

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна,
Міністерство освіти і науки України

Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна,
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Пивоварова Ганна Борисівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 330.131.7:656.2(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

Управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності
(на прикладі підприємства залізничного транспорту)

(назва дисертації)

051 Економіка

(шифр і назва спеціальності)

05 Соціальні та поведінкові науки

(галузь знань)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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


(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

Бобиль Володимир Володимирович,
доктор економічних наук, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Дніпро –2021

АНОТАЦІЯ

Пивоварова Г.Б. Управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності (на прикладі підприємства залізничного транспорту). – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051–Економіка. – Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, Дніпро, 2021.

Метою дисертаційного дослідження є теоретико-методичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності.

На підставі дослідження сутності та класифікації економічних ризиків, систем управління ними в умовах фінансової нестабільності, принципів та методів оцінки економічної ефективності в умовах невизначеності виявлені аспекти управління економічними ризиками, що потребують удосконалення.

Розроблено науково-методичні підходи до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо боргових і пайових цінних паперів, а також проектів реального інвестування.

Удосконалено науково-методичні підходи до моделювання законів розподілу показників очікуваної ефективності інвестицій в умовах невизначеності імітаційному моделюванні інвестиційного проекту.

Розроблено економіко-математичні моделі грошових потоків інвестиційного проекту в умовах ризику, у тому числі у сфері залізничного транспорту.

Проаналізувати стан залізничного транспорту з точки зору управління ризиками.

Досліджено зв'язок рівня ризику та дохідності на фінансовому ринку.

З використанням розроблених методичних підходів з урахуванням факторів невизначеності та ризику виконано оцінку економічної ефективності інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у обґрунтуванні та подальшому розвитку науково-методичних підходів і практичних рекомендацій

щодо управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності. Розроблені у процесі дослідження важливі наукові положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

удосконалено:

- науково-методичні підходи до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо боргових і пайових цінних паперів, а також проектів реального інвестування, які на відміну від існуючих, враховують відмінності критеріїв економічної ефективності в умовах ризику боргових фінансових інструментів з одного боку та пайових інструментів і реальних інвестиційних проектів з іншого, однозначно встановлюють зв'язок ставки дисконту з урахуванням премії за ризик та закону розподілу грошових потоків для боргових фінансових інструментів, визначають критерії економічної ефективності інвестицій в умовах ризику на базі множини можливих сценаріїв з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику, який виявляється на фінансовому ринку, що дозволяє узгодити підходи до прийняття рішень в умовах ризику на базі одного та множини сценаріїв;

- науково-методичні підходи до моделювання законів розподілу показників очікуваної ефективності інвестицій в умовах невизначеності за допомогою методу статистичних випробувань, що на відміну від існуючих, передбачаються застосування багатокутних, у тому числі трикутних, законів розподілу факторних показників імітаційних моделей, що дозволяє адекватно відобразити відому про них інформацію;

набули подальшого розвитку:

- економіко-математичні моделі грошових потоків інвестиційного проекту в умовах ризику, у тому числі у сфері залізничного транспорту, які на відміну від існуючих, дозволяють формувати імітаційну модель інвестиційного проекту для застосування методу статистичних випробувань, що дозволяє зменшити рівень невизначеності та формулювати задачу прийняття інвестиційного рішення для умов ризику;

- підходи до прогнозування грошових потоків інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту, які на відміну від існуючих враховують взаємозв'язок

факторних показників імітаційної моделі, а також інтервали їх можливих коливань, що дозволяє використовувати результати прогнозування у процедурах статистичних випробувань.

Практичне значення одержаних результатів полягає у використанні результатів дослідження у практичній діяльності виробничого підрозділу «Дніпровське пасажирське вагонне депо» АТ «Українська залізниця» філії «Пасажирська компанія» (довідка від 18.03.2021 № 87-в), а також у навчальному процесі Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при підготовці бакалаврів та магістрів (довідка від 13.04.2021 № НДЧ-48/97).

Практичну цінність мають результати дослідження стану залізничного транспорту з точки зору управління ризиками і зв'язку рівня ризику та дохідності на фінансовому ринку та отримана при цьому модель залежності норми доходу від рівня ризику, виміряного як стандартне відхилення дохідності.

Ключові слова: ризик, невизначеність, ставка дисконту, закон розподілу грошового потоку, очікувана ефективність, премія за ризик, норма доходу, векторна оптимізація, метод статистичних випробувань.

ANNOTATION

Pyvovarova H.B. Management of economic risks in conditions of financial instability (on the example of the railway transport enterprise). - Qualification scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for the academic degree of Doctor of Philosophy in the specialty 051-Economics. - Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Dnipro, 2021.

The purpose of the dissertation research is the theoretical and methodological substantiation and development of practical recommendations concerning the management of economic risks in conditions of financial instability.

Based on the study of the essence and classification of economic risks, its management systems in conditions of financial instability, principles and methods for

assessing economic efficiency in conditions of uncertainty were identified aspects of economic risk management, which require improvement.

Scientific and methodological approaches to making investment decisions under conditions of risk with respect to debt and equity securities, as well as real investment projects have been developed.

Improved the scientific and methodological approaches to modeling the laws of distribution of indicators of expected effectiveness of investment under conditions of uncertainty simulation of investment project.

Developed economic-mathematical models of cash flows of the investment project in conditions of risk, including in the field of railway transport.

The state of railway transport in terms of risk management has been analyzed.

The relationship between the level of risk and profitability in the financial market has been investigated.

Using the developed methodological approaches, taking into account the factors of uncertainty and risk, the assessment of the economic efficiency of the investment project in the field of railroad transport has been performed. The scientific novelty of the results obtained consists in the substantiation and further development of scientific and methodological approaches and practical recommendations concerning the management of economic risks in conditions of financial instability. Developed in the process of research important scientific provisions that define the scientific novelty of the dissertation work are as follows:

improved:

- scientific and methodical approaches to making investment decisions under conditions of risk regarding debt and equity securities, as well as real investment projects, which, unlike existing ones, take into account the differences in economic efficiency criteria under conditions of risk of debt financial instruments on the one hand and equity instruments and real investment projects on the other hand, uniquely establish a relationship of discount rate with regard to risk premium and the law of distribution of cash flows for debt financial instruments, determine the criteria of economic efficiency of investments at risk on the basis of a set of possible scenarios, taking into account the

connection between the levels of return and risk, which is found in the financial market, which allows to coordinate approaches before making decisions under the risk on the basis of one and a set of scenarios;

- scientific and methodological approaches to modeling the laws of distribution of indicators of expected effectiveness of investment under uncertainty using the method of statistical tests, which, in contrast to existing ones, involve the use of polygonal, including triangular, distribution laws of factor indicators of simulation models, which allows to adequately reflect the known information about them;

have been further developed:

- economic-mathematical models of cash flows of the investment project under conditions of risk, including railway transport, which, in contrast to existing ones, allow to form a simulation model of the investment project to apply the method of statistical tests, which reduces the level of uncertainty and formulate the problem of making an investment decision for risk conditions;

- approaches to the forecasting of cash flows of an investment project in the field of railway transport, which, in contrast to existing ones, take into account the relationship of factor indicators of the simulation model, as well as intervals of their possible fluctuations, which allows the use of forecasting results in the procedures of statistical tests.

The practical significance of the obtained results is the use of research results for the practical work of the divisions of JSC "Ukrzaliznytsia" (certificate dd 18.03.2021 87-b), as well as in the educational process in the training of bachelors and masters in Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan (certificate dd 13.04.2021 NDCH - 48/97).

Practical value have the results of the research of the state of railway transport in terms of risk management and the relationship of the level of risk and profitability in the financial market and the obtained model of the dependence of the rate of return on the level of risk, measured as the standard deviation of profitability.

Key words: risk, uncertainty, discount rate, law of distribution of cash flow, expected efficiency, risk premium, rate of return, vector optimization, method of statistical tests.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Пивоварова Г.Б. Хеджування валютних ризиків кредитного портфеля АТ «Укрзалізниця». Ефективна економіка. 2019. №12.
2. Бобиль В.В., Пивоварова Г.Б. Класифікація економічних ризиків залізничного транспорту України. Ефективна економіка. 2020. №12.
3. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. До питання оцінки ефективності інвестицій в умовах ризику. Ефективна економіка. 2021. №4.
4. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах ризику з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику. Ефективна економіка. 2021. №6.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Пивоварова Г.Б. Заходи покращення кредитного рейтингу юридичної особи на прикладі ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей I міжнародної НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності». – Дніпро. – 2018. С. 219-221.
6. Бобиль В.В., Пивоварова Г.Б. Управління ризиками на залізничному транспорті України / В.В. Бобиль, Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей 78 міжнародній НП конференції. – Дніпро. – 2018. – С 326-328.
7. Пивоварова Г.Б. Аналіз міжнародної оцінки України по економічним ризикам / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей II міжнародна НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності». – Дніпро. – 2019. – С. 99-101.
8. Пивоварова Г.Б. Управління економічними ризиками на АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» в сучасних ринкових умовах / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей II Всеукраїнської НП конференції «Економічний розвиток України в контексті впровадження прогресивних інформаційних технологій та систем управління». – Київ. – 2019. – С. 155-157.
9. Пивоварова Г.Б. Вплив фінансової нестабільності держави на економічні показники національного перевізника АТ Укрзалізниця / Г.Б. Пивоварова// Тези

доповідей VI Міжнародній науково-практичній конференції «DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE». – Ванкувер, Канада. – 2020. – С. 895-897.

10. Пивоварова Г.Б. Сущность и историко-теоретические подходы к понятию экономического риска. / А.Б.Пивоварова// Тезисы V Международная научно-практическая конференция «ACTUAL TRENDS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH». – Мюнхен, Германия. – 2020.
11. Пивоварова Г.Б. СПЕЦИФІКА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ РИЗИКАМИ ВУМОВАХ ФІНАНСОВОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ/ Г.Б. Пивоварова// Тези доповідей IV Міжнародна науково-практична конференція «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION». – Лондон, Великобританія. – 2020. – С. 636-643.
12. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах економічної невизначеності/ В.В. Бобиль, О.М. Гненний, Г.Б. Пивоварова//Тези доповідей 81 міжнародній НП конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту». – Дніпро. – 2021.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

13. Pyvovarova Hanna. Analysis of the main indicators of the enterprise JSC “Ukrzaliznytsia” 2010-2019. Regional Revue. no. 1, vol. 1/2021. S 4-8.

Зміст

ВСТУП.....	10
1. Теоретико-методологічні засади управління економічними ризиками залізничного транспорту в умовах фінансової нестабільності	17
1.1 Сутність та класифікація економічних ризиків залізничного транспорту	17
1.2 Система управління економічними ризиками	34
1.3 Специфіка управління економічними ризиками в умовах ризиків та фінансової нестабільності	46
1.4 Принципи та методи оцінки економічної ефективності інвестицій	53
1.5 Урахування невизначеності у проектному аналізі.....	64
2. Удосконалення методичних підходів до прийняття управлінських рішень в умовах ризику	70
2.1 Методичний підхід до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо боргових цінних паперів.....	70
2.2 Методичний підхід до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо пайових цінних паперів та реальних інвестиційних проектів	79
2.3 Моделюючі підходи до визначення очікуваної ефективності на залізничному транспорті.....	85
3. Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту з урахуванням ризику	103
3.1 Стан парку вантажних вагонів	103
3.2 Аналіз вантажних перевезень	106
3.3 Аналіз стану забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті України	113
3.4 Дослідження зв'язку ризику та дохідності на фінансовому ринку.....	126
3.5 Оцінка ефективності інвестицій в оновлення парку вантажних вагонів.....	130
ВИСНОВКИ	144
Список використаних джерел.....	148
ДОДАТКИ	
ДОДАТОК А АКТИ ІЗ ПРАКТИЧНОГО ВПРОВАЖДЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	157
ДОДАТОК Б СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ.....	160

ВСТУП

Актуальність теми. Господарська діяльність підприємства як складної економічної системи завжди характеризується певним ступенем невизначеності. Залежно від виду діяльності підприємства, тривалості прогнозованого періоду, стану зовнішнього середовища та інших факторів, цей рівень може змінюватися, хоча існування невизначеності об'єктивно визначається і неможливо повністю її усунути тим чи іншим чином. Особливо високий рівень невизначеності притаманний інвестиційній діяльності, яка в основному характеризується тривалістю інвестиційних проектів, наявністю великої кількості факторів, що визначають кінцеві результати цих проектів, мінливістю цих результатів у часі, частковою незворотністю інвестиційного процесу тощо. Як результат, більшість підприємств постійно піддаються інвестиційному ризику у своїй інвестиційній діяльності, що розглядається насамперед як його негативна, але іманентна властивість.

