192, Т. 4. С.1134–1142
116. Довбня С.Б., Гічова Н.Ю. Діагностика економічної безпеки підприємства як інструмент визначення напрямків його інноваційного розвитку. *Business economics. The Economic Messenger of the NMU*. 2008. Вип. 3. С. 36–42.
117. Економіка підприємства: підручник / за заг.ред. С.Ф. Покропивного. Вид. 2-ге, перераб. та доп. Київ : КНЕУ, 2001. 528 с.
118. Кравчук Н. Я. Фінансова безпека: навч.-метод. посібн. Т.: Вектор, 2010. 277 с.
119. Тридід О.М. Логістика: навчальний посібник. Київ, 2008. 566 с.
120. Reznik N., Hrechaniuk L. Justification of measures to improve the efficiency of logistics system management. *AIP Conference Proceedings* 2413, 040002. 2022. URL: <https://doi.org/10.1063/5.0090406>.

121. Скриньковський Р.М. Економічна безпека підприємства: сутність, класифікація та система діагностики. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип.3. С. 414–418.
122. Диязитдинова А. Р., Сапрыкина А. А. Применение нечёткомножественного метода при оценке финансовой устойчивости инфокоммуникационных компаний. *Инфокоммуникационные технологии*. 2018. Том 16. №3. С. 310–317
123. Кравчик Ю., Каткова Т. Управлінсько-технологічні рішення в сфері забезпечення економічної безпеки підприємства. *Development Service Industry Management*. № 1. 2025. С.190–196.
124. Сак Т.В. Інформаційні технології та економічна безпека Т.В. Сак *Інноваційна економіка*. 2013. № 6 (44). С. 336–340
125. Фролова Л.В., Роженко О.В. Методичні підходи до оцінювання економічної безпеки підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2016. № 3. С. 199–209.
126. Гавловська Н., Матюх С., Любохинець Л. Оцінювання стану економічної безпеки промислового підприємства. *Development Service Industry Management*. 2023. № 1. С. 7–12.
127. Жадько К.С., Самойленко Д.М. Економічна безпека підприємств в умовах цифрових технологій і пандемії. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2020. Вип. 5(38). С. 170–176.
128. Старинець О.Г. Оцінка фінансового стану телекомунікаційного підприємства в системі антикризового управління. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 21. С. 407–411.
129. Фісуненко П.А., Касімов О.Р. Інструменти зміцнення фінансової безпеки економіки України: новатика інформаційних технологій. *Наукові перспективи*. 2024. № 2(44). С. 973–981.
130. Олександренко І.В. Діагностика ліквідності та платоспроможності підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2018. № 6 (156). С. 419–426.

131. Левкович О.В., Воробйова А.О. Аналітичні основи ліквідності та платоспроможності підприємства. *Ефективна економіка*. 2022. №5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=10307>
132. Люта О.В., Пігуль Н.Г., Глядько К. Теоретичні засади управління ліквідністю та платоспроможністю підприємств. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. 2019. № 4. С. 14–23.
133. Касьян Л.Е. Аналіз впливу логістичних витрат на ефективність функціонування логістичної системи. *Вісник КНУТД*. 2013. № 2. С. 150–155.
134. Попело О.В., Ткаченко Т.П. Стратегія ефективного функціонування логістичної системи підприємства в контексті забезпечення економічної безпеки. *Economic Synergy*. 2023. Вип. 2. С. 23–35.
135. Водолажська Т.О. Логістична стратегія підприємства: сутність поняття. *Економіка транспортного комплексу*. 2021. Вип. 37. С. 48 – 60
136. Резнік Н.П., Харчевнікова Л.С., Пугачова В.Р. Проблеми та перспективи розвитку логістичного сектору в Україні. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2021. № 4. С. 29–35.
137. Волинець Л.М. Теоретичні аспекти розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. *Економіка транспортного комплексу*. 2021. Вип. 38. С. 110–122.
138. Данілова Е.І. Концепція системного підходу до управління економічною безпекою підприємства: монографія. Київ: Європейська наукова платформа, 2020. 342 с.
139. Портер М. Стратегія конкуренції. [пер. з англ. А. Олійник, Р. Сільський. Київ : Основи, 1997. 390 с.
140. Фісуненко П.А. Формування підходів до визначення сутності інновацій в економічних дослідженнях. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2020. Вип. 31. С. 173–178.

141. Паршина О.А., Куспляк І.С., Серенок А.О. Концептуальні аспекти забезпечення інформаційної безпеки в умовах глобальних трансформацій. *Національні інтереси України*. № 1(6), 2025. С. 240–253.

142. Македон В.В. Забезпечення економічної безпеки підприємства на засадах задач дворівневої оптимізації. *Причорноморські економічні студії. Науковий журнал*. 2024. Вип. 87. С. 117–122.

143. Zahorodnia A. S. Formation of the economic security management strategy of the enterprise. *Intellectualization of logistics and supply chain management*. 2023. v. 20. P. 58–64.

144. Іванюта Т.М. Економічна безпека підприємства : навч. посіб. Київ, 2009. 256 с.

