

Митрофанов В. Ю.

аспірант,

Навчально-науковий інститут

“Український державний хіміко-технологічний інститут”

Українського державного університету науки і технологій

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0197-3850>**М'ячин В. Г.**

доктор економічних наук, професор,

професор кафедри соціально-економічних дисциплін,

Дніпровський державний університет внутрішніх справ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1491-5100>

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ІНТЕГРАЛЬНОЇ ОЦІНКИ РИЗИКІВ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ СТАТИСТИЧНИХ ВИПРОБУВАНЬ

У статті обґрунтовано методичний підхід до інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств на основі методу статистичних випробувань. Запропонована модель передбачає поєднання ключових фінансово-економічних показників, зокрема коефіцієнта фінансової незалежності, коефіцієнта поточної ліквідності, рентабельності та темпів росту виручки, з імітаційним моделюванням можливих сценаріїв зміни інтегрального ризику. Практичну апробацію підходу здійснено на прикладі інноваційних фармацевтичних підприємств. Для кожного підприємства сформовано 10 000 імітаційних сценаріїв, що дало змогу визначити розподіл можливих значень ризику, оцінити ймовірність потрапляння до зон низького, середнього та високого ризику, а також установити ймовірність перевищення порогових значень 0,33, 0,50 і 0,67. Обґрунтовано, що метод статистичних випробувань розширює можливості ризик-менеджменту, оскільки дозволяє врахувати невизначеність, виявити найбільш вразливі підприємства та сформувати аналітичну основу для прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: інноваційні підприємства; інтегральна оцінка ризиків; метод статистичних випробувань; метод Монте-Карло; фінансова незалежність; поточна ліквідність; рентабельність; темпи росту виручки; ризик-менеджмент; фармацевтичні підприємства.

Vladyslav Mitrofanov

The Educational and Scientific Institute

“Ukrainian State University of Chemical Technology”

Ukrainian State University of Science and Technologies

Valentin Myachin

Dnipro State University of Internal Affairs

A METHODOLOGICAL APPROACH TO THE INTEGRAL RISK ASSESSMENT OF INNOVATIVE ENTERPRISES BASED ON THE STATISTICAL TRIALS METHOD

The article substantiates a methodological approach to the integral risk assessment of innovative enterprises based on the statistical trials method, also known as the Monte Carlo method. The relevance of the study is determined by the need to move from static analysis of financial and economic indicators to probabilistic modelling of enterprise risk under uncertainty. The proposed approach combines four indicators: the financial independence ratio, the current liquidity ratio, profitability, and the revenue growth rate. Partial risks are integrated into a normalized index ranging from 0 to 1. The index is calculated as a weighted sum, with weights of 0.30, 0.25, 0.25, and 0.20 respectively, reflecting financial autonomy, solvency, operating efficiency, and market dynamics. The approach was tested on a sample of twenty innovative pharmaceutical enterprises. For each enterprise, 10,000 simulation scenarios were generated using a fixed random seed to ensure reproducibility. Triangular probability distributions were applied to model deviations of the input indicators. The simulations made it possible to estimate the average integral risk, its variability, the probability of falling into low-, medium-, and high-risk zones, and the probability of exceeding the thresholds of 0.33, 0.50, and 0.67. The results show that most enterprises are concentrated in the low-risk zone, while several companies display medium or high vulnerability. The probability of exceeding the threshold of 0.33 is 37.22%, the threshold of 0.50 is 21.60%, and the threshold of 0.67 is 8.35%. The findings confirm the heterogeneity of enterprise risk profiles and the need to monitor the most vulnerable companies. The practical value of the approach lies in supporting comparative

ranking, identifying vulnerable enterprises, evaluating the stability of risk estimates, and substantiating management decisions aimed at strengthening financial sustainability. Further research should expand the system of input indicators, refine the weighting procedure, compare the results with fuzzy-logic models, and test the approach in other innovation-oriented industries.

Keywords: *innovative enterprises; integral risk assessment; statistical trials method; Monte Carlo method; financial independence; current liquidity; profitability; revenue growth rate; risk management; pharmaceutical enterprises.*

Постановка проблеми та її актуальність. У сучасних умовах високої економічної нестабільності, технологічних трансформацій та посилення конкуренції інноваційна діяльність підприємств набуває особливого значення як чинник забезпечення їх довгострокового розвитку, ринкової стійкості та адаптації до змін зовнішнього середовища. Водночас саме інноваційні підприємства функціонують в умовах підвищеної невизначеності, оскільки їх діяльність пов'язана зі значними витратами на дослідження, розробки, технологічне оновлення, впровадження нових продуктів, залежністю від ринкового попиту, фінансових ресурсів, регуляторних вимог та швидкості комерціалізації інновацій. Особливо це стосується фармацевтичних підприємств, для яких характерні висока наукоємність виробництва, потреба в постійному оновленні асортименту, значні інвестиційні витрати, чутливість до змін платоспроможного попиту та залежність від стабільності фінансово-економічного стану.

За таких обставин традиційні підходи до оцінювання ризиків підприємств, що базуються переважно на аналізі фактичних значень окремих фінансово-економічних показників, не завжди дають змогу повною мірою врахувати можливу варіативність їх зміни в умовах невизначеності. Фрагментарна діагностика фінансової незалежності, ліквідності, рентабельності або динаміки виручки дозволяє оцінити поточний стан підприємства, однак не забезпечує достатнього уявлення про ймовірні сценарії зміни рівня ризику в майбутньому. У результаті ускладнюється своєчасне виявлення підприємств із підвищеною ризиковістю, визначення ймовірності переходу до критичних зон та обґрунтування управлінських рішень у системі ризик-менеджменту.