Ефективне використання обмежених ресурсів вимагає прийняття інвестиційних рішень на базі певних критеріїв, як в умовах невизначеності та ризику суттєво відрізняються від критеріїв для детермінованих умов. Тому, визначення ефективності вкладання капіталу у інвестиційні проекти або фінансові інструменти інвестування в сучасних умовах економічної турбулентності з урахуванням ризику та невизначеності є актуальною проблемою, що потребує подальших досліджень.

Даній проблематиці присвячено низку наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених, які розкривають важливі аспекти прийняття, у тому числі інвестиційних, рішень в умовах невизначеності та ризику.

Категорії ризик та невизначеність, класифікацію ризиків, методи їх оцінювання, вплив ризиків на ефективність інноваційно-інвестиційних проектів, принципи та методи ризик менеджменту і антикризового управління досліджували багато вчених, зокрема Бобиль В., Галасюк В., Гненний О., Дашко І., Зянько В., Криклива М., Марковіц Г., Мосієвич О., Паранюк Я., Семенова Т., Шарп В., Дикань О., Матусевич О, Марценюк Л, Павлов Р., Рекун І.І. та інші. Врахуванню ризиків шляхом коригування ставки дисконту, дослідженням щодо визначення величини

ставки дисконту у різних умовах, а також врахуванню рівня ризику інноваційно-інвестиційних проектів шляхом коригування прогностичних грошових потоків на ризикову складову присвятили роботи Богдан С., Гук О., Пернарівський О., Терещенко О., Шахов А. та інші. Дослідженням особливостей ризиків, притаманних залізничній галузі, присвятили праці Бакаєв Л., Журавель К., Карась О., Панченко О., Рачинська А., Рекун І. та інші.

Незважаючи на пильну увагу вчених, потребують подальших досліджень методи прийняття рішень, у тому числі інвестиційних, в умовах ризику на базі множини можливих сценаріїв розвитку економічних систем. Актуальність наукового завдання обумовила вибір теми дисертаційної роботи та основні напрямки дослідження у її межах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційну роботу виконано відповідно плану науково-дослідних робіт Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна за темою: «Теоретико-методологічні засади забезпечення економічного розвитку підприємств залізничного транспорту в умовах фінансової нестабільності» (номер державної реєстрації 0121U109171). Внесок здобувача полягає у розробці методичних підходів до прийняття інвестиційних рішень щодо боргових та пайових цінних паперів, а також інвестиційних проектів; формуванню імітаційних економіко-математичних моделей інвестиційних проектів, у тому числі у сфері залізничного транспорту.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є теоретико-методичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- на підставі дослідження сутності та класифікації економічних ризиків, систем управління ними в умовах фінансової нестабільності, принципів та методів оцінки економічної ефективності в умовах невизначеності виявити аспекти управління економічними ризиками, що потребують удосконалення;
- розробити науково-методичні підходи до прийняття інвестиційних рішень в

умовах ризику щодо боргових і пайових цінних паперів, а також проектів реального інвестування;

- удосконалити науково-методичні підходи до моделювання законів розподілу показників очікуваної ефективності інвестицій в умовах невизначеності;
- розробити економіко-математичні моделі грошових потоків інвестиційного проекту в умовах ризику, у тому числі у сфері залізничного транспорту;
- проаналізувати стан залізничного транспорту з точки зору управління ризиками;
- дослідити зв'язок рівня ризику та дохідності на фінансовому ринку;
- з використанням розроблених методичних підходів з урахуванням факторів невизначеності та ризику виконати оцінку економічної ефективності інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту.

Об'єктом дослідження є процес управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності.

Предметом дослідження є сукупність науково-методичних та практичних підходів до управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності.

Методи дослідження. Методологічною основою дисертаційного дослідження є наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених. Для вирішення поставлених завдань використано системний підхід та комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження.

Методи наукової абстракції, аналізу та синтезу, історичний та логічний – для дослідження історичного розвитку теорій управління економічним ризиками, у тому числі прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику.

Методи економіко-математичного моделювання, теорії ймовірностей та математичної статистики – для дослідження відмінності критеріїв економічної ефективності в умовах ризику боргових фінансових інструментів з одного боку та пайових інструментів і реальних інвестиційних проектів з іншого, а також встановлення зв'язку ставки дисконту з урахуванням премії за ризик та закону розподілу грошових потоків для боргових фінансових інструментів та розробки критеріїв економічної ефективності інвестицій в умовах ризику на базі множини

можливих сценаріїв з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику, який виявляється на фінансовому ринку.

Модель оцінки капітальних активів (САРМ), портфельна теорія Марковіца, методи векторної оптимізації – для розробки методичного підходу до виявлення зв'язку між рівнем ризику та дохідністю, що формується на фінансовому ринку.

Метод статистичних випробувань, методи проектного аналізу, система показників експлуатаційної роботи залізничного транспорту – для моделювання грошових потоків інвестиційного проекту, у тому числі в сфері залізничного транспорту.

Методи економічного аналізу – для дослідження стану залізничного транспорту України з точки зору управління ризиками та формування інформаційної бази для прогнозування грошових потоків інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту.

Методи прогнозування економічних процесів, у тому числі авторегресійного моделювання – для прогнозування грошових потоків інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту, економічна ефективність якого оцінюється з урахуванням факторів невизначеності та ризику.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у обґрунтуванні та подальшому розвитку науково-методичних підходів і практичних рекомендацій щодо управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності. Розроблені у процесі дослідження важливі наукові положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у наступному:

удосконалено:

– науково-методичні підходи до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо боргових і пайових цінних паперів, а також проектів реального інвестування, які на відміну від існуючих, враховують відмінності критеріїв економічної ефективності в умовах ризику боргових фінансових інструментів з одного боку та пайових інструментів і реальних інвестиційних проектів з іншого, однозначно встановлюють зв'язок ставки дисконту з урахуванням премії за ризик та закону розподілу грошових потоків для боргових фінансових інструментів,

визначають критерії економічної ефективності інвестицій в умовах ризику на базі множини можливих сценаріїв з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику, який виявляється на фінансовому ризику, що дозволяє узгодити підходи до прийняття рішень в умовах ризику на базі одного та множини сценаріїв;

– науково-методичні підходи до моделювання законів розподілу показників очікуваної ефективності інвестицій в умовах невизначеності за допомогою методу статистичних випробувань, що на відміну від існуючих, передбачаються застосування багатокутних, у тому числі трикутних, законів розподілу факторних показників імітаційних моделей, що дозволяє адекватно відобразити відому про них інформацію;

набули подальшого розвитку:

– економіко-математичні моделі грошових потоків інвестиційного проекту в умовах ризику, у тому числі у сфері залізничного транспорту, які на відміну від існуючих, дозволяють формувати імітаційну модель інвестиційного проекту для застосування методу статистичних випробувань, що дозволяє зменшити рівень невизначеності та формулювати задачу прийняття інвестиційного рішення для умов ризику;

– підходи до прогнозування грошових потоків інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту, які на відміну від існуючих враховують взаємозв'язок факторних показників імітаційної моделі, а також інтервали їх можливих коливань, що дозволяє використовувати результати прогнозування у процедурах статистичних випробувань.

Практичне значення одержаних результатів полягає у використанні результатів дослідження у практичній діяльності виробничого підрозділу «Дніпровське пасажирське вагонне депо» АТ «Українська залізниця» філії «Пасажирська компанія» (довідка від 18.03.2021 № 87-в), а також у навчальному процесі Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при підготовці бакалаврів та магістрів (довідка від 13.04.2021 № НДЧ-48/97)

Практичну цінність мають результати дослідження стану залізничного

транспорту з точки зору управління ризиками і зв'язку рівня ризику та дохідності на фінансовому ринку та отримана при цьому модель залежності норми доходу від рівня ризику, виміряного як стандартне відхилення дохідності.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, викладені у дисертації, отримані автором самостійно. Праці [1,5, 7-11, 13] списку опублікованих праць є одноосібними. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у роботі використані лише ті положення та ідеї, які є результатом особистих досліджень здобувача. Особистий внесок до кожної з праць, опублікованих у співавторстві, відображено у списку опублікованих праць.

Апробація результатів дисертації. У процесі дисертаційного дослідження проводилась апробація проміжних і кінцевих результатів роботи шляхом оприлюднення у доповідях на міжнародних наукових і науково-практичних конференціях, що відбулися протягом 2018 – 2021 років, зокрема на: I міжнародній НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності», Дніпро; 78 міжнародній НП конференції, Дніпро; II міжнародній НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності», Дніпро; II Всеукраїнській НП конференції «Економічний розвиток України в контексті впровадження прогресивних інформаційних технологій та систем управління», Київ; VI Міжнародній науково-практичній конференції «DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE», Ванкувер, Канада; V Международная научно-практическая конференция «ACTUAL TRENDS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH», Мюнхен, Германия; IV Міжнародна науково-практична конференція «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION», Лондон, Великобританія; 81 міжнародній НП конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту», Дніпро.

У повному обсязі дисертаційна робота доповідалась 24 червня 2021 року на міжкафедральному науковому семінарі у Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна.

Публікації. За результатами наукових досліджень опубліковано 13

наукових праць, з них 5 праць, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації, у тому числі, 1 статей у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, 4 статей у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України; 8 праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації. Загальний обсяг опублікованих наукових праць становить 3,8 ум. друк. арк., з них особисто здобувачеві належить 1,5 ум. друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, трьох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг роботи становить 162 сторінки у тому числі, 134 сторінок основного тексту, 4 сторінки висновків та 9 сторінок списку використаних джерел, що налічує 95 найменувань, додатки 6 сторінок. Обсяг основного тексту становить 5,7 ум. друк. арк.

1. Теоретико-методологічні засади управління економічними ризиками залізничного транспорту в умовах фінансової нестабільності

1.1 Сутність та класифікація економічних ризиків залізничного транспорту

Теоретичні засади розгляду питання ризиків знаходяться у щільній координації з прискореними темпами розвитку суспільства, які розпалюють протиріччя між ініціативною діяльністю людини та можливостями біосфери як єдиної правильної натуральної системи. Проведення будь-якої діяльності людини має безповоротний вплив на натуральну систему.

Заплутаність та складність феномену ризику, який має велику кількість започаткувань, специфіку прояву ризиків в тих чи інших сферах та галузях діяльності, цілий ряд різних чітко визначених видів ризиків обумовлюють необхідність розгляду аспектів теорії ризик-менеджменту під різними кутами зору та втілення досягнень на практиці управління ризиками.