145. Inglehart R., Paul R. Economic security and value change. Abramson. *American Political Science Review*. 1994. Vol. 88. P. 336–354.

146. Poirson H. Economic security, private investment, and growth in developing countries. W.: *International Monetary Fund, African Dept*. 1998. 31 p.

147. Карпіщенко О.І., Ілляшенко К.В., Карпіщенко О.О. Стратегічне планування: навч. посіб. Суми, 2013. 446 с.

148. Дубницький В.І., М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Побудова нечіткої експертної системи для оцінювання рівня суттєвої ринкової переваги. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2021. Вип. №3(83). С.31–37.

149. М'ячин В.Г. Стовпник О.В., Карпенко В.А., Мирошніченко О.В. Алгоритм побудови інтегрального показника фінансової безпеки підприємства за нечітко-логічним підходом. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2021. №4 (76). С. 126–134.

150. М'ячин В.Г., Холод О.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні методи оцінювання фінансового стану інноваційно активних підприємств як складової їх економічної безпеки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. Вип. 31. С. 83–89.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій за темою дисертації

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Мирошніченко О.В. Комплексний підхід до оцінювання економічної безпеки підприємств: переваги та недоліки нейромережевого моделювання, кластеризації та нечітко-логічних методів. *Вісник Хмельницького національного Університету. Економічні науки*. 2024. №332(4). С. 542–548. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-332-80>.

2. Мирошніченко О.В. Підходи до формування інтегральної оцінки економічної безпеки підприємств із використанням нечіткої логіки в умовах невизначеності. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. № 12. Т. 2. С. 104–112. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-2-282-104-113>.

3. Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору показників, залучених до оцінювання економічної безпеки підприємств. *Modeling the development of the economic systems*. 2023. №4. С.356–362. DOI: <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-50>.

4. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybaylo S.M., Myroshnichenko O.V. Building a neural network model for diagnosing the probability of bankruptcy of innovative-active enterprises and checking its adequacy. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №1(11). С. 16–23. (загальний обсяг – 0,84 друк. арк., особисто автора – 0,21 друк. арк.: сформульовано підходи до використання нейронних мереж щодо оцінки ймовірності банкрутства підприємств, сформульовано висновки щодо релевантності оцінки ймовірності банкрутства за допомогою нейронних мереж).

5. М'ячин В.Г., Холод О.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні методи оцінювання фінансового стану інноваційно активних підприємств як складової їх економічної безпеки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2020. Вип. 31. С. 83–89. DOI: <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2020-31-13>. (загальний обсяг – 0,75 друк. арк., особисто автора – 0,25 друк. арк.: розроблено алгоритм кластеризації за їх фінансовими показниками, що

характеризують фінансову безпеку підприємств, обгрунтовано кількість кластерів).

6. Dubnitsky V.I., Myachin V.G., Zybaylo S.M., Myroshnichenko O.V. Justification of the choice of indicators in models for assessing the level of economic security of innovative and active enterprises in conditions of uncertainty of the internal and external environment. *Економічний вісник ДВНЗ УДХТУ*. 2020. №2(12). С. 8–14. DOI: <https://doi.org/10.32434/2415-3974-2020-12-2-8-14> (загальний обсяг – 0,48 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано концептуальні підходи до вибору груп показників щодо оцінки економічної безпеки підприємств).

7. Дубницький В.І., М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Побудова нечіткої експертної системи для оцінювання рівня суттєвої ринкової переваги. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2021. Вип. №3(83). С.31–37. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2021-3-4> (загальний обсяг – 0,72 друк. арк., особисто автора – 0,24 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки рівня суттєвої ринкової рівноваги, що є особливо актуальним для телекомунікаційної галузі, побудовано функції належності до вхідних та вихідної змінних).

8. М'ячин В.Г. Стовпник О.В., Карпенко В.А., Мирошніченко О.В. Алгоритм побудови інтегрального показника фінансової безпеки підприємства за нечітко-логічним підходом. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2021. №4 (76). С. 126–134. DOI: <https://doi.org/10.33271/ebdut/76.126> (загальний обсяг – 1,24 друк. арк., особисто автора – 0,31 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, побудовано функції належності до вхідних та вихідної змінної).

9. М'ячин В., Мирошніченко О. Дослідження сучасного ринку телекомунікаційних послуг в Україні. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 72. С. 305–312. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-136>. (загальний обсяг – 0,52 друк. арк., особисто автора – 0,26 друк. арк.: відібрано та описано

статистичну інформацію щодо сучасного ринку телекомунікаційних послуг в Україні).

Статті у наукових періодичних виданнях, проіндексованих у базі даних Web of Science:

10. Myachin V., Yudina O., Myroshnychenko O. Fuzzy-logical expert system for assessing the financial security of enterprises. *Baltic Journal of Economic Studies*. №7(4). 2021. P.123–135. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-4-123-135> (загальний обсяг – 1,23 друк. арк., особисто автора – 0,41 друк. арк.: розроблено нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, розраховано рівні економічної безпеки підприємств за допомогою побудованої моделі).