Проблема полягає в тому, що оцінювання ризиків інноваційних підприємств потребує не лише узагальнення окремих фінансово-економічних показників у межах інтегрального індексу, а й моделювання можливих сценаріїв його зміни. Саме тому актуальним є застосування методу статистичних випробувань, який дозволяє врахувати випадкові коливання вхідних параметрів, сформувати розподіл можливих значень інтегрального ризику, визначити ймовірність потрапляння підприємств до зон низького, середнього та високого ризику, а також оцінити ймовірність перевищення встановлених порогових значень.

Отже, актуальність постановки проблеми зумовлена потребою в розробленні методичного підходу до інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств, який поєднує систему ключових фінансово-економічних показників із можливостями імітаційного моделювання. Такий підхід дає змогу не лише визначити середній рівень ризику підприємств, а й оцінити його варіативність, виявити найбільш вразливі підприємства та сформувати аналітичну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо зниження ризиковості інноваційної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика оцінювання та управління ризиками інноваційної діяльності підприємств активно досліджується в сучасній економічній науці, оскільки інноваційний розвиток супроводжується високим рівнем невизначеності, фінансовими витратами, технологічними змінами та ризиками ринкового сприйняття нової продукції. У цьому контексті важливого значення набувають не лише ідентифікація та класифікація ризиків, а й розроблення методичних підходів до їх кількісного оцінювання та інтегрального узагальнення.

М. В. Горобинська [1] розглядає ризики інноваційної діяльності як об'єктивний елемент інноваційного розвитку підприємств, що виникає внаслідок невизначеності внутрішнього та зовнішнього середовища.

А. П. Кущик та Д. М. Савенко [2] досліджують управління ризиками інноваційної діяльності підприємства з урахуванням її диверсифікації. Н. М. Котвицька, Є. Т. Ліпінський та В. М. Снігур [3] систематизують ризики впровадження інноваційних проєктів, виділяючи технологічні, комерційні, фінансові та операційні ризики, а також обґрунтовують необхідність якісного й кількісного аналізу ризиків.

С. В. Человань [4] розглядає методи та інструменти управління ризиками при здійсненні інноваційної діяльності, звертаючи увагу на доцільність використання експертного оцінювання та імітаційного моделювання. Н. О. Каверіна [5] аналізує науково-методичні підходи до оцінки ризиків інноваційної діяльності та підкреслює необхідність поєднання кількісних і якісних методів залежно від специфіки підприємства, типу інновації та ступеня новизни технології.

І. А. Малиш [6] досліджує методичні підходи до оцінки ризиків та ефективності інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств. Авторка обґрунтовує необхідність використання показників ефективності інноваційної діяльності у поєднанні з показниками фінансового стану підприємства, зокрема ліквідності, платоспроможності, фінансової стійкості та ділової активності. К. М. Пришляк та Ю. С. Семененко [7] аналізують методи прогнозування ризику інвестування в технологічні стартапи й наголошують, що жоден метод оцінювання ризику не є універсальним, а вибір підходу має залежати від специфіки об'єкта дослідження, галузі та ринкових умов.

Окремий напрям становлять праці, присвячені інтегральному оцінюванню інноваційного потенціалу та інноваційної активності. В. О. Мясников [8] обґрунтовує методичний підхід до оцінки інноваційного потенціалу промислових підприємств на основі системи індикаторів. Чан Сі Цю [9] розвиває методи інтегральної оцінки рівня інноваційного потенціалу компаній, а О. Шкуратов та В. Чудовська [10] пропонують методіку інтегральної оцінки рівня інноваційної активності економіки з використанням нормування показників і вагових коефіцієнтів.

Безпосередньо проблематика інтегральної оцінки ризиків економічної діяльності інноваційних підприємств розглянута у праці В. Г. М'ячина та В. Ю. Митрофанова [11], де запропоновано нечіткологічний підхід до оцінювання ризиків. У цьому дослідженні інтегральний ризик формується на основі фінансово-економічних показників із використанням апарату нечіткої логіки, що дає змогу враховувати невизначеність, неповноту інформації та перехідні стани між рівнями ризику.

Отже, аналіз наукових публікацій свідчить, що в економічній літературі достатньо ґрунтовно розкрито питання сутності, класифікації, ідентифікації та управління інноваційними ризиками. Водночас недостатньо розробленими залишаються питання інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств із використанням методу статистичних випробувань, який дозволяє не лише отримати узагальнене значення ризику, а й змодельовати розподіл можливих сценаріїв його зміни. Це обґрунтовує актуальність розроблення методичного підходу до інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств на основі методу статистичних випробувань.

Метою дослідження є розроблення та апробація методичного підходу до інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств на основі методу статистичних випробувань. Реалізація цієї мети передбачає формування системи ключових фінансово-економічних показників, що характеризують фінансову незалежність, поточну ліквідність, рентабельність та динаміку виручки підприємств, їх подальше уза-

гальнення в інтегральний показник ризику та моделювання можливих сценаріїв його зміни в умовах невизначеності. Практична апробація запропонованого підходу здійснюється на прикладі інноваційних фармацевтичних підприємств і спрямована на визначення рівня ризиковості їх діяльності, оцінювання ймовірності потрапляння до зон низького, середнього та високого ризику, а також формування аналітичної основи для прийняття управлінських рішень у системі ризик-менеджменту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оцінювання ризиків інноваційних підприємств потребує використання таких методичних підходів, які дають змогу врахувати не лише фактичний стан підприємства за окремими фінансово-економічними показниками, а й можливу варіативність їх зміни під впливом невизначеності зовнішнього та внутрішнього середовища. Особливої актуальності це набуває для інноваційних підприємств, діяльність яких пов'язана з підвищеною нестабільністю результатів, значними витратами на дослідження, розробки, впровадження нових продуктів, технологічне оновлення, а також із залежністю від коливань попиту, доступності фінансових ресурсів і ринкової кон'юнктури [5]. У таких умовах традиційне оцінювання ризику лише за статичними значеннями показників не завжди забезпечує достатню глибину аналітичних висновків, оскільки не відображає можливих сценаріїв зміни фінансового стану підприємства [2].