Розумно буде спочатку розглянути історичні аспекти специфіки ризику, перш ніж перейти до сучасної основи поняття «ризик». Перші згадки про ризик зустрічаються ще в Стародавній Греції. Грецькі філософи розглядали питання походження реальної та помилкової загрози, явище тривоги, вірогідності стихійних лих, результатів людської діяльності. Ризик – явище, яке супроводжує будь-яку невизначеність, коли потрібно прийняти рішення – визначали греки. Точку невизначеності вони називали кризою, а тенденцію до гіршого – стихійним лихом. Поняття «ризик» у Європі спочатку асоціювалось лише з мореплавством (перевезенням, торгівлею). Але вже на початку XVI століття у багатьох галузях застосовувався ново латинський термін «*risicum*».

Сьогодні економічні, технологічні та соціальні ризики і небезпеки стають «нормою» повсякденного життя мільйонів людей і їх діяльності. Сама середина повсякдення стає все більш ризикогенною, відповідно така сучасність і вимагає від нас необхідність в науковій рефлексії ризику.

Визначення ризику є у відомих словниках. Наприклад, у словнику В.І. Даля,

воно йде під дієсловом «ризикувати» - пускатися навмання, на невірну справу, наважуватися, піддаватися випадковості. У словнику Вебстера «ризик» розуміють як «небезпека, можливість збитку або втрат». Тоді як у словнику Ожегова, ризик – дія навмання зі сподіванням на щасливий вихід [29, ст. 8].

Розподілити поняття «невизначеність» та «ризик» вперше спробував американський економіст Ф. Найт у 1921 році. Він стверджував, що ризик – це величина, яку можна виміряти і називав її «вимірювальна невизначеність». Ступінь або ймовірність настання деякої несприятливої події може бути кількісно виміряно, на відміну від невизначеності, яку він називав «невимірювальна невизначеність», при таких обставинах, неможливо провести вимірювання у відношенні до майбутніх подій.

Велике значення при розгляді проблеми ризиків має питання виробництва або походження ризиків . Виробництво ризиків – значна причина зміни соціальної структури суспільства, формування нових соціальних розмежувань. Ентоні Гіденс, після аналізу механіки виробництва ризиків, наголошував на тому, що сучасний світ структурований, головним чином, ризиками, які створює людина.

В даний час ризик найбільш активно досліджується, як невід’ємна складова економічної діяльності. В цьому контексті існують такі визначення терміна «ризик»(табл.1.1).

Структурно ризик можна зобразити наступним чином (рис.1.1). Будь-який об’єкт ззовні піддається впливу ризиків різного характеру. І дивлячись на те, яке джерело ризику більш вплинуло на нього, отримуємо різні результати: негативний або позитивний.

Достатньо розглянувши поняття «ризик», можна сказати, що всі його визначення мають єдине концептуальне значення. Дотримуючись даних визначень, розглянемо роль ризику в економіці та дамо визначення економічного ризику.

Зведене узагальнене визначення економічного ризику може бути наступним: економічний ризик – це подія, яка об’єктивно та/або суб’єктивно виникає у такій сфері людської діяльності, як економіка й реалізація якої несе у собі ймовірність настання одного із трьох можливих наслідків: позитивного, негативного або

нейтрального [53, ст. 227].

Таблиця 1.1

Визначення категорії «ризик» вченими-економістами різних років

№ з/п	ПІБ автора	Визначення категорії «ризик»	Джерело
1	Йозеф Алоиз Шумпетер	Ризик – оцінка вірогідності очікуваної події	[94]
2	Френк Хайнеман Найт	Ризик – вимірювана невизначеність, розглянута з точки зору можливості несприятливого результату.	[1]
3	Альфред Маршалл, Артур Сесіль Пігу	Ризик – ймовірність відхилення від поставлених цілей	[59] [74, с 445]
4	Вільям Форсайт Шарп	Ризик – змінність прибутковості в порівнянні з її очікуваною величиною.	[6]
5	Георгій Борисович Поляк	Ризик – можливість виникнення несприятливої ситуації на шляху реалізації планів та виконання бюджетів підприємства	[31, с. 24]
6	Ден Штайнхофф	Ризик – ймовірність зазнавання збитків та втрат	[93, с. 448]
7	Альгін Анатолій Петрович Івченко Ірина Юріївна	Ризик – це діяльність пов'язана з подоланням невизначеності у ситуації неминучого вибору, у процесі якого мається можливість кількісно і якісно оцінити вірогідність досягнення передбачуваного результату, невдачі і відхилення від цілі.	[29, с. 11] [46, с. 9]
8	Карсунцева Ольга Володимирівна	Ризик – діяльність, яка характеризується подоланням невизначеності та здійсненням неминучого вибору, на основі кількісної і якісної оцінки вірогідності досягнення позитивного або негативного результату.	[51, с. 5]
9	В.Т. Ковелло М.У. Меркофер	Ризик – характеристика ситуації і дії, коли можливо багато результатів, існує невизначеність у відношенні до певного результату і принаймі одна з можливостей небажана.	[84, с. 11]

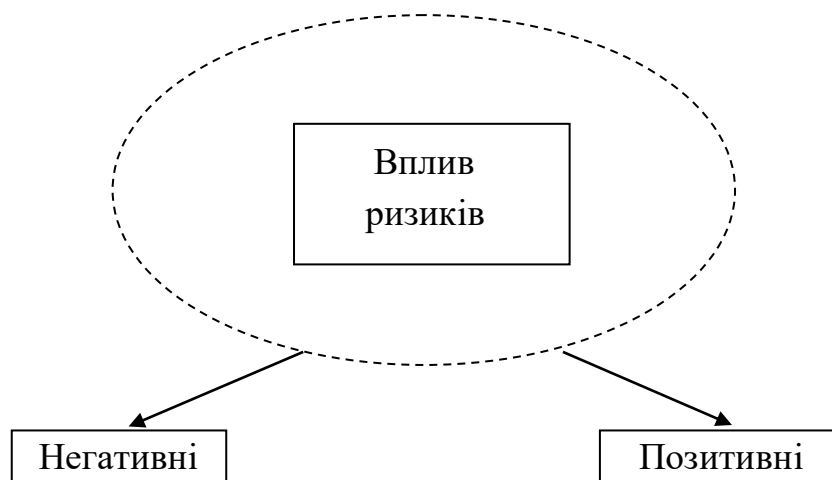


Рис. 1.1. Структура ризику

Але, для того, щоб більш точно зрозуміти наскільки економічний ризик пов'язаний з усіма економічними процесами та операціями, проаналізуємо найпростішу структуру економічних відносин (рис. 1.2) [24, ст. 78].

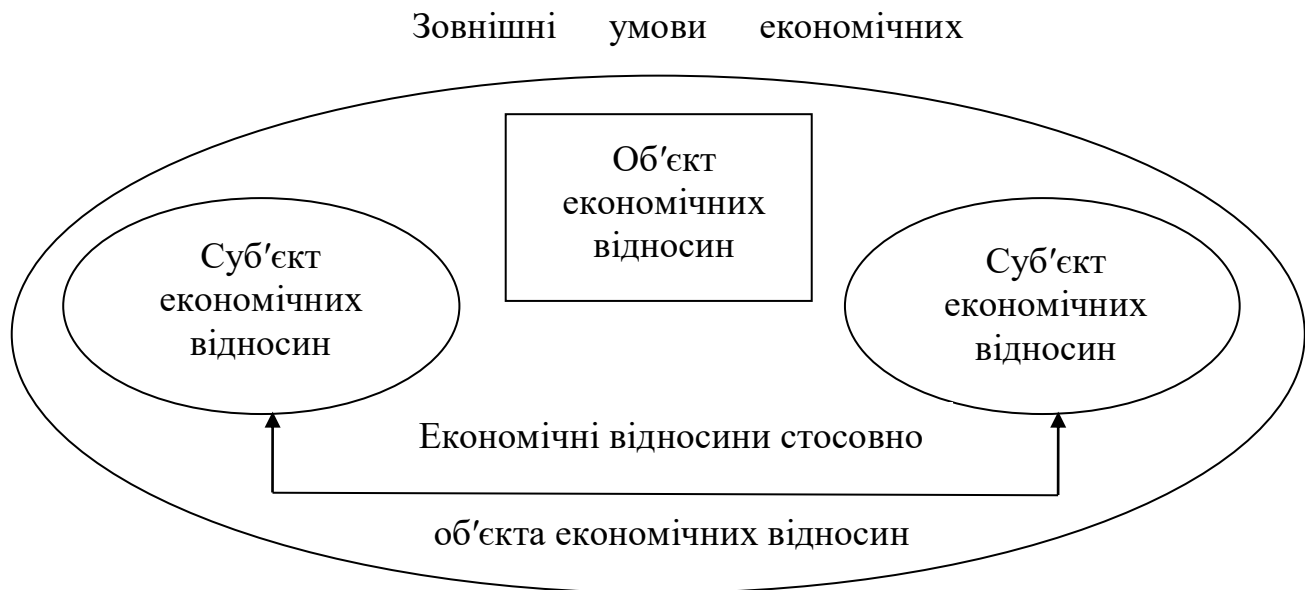


Рис. 1.2. Найпростіша структура економічних відносин

Суб'єкт економічних відносин – головний елемент структури економічних відносин. У більшій частині процесів він безпосередньо приймає участь. Результат значної кількості економічних операцій – задоволення потреб і реалізація планів суб'єктів економічних відносин.

Всі суб'єкти економічних відносин мають між собою зв'язки з приводу об'єктів економічних відносин. Об'єкти економічних відносин – права суб'єктів економічних відносин на матеріальні та нематеріальні об'єкти. Вартість – головна характеристика об'єкта економічних відносин.

Економічні процеси в даній структурі – зміни, що проходять з суб'єктами та об'єктами економічних відносин, при провадженні економічної діяльності. А головний результат економічних процесів – інверсія сумарної вартості об'єктів економічних відносин, які знаходяться під контролем певного суб'єкта економічних відносин.

Суб'єктом підприємницької діяльності виступає наш суб'єкт економічних відносин, якщо він приймає участь в економічних операціях намірами яких є

збільшення сумарної вартості об'єктів економічних відносин, які йому підпорядковуються.

Показник зростання капіталу в сучасних ринкових умовах – це головний критерій позитивно-результативної підприємницької діяльності суб'єкта економічних відносин. Згідно Міжнародних стандартів бухгалтерського обліку, подання фінансового капіталу в «Концептуальній основі складання та подання фінансової звітності», є як, капітал – чисті активи або власний капітал підприємства [25, ст. 5].

У МСБО говориться, що підприємство може одержати прибуток за умови, якщо сума вартості чистих активів на кінець періоду, буде більшою за суму на початок періоду, після урахування всіх витрат та виключень [63, ст. 49]. Тому можна стверджувати, що головною метою суб'єктів підприємницької діяльності є збільшення власного капіталу (чистих активів).

Існують чотири основних типа операцій, які впливають на величину формування власного капіталу суб'єкта економічних відносин: прибуток, витрати, внески, вилучення (рис. 1.3).

Всі ці операції повторюються у часі і формують грошові економічні відносини стосовно об'єкта економічних відносин.



Рис. 1.3. Процес формування власного капіталу суб'єктами економічних відносин

Застосувавши принципи суб'єктивності та абсолютності економічних оцінок, можна стверджувати, що з погляду суб'єкта економічних відносин внески і прибуток є позитивними, бо вони відповідають поставленим цілям і інтересам суб'єкта на збільшення власного капіталу, а операції по витратах та вилученням є негативні, бо не співпадають з інтересами суб'єкта економічних відносин і віддаляють його від цілей.