Наукові публікації у вітчизняних монографіях:

11. Дубницький В.І. М'ячин В.Г., Колодинський С.Б., Науменко Н.Ю., Писарькова В.Р., Мирошніченко О.В. Формування конкурентних переваг на основі забезпечення управління маркетингом взаємовідносин і маркетингом взаємодії. *Актуальні напрями розвитку технічного та виробничого потенціалу національної економіки (економічний аспект): монографія / за ред. Л.М. Савчук, В.І. Дубницького, Л.М. Бандоріної*. Дніпро: Пороги, 2021. С.144–159. (загальний обсяг – 1,6 друк. арк., особисто автора – 0,27 друк. арк.: сформульовано підходи до формування конкурентних переваг в аспекті забезпечення управління маркетингом взаємовідносин).

Праці апробаційного характеру

12. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Питання визначення фінансової стійкості як передумови визначення рівня економічної безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей IV Міжнародного форуму з економічних та гуманітарних питань до 90-річчя ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет» / тези доповідей, 3-4 листопада 2020 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2020. С. 38–40. (загальний обсяг - 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано підходи до залучення показника фінансової стійкості у нечітко-логічній моделі оцінки фінансової безпеки підприємств).*

13. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Проблеми взаємовідносин та взаємодії процесів цифровізації з процесом інноваційного розвитку підприємств телекомунікаційної галузі. *Фінанси та підприємництво: стан, проблеми та перспективи змін у кризовій економіці* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 20 лют. 2021 р.) : Східноукр. ін-т екон. та упр. Запоріжжя : ГО «СІЕУ», 2021. С. 96–100. (загальний обсяг – 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: показано роль процесів цифровізації на процес забезпечення економічної безпеки інноваційних підприємств).

14. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Підходи щодо комплексної оцінки істотної ринкової переваги на ринках телекомунікаційних послуг. *Економічний потенціал регіонів: теоретичні засади та практика реалізації* : зб. тез наук. робіт учасників Міжнар. наук.-практ. конф. для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 20 лютого 2021 р.). К. : Аналіт. центр «Нова Економіка», 2021. С. 27–31. (загальний обсяг – 0,24 друк. арк., особисто автора – 0,12 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки істотної ринкової переваги підприємств на ринку).

15. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Обґрунтування вибору основних показників фінансової складової інтегрального показника економічної безпеки підприємства. *Актуальні питання світової і національної економіки: оцінки та стратегії розвитку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 27 берез. 2021 р.) / ГО «Львівська економічна фундація». Львів : ЛЕФ, 2021. С. 53–57. (загальний обсяг – 0,22 друк. арк., особисто автора – 0,11 друк. арк.: сформульовано підходи до вибору фінансових показників у моделях оцінки економічної безпеки підприємств).

16. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Фінансові показники, обрані для побудови нечіткої експертної системи оцінювання фінансової безпеки промислових підприємств. *Збірник тез доповідей X Ювілейної Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Хімія та сучасні технології»* (23–24 листопада 2021 р.). У 6 т. Т. V. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2021. С. 105–106. (загальний обсяг – 0,16 друк. арк.,

особисто автора – 0,08 друк. арк.: сформульовано підходи до побудови нечітко-логічну модель оцінки фінансової безпеки підприємств, побудовано функції належності до вхідних та вихідної змінної).

17. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Сучасні підходи до моделювання інтегрального показника фінансової безпеки підприємства. *Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції з економічних та гуманітарних питань / тези доповідей, 3–4 березня 2022 р. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ. 2022. С. 108–110. (загальний обсяг – 0,18 друк. арк., особисто автора – 0,09 друк. арк.: сформульовано підходи до моделювання інтегрального показника фінансової безпеки підприємств).*

18. М'ячин В.Г., Мирошніченко О.В. Сучасні підходи до управління економічною безпекою інноваційних підприємств телекомунікаційної галузі. *Збірник тез доповідей Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions» (08–09 червня 2023 р.). С.289–290 (загальний обсяг – 0,14 друк. арк., особисто автора – 0,07 друк. арк.: сформульовано підходи до управління фінансовою безпекою підприємств).*

19. Мирошніченко О.В., М'ячин В.Г. Аналіз сучасного ринку телекомунікаційних послуг. *Стабілізація фінансово-економічної системи: зовнішні та внутрішні фактори впливу: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 4 квітня 2025 р.) / відп. за випуск д.е.н., проф. С. О. Якубовський. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2025. С. 28–32. (загальний обсяг - 0,13 друк. арк., особисто автора – 0,8 друк. арк.: сформульовано підходи до залучення показника фінансової стійкості у нечітко-логічній моделі оцінки фінансової безпеки підприємств).*

Додаток Б

Таблиця Б.1

Економічні показники, залучені до оцінки рівня економічної безпеки 56 телекомунікаційних підприємств Дніпропетровської області у 2024 р.