З огляду на це в межах дослідження доцільним є застосування методу статистичних випробувань, який також відомий як метод Монте-Карло [4]. Його використання дозволяє перейти від одиничної детермінованої оцінки ризику до імітаційного моделювання множини можливих сценаріїв розвитку підприємства. Сутність методу полягає в багаторазовому генеруванні випадкових значень вхідних показників в межах заданих припущень та подальшому розрахунку інтегрального показника ризику для кожного імітаційного сценарію.

Вибір методу статистичних випробувань для інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств обумовлений кількома важливими причинами [7]. По-перше, цей метод є ефективним інструментом дослідження процесів, що функціонують в умовах невизначеності, оскільки дозволяє врахувати випадкові коливання вхідних параметрів. По-друге, він забезпечує можливість комплексного поєднання кількох показників у межах єдиного інтегрального індексу ризику. По-третє, метод статистичних випробувань дає змогу не лише ранжувати підприємства за рівнем ризику, а й оцінити стійкість отриманих результатів через аналіз розподілу змодельованих значень. По-четверте, цей підхід є наочним і при-

датним для практичного використання, оскільки результати моделювання можуть бути представлені у вигляді гістограм, кривих розподілу, імовірнісних оцінок та зон ризику.

У контексті дослідження інноваційних фармацевтичних підприємств метод статистичних випробувань є особливо доречним, оскільки фармацевтична галузь характеризується високою наукоємністю, значними інвестиційними потребами, залежністю від регуляторного середовища, технологічної модернізації, ринкового попиту та стабільності фінансових потоків.

В межах запропонованого методичного підходу інтегральна оцінка ризиків інноваційних підприємств формується на основі чотирьох показників: коефіцієнта фінансової незалежності, коефіцієнта поточної ліквідності, рентабельності та темпів росту виручки. Таке поєднання показників дозволяє охопити ключові аспекти фінансово-економічного стану підприємства: рівень автономності від зовнішнього фінансування, здатність виконувати поточні зобов'язання, ефективність господарської діяльності та динаміку розвитку.

Таким чином, обрані показники формують інформаційну основу для подальшого моделювання інтегрального ризику методом статистичних випро-

бувань, оскільки поєднують характеристики фінансової стійкості, ліквідності, прибутковості та ділової активності підприємств. Відібрані для дослідження фармацевтичні підприємства та відповідні значення показників наведено в табл. 1.

В межах запропонованого методичного підходу моделювання здійснювалося на основі методу статистичних випробувань, який передбачає багаторазове генерування можливих сценаріїв зміни вхідних показників і подальший розрахунок інтегрального ризику для кожного сценарію. Такий підхід дозволяє не обмежуватися лише фактичними значеннями показників, а врахувати їх можливі коливання в умовах невизначеності, що є особливо важливим для інноваційних підприємств.

У дослідженні для кожного підприємства було згенеровано 10 000 імітаційних сценаріїв. Така кількість статистичних випробувань забезпечує достатню стійкість отриманих результатів і дозволяє сформувати розподіл можливих значень інтегрального ризику. Для відтворюваності розрахунків використано фіксований випадковий генератор із параметром seed = 20240621, що дає змогу повторити результати моделювання за однакових вихідних умов.

Інтегральний ризик у межах дослідження розраховувався як зважена сума часткових ризиків за

Таблиця 1

**Відібрані для дослідження фармацевтичні підприємства та показники,
відібрані для інтегральної оцінки ризиків**

Підприємство	Коефіцієнт фінансової незалежності	Коефіцієнт поточної ліквідності	Рентабельність, %	Темпи росту виручки, %
ПрАТ ЛЕКХІМ-ХАРКІВ	0.777	2.049	4.268	36.732
ПрАТ ФАРМАЦЕВТИЧНА ФАБРИКА ВІОЛА	0.512	1.852	16.188	17.394
ПрАТ ХІМФАРМЗАВОД ЧЕРВОНА ЗІРКА	0.465	3.512	5.943	16.209
ТОВ АСТРАФАРМ	0.197	1.108	5.456	18.872
ТОВ АТ БІОФАРМ	0.638	2.594	22.621	6.676
ТОВ БІОДЕКС	-0.242	8.119	-19.289	215.426
ТОВ БІОТЕСТЛАБ	0.307	1.478	17.588	7.519
ТОВ БІОФАРМА ПЛАЗМА	0.313	2.335	24.008	59.607
ТОВ ВАЛАРТІН ФАРМА	0.927	8.834	12.713	0.954
ТОВ ЕКОБІНТ	0.722	3.346	21.346	-4.054
ТОВ МІКРОФАРМ	0.275	1.182	2.684	-1.642
ТОВ НВП СУЗІР'Я	0.182	0.932	1.580	49.062
ТОВ НВК ЕКОФАРМ	0.876	4.979	15.931	12.091
ТОВ СІРІОН	0.424	1.698	8.377	22.759
ТОВ УКРВЕТПРОМПОСТАЧ	0.073	0.722	0.038	98.468
ТОВ ФАРМА СТАРТ	0.743	3.444	32.570	57.956
ТОВ ФАРМАСЕЛІ	0.129	1.037	1.635	-2.150
ТОВ ФАРМЕКС ГРУП	-0.016	0.443	0.679	-3.251
ТОВ ХФП ЗДОРОВ'Я НАРОДУ	0.012	0.932	16.340	10.360
ТДВ ІНТЕРХІМ	0.891	6.192	16.545	-4.547