Головним принципом або вимогою при виборі прийняття рішень суб'єктом економічних відносин (керуючись концепцією умовно-грошових потоків CCF [24]) має стати та відповідь де буде максимальна різниця між позитивними і негативними операціями з власним капіталом.

Розібравши суб'єкт економічних відносин, можна розглянути розвиток змін вартості об'єктів економічних відносин, які знаходяться під контролем суб'єкта економічних відносин, коли останній приймає рішення в економічних відносинах. Згідно теорії про чотири типа рішень суб'єкта економічних відносин стосовно об'єкта економічних відносин, яка говорить, що об'єкт по відношенню до суб'єкта економічних відносин може знаходитися у двох повністю протилежних ситуаціях:

- Перша – коли об'єкт не контролюється суб'єктом економічних відносин.
- Друга - об'єкт підпорядковується суб'єкту економічних відносин.

Розглядаючи Першу ситуацію перед суб'єктом постає вибір: «Продовжувати не контролювати об'єкт?» або «Розпочати контроль над об'єктом».

В Другій ситуації суб'єкт стає перед іншим економічним вибором: «Продовжувати контролювати об'єкт» або «Припинити контроль над об'єктом».

Можна зробити висновок, що кожен суб'єкт економічних відносин може прийняти чотири види рішень стосовно суб'єкта економічних відносин.

Враховавши все вище вказане, можна знайти джерела економічного ризику для нашої структури економічних відносин. Ними являються самі операції суб'єктів економічних відносин. Тобто джерело ризику в позитивних операціях – це вірогідність зменшення позитивних операцій, а джерело ризику негативних операцій – вірогідність збільшення вартості самих негативних операцій. Але згідно МСБО, у фінансовій звітності відображаються не тільки показники фінансових операцій, а також інші події. Тоді треба враховувати джерела економічного ризику, які пов'язані з іншими подіями. На думку деяких вчених, ризики, що пов'язані з іншими подіями, полягають у ймовірному небажаному для конкретного суб'єкта економічних відносин змін вартості як позитивних так і негативних операцій, а також враховувати фактор невизначеності.

Враховуючи вище розглянутий матеріал, можна дати визначення економічному

ризик у поєднанні його з економічними операціями.

Економічний ризик – вірогідність зменшення позитивних операцій у майбутньому та збільшення вартості негативних операцій майбутніх періодів, які відбуваються за рахунок настання небажаних подій для конкретного суб'єкта економічних відносин.

Розглянемо даний вид ризику на прикладі конкретного підприємства АТ «Укрзалізниця». Підприємство займається перевезеннями вантажів та пасажирів. Основний дохід компанії складає прибутку від вантажних перевезень.

Тоді, ризик залізничного транспорту – можливі збитки та шкоди при провадженні економічної діяльності – перевезеннями залізничним шляхом.

А економічний ризик залізничного транспорту – вірогідність зменшення вантажних перевезень у майбутньому, та збільшення вартості операцій по зобов'язанням в майбутніх періодах, які відбуваються в наслідок різного роду причин та факторів, та являються небажаними для транспортного підприємства. Але не можливо розглянути окремо економічний ризик, у своїй роботі підприємство зазвичай зіштовхується з комплексом різних ризиків, які пов'язані між собою і зміна одного з яких тягне за собою зміну всіх інших. Систематизація і класифікація ризиків дає можливість для більш уточнюючого та поглибленого вивчення кожного виду з ціллю зменшення його впливу на фінансову-господарську діяльність підприємства.

Залізничний транспорт являється вагомою складовою розвиненої інфраструктури кожної держави. Робота залізничного транспорту, як і будь-якого підприємства, знаходиться під впливом зовнішніх умов, які у свою чергу представлені різними явищами техногенного, соціального або природного характеру. Всі вони і кожен окремо можуть стати джерелами негативних подій: втрат, збитків, травм, пошкоджень тощо. Отже залізничний транспорт потребує своєї класифікації ризиків, з урахуванням особливості специфіки роботи галузі.

Питанню класифікації та систематизації ризиків саме у залізничній сфері присвячували свої роботи такі науковці: Бакаєва Л.О., Карась О.О., Журавель К.В., Бобиль В.В., Матусевич О.О., Рачинська А.В., Панченко О.І. [9, 48, 78, 70, 43, 16].

Карась О.О. був одним з перших науковців, які намагалися класифікувати ризики залізничного транспорту враховуючи його специфіку[48]. Рачинська А.В. продовжила роботу в цьому напрямку і дала більш розгалужену класифікацію ризиків на залізничному транспорті [78]. Науковці Бобиль В.В. та Матусевич О.О. запропонували загальну класифікацію ризиків для залізничних пасажирських перевезень [16].

Проаналізувавши існуючі на сьогодні підходи до класифікації ризиків, як економічної категорії, класифікація проходить в залежності від обраної ознаки. Специфіка роботи та основна діяльність залізничної сфери полягає у перевезеннях, як пасажирських так і вантажних. При тому, що частина АТ «Укрзалізниця» у вантажних перевезеннях всієї країни складає 82%, а пасажирських 50%. Враховуючи це, узагальнену класифікацію ризиків залізничного транспорту пасажирських та вантажних перевезень можна упорядкувати наступним чином (табл. 1.2) [15].

Таблиця 1.2

Узагальнена класифікація ризиків залізничного транспорту пасажирських та вантажних перевезень

Ознаки класифікації	Види ризиків
1	1
Масштаб і розмір ризику	- глобальний - локальний
За масштабом дії	- національні - регіональні - галузеві - окремих структур підприємства
Сфера виникнення	- внутрішні - зовнішні
Тривалість впливу	- постійні - довгострокові - короткострокові
Щодо часу прийняття ризикових рішень	- своєчасний - запізнілий - випереджальний
За кількістю осіб, які приймають рішення стосовно ризику	- індивідуальне - колективне
Характер діяльності, з якою пов'язані	- виробничі - фінансові - комерційні - інноваційні

1	1
Підстава для виникнення	- соціальна - юридична - політична - екологічна - природна - медико-біологічна - комбінована - технічна
За можливим фінансовим результатом	- чисті - спекулятивні
Ступінь ризикованості рішень	- мінімальна - припустима - кризисна (критична) - катастрофічна
За джерелами ліквідації наслідків	- ті, які можна мінімізувати або ліквідувати власними коштами - ті, наслідки яких можна виправити запозиченими коштами
За методами мінімізації шляхом диверсифікації	- диверсифіковані - недиверсифіковані
За рівнем впливу на довгострокове планування розвитку підприємства	- на місію - на цілі - на завдання
Можливість прогнозування	- прогнозовані - не прогнозовані
Можливість страхування	- які страхуються - які не страхуються
За відношенням об'єкта	- ризики активної діяльності - ризики пасивного очікування
Об'єкти прояву ризику	- людина (працівники, пасажери) - вантаж - рухомий склад - будівлі, споруди, інше майно підприємства - зовнішнє середовище
За ступенем правомірності	- правомірні - неправомірні
За об'єктивністю ймовірності виникнення	- об'єктивні - суб'єктивні - змішані
За ознакою врахування часу	- статистичні - динамічні

Глобальний ризик відображає економічну ситуацію в країні. Локальний ризик відображає економічну ситуацію підприємства.

За масштабами дії ризику він може бути національним – тобто торкнутися всієї економіки країни, регіональним – вплинути на економіку певного регіону або

області, галузевий – призвести до економічних змін у певній галузі або окремих структур підприємства – вплинути на економічну стабільність відокремленого структурного підрозділу підприємства або служби.

По області де можливе виникнення ризику: внутрішній – даний ризик пов'язаний з діяльністю самого підприємства або його контрагентів, зовнішній – відповідно ризики які жодним чином не зумовлені діяльністю підприємства.

Тривалість впливу ризику може бути: постійна – залежить від дій постійних факторів і триває протягом всього часу здійснення певного процесу, довгостроковий – підвид тимчасового ризику, який впливає на деякі частини процесу, а короткостроковий – підвид тимчасового ризику, який впливає на одну певну частину процесу.

Час приймання ризикованих рішень може бути: своєчасним, запізнілим, випереджальним.

Стосовно кількості осіб, що приймають рішення щодо ризику: індивідуальне – рішення однієї людини, такі рішення більш відносяться до мало масштабних ризиків та властиві для структурних підрозділів або служб, колективне – рішення топ ризик-менеджерів підприємства, затверджене певними відомствами.

Згідно характеру діяльності залізничні ризики бувають: виробничий – втрати, збитки, додаткові витрати з приводу зупинення або зменшення перевезень, порушення правил та вимог виконання процесів перевезення; фінансовий – ризик можливої втрати фінансів або інших майнових активів компанії; комерційний – ризик, який впливає на стосунки підприємства з його контрагентами та партнерами; інноваційний – вірогідність втрат підприємства при застосуванні нових технологій у роботі своєї компанії.

В залежності від підстав виникнення ризику поділяють на: соціальний – втрата або зменшення доходів за рахунок незапланованих або додаткових витрат на людську силу; юридичний – ризик можливості втрати капіталу або понесення витрат пов'язаний з порушенням або невідповідністю зовнішніх та внутрішніх законів та порядків; політичний – можливість втрати або зменшення прибутку підприємства за рахунок змін у державній політиці; екологічний – ризик втрати або зменшення

прибутку або капіталу підприємства за рахунок виникнення негативних змін в навколишньому середовищі, спричинених негативними діями на навколишнє середовище; медико-біологічний – ризик зменшення прибутку підприємства за рахунок великої кількості захворюваності серед працівників компанії, запобіжних заходів і дезінфекцій, пандемія; комбінований – ризик втрати або зменшення ліквідності підприємства за рахунок відразу декількох підстав; технічний – ризик зменшення дохідності підприємства який залежить від справності та злагодженості роботи технічного оснащення компанії.

За можливим фінансовим результатом розрізняють ризики: чисті – такі ризики при яких можливе отримання від’ємного або нульового результату; спекулятивні припускають отримання позитивного так і негативного результату.

За ступенем ризикованості ризики відрізняються за можливими втратами, які можна розрахувати і відобразити у відсотковому значенні і бувають мінімальні – коли можливі втрати становлять 15-20%; припустимі – втрати сягають 35-40%; кричні – 55% втрат відповідно; катастрофічні – коли втрати перевищують 75% та стають.

За джерелами ліквідації ризики бувають: ризики, які можна мінімізувати або ліквідувати власними коштами, і ті, наслідки яких можна виправити запозиченими коштами.

За методами мінімізації ризиків шляхом диверсифікації бувають: диверсифіковані – ризики які зменшуються або зовсім зникають при зміні портфеля інвестицій; не диверсифіковані – ризики, на які не можливо вплинути шляхом змін у складі портфеля інвестицій [56].

За рівнем впливу на довгострокове планування розвитку підприємства ризики поділяють на: ризики місії – ризики, які впливають на основні завдання підприємства; ризики цілі – ризики, що впливають на кінцеві результати до яких прагне підприємство; ризики завдання – ризики, які змінюють виконання доручень для досягнення цілей та мети.

За можливістю прогнозування ризики розрізняють: прогнозовані – ті, які можна спрогнозувати (наприклад інфляційний, відсотковий), вони здебільшого пов’язані з

тенденціями і розвитком економічного сектора; не прогнозовані – ризики повної невизначеності, які не можливо спрогнозувати (наприклад: форс-мажор).

У світовій практиці страхової сфери діяльності розмежовують ризики за можливістю страхування на: ті, які підлягають страхуванню, і ті, які не підлягають страхуванню.