№	Підприємство	Рентабельність реалізованої продукції Р	Рентабельність власного капіталу РВК	Коефіцієнт ділової активності КА	Частка витрат у доході ВУД	Фондовіддача ФВ
1	2	3	4	5	6	7
1	ТОВ "ІНТРА.КОМ"	0,04	13,94	3,82	0,95	3,83
2	ТОВ "ТЕЛЕМІСТ 2012"	0,06	1,55	0,79	1,06	0,9
3	ТОВ "АВТОР-ТЕЛЕКОМ"	0,04	34,23	2,59	0,96	2,59
4	ТОВ "НАУКОВО- ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ТРАЙФЛ"	0,06	2,21	1,4	0,92	1,4
5	ТОВ "УКРЧЕРМЕТАВТОМАТИ КА"	0,05	0,66	1,58	1,04	1,75
6	ТОВ "МОНТАЖТЕХСЕРВІСЗВ' ЯЗОК"	0,01	880,7	1,29	0,98	1,3
7	ТОВ "АЙТІ-ІНВЕСТ"	0,05	0,72	1,24	0,95	1,25
8	ТОВ "ЕЛЕКТРОН-СЕРВІС"	-0,12	-0,07	1,76	1,13	1,79
9	ТОВ "СОЮЗ ТЕЛЕКОМ"	0,05	6,12	1	0,94	1
10	ТОВ "АЛЬЯНСТЕЛЕКОМ"	0,05	5,99	1,19	0,94	1,19
11	ПП "ПЕРША ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА КОМПАНІЯ"	0,05	546,7	0,55	0,94	0,55
12	ПП "ЕНТЕРРА"	0,03	69,02	2,78	0,96	2,78
13	ТОВ "ТЕЛЕФОННА КОМПАНІЯ"СІТЕЛ"	0,05	8,33	2,13	0,94	2,13
14	ТОВ "АЛЬТАІР МЕГА"	0,03	259,9	7,49	0,96	7,49
15	ТОВ "ГПТЕЛ"	0,01	0,11	1,65	0,98	1,65
16	ТОВ "ЛОКОМ"	0,06	6,4	4,08	0,93	4,08
17	ТОВ "ПРОЛВЛ"	0,08	0,78	1,86	0,9	1,86
18	ТОВ "ДНІПРОНЕТ"	0,01	2,57	7,08	0,99	7,1
19	ТОВ "ФАСТЛАЙН"	0,03	247,6	5,57	0,96	5,57
20	ТОВ "ДАТАСФЕРА"	0,05	0,21	1,45	0,94	1,45

Продовження дод. Б
Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7
21	ПРИВАТНА ТЕЛЕРАДІОКОМПАНІЯ " ВІЗИТ"	0,06	8,03	2,3	0,93	2,3
22	ТОВ "ІНТЕР-НЕТВОРКС"	0,01	0,23	5,06	0,98	5,06
23	ТОВ "ФРЕГАТ ТВ"	0,53	52,98	0,35	0,47	0,35
24	ТОВ "Вішнет"	0,02	3,78	19,09	0,98	19,09
25	ТОВ "АЙ ПІ ПОРТ"	0,01	0,02	0,44	1,1	0,49
26	ПП "ПРЕТЧЕР"	0	28,4	3,98	1,01	4,05
27	ТОВ "ФАЙБЕР ЛАЙН"	0,03	107,7	4,29	0,97	4,29
28	ТОВ "ФТІКОМ"	0,03	1,76	0,12	0,96	0,12
29	ПП "СТРОЙМИР-СЕРВІС"	-0,04	-112,7	244,14	1,04	244,14
30	ТОВ "ДКМ"	0,03	0,19	3,7	0,96	3,7
31	ТОВ "ЛІЛІЯ ТВ"	0,05	2,04	1,41	1	1,49
32	ТОВ "БАГАТОПРОФІЛЬНА ФІРМА ЕКСПРЕС, ЛТД"	0,05	7,42	1,64	0,94	1,64
33	ТОВ "ЛІЛІЯ"	-0,13	-7,62	0,63	1,25	0,71
34	ТОВ "ІНТЕРМОНТАЖЗВ'ЯЗОК"	-0,72	-48,99	2,04	2,19	3,01
35	ТОВ "ВІРАНЕТ-Н"	0,06	5,85	2,41	0,93	2,41
36	ПП "ІТМ-ЮА"	0,01	25,6	8,5	0,98	8,5
37	ТОВ "ТЕЛЕСИСТЕМИ"	-5,43	-0,74	0,05	14,07	0,39
38	ТОВ "МЕТРОКОМ"	0	0	0,04	1	0,04
39	ПП "ТРК ВІДРОДЖЕННЯ"	0,1	235,75	0,69	0,88	0,69
40	ТОВ "НІКО-ТВ"	0,03	3,82	1,87	0,96	1,87