Джерело: сформовано авторами

чотирма показниками: коефіцієнтом фінансової незалежності, коефіцієнтом поточної ліквідності, рентабельністю та темпами росту виручки. Узагальнена модель має такий вигляд:

$$R = 0,30 \cdot R_{\text{фн}} + 0,25 \cdot R_{\text{лікв}} + 0,25 \cdot R_{\text{рент}} + 0,20 \cdot R_{\text{виручки}},$$

де $R_{\text{фн}}$ – ризик, пов'язаний із фінансовою незалежністю підприємства; $R_{\text{лікв}}$ – ризик ліквідності; $R_{\text{рент}}$ – ризик зниження або втрати рентабельності; $R_{\text{виручки}}$ – ризик, пов'язаний із динамікою виручки. Значення інтегрального ризику нормовано в межах від 0 до 1: чим ближче показник до 1, тим вищий є рівень ризику підприємства.

Вагові коефіцієнти визначено з урахуванням економічної значущості кожного показника для оцінювання фінансової стійкості, платоспроможності, прибутковості та ринкової динаміки інноваційних підприємств. Найбільшу вагу надано коефіцієнту фінансової незалежності, оскільки рівень автономності підприємства від зовнішніх джерел фінансування суттєво впливає на його здатність протидіяти фінансовим ризикам і забезпечувати безперервність інноваційної діяльності. Коефіцієнт поточної ліквідності та рентабельність отримали однакові ваги, оскільки вони характеризують здатність підприємства виконувати короткострокові зобов'язання та генерувати економічний результат. Темпи росту виручки мають дещо меншу, але важливу вагу, оскільки відображають динаміку ринкової активності та перспективи розвитку підприємства (табл. 2).

Для коефіцієнта фінансової незалежності було задано трикутний розподіл із відхиленням фактичного значення на $\pm 0,10$. Для коефіцієнта поточної ліквідності використано припущення про коливання в межах $\pm 15\%$. Для рентабельності передбачено відхилення $\pm \text{max}$ (3 процентні пункти; 20%), що дозволяє врахувати як абсолютні, так і відносні зміни прибутковості. Для темпів росту виручки застосовано відхилення $\pm \text{max}$ (5 процентних пунктів; 25%), оскільки цей показник є чутливим до ринкової кон'юнктури, попиту та змін обсягів реалізації.

Для інтерпретації результатів інтегральний ризик поділено на три зони: 0,00–0,33 – низький ризик; 0,34–0,66 – середній ризик; 0,67–1,00 – високий ризик. Такий поділ дозволяє не лише кількісно оцінити ризик, а й надати йому якісну характеристику. Крім того, результати статистичних випробувань дають змогу визначити ймовірність потрапляння підприємств до відповідних зон ризику та оцінити ймовірність перевищення критичних порогових значень.

На рис. 1 представлено гістограму розподілу інтегрального ризику інноваційних фармацевтичних підприємств, побудовану за результатами моделювання методом статистичних випробувань. Горизонтальна вісь відображає інтервали значень інтегрального ризику від 0,00 до 1,00, а вертикальна вісь – частоту змодельованих сценаріїв, які потрапили до відповідного інтервалу. Таким чином, стовпчики на рис. 1 характеризують не кількість підприємств, а кількість імітаційних результатів, отриманих у процесі моделювання.

Номери, зазначені над окремими стовпчиками, позначають підприємства, середній інтегральний ризик яких належить до відповідного інтервалу. Наприклад, наявність номерів підприємств у діапазоні 0,00–0,15 свідчить про те, що для частини досліджуваних підприємств середній рівень інтегрального ризику є низьким. Саме в цій зоні спостерігається найбільша концентрація змодельованих сценаріїв, що вказує на переважання відносно сприятливих результатів оцінювання ризику в загальній сукупності випробувань.

Водночас рисунок демонструє, що розподіл інтегрального ризику не є рівномірним. Поряд із значною концентрацією сценаріїв у зоні низького ризику наявні також окремі діапазони середнього та високого ризику, зокрема в межах 0,40–0,70 і 0,75–0,80. Це свідчить про неоднорідність фінансово-економічного стану відібраних підприємств та різний рівень їхньої стійкості до можливих змін вхідних показників.

Діаграма на рис. 1 дає змогу візуально визначити розподіл підприємств за інтервалами інтеграль-

Таблиця 2

Вагові коефіцієнти показників інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств

Показник	Умове позначення часткового ризику	Вага	Економічне значення показника
Коефіцієнт фінансової незалежності	$R_{\text{фн}}$	0,30	Характеризує рівень автономності підприємства від зовнішніх джерел фінансування
Коефіцієнт поточної ліквідності	$R_{\text{лікв}}$	0,25	Відображає здатність підприємства своєчасно виконувати короткострокові зобов'язання
Рентабельність	$R_{\text{рент}}$	0,25	Показує ефективність діяльності підприємства та здатність генерувати прибуток
Темпи росту виручки	$R_{\text{виручки}}$	0,20	Характеризують динаміку ринкової активності та зміну обсягів реалізації продукції
Разом	—	1,00	—