В залежності від взаємовідносин об'єкта з зовнішньою економічною середою розрізняють ризик активної діяльності та ризик пасивної діяльності. Ризики пасивної діяльності – це ризики які негативно впливають на дохід від пасивної діяльності підприємства. До пасивного прибутку АТ «Укрзалізниця» можна віднести: дивіденди; доходи, що отримуються в результаті розподілу прибутку або майна підприємства, у тому числі при ліквідації об'єктів підприємства; процентний дохід від боргових зобов'язань будь-якого виду, включаючи облігації з правом на участь в прибутках і конвертовані облігації; доходи від використання прав на об'єкти інтелектуальної власності; дохід від реалізації акцій або часток; доходи за операціями з фінансовими інструментами термінових угод (похідними фінансовими інструментами); дохід від реалізації майна; доходи від здачі в оренду або суборенду майна, в тому числі доходи від лізингових операцій, за винятком доходів від надання в оренду або суборенду транспортних засобів, а також контейнерів, використовуваних в міжнародних перевезеннях. При цьому дохід від лізингових операцій, пов'язаних з придбанням та використанням предмета лізингу лізингоодержувачем, розраховується виходячи з усієї суми лізингового платежу за вирахуванням відшкодування вартості лізингового майна (при лізингу) лізингодавцю; доходи від реалізації (в тому числі погашення) інвестиційних паїв пайових інвестиційних фондів; доходи від надання консультаційних, юридичних, бухгалтерських, аудиторських, інжинірингових, рекламних, маркетингових послуг, послуг по обробці інформації, а також від проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт; доходи від послуг з надання персоналу; інші доходи, аналогічні зазначеним вище доходам.

Всі інші доходи, які не перераховані вище можна вважати доходами активної діяльності підприємства, а отже ризиками активної діяльності – називають ризики,

які негативно впливають на отримання прибутку від активної діяльності підприємства.

Ризик можна розглядати в залежності від об'єктів його прояву. Тоді, слідуючи логіці ризику для АТ «Укрзалізниця» можна поділити наступним чином: підприємство постійно знаходиться у взаємодії з зовнішнім середовищем, тому це середовище можна вважати об'єктом прояву ризику. Людина (будь то працівник або пасажир) – самостійний об'єкт прояву ризику, який у процесі своєї життєдіяльності постійно створює дії. Будь-що, що перевозить АТ «Укрзалізниця» можна назвати вантажем – ще один об'єкт прояву ризику. Рухомий склад – основна складова, завдяки якій підприємство може виконувати свою головну функцію – перевезення, теж є об'єктом прояву ризику. Всі інші будівлі, споруди і інше майно, яке допомагає здійснювати процеси перевезень теж є об'єктом прояву ризику.

За ступенем прогнозованості розрізняють правомірні та неправомірні ризики. В різних сферах економічної діяльності ступінь виправданості або невинуватості різна. Існують сфери діяльності, у яких можливість ризику взагалі недопустима.

За об'єктивністю ймовірністю виникнення розрізняють: об'єктивний ризик – небезпека, яка надходить від самого підприємства або його оточення; суб'єктивний ризик – небезпека, реалізація якої залежить від людського фактору будь то працівники, пасажери або інші люди; також за цією ознакою можна виявити змішаний ризик.

Якщо враховувати ознаку часу, то ризики бувають: динамічний – ризик непередбачуваний змін вартості капіталу, що виникли з причини прийняття управлінських рішень або непередбачуваних обставин; статистичний – кількісна оцінка ситуації небезпеки з використанням статистичних методів.

Всі види ризиків пов'язані між собою і мають вплив на діяльність підприємства АТ «Укрзалізниця». При зміні одного з видів ризику відбуваються зміни майже всіх інших видів.

Задача врахування ризиків в сучасних економічних відносинах набуває високого значення як складова частина менеджменту підприємства. З приводу цього більша кількість прийнятих рішень пов'язано з можливостями отримання як

прибутку, так і втрат.

Серед всіх типів ризиків велике значення мають економічні ризики.

Враховуючи вище зазначену класифікацію ризиків можна визначити критерії класифікації економічних видів ризиків у транспортній галузі (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Критерії класифікації економічних ризиків у транспортній галузі

Критерії класифікації	Розрізнення
За сферою економічної діяльності	- фінансова - виробнича - комерційна - інноваційна
За рівнем економічної системи	- мікро- - макро- - мезо-
За сферою виникнення	- економічні - політичні - інші
За рівнем наслідків	- високі - середні - низькі
За формою виразу наслідків	- майнові - фінансові - репутаційні - моральні
За джерелами	- депозитні - кредитні - операційні - ринкові - ліквідності - банкрутства - державні

Аналізуючи економічні ризики за критерієм «сфери економічної діяльності» можна визначитися з більш детальною класифікацією видів економічного ризику і розподілити їх наступним чином: виробничий, інноваційний, комерційний, податковий, ризики, які пов'язані з купівельною спроможністю грошей (інфляційні, дефляційні, валютні, ризики ліквідності), інвестиційні ризики такі як ризики втраченої вигоди (процентний, кредитний), ризик зниження дохідності підприємства, ризики прямих фінансових втрат (біржевий, ризик банкрутства, селективний ризик) (рис.1.4).

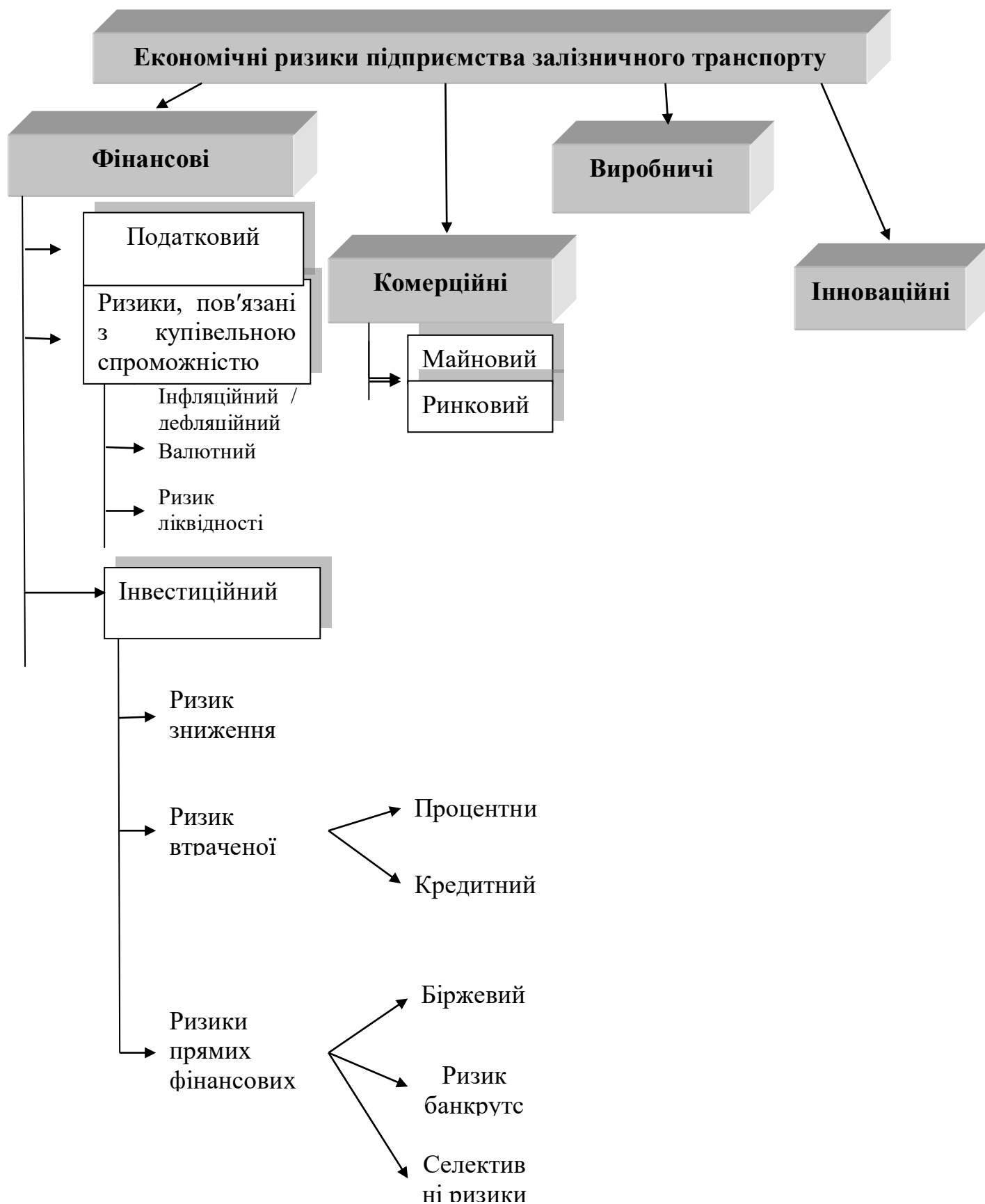


Рис. 1.4 Економічні ризики підприємства залізничного транспорту

Економічним ризикам властиві наступні фактори:

- соціальною необхідністю вирішення ризикової ситуації;
- невизначеністю результату;
- можливістю отримання або позитивного або негативного підсумку;
- сприянням успіху на вирішення ризикової ситуації планам підприємства і дією проти його планів можливими збитками;
- необхідністю раціонального підходу до вирішення ризикової ситуації.

Виробничий ризик транспортного підприємства пов'язаний з невиконанням компанією своїх планів та зобов'язань по наданню транспортних послуг або іншого виду виробничої діяльності в результаті впливу як зовнішнього середовища так і внутрішніх факторів. Виробничий ризик найбільш вірогідний у порівнянні із будь-якими іншими видами діяльності. Також цей вид ризику найбільш чутливий до змін об'ємів і реалізації транспортних послуг, матеріалів, трудових витрат, до зміни цін, податків та ін.

Інноваційна діяльність в Україні є однією з найбільш уразливих частин економічної діяльності. На сьогоднішній день інноваційна активність у транспортній галузі (зокрема залізничній) характеризується низькою оцінкою за світовими стандартами. І здебільшого інновації сьогодні розглядають як різновид інвестицій. Таким чином, інноваційний ризик транспортних підприємств можна визначити, як імовірність втрат, які виникли при інвестуванні підприємством у виробництво нових технологій або послуг, які можливо не зацікавлять споживачів та клієнтів, а також при вкладанні коштів у розробку управлінських інновацій, які не принесуть очікуваного результату.

Комерційний ризик транспортного підприємства виникає у процесі реалізації фінансово-господарської діяльності компанії. Він позначає невизначеність у результатах комерційної угоди. Факторів для виникнення комерційного ризику безліч. Це – зниження об'єму надання послуг, зниження ціни на послуги, зростання цін на необхідні для надання послуг матеріали та інші витрати і обставини.

Комерційний ризик тісно пов'язаний з фінансовим ризиком. Вони впливають на фінансовий результат економічної діяльності підприємства.

Ризики, які призводять до втрат фінансових результатів називають фінансовими ризиками. До причин виникнення фінансових ризиків, крім тих які властиві іншим видам економічного ризику відносять ще такі, як неплатежеспроможність однієї зі сторін фінансової угоди, обмеження валютно-грошових операцій та інші.

До групи фінансових ризиків належать податкові ризики. Податкові ризики мають вагоме значення в системі управління фінансами, тому що податкові відносини зумовлюють більшу частину фінансових операцій і таким чином являються вагомою причиною, яка визначає їх ефективність. Податковим ризиком прийнято вважати втрати у результаті несприятливої зміни податкового законодавства або втрати, які допущені економістами та бухгалтерами підприємства при податкових розрахунках. Податковий ризик має наступні підвиди: ризик додаткових виплат до бюджету з причини зміни податкових ставок, обкладання підприємство новими видами податків, втрата підприємством податкових пільг, втрати при допущенні помилок економічним підрозділом підприємства, а також накладання штрафних санкцій за невірне або помилкове ведення податкового обліку.