Продовження дод. Б
Закінчення таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7
41	ТОВ "ВАЙТЛІНК"	0,04	1,66	2,28	0,96	2,28
42	ТОВ "ШУСТРОНЕТ"	0,08	30,25	1,75	0,91	1,76
43	ПП "АЛКОМНЕТ"	0,21	15,41	1,06	0,74	1,06
44	ТОВ "ІСП ДІПНЕТ"	0,03	14,8	4,51	0,97	4,57
45	ТОВ "ЗД-ОНЛАЙН"	0	0,07	10,98	1	10,99
46	ТОВ "ВІРАНЕТ"	0,06	3,12	0,79	0,92	0,79
47	ТОВ "ДНІПРОЛІНК"	-0,24	-50	1,96	1,23	1,96
48	ТОВ "УКРТЕЛСЕРВІС"	0,04	0,45	0,7	1,07	0,78
49	ТОВ ЕНЕРГОСЕРВІСНА КОМПАНІЯ "ЕТОС ПЛЮС"	0,04	0,68	0,6	0,95	0,6
50	ТОВ "ОНІКС-ВЕСТ"	0,01	0,12	4,35	0,99	4,35
51	ТОВ "КОМПАНІЯ ХОМНЕТ"	-1,43	-17,88	0,18	2,42	0,18
52	ТОВ "НЬЮ АПЕКС"	0,07	0,01	0,19	0,91	0,19
53	ТОВ "СПЕЦІНЖІНІРІНГ СЕ РВІС"	0,01	1,6	0,07	0,98	0,07
54	ТОВ "ІНТЕРКОМ"	0	0	0,04	3,94	0,16
55	ТОВ "НІКО-ТЕЛ"	-0,04	-0,06	0,16	1,03	0,16
56	ТОВ "МЕРЕЖІ IT СОМ"	0	0	5,03	1	5,03

Додаток В

Правила нечіткої логіки для візуалізація моделі оцінки рівня концентрації ринку:

- Rule 1: IF (CR is Low) OR (HHI is Low) THEN (MC is Low);
 Rule 2: IF (CR is Low) OR (HHI is Middle) THEN (MC is Low);
 Rule 3: IF (CR is Low) OR (HHI is High) THEN (MC is Middle);
 Rule 4: IF (CR is Middle) OR (HHI is Low) THEN (MC is Middle);
 Rule 5: IF (CR is Middle) OR (HHI is Middle) THEN (MC is Middle);
 Rule 6: IF (CR is Middle) OR (HHI is High) THEN (MC is Middle);
 Rule 7: IF (CR is High) OR (HHI is Low) THEN (MC is Middle);
 Rule 8: IF (CR is High) OR (HHI is Middle) THEN (MC is High);
 Rule 9: IF (CR is High) OR (HHI is High) THEN (MC is High).

Правила нечіткої логіки для візуалізація моделі оцінки фінансової складової економічної безпеки підприємства:

- Правило 1: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Low) and (Pa is Low) then (ΦB is Low);
 Правило 2: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Middle) and (Pa is Low) then (ΦB is Low);
 Правило 3: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is High) and (Pa is Low) then (ΦB is Low);
 Правило 4: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Low) and (Pa is Low) then (ΦB is Low);
 Правило 5: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Middle) and (Pa is Low) then (ΦB is Middle);
 Правило 6: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is High) and (Pa is Low) then (ΦB is Middle);
 Правило 7: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Low) and (Pa is Low) then (ΦB is Middle);
 Правило 8: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Middle) and (Pa is Low) then (ΦB is Middle);
 Правило 9: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is High) and (Pa is Low) then (ΦB is Middle);
 Правило 10: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Low) and (Pa is Middle) then (ΦB is Low);
 Правило 11: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Middle) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 12: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is High) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 13: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Low) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 14: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Middle) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 15: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is High) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 16: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Low) and (Pa is Middle) then (ΦB is Middle);
 Правило 17: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Middle) and (Pa is Middle) then (ΦB is High);
 Правило 18: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is High) and (Pa is Middle) then (ΦB is High);
 Правило 19: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Low) and (Pa is High) then (ΦB is Low);
 Правило 20: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is Middle) and (Pa is High) then (ΦB is Middle);
 Правило 21: If ($\mathcal{L}n$ is Low) and (ΦA is High) and (Pa is High) then (ΦB is Middle);
 Правило 22: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Low) and (Pa is High) then (ΦB is Middle);
 Правило 23: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is Middle) and (Pa is High) then (ΦB is Middle);
 Правило 24: If ($\mathcal{L}n$ is Middle) and (ΦA is High) and (Pa is High) then (ΦB is High);
 Правило 25: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Low) and (Pa is High) then (ΦB is Middle);
 Правило 26: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is Middle) and (Pa is High) then (ΦB is High);
 Правило 27: If ($\mathcal{L}n$ is High) and (ΦA is High) and (Pa is High) then (ΦB is High).