Джерело: сформовано авторами

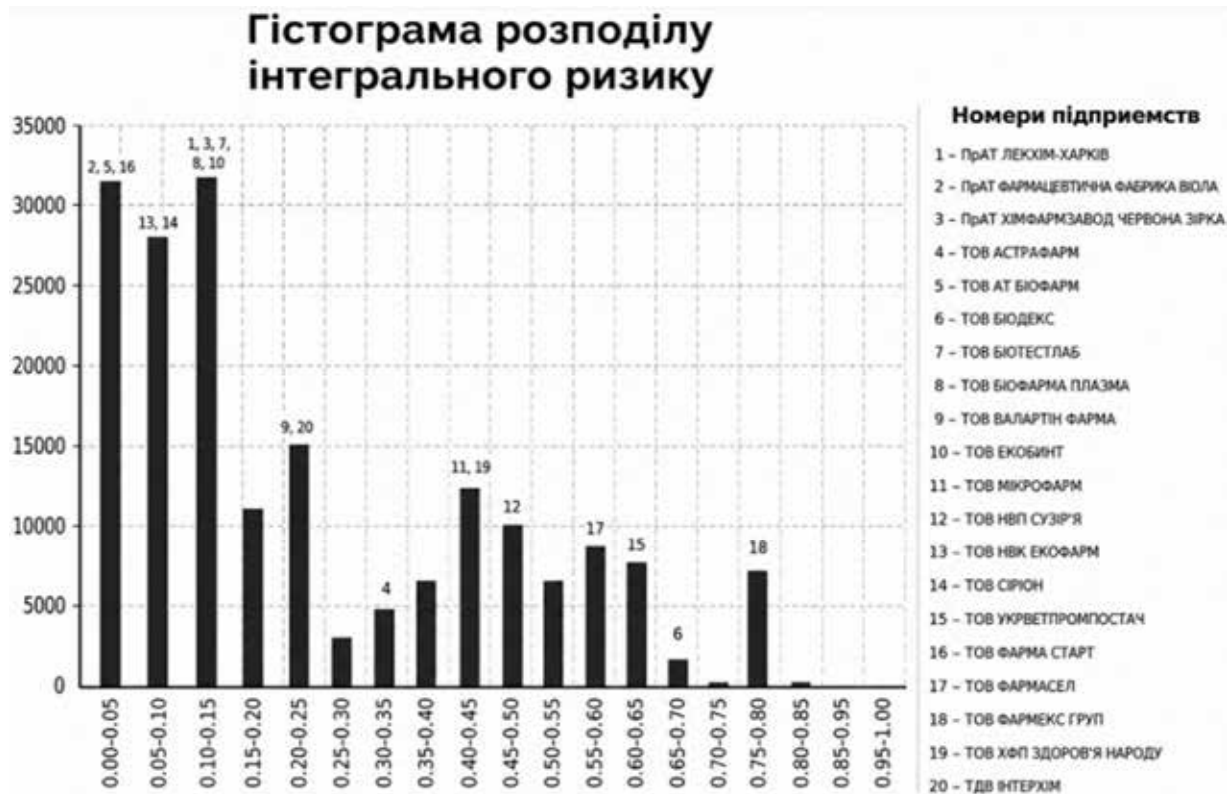


Рис. 1. Гістограма розподілу інтегрального ризику інноваційних фармацевтичних підприємств із відображенням номерів підприємств за інтервалами середнього значення ризику

Джерело: сформовано авторами

ного ризику та встановити, які підприємства мають безпечніші позиції, а які потребують підвищеної уваги з позиції ризик-менеджменту. За прийнятою шкалою інтерпретації значення інтегрального ризику 0,00–0,33 відповідають зоні низького ризику, 0,34–0,66 – зоні середнього ризику, а 0,67–1,00 – зоні високого ризику.

До зони низького ризику належать підприємства, середній інтегральний ризик яких не перевищує 0,33. Це підприємства № 1 ПрАТ «ЛЕКСИМ-ХАРКІВ», № 2 ПрАТ «Фармацевтична фабрика «Віола»», № 3 ПрАТ «Хімфармзавод «Червона зірка»», № 4 ТОВ «Астрафарм», № 5 ТОВ «АТ Біофарм», № 7 ТОВ «Біотестлаб», № 8 ТОВ «Біофарма Плазма», № 9 ТОВ «Валартін Фарма», № 10 ТОВ «Екобінт», № 13 ТОВ «НВК Екофарм», № 14 ТОВ «Сіріон», № 16 ТОВ «Фарма Старт» та № 20 ТДВ «Інтерхім». Для цих підприємств результати моделювання свідчать про відносно прийнятний рівень фінансово-економічної стійкості та нижчу ймовірність переходу до критичних станів.

До зони середнього ризику потрапили підприємства № 11 ТОВ «Мікрофарм», № 12 ТОВ «НВП Сузір'я», № 15 ТОВ «Укрветпромпостач», № 17 ТОВ «Фармасел» та № 19 ТОВ «ХФП «Здоров'я народу»». Ці підприємства не перебувають у критич-

ній зоні, однак їхні значення інтегрального ризику свідчать про наявність певних проблемних аспектів, пов'язаних із фінансовою незалежністю, ліквідністю, прибутковістю або динамікою виручки. Саме ця група потребує регулярного моніторингу, оскільки за несприятливих змін окремих показників може перейти до зони високого ризику.

До зони високого або наближеного до високого ризику належать підприємства № 18 ТОВ «Фармекс Груп» та № 6 ТОВ «Біодекс». Найбільш ризиковим є ТОВ «Фармекс Груп», середній інтегральний ризик якого розміщений в інтервалі 0,75–0,80. ТОВ «Біодекс» знаходиться в інтервалі 0,65–0,70, тобто фактично на межі переходу до високого ризику. Для цих підприємств характерна найбільша концентрація негативних ризикових чинників, тому вони потребують першочергової уваги з погляду фінансової стабілізації, підвищення ефективності діяльності та зниження вразливості до зовнішніх і внутрішніх коливань.

На рис. 2а наведено гістограму розподілу інтегрального ризику з пороговим значенням 0,33. Це значення відповідає верхній межі зони низького ризику, тому сценарії, що перевищують цей поріг, можуть розглядатися як такі, що переходять до зони середнього або вищого ризику. За результата-

ми моделювання ймовірність перевищення порогу 0,33 становить 37,22%, що свідчить про наявність помітної частки сценаріїв, у яких ризик інноваційних підприємств виходить за межі низького рівня.