Велика група економічних ризиків формується з причини купівельної спроможності грошей. До них можна віднести: інфляційний та дефляційний ризики, валютний ризик, ризик ліквідності.

Інфляційні ризики виникають при знеціненні купівельної спроможності грошей, тоді підприємство несе втрати. Дефляційні ризики виникають при зростанні дефляції, тоді йде падіння рівня цін, як наслідок, підприємство отримує менше доходів. Валютні ризики пов'язані зі зміною валютних різниць. При різкій та непередбачуваній зміні курсу валют підприємство несе втрати або повну неплатоспроможність. Ризик ліквідності – ситуація коли компанія не в змозі розрахуватися по своїм зобов'язанням, проявляється перед усім у перевищенні оборотних активів над короткостроковими обов'язками.

Інвестиційні ризики – це вірогідність втрат при інвестиційній діяльності, вони

можуть відобразитися на повній або частковій втраті власного капіталу або недоотримання запланованого прибутку. До інвестиційних ризиків можна віднести наступні підвиди економічних ризиків: ризики втраченої вигоди, ризик зниження доходності, ризики прямих фінансових втрат.

Ризик втраченої вигоди виникає при понесенні фінансових втрат з приводу невиконання деяких заходів. Ризик зниження доходності пов'язується зі зменшенням розмірів відсотків або дивідендів по інвестиціям. Може виникнути процентний ризик, коли йде перевищення відсоткових ставок які треба сплатити по залученим коштам над ставками по наданим кредитам. Кредитний ризик настає, коли позичальник не має можливості виплатити кредитору основний борг та відсотки по ньому.

До ризиків прямих фінансових втрат можна віднести наступні підвиди економічних ризиків: біржовий ризик, селективний ризик, ризик банкрутства.

Біржові ризики являються небезпечними та актуальними при здійсненні біржових угод. Селективні ризики виникають при невірному формуванні видів вкладу капіталу для інвестицій. Ризик банкрутства постає перед підприємством при можливій повній втраті власного капіталу при неправильних інвестиціях.

1.2 Система управління економічними ризиками

Теорія управління ризиками (ризик-менеджмент) сьогодні являється одним з головних напрямків науки, яке має велике значення для багатьох сфер та галузей економіки, та для залізничної сфери зокрема. Історія концепції ризику нараховує багато століть. Вчені доводять, що ця концепція існувала ще за античності. І її значення постійно збільшувалось. Сьогодні значення ризик-менеджменту дуже велике, це пов'язано з складністю взаємовідносин між різними сферами життя нашого суспільства.

Для вірного прийняття ефективних управлінських рішень необхідне повне вивчення причин та наслідків ризиків, природи та джерел їх виникнення. Функція правильного управління ризиком має бути на постійній основі, а не вставати перед керівництвом іноді при прийманні окремих управлінських рішень. Сьогодні ризик-

менеджмент являється ретельно спланованим завданням. Оцінка ризику, розробка програм по його виявленню та зменшенню це складова роботи менеджера, і сьогодні стоїть поряд з такими функціями, як управління фінансами або якістю. Бо задача управління ризиком органічно вписується в концепцію задачі підвищення ефективності роботи підприємства. І пасивне відношення до ризику і розуміння його існування змінюється активними методами його управління.

Ризик менеджмент — це система управління ризиками, яка за допомогою сукупності методів, прийомів і заходів дозволяє прогнозувати ризики, визначити їхні ймовірні розміри і наслідки, запобігти чи мінімізувати пов'язані з ними втрати.

В фінансовому сегменті ризик-менеджментом вважають процес ідентифікації, аналізу, обліку чи пом'якшення факторів невизначеності у прийнятті інвестиційних рішень.

Ризик можна віднести до фінансової категорії. Із-за цього на ступінь та величину ризиків можна впливати застосувавши різноманітні фінансові механізми (прийоми фінансового менеджменту та різноманітні стратегії). Все це формує ризик-менеджмент, отже він являється частиною фінансового менеджменту.

Фундаментальний принцип ризик-менеджменту спрямований на пошук та організацію роботи зі зменшення впливу ризику, вмінню отримання та збільшення доходу від провадження господарської діяльності в ситуації нестабільності та невизначеності. Кінцева мета ризик-менеджменту відповідає меті підприємництва і зосереджується на отриманні найбільшого прибутку при оптимальному для підприємства співвідношенні прибутку та ризику.

Виходячи з цілей, основні задачі по забезпеченню в системі ризик-менеджменту формуються наступним чином:

- виконання умов та правил по результативному управлінню фінансовими ризиками;
- відповідне ведення звітності, яка може надати роз'яснювальну інформацію о діяльності різних підрозділів підприємства і пов'язаних з ним ризиків;
- визначення в службових документах і дотримання встановлених процедур і повноважень при прийманні рішень.

Ризик – менеджмент несе в собі розробку стратегій і тактик управління.

Під стратегією управління розуміють напрям і спосіб використання коштів для досягнення поставленої мети. Цьому способу відповідає певний набір правил і обмежень для прийняття рішення. Стратегія дозволяє сконцентрувати зусилля на варіантах рішення, які не суперечать прийнятій стратегії, відсторонивши всі інші можливі варіанти. Після досягнення поставленої цілі стратегія як напрям і засіб її досягнення припиняє своє існування. Із виникненням нових цілей ставиться задача на розробку нової стратегії. При розробці і втіленні стратегії управління ризиками на підприємстві прийнято користуватися наступними принципами: баланс відповідальності та ініціативи, який відображує оптимальний результат поєднання економічної ефективності від розроблених управлінських рішень з господарською ініціативністю; принцип поєднання аналітики та ризикової евристики розуміє пошук інформації про зовнішні та внутрішні зв'язки, необхідної для правильної розробки управлінського рішення, багатоваріантність – це пошук альтернатив, як явних так і прихованих, а також аналіз всіх потенційних загроз та зменшення впливу негативних факторів; проактивність – реагування на зовнішні чинники; системність, безперервність.

Тактика – це конкретні методи і прийоми для досягнення поставленої мети в конкретних умовах. Завданням тактики управління є вибір оптимального рішення і найбільш прийнятних у даній господарській ситуації методів і прийомів управління.

Система ризик-менеджменту складається з двох підсистем: підсистеми якою керують (об'єкта управління) та підсистеми яка керує (суб'єкт управління). Об'єктом управління в системі ризик-менеджменту виступає сам ризик, ризикові вкладення та економічні відносини між суб'єктами у процесі реалізації ризику. До таких економічних відносин відносять зв'язки між страхувальником та страховиком, позичальником та кредитором, зв'язки між підприємствами (партнерами, конкурентами) та ін.. Суб'єктом управління в ризик-менеджменті виступають спеціально навчанні робітники (фінансовий менеджер, спеціаліст по страхуванню, аквізитор, актуарій, андерайтер та ін.), які застосовують різноманітні прийоми та способи задля управлінського впливу на об'єкт управління.

У таблиці 1.4 розкриті основні функції системи управління ризиками.

Система організації ризик-менеджменту складається з п'ятих фаз (рис. 1.5).

Основні функції системи управління ризиками

Назва функції	Завдання функції
Прогнозувальна	Являє собою розробку на перспективу змін фінансового стану об'єкта в цілому і його різних частин. В динаміці ризику прогнозування може здійснюватися як на основі екстраполяції минулого в майбутнє з урахуванням експертної оцінки тенденції зміни, так і на основі прямого передбачення змін.
Організаційна	Являє собою об'єднання людей, які спільно реалізують програму ризикового вкладання капіталу на основі певних правил і процедур. До цих правил і процедур відносять: створення органів управління, побудова структури апарату управління, встановлення взаємозв'язку між управлінськими підрозділами, розробка норм, нормативів, методик та ін.
Регулююча	Являє собою вплив на об'єкт управління, за допомогою якого досягається стан стійкості цього об'єкта в разі виникнення відхилення від заданих параметрів. Регулювання охоплює головним чином поточні заходи щодо усунення відхилень.
Координаційна	Являє собою узгодженість роботи всіх ланок систем управління ризиком, апарату управління і фахівців. Координація забезпечує єдність відносин всіх ланок: об'єкта управління, апарату управління і працівника
Стимулююча	Являє собою зацікавлення фінансових менеджерів та інших працівників у позитивних результатах своєї роботи.
Контролююча	Являє собою перевірку організації роботи щодо зниження ступеня ризику. За допомогою цієї функції можна зібрати відомості про ступінь наміченої програми дії, прибутковості ризикових вкладень капіталу, співвідношенні прибутку і ризику, на підставі яких вносять зміни у фінансові програми організацію фінансової роботи, організацію ризик-менеджменту в цілому. Контроль передбачає аналіз результатів заходів щодо зниження ступеня ризику.

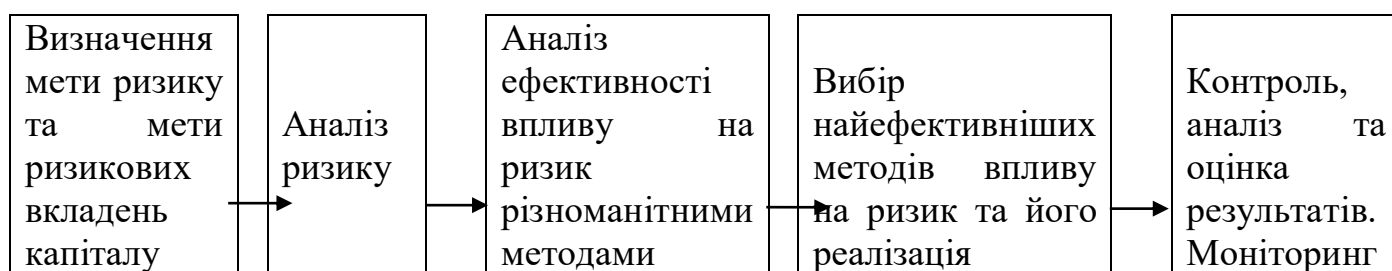


Рис. 1.5. Система організації ризик-менеджменту

Першою фазою організації ризик-менеджменту є визначення мети ризику і мети ризикових вкладень капіталу. Будь-яка дія, яка пов'язана з ризиком, завжди несе у собі цілеспрямований характер, бо якщо немає мети, ризик стає зайвим та непотрібним. Мета ж ризику – отримання максимального прибутку. Дана фаза організації управління ризиками характеризується використанням методів аналізу і прогнозування економічної кон'юнктури, виявлення можливостей і потреб

підприємства в рамках стратегії та поточних планів його розвитку. Необхідно чітко знати межу на скільки підприємство має змогу ризикувати, а потім, на підставі цих даних, скласти політику управління ризиками.

Фаза аналізу ризику характеризується використанням методів якісного і кількісного аналізу. Мета якої – визначення прийнятності рівня ризику. Якісна оцінка передбачає встановлення орієнтиру в якісному вираженні, де розраховують мінімальний ризик, помірний ризик, граничний ризик, неприпустимий ризик. А підставою для віднесення до того чи іншого ризику є система параметрів, різна для кожного портфеля ризиків. І тому, якісна оцінка дається для кожної операції, що входить до складу портфеля ризиків і потім, по портфелю в цілому. Специфікою якісного методу є те, що спочатку проводиться ідентифікація ризиків програми, а потім цінова оцінка його наслідків та розроблених заходів для його усунення. Якісний аналіз відповідає за ідентифікацію всіх можливих ризиків, який визначає фактори ризику, послідовність робіт, при яких виникає ризик та ін..