Додаток Г

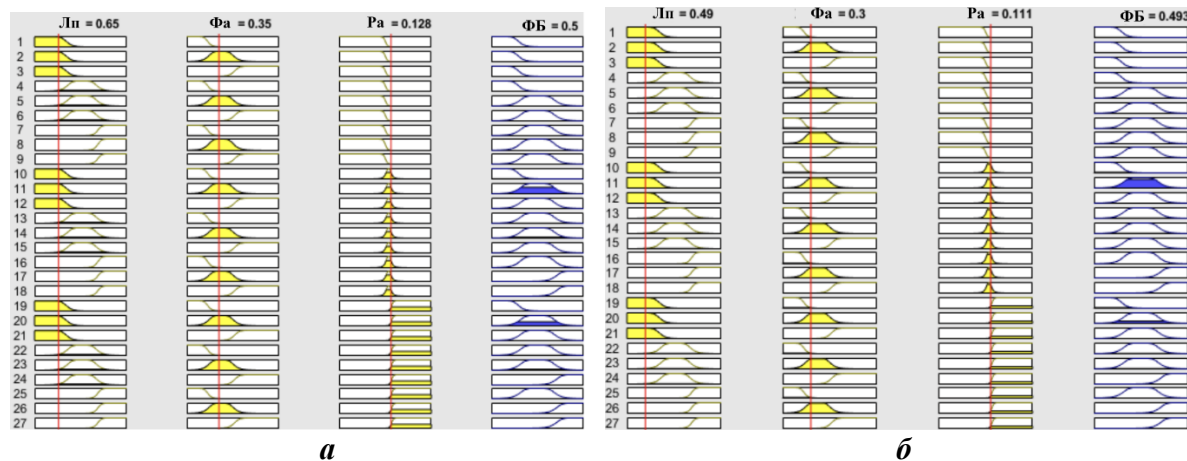


Рис.Г.1. Реалізація нечіткого висновку Мамдані в пакеті *FuzzyLogic Toolbox* середовища *Matlab* фірми *MathWorks* для оцінювання показника фінансової безпеки підприємства ФБ (FS) для ТОВ “МЕГА ЛІНК” у 2019 році (а) та у 2020 році (б) (авторська розробка)

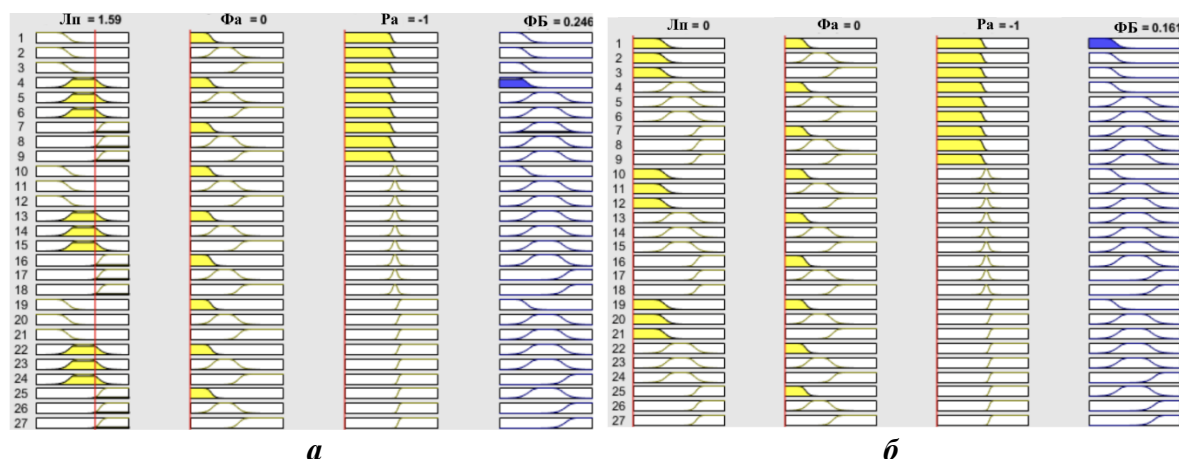


Рис. Г.2. Реалізація нечіткого висновку Мамдані в пакеті *FuzzyLogic Toolbox* середовища *Matlab* фірми *MathWorks* для оцінювання показника фінансової безпеки підприємства Y123 (FS) для ТОВ “ТЕЛЕМІСТ” у 2019 році (а) та у 2020 році (б) (авторська розробка)