На рис. 26 представлено розподіл інтегрального ризику з пороговим значенням 0,50. Цей поріг можна розглядати як умовну середню межу ризиковості, перевищення якої вказує на посилення ризикового навантаження на підприємства. Ймовірність пере-

вищення цього значення становить 21,60%, тобто приблизно кожен п'ятий змодельований сценарій демонструє рівень інтегрального ризику понад 0,50. Це свідчить про те, що частина підприємств має вразливість до несприятливих змін фінансово-економічних показників.

На рис. 2в наведено гістограму з порогом 0,67, який відповідає початку зони високого ризику. Перевищення цього значення означає потрапляння сцена-

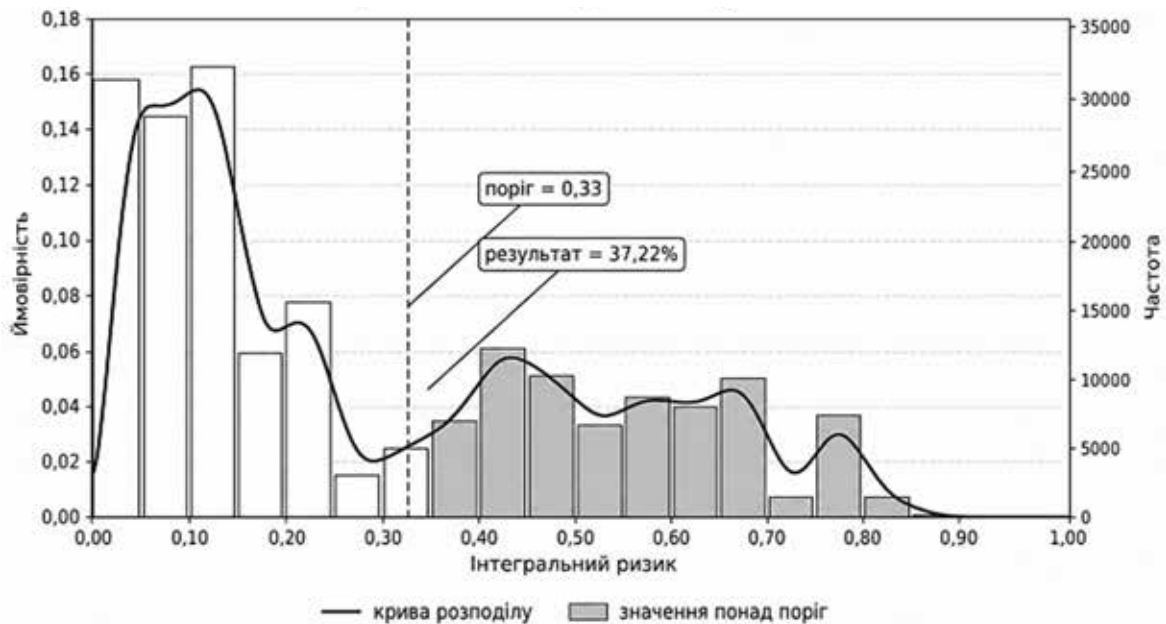


Рис. 2а. Гістограма розподілу інтегрального ризику інноваційних підприємств за результатами моделювання методом статистичних випробувань із порогом ризику 0,33

Джерело: сформовано авторами

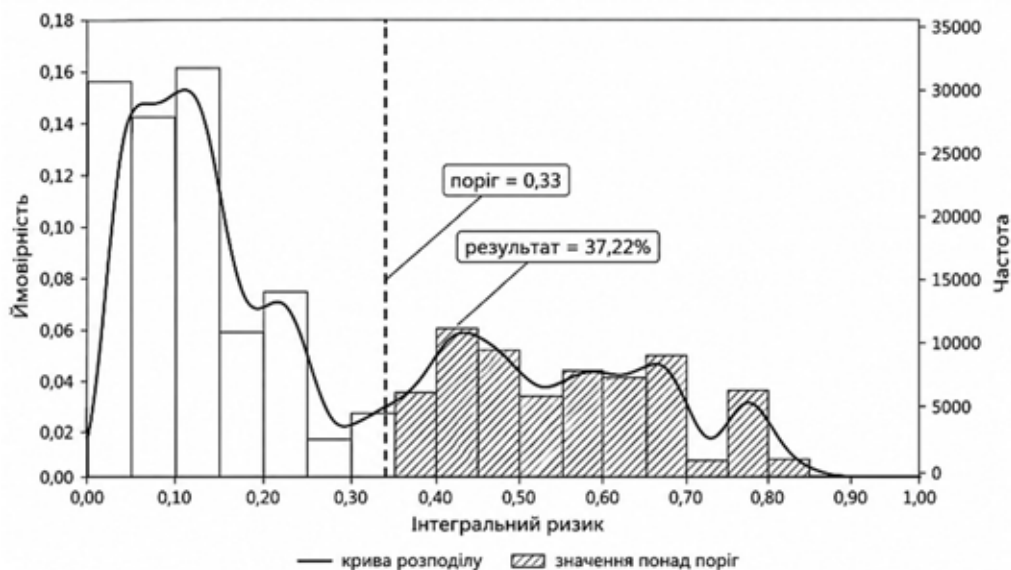


Рис. 2б. Розподіл інтегрального ризику інноваційних підприємств за результатами моделювання методом статистичних випробувань із визначенням ймовірності перевищення порогового значення 0,50