Кількісний аналіз базується на інструментах теорії вірогідності та математичної статистики, складається з числових вимірів впливу вимірів ризикових факторів завдання на вимір ефективності завдання та базується на початковому варіанті плану завдання та проведений якісний аналіз. Кількісний аналіз відповідає за визначення розміру збитків від різних підвидів ризиків, причини їх виникнення, джерела ризику і вірогідність наслідків.

Схематично процедури кількісного та якісного аналізу представлені на рисунках 1.6. та 1.7.

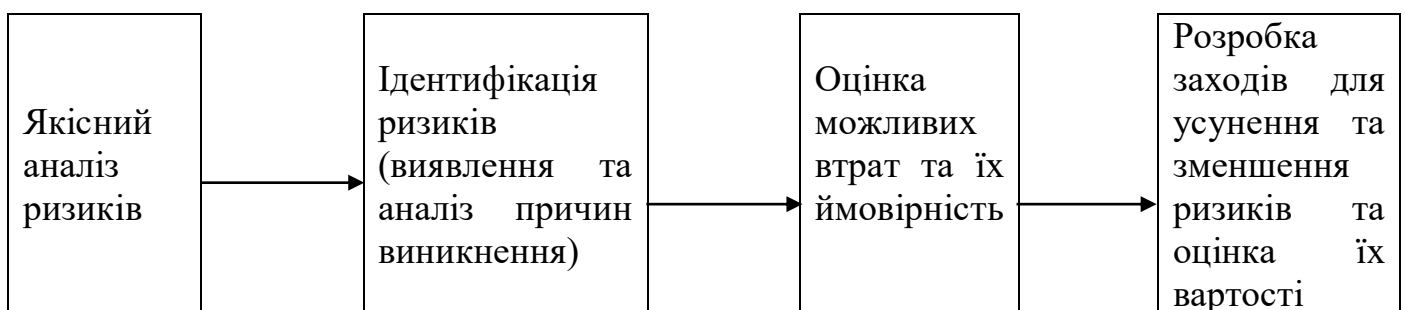


Рис. 1.6. Процедура якісного аналізу ризиків



Рис. 1.7. Процедура кількісного аналізу ризиків

Методи оцінки ризиків можна теж поділити на: методи для якісного оцінювання, методи для кількісного оцінювання ризиків та сумісні якісно-кількісні методи. Основні з яких наведені у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Основі методи оцінки ризиків

Метод	Зміст методу	Особливості методу
1	2	3
Методи якісного аналізу ризиків		
Ідентифікація ризиків	Являє збір та вивчення даних про потенційний інвестиційний проект, а також можливі для нього ризики	Для отримання необхідних даних вимагає часу та фінансових витрат
Метод аналогів	Являє порівняння за певними показниками потенційного проекту з вже виконаними проектами	Для розуміння певної задачі вимагає максимально повної інформації
Причинно-наслідковий аналіз	Являє евристичне знаходження ризиків, формальний логічний аналіз причин їх виникнення та розробку процедур по їх усуненню або зменшенню	Застосовується на передінвестиційній стадії
Метод «Подія-наслідок»	Являє поділ проекту на частини, та виявлення ризиків для кожної частини окремо	Застосовується при необхідності виявлення специфічних ризиків
Методи кількісного аналізу ризиків		
Корегування норми дисконтування	Являє збільшення ставки дисконтування у відношенні ризиків, які мають вплив на завдання	Не враховує зміни рівня ризику при реалізації проекту

Закінчення табл. 1.5

1	2	3
Метод достовірних еквівалентів	Являє експертне корегування грошових потоків залежності від суб'єктивної оцінки рівня ризику, сполученого з отриманням цих грошових потоків	Існує суб'єктивність експертної оцінки. Також не існує обґрунтованих методів розрахунку без ризикованих еквівалентів
Аналіз показників ефективності та динаміки грошового потоку	Являє розгляд запасу міцності проекту, яке знаходиться за відносними показниками	Показує лише агресивну складову всіх проектних рішень
Аналіз чуттєвості	Являє внесення послідовне внесення поодиноких змін у техніко-економічні показники завдання, та знаходження ризиків, які мають найбільший вплив на завдання	Додатково дає можливість оцінити ступінь відхилення параметрів при яких проект стає збитковим
Метод сценаріїв	Являє одночасне внесення змін по декільком техніко-економічним показникам завдання, таким чином формується можливий сценарій розвитку завдання	В порівнянні з аналізом чуттєвості, цей метод усуває обмеження по кількості факторів
Імітаційне моделювання	Являє створення фінансової моделі та багаторазовий розрахунок сценаріїв проекту, які розраховуються з урахуванням кореляційних зв'язків між його параметрами	Складний у використанні, вимагає застосування спеціального програмного забезпечення, а також додаткових досліджень
Якісно-кількісні методи аналізу ризиків		
Метод експертних оцінок	Головним тут є експерт, який за допомогою логічних та математико-статичних методів робить оцінку ризикованості	Його перевагою є те, що необхідний тільки експерт
Створення профілю ризиків або карти ризиків	Являє оцінку ризиків проекту по визначеним параметрам, а потім отримані дані порівнюються з нормативними	Являється інструментом візуалізації структури ризиків та оцінки відповідності проекту політиці підприємства в області ризиків

Найпоширенішими методами аналізу ризиків є: метод статистичних даних, метод експертних оцінок, метод математичного моделювання. Розглянемо їх у розрізі переваг та недоліків (табл. 1.6).

Переваги та недоліки найпоширеніших методів аналізу ризиків

Методи аналізу ризиків	Переваги методу	Недоліки методу
Метод статистичних даних	Можливість достовірного виміру вірогідності витрат	Вимагає багато ресурсів для провадження. Проблема у формуванні статистичних даних. Не всі дані піддаються статистичній обробці.
Метод експертних оцінок	Можливість проаналізувати дані, які не можливо прорахувати іншими методами	Ймовірність суб'єктивності. Оцінка залежить від кваліфікації експерта.
Метод математичного моделювання	Невеликий час для аналізу. Можливість розподілення та вибіркості припущень та констант	Складність та проблематичність у першому разі застосуванні методу

У третій фазі проводиться зіставлення ефективності різних методів впливу на ризик: уникнення ризику, зниження ризику, прийняття ризику на себе, передачі частини або всього ризику третім особам, яке завершується виробленням рішення про вибір їх оптимального набору. Вибір будь-якого способу поводження з ризиком визначаються конкретним напрямом діяльності підприємства та ефективності обраного способу.

Завершальна фаза управління ризиками вибраних методів впливу на ризик. Результатом цієї фази має стати нове знання про ризик, що дозволить, при необхідності, відкоригувати раніше поставлені цілі управління ризиком. Тобто формування комплексу заходів щодо зниження ризиків, із зазначенням планового ефекту від їх реалізації, строків впровадження, джерел фінансування та осіб, відповідальних за виконання даної програми.

Важливою фазою організації ризик-менеджменту є контроль за виконанням наміченої програми, аналіз та оцінка результатів виконання обраного варіанта ризикового рішення. При цьому рекомендується акумулювати всю інформацію про помилки і недоліки розробки програми, що проявилися в ході її реалізації. Такий підхід дозволить провести розробку наступних програм заходів щодо зниження ризиків на більш якісному рівні з використанням нових отриманих знань про ризик.

Результати кожної фази стають вихідними даними для подальшого, утворюючи

систему прийняття рішень зі зворотним зв'язком. Така система забезпечує максимально ефективне досягнення цілей, оскільки знання, що отримується на кожній фазі, дозволяє коригувати не тільки методи впливу на ризик, але і самі цілі управління ризиками.

Метою управління фінансовим ризиком є зниження втрат, пов'язаних з даним ризиком, до мінімуму. Втрати можуть бути оцінені в грошовому вираженні, оцінюються також кроки щодо їх запобігання. Фінансовий менеджер повинен зрівноважити ці дві оцінки і спланувати, як краще укласти угоду з позиції мінімізації ризику. Сьогодні існує велика кількість методів мінімізації ризиків, запропонованих різними вченими та економістами. В цілому методи захисту від фінансових ризиків можуть бути класифіковані залежно від об'єкта впливу на два види: фізичний захист, економічний захист. Фізичний захист полягає в використанні таких засобів, як сигналізація, придбання сейфів, системи контролю якості продукції, захист даних від несанкціонованого доступу, наймання охорони і т.д.

Економічний захист полягає в прогнозуванні рівня додаткових витрат, оцінці тяжкості і можливості збитків, використанні всього фінансового механізму для ліквідації загрози ризику або його наслідків. Крім того загальновідомі основні методи управління ризиком: ухилення, управління активами і пасивами, диверсифікація, страхування, хеджування.

1. Ухилення полягає у відмові від вчинення ризикового заходу. Але для підприємства ухилення від ризику є відмовою від прибутку. Як підвиди ухилення можна розглядати поглинання та лімітування.

Поглинання полягає у визнанні шкоди та відмову від його страхування. До поглинання вдаються коли сума передбаченого збитку незначно мала і їй можна знехтувати.

Лімітування – це встановлення ліміту, тобто граничних сум витрат, продажу, кредиту і т.п. При цьому стратегія в області ризиків визначається стратегією діяльності підприємства. Чим агресивніше стратегія – тим вище може бути планова межа втрат. Вважається, що межею втрат при агресивній політиці є капітал підприємства, а при консервативній політиці – прибуток.

Види лімітів: структурні ліміти, ліміти контрагента, ліміти відкритої позиції, ліміти на виконавця і контролера угоди, ліміти ліквідності.

2. Управління активами і пасивами має на меті ретельної балансування готівкових коштів, зобов'язань, вкладень, з тим, щоб звести до мінімуму зміни чистої вартості. Теоретично в цьому випадку не виникає необхідності в відволіканні ресурсів для освіти резерву, внесення страхового платежу або компенсує позиції, тобто застосування іншого методу управління ризиками.

Управління активами і пасивами направлено на уникнення надмірного ризику шляхом динамічного регулювання основних параметрів портфеля або проекту. Іншими словами, цей метод націлений на регулювання схильності до ризиків в процесі самої діяльності.

Очевидно, динамічне управління активами і пасивами передбачає наявність оперативного і ефективного діючого зворотного зв'язку між центром прийняття рішень і об'єктом управління. Управління активами і пасивами найбільш широко застосовується для контролю головним чином валютними і процентними ризиками.

3. Диверсифікація є способом зменшення сукупної схильності ризику за рахунок розподілу коштів між різними активами, ціна або прибутковість яких слабо корельовано між собою (безпосередньо не пов'язані). Сутність диверсифікації полягає в зниженні максимально можливих втрат за одну подію, однак при цьому однозначно зростає кількість видів ризику, які необхідно контролювати. Проте диверсифікація вважається найбільш обґрунтованим і щодо менше витратним способом зниження ступеня фінансового ризику.