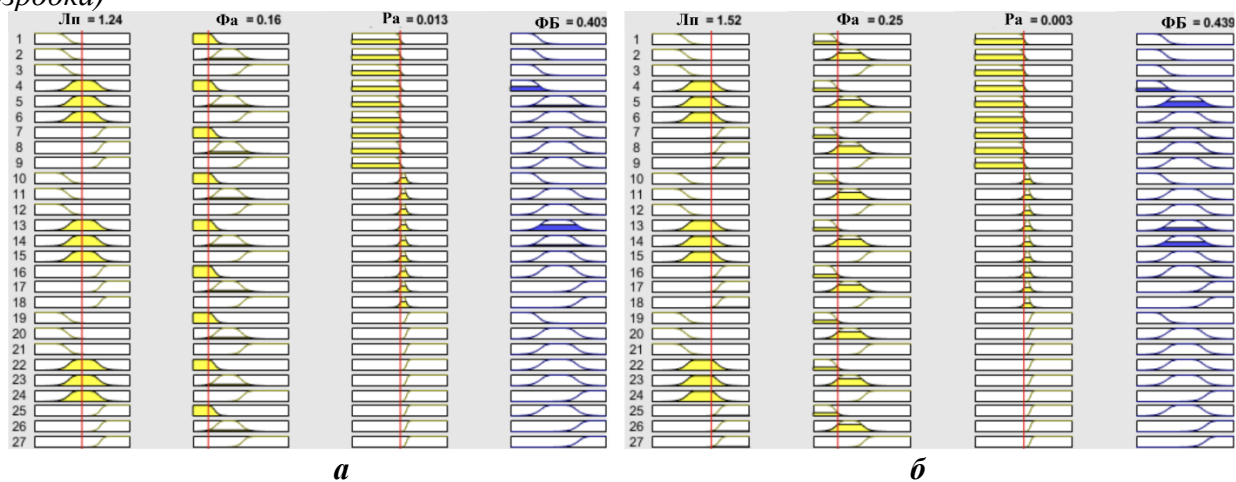


Рис. Г.3. Реалізація нечіткого висновку Мамдані в пакеті *FuzzyLogic Toolbox* середовища *Matlab* фірми *MathWorks* для оцінювання показника фінансової безпеки підприємства Y123 (FS) для ТОВ “ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ” у 2019 році (а) та у 2020 році (б) (авторська розробка)

Додаток Д

Довідки про впровадження результатів дослідження



ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ІНТЕЛЕКТ ДНІПРО ТЕЛЕКОМ»
МФО 307350 в ПАТ «АКБ «Конкорд», р/р
UA2030735000000260050000547001, ЄДРПОУ 35340503
юр. адреса: 49000, м. Дніпро, Амур-Нижньодніпровський район,
пров. Тульчинський, буд. 1, кв. 22

№ 15-02 від 15.10.2024

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

положень дисертаційної роботи
Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему:
«ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ
ПІДПРИЄМСТВ»

Результати наукових досліджень, що наведені в дисертаційній роботі Мирошніченко Олександра Вікторовича, пройшли апробацію на підприємстві ТОВ «Інтелект Дніпро Телеком».

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження «**Оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств**», виконаного **Мирошніченко О.В.**, були впроваджені у діяльність ТОВ «Інтелект Дніпро Телеком».

Фахівцями компанії особливо відзначено актуальність і прикладне значення науково-методичних підходів до побудови інтегральної моделі оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі, яка поєднує індикаторний аналіз, нейромережеву кластеризацію та нечітко-логічне моделювання. Високо оцінено можливість практичного використання запропонованих у дисертації інструментів аналізу, що дозволяють працювати з неповною, нечіткою та динамічною інформацією.

Застосування розроблених автором наукових положень дало змогу **ТОВ «Інтелект Дніпро Телеком»**:

- Визначити структуру та послідовність оцінювання економічної безпеки підприємства за допомогою системи нечітко-логічного виведення;
- Здійснити кластеризацію бізнес-одиниць за рівнем економічної безпеки з урахуванням фінансово-економічних показників і ступеня ринкової невизначеності;
- Сформувати систему прогнозування рівня економічної стійкості та реагування на потенційні загрози за допомогою інтелектуального аналізу даних.

Отримані результати сприяли вдосконаленню підходів до управління ризиками, покращенню процесу стратегічного планування та зміцненню позицій підприємства в умовах конкурентного середовища.

Директор ТОВ «Інтелект Дніпро Телеком»



Дьоров І.Є.



ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012» (ЄДРПОУ 35323603)
IBAN UA723005280000026008000031631
в АТ «ОТП Банк»
49083, м.Дніпро, вул. Собінова, буд. 1
ІПН 353236004082

04.02.2025 № 2111/02

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

положень дисертаційної роботи Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему: «ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Результати дисертаційного дослідження використані при розробці внутрішньої аналітичної системи оцінювання економічної безпеки підприємства, що дозволило удосконалити процеси виявлення ризиків, формування адаптивної фінансово-економічної політики та стратегічного управління у сфері телекомунікацій.

Зокрема, у процесі впровадження були використані:

- Удосконалені теоретичні положення та методичні підходи до структуризації моделі оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі, які дозволили сформувати нечітко-логічні моделі оцінювання рівня безпеки з урахуванням нечислових, неповних і змінних даних;
- Підхід до оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств з використанням нечітких нейронних мереж, що дозволив логічно обґрунтувати вибір та взаємодію показників економічної діяльності в нестабільних умовах;
- Система оцінювання конкурентного стану підприємства, заснована на аналізі рівня концентрації ринку, яка дала змогу обґрунтувати стратегічні напрямки зміцнення ринкових позицій підприємства.

Завдяки впровадженню вказаних інструментів ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012» отримало можливість підвищити рівень економічної безпеки, знизити вплив зовнішніх ризиків та зміцнити конкурентоспроможність на телекомунікаційному ринку.