Джерело: сформовано авторами

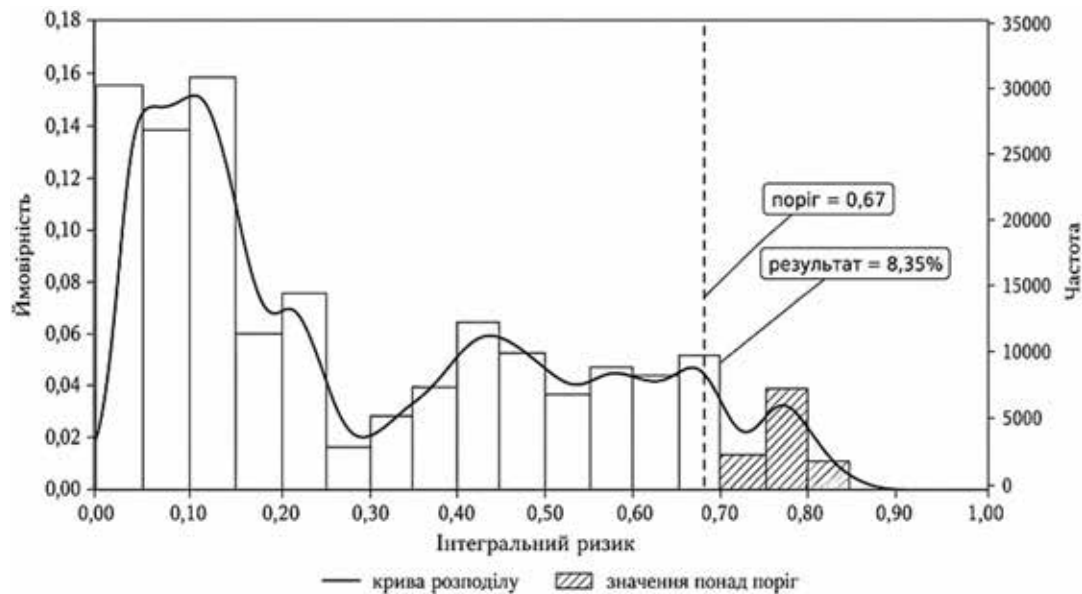


Рис. 2в. Гістограма розподілу інтегрального ризику інноваційних підприємств за результатами моделювання методом статистичних випробувань із порогом високого ризику 0,67

Джерело: сформовано авторами

рію до критично небезпечного діапазону інтегрального ризику. За результатами моделювання ймовірність перевищення порогу 0,67 становить 8,35%, що є значно нижчим показником порівняно з порогами 0,33 та 0,50. Отже, більшість змодельованих сценаріїв не переходить до зони високого ризику, однак наявність таких сценаріїв підтверджує необхідність моніторингу найбільш вразливих підприємств.

Загалом порівняння рис. 2а, 2б і 2в показує, що зі зростанням порогового значення частка сценаріїв, які його перевищують, закономірно зменшується: від 37,22% для порога 0,33 до 21,60% для порога 0,50 і 8,35% для порога 0,67. Це дає змогу оцінити не лише середній рівень ризику, а й ймовірність переходу підприємств до більш небезпечних зон, що є важливим для обґрунтування управлінських рішень у системі ризик-менеджменту інноваційних підприємств.

Висновки. У статті обґрунтовано методичний підхід до інтегральної оцінки ризиків інноваційних підприємств на основі методу статистичних випробувань. Запропонований підхід дозволяє перейти від статичної оцінки окремих фінансово-економічних показників до імітаційного моделювання можливих сценаріїв зміни інтегрального ризику в умовах невизначеності.

Інтегральна оцінка ризику сформована на основі чотирьох показників: коефіцієнта фінансової неза-

лежності, коефіцієнта поточної ліквідності, рентабельності та темпів росту виручки. Інтегральний ризик розраховано як зважену суму часткових ризиків із вагами 0,30; 0,25; 0,25 та 0,20 відповідно.

Практична апробація підходу здійснена на вибірці фармацевтичних підприємств. Для кожного підприємства було згенеровано 10000 імітаційних сценаріїв, що дало змогу сформувати розподіл можливих значень інтегрального ризику, визначити його середній рівень та оцінити ймовірність потрапляння підприємств до зон низького, середнього й високого ризику.

Порівняння результатів за трьома пороговими значеннями показало закономірне зменшення ймовірності їх перевищення: для порога 0,33 вона становить 37,22%, для порога 0,50 – 21,60%, а для порога 0,67 – 8,35%. Отже, більшість змодельованих сценаріїв не переходить до критично небезпечної зони високого ризику, проте наявність таких сценаріїв підтверджує необхідність контролю за найбільш вразливими підприємствами.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розширенням системи вхідних показників, уточненням вагових коефіцієнтів, порівнянням результатів із нечітко-логічними моделями та апробацією підходу на підприємствах інших інноваційно орієнтованих галузей.

Література:

1. Горобинська М.В. Ризики в інноваційній діяльності підприємств. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 26. С. 96–102. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-51>
2. Кущик А.П., Савенко Д.М. Управління ризиками інноваційної діяльності підприємства з урахуванням її диверсифікації. *Актуальні проблеми економіки*. 2025. № 1. Т. 2 (283/2). С. 145–153. DOI: <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-283-145-153>
3. Котвицька Н.М., Ліпінський Є.Т., Снігур В.М. Ризики впровадження інноваційних проєктів на підприємстві: ідентифікація, оцінювання та зниження. *Економічний простір*. 2025. № 203. С. 128–133. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.203.128-133>
4. Человань С.В. Методи та інструменти управління ризиками при здійсненні інноваційної діяльності. *Review of Transport Economics and Management*. 2020. Вип. 3 (19). С. 189–192. DOI: [https://doi.org/10.15802/rtem.v0i3\(19\).210777](https://doi.org/10.15802/rtem.v0i3(19).210777)
5. Каверіна Н.О. Науково-методичні підходи до аналізу та оцінки ризиків інноваційної діяльності. *ScienceRise*. 2014. № 5/3 (5). С. 74–79. DOI: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2014.34799>
6. Малиш І.А. Методичні підходи до оцінки ризиків та ефективності інноваційно-інвестиційної діяльності підприємств. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Економіка. 2021. Вип. 6. С. 81–88. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.6.9>
7. Пришляк К.М., Семененко Ю.С. Аналіз методів прогнозування ризику інвестування в технологічні стартапи. *Інвестиції: практика та досвід*. 2024. № 10. С. 75–81. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.10.75>
8. Мясников В.О. Методичний підхід до оцінки інноваційного потенціалу промислових підприємств. *Причорноморські економічні студії*. 2016. Вип. 12-1. С. 167–174. Available at: https://habitus.od.ua/eng/journals/2016/12-1_2016/34.pdf
9. Чан Сі Цо. Розвиток методів інтегральної оцінки рівня інноваційного потенціалу компаній. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2020. № 17. С. 421–438. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.17.2020.216387>
10. Шкуратов О., Чудовська О. Методика інтегральної оцінки рівня інноваційної активності економіки. *Відкрита наука та інновації*. 2024. Т. 1, № 1. С. 62–72. DOI: <https://doi.org/10.62405/osi.2024.01.05>
11. М'ячин В.Г., Митрофанов В.Ю. Нечітко-логічний підхід до інтегральної оцінки ризиків економічної діяльності інноваційних підприємств. *Причорноморські економічні студії*. 2025. Вип. 94. С. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.94-3>

References:

1. Horobynska, M. V. (2021). Ryzyky v innovatsiynii diialnosti pidpriemstv [Risks in the innovative activity of enterprises]. *Ekonomika ta suspilstvo*, no. 26, pp. 96–102. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-51> (in Ukrainian)
2. Kushchuk, A. P., & Savenko, D. M. (2025). Upravlinnia ryzykamy innovatsiynoi diialnosti pidpriemstva z urakhuvanniam yii dyversyfikatsii [Risk management of innovative activities of an enterprise taking into account its diversification]. *Aktualni problemy ekonomiky*, 1, Vol. 2 (283/2), pp. 145–153. <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2025-2-283-145-153> (in Ukrainian)
3. Kotvytska, N. M., Lipynskyi, Ye. T., & Snihur, V. M. (2025). Ryzyky vprovadzhennia innovatsiinykh proiektiv na pidpriemstvi: identyfikatsiia, otsiniuvannia ta znyzhennia [Implementation risks of innovative projects at the enterprise: identification, evaluation, and reduction]. *Ekonomichnyi prostir*, no. 203, pp. 128–133. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.203.128-133> (in Ukrainian)
4. Chelovan, S. V. (2020). Metody ta instrumenty upravlinnia ryzykamy pry zdiisnenni innovatsiynoi diialnosti [Methods and tools for risk management in the implementation of innovative activities]. *Review of Transport Economics and Management*, no. 3(19), pp. 189–192. DOI: [https://doi.org/10.15802/rtem.v0i3\(19\).210777](https://doi.org/10.15802/rtem.v0i3(19).210777) (in Ukrainian)
5. Kaverina, N. O. (2014). Naukovo-metodychni pidkhody do analizu ta otsinky ryzykiv innovatsiynoi diialnosti [Scientific and methodological approaches to the analysis and assessment of innovation risks]. *ScienceRise*, no. 5/3(5), pp. 74–79. DOI: <https://doi.org/10.15587/2313-8416.2014.34799> (in Ukrainian)
6. Malys, I. A. (2021). Metodychni pidkhody do otsinky ryzykiv ta efektyvnosti innovatsiino-investytsiynoi diialnosti pidpriemstv [Methodological approaches to assessing risks and efficiency of innovation and investment activities of enterprises]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Ekonomika*, no. 6, pp. 81–88. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2021.6.9> (in Ukrainian)
7. Pryshliak, K. M., & Semenenko, Yu. S. (2024). Analiz metodiv prohnouzuvannia ryzyku investuvannia v tekhnolohichni startapy [Analysis of methods for forecasting investment risk in technological startups]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, no. 10, pp. 75–81. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.10.75> (in Ukrainian)
8. Miasnykov, V. O. (2016). Metodychni pidkhid do otsinky innovatsiynoho potentsialu promyslovykh pidpriemstv [A methodological approach to assessing the innovative potential of industrial enterprises]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, no. 12-1, pp. 167–174. Available at: https://habitus.od.ua/eng/journals/2016/12-1_2016/34.pdf
9. Chan, Si Tso. (2020). Rozvytok metodiv intehranoi otsinky ravnia innovatsiynoho potentsialu kompanii [Development of methods for integral assessment of the level of innovation potential of companies]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"*, no. 17, pp. 421–438. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.17.2020.216387> (in Ukrainian)

10. Shkuratov, O., & Chudovska, V. (2024). Metodyka intehralnoi otsinky rivnia innovatsiinoi aktyvnosti ekonomiky [Methodology for the integral assessment of the level of innovation activity of the economy]. *Vidkryta nauka ta innovatsii*, no. 1(1), pp. 62–72. DOI: <https://doi.org/10.62405/osi.2024.01.05> (in Ukrainian)

11. Myachin, V. H., & Mitrofanov, V. Yu. (2025). Nechitko-lohichnyi pidkhid do intehralnoi otsinky ryzykiv ekonomichnoi diialnosti innovatsiinykh pidpriemstv [A fuzzy-logic approach to the integral assessment of economic activity risks of innovative enterprises]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, no. 94, pp. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.94-3> (in Ukrainian)

Дата надходження статті: 04.08.2026

Дата прийняття статті: 06.09.2026

Дата публікації статті: 07.10.2026