Директор ТОВ «ТЕЛЕМІСТ 2012»



Володимир БАСІЙ



ТОВ «Мега Лінк», 49083, Україна, м. Дніпропетровськ, вул. Собінова, 1
т. +38 (056) 732-44-44, ф. +38 (056) 790-30-71,
р/р 26003000548002 в ПАТ «АКБ «КОНКОРД», МФО 307350,
ЄДРПОУ 33769837, ІПН 337698304633, СВ-ВО №100063904

22.01.2025 №76-01

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

положень дисертаційної роботи

Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему: «ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Запропоновані науково-теоретичні та прикладні положення дисертаційної роботи Мирошніченко Олександра Вікторовича щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств впроваджені у діяльність **ТОВ «Мега Лінк»**

Результати дослідження автора, зокрема удосконалені підходи до структуризації моделі оцінювання економічної безпеки підприємств телекомунікаційної галузі за допомогою інструментарію нечіткої логіки, використані при побудові внутрішньої системи аналізу ризиків, а також при розробці механізму адаптивного моніторингу фінансових показників підприємства. Запропонована в дисертації технологія кластеризації підприємств за допомогою карт Кохонена дала змогу сформуванню обґрунтованої сегментації об'єктів дослідження за рівнем економічної безпеки та фінансової стабільності, що було враховано у розробці політики антикризового реагування підприємства.

Практичне використання удосконалених нечітко-логічних моделей у середовищі MATLAB сприяло створенню експертної системи підтримки управлінських рішень. У результаті підприємство отримало змогу оперативно реагувати на зміну ринкових умов, покращити оцінку рівня економічної безпеки та забезпечити більшу стійкість до зовнішніх загроз.

Директор ТОВ «Мега Лінк»



А.В. Ридасєва

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ІНТРА.КОМ»

49033, м. Дніпро, проспект Богдана Хмельницького, буд. 139, кімната 336, код ЄДРПОУ: 36094444

№ 205/001 від 12.12.2024

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**положень дисертаційної роботи
Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему:
«ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ІННОВАЦІЙНИХ
ПІДПРИЄМСТВ»**

Практичні пропозиції, які містяться у дисертаційному дослідженні **Мирошніченка Олександра Вікторовича** щодо оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств, знайшли застосування у діяльності **ТОВ «ІНТРА.КОМ»** під час формування системи управління економічною безпекою підприємства в умовах невизначеності та динамічних змін.

Розроблена автором інтегральна модель оцінювання економічної безпеки телекомунікаційного підприємства ґрунтується на поєднанні індикаторного аналізу, методів нечіткої логіки та технології кластеризації на базі карт Кохонена. Вона відображає структурно-логічну послідовність побудови системи моніторингу загроз, дозволяє ефективно ідентифікувати рівень фінансово-економічної стійкості підприємства та формувати управлінські рішення на основі даних, що мають ознаки неповноти або нечіткості.

Впровадження запропонованої моделі надало можливість обґрунтувати напрями формування та реалізації стратегії економічної безпеки підприємства, здійснювати кількісну оцінку рівня концентрації ринку, визначити рівень конкурентоспроможності суб'єкта господарювання, а також прогнозувати ефективність реалізації рішень в умовах мінливої ринкової кон'юнктури.

Практичне використання результатів дослідження дало змогу **ТОВ «ІНТРА.КОМ»** здійснити поетапний моніторинг ключових показників, визначити структуру ризиків та підвищити рівень обґрунтованості управлінських рішень у сфері економічної безпеки.

Директор ТОВ «ІНТРА.КОМ»



Казаков А. В.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ
(УМСФ)**

вул. Володимира Вернадського, 2/4, м. Дніпро, 49000
тел./факс: (056) 745-55-96; (0562) 47-17-91
E-mail: university.msf@gmail.com Код ЄДРПОУ 39568620

10.01.2025 № 13.1-33/04/10/5

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему: «Оцінювання
економічної безпеки інноваційних підприємств» на здобуття
наукового ступеня доктора філософії (pHd) за освітньо-науковою
програмою «Економіка» в освітній процес
Університету митної справи та фінансів**

Результати дисертаційного дослідження Мирошніченко Олександра Вікторовича на тему: «Оцінювання економічної безпеки інноваційних підприємств» на здобуття наукового ступеня доктора філософії (pHd) за освітньо-науковою програмою «Економіка» знайшли застосування в освітньому процесі Університету митної справи та фінансів при викладанні дисциплін «Соціально-економічна безпека», «Економічне управління підприємством», «Інноваційне підприємництво та управління стартап проектами» за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» («Підприємництво, та торгівля»), дисциплін «Економіка суб'єктів господарювання», «Соціально-економічна безпека», «Оцінка ефективності прийняття рішень в економіці», «Управління соціально-економічними проектами» для підготовки бакалаврів та магістрів за спеціальністю 051 «Економіка».

Застосування результатів дисертаційної роботи Мирошніченко Олександра Вікторовича в освітньому процесі дало можливість оновити та доповнити навчально-методичні комплекси вказаних дисциплін, забезпечити змістовне поглиблення теоретико-методологічного забезпечення освітнього процесу підготовки здобувачів вищої освіти.

Проректор з наукової роботи



Д.В. Приймаченко