Таким чином диверсифікація дозволяє уникнути частини ризику при розподілі капіталу між різноманітними видами діяльності. Диверсифікація є одним з найбільш популярних механізмів зниження ринкових і кредитних ризиків при формуванні портфеля фінансових активів і портфеля банківських позичок відповідно. Але диверсифікація не може звести інвестиційний ризик до нуля. Це пов'язано з тим, що на підприємство та інвестиційну діяльність транспортного підприємства впливають зовнішні фактори, які не пов'язані з вибором конкретних об'єктів вкладення капіталу, і, отже, на них не впливає диверсифікація. Зовнішні фактори впливають на

весь фінансовий ринок. До них належать процеси, що відбуваються в економіці країни в цілому, військові дії, громадські заворушення, інфляція і дефляція, зміна облікової ставки НБУ, зміна процентних ставок по депозитах, кредитах в комерційних банках та ін.. Ризик, обумовлений цими процесами, не можна зменшити за допомогою диверсифікації. Таким чином, ризик складається з двох частин: диверсифікованого та не диверсифікованого ризику. Диверсифікований ризик, називають ще несистематичним, може бути усунений шляхом його розсіювання, тобто диверсифікацією. Недиверсифікований ризик, називають систематичним, не може бути змінений за допомогою диверсифікації. При цьому досвід деяких підприємств показує, що розширення об'єктів вкладання капіталу, тобто розсіювання ризику, дозволяє легко і значно зменшити обсяг ризику. Тому основну увагу вони приділяли зменшенню ступеня недиверсифікованого ризику. З цією метою зарубіжна економіка розробила так звану «портфельну теорію». Частиною цієї теорії є модель ув'язки систематичного ризику і прибутковості цінних паперів (CapitalAssetPricingModel – CAPM).

4. Страхування ризику є найбільш важливим і найпоширенішим прийомом зниження ступеня ризику. За своєю природою страхування є формою попереднього резервування ресурсів, призначених для компенсації збитку від очікуваного прояву різних ризиків. Економічна сутність страхування полягає у створенні резервного (страхового) фонду, відрахування в який для окремого страхувальника встановлюється на рівні, значно меншому сум очікуваного збитку і, як наслідок, страхового відшкодування. Таким чином, відбувається передача більшої частини ризику від страхувальника до страховика. Страхування ризику є по суті передача певних ризиків страховій компанії за певну плату. Виграшем в проекті є відсутність непередбачених ситуацій в обмін на деяке зниження прибутковості. Для страхування характерні: цільове призначення створюваного грошового фонду, витрачання його ресурсів лише на покриття втрат в завчасно обумовлених випадках; імовірнісний характер відносин; зворотність коштів. Як метод управління ризиком страхування означає два види дій: 1) звернення за допомогою до страхової фірми; 2) перерозподіл втрат серед групи підприємств, які зазнали однотипного ризику

(самострахування). Коли страхування використовують як послугу кредитного ринку, то це зобов'язує фінансового менеджера визначити прийнятне для нього співвідношення між страховою премією і страховою сумою. Страхова премія – це плата за страховий ризик страхувальника страховику. Страхова сума – це грошова сума, на яку застраховані матеріальні цінності або відповідальність страхувальника. Підприємства для страхового захисту своїх майнових інтересів можуть створювати товариства взаємного страхування. Розподіл ризику здійснюється в процесі підготовки плану проекту та контрактних документів. Як показує досвід різних підприємств, відповідальність за конкретний ризик покладають на ту сторону, з чиєї вини або в зоні чиєї відповідальності може статися подія, що може викликати втрати. Природно, кожна зі сторін при цьому свої втрати мінімізує. Великі підприємства зазвичай вдаються до самострахування, тобто процесу, при якому коли організація часто піддається однотипному ризику, заздалегідь відкладає кошти, з яких в результаті покриває збитки. Тим самим можна уникнути дорогої послуги від страхової компанії. Страхування означає, що підприємець воліє підстрахуватися, ніж купувати страховку в страховій компанії. Тим самим він заощаджує на витратах капіталу зі страхування. Створення підприємством відокремленого фонду відшкодування можливих збитків у процесі ведення діяльності виражає сутність самострахування. Основне завдання самострахування полягає в оперативному подоланні тимчасових труднощів фінансово-комерційної діяльності. В процесі самострахування створюються різні резервні та страхові фонди. Ці фонди в залежності від мети при призначення можуть створюватися в натуральній або грошовій формі. Резервний капітал створюються насамперед для покриття збитків товариства, а також для виплат дивідендів за привілейованими акціями. В Україні створення резервного капіталу для акціонерних товариств є обов'язковим та регулюється законом. Закону України «Про акціонерні товариства» стаття 19 п.1 говорить: «Резервний капітал формується у розмірі не менше 15 відсотків статутного капіталу товариства шляхом щорічного відрахування з чистого прибутку товариства або за рахунок нерозподіленого прибутку. До досягнення встановленого статутом розміру резервного капіталу розмір щорічних відрахувань не може бути

меншим 5 відсотків суми чистого прибутку товариства за рік» [44].

5. Хеджування. У вітчизняній літературі термін «хеджування» застосовується в широкому сенсі, як страхування ризиків від несприятливих змін цін на будь-які товарно-матеріальні цінності за контрактами і комерційними операційними, що передбачаються у майбутньому. Хеджування призначене для зниження можливих втрат вкладень внаслідок ринкового ризику і рідше кредитного ризику. Хеджування являє собою форму страхування від можливих втрат шляхом укладання угоди, яка врівноважує. Як і в разі страхування, хеджування вимагає відволікання додаткових ресурсів. Досконале хеджування передбачає повне виключення можливості отримання будь-якого прибутку або збитку по даній позиції за рахунок відкриття протилежної чи компенсуючої позиції. Подібна «подвійна гарантія», як від прибутків, так і від збитків, відрізняє досконале хеджування від класичного страхування.

Таким чином, використання методів зменшення ризиків діяльності транспортного підприємства дозволить ефективно оцінювати ризик та збільшити рівень прибутку, однак це вимагає всебічного та комплексного оцінювання та достовірних прогнозів по розвитку.

Вище перераховані методи зниження ризиків дозволяють транспортним підприємствам функціонувати в сучасних умовах динамічно змінної економічної системи.

1.3 Специфіка управління економічними ризиками в умовах ризиків та фінансової нестабільності

У основі всіх економічних ризиків лежить невизначеність. Якщо розглядати ризик як економічну категорію, то це буде якась подія яка може відбутися або не відбудеться. І у випадку, якщо подія все ж таки відбулася, можливо отримати три економічні результати: від'ємний (збиток, втрати), нульовий або позитивний (вигода, прибуток).

Ризикова ситуація пов'язана зі статистичним розвитком, і її постійно супроводжують наступні вимоги: невизначеність, необхідність вибору при цьому

можливість якісної і кількісної оцінки при обранні варіанту.

Відповідно можна сказати наступний вираз як аксіому: «Існування невизначеності в діяльності економічної системи підприємства обумовлює виникнення економічних ризиків без врахування яких неможливий ефективний розвиток підприємства».

В літературі існує багато визначень терміна «невизначеність». Невизначеність – це неповне або неточне уявлення про значення різних параметрів у майбутньому, із-за ряду факторів і перед усім недостатністю або недостовірністю наявної інформації.

Умови невизначеності залежать від багатьох факторів: економічних, політичних, природних та ін.. Які можуть бути як тимчасовими так і постійними; внутрішніми або зовнішніми. Також має вплив на невизначеність конфлікти, постановка завдань з різними інтересами, багато цільність завдання.

Наше сьогодення можна сміливо називати епохою глобальних фінансових криз та нестабільності. І як не сумно визнавати – кризи непереробні, будь то фінансові, будь то економічні. Але добра новина постає у тому, що тривалість і наслідки криз можна скорегувати, тобто зменшити їх масштаб. Досягти такого результату можна двома шляхами. Перший – розробка методів для завчасного попередження нестабільності. Другий варіант – аналіз максимально кількості індикаторів, і якщо більше 30% цих показників говорять, що економіка переживає некращі часи, можна сміливо робити висновок, що невдовзі може бути фінансова криза та нестабільність.

Фінансова нестабільність – наявність різко виражених макрофінансових диспропорцій, фінансових шоків і паніки у фінансово-банківській сфері при застійних або навіть регресивних явищах у складі фінансової системи (ліквідація визначених категорій фінансових ринків, інститутів та інструментів, зниження об'єму грошових ресурсів, які надходять на фінансові ринки та ін.). Фінансова нестабільність характеризується недовірою до фінансово-банківської системи, нестійкістю та наростаючим знеціненням національної валюти, зруйнованим станом державних фінансів, прогресуючою інфляцією та використанням печатного станка для покриття дефіциту бюджету. В період фінансової нестабільності виникає велика втеча капіталу за кордон, порушується увесь процес перерозподілу вільних

грошових ресурсів на виробничі цілі через систему фінансових ринків. Розвивається інвестиційна криза, за рахунок відсутності джерел для довгострокових фінансових інвестицій. Фінансова нестабільність тісно пов'язана з політичною та економічною нестабільністю країни [62]. Фінансова нестабільність створює більшу кількість невизначеностей.

Приймаючи управлінське рішення в умовах фінансової нестабільності, треба враховувати, що дане рішення може стати причиною настання одного із багатьох альтернативних сценаріїв. Існує багато шляхів для аналізу та правильного ризик-менеджменту в умовах фінансової нестабільності та невизначеності. Найбільш відомими є три з них: визначення розміру виправлення на ризик, оцінка безпосередньо самого виправлення на ризик та заміна очікуваного на існуючий еквівалент. Розглянемо їх.

Спосіб визначення розміру виправлення на ризик. Ставка дисконтування з виправлення на ризик – самий застосовуваний спосіб, бо має безліч переваг. Але у нього є і недоліки:

- даний спосіб є наслідком моделі оцінювання фінансових активів (CAPM), але ж CAPM побудована для ідеального фінансового ринку!? А в реальності такого не буває. Також існує різне розуміння ризику: у CAPM – це відхилення фактичної дохідності від середньої на ринку, а економісти та менеджери асоціюють ризик з вірогідністю втрат або недоотримання прибутку;

- даний спосіб передбачає, що чим довший час перед прийняттям рішень, тим більше ризикованість, яка буде збільшуватися завідома відомими розмірами, але в реальності це не завжди так;

- дуже складно визначити точне значення виправлення на ризик;

- не дозволяє враховувати визначені джерела ризику.

Суть другого способу виявляється у тому, щоб знайти безпосередньо виправлення на ризик, вирахувавши їх з розміру поточної вартості, який знаходять по ставці без ризикового вкладення.

Третій спосіб передбачає заміну очікуваного грошового потоку в кожний момент часу на його відомий еквівалент та дисконтувати їх за ставкою

безризикового вкладення. Відомий еквівалент невідомого фінансового потік – фінансовий потік, користь для підприємства така ж сама, як і користь невизначених фінансових потоків. Самим розповсюдженим методом аналізу відомих еквівалентів є використання в якості відомого еквівалента математичного очікування фінансових потоків. Для знаходження виправлення на ризик, розраховується математичне очікування фінансових потоків для певного часу. Недоліком цього метода є те, що якщо відповідальна особа не схильна до ризиків, користь випадкової величини не може бути рівною математичному очікуванню.

Існуюча теорія приймання рішень в умовах ризику та фінансової нестабільності базується на певних правилах та умовах.

1. Об'єкт по якому треба прийняти рішення чітко детермінований і по ньому відомі всі основні з можливих факторів ризику.

2. Для об'єкта, по якому приймається рішення знайдений показник, який характеризує ефективність цього рішення.

3. Для об'єкта, по якому приймається рішення, знайдений показник ризику.

4. Існує певна кількість альтернатив для приймання рішення.

5. Розраховано певне число ситуацій розвитку подій під впливом зміни факторів ризику.

6. По кожному поєднанні альтернатив для приймання рішення (п. 4) та ситуацій розвитку подій (п. 5) визначений кінцевий показник ефективності рішення.

7. По кожній розглянутій ситуації можлива або неможлива оцінка вірогідності її реалізації.

8. Рішення приймається по самій кращій з розглядуваних альтернатив.

Методологія теорії приймання рішення в умовах ризику та фінансової нестабільності для обґрунтування рішення передбачає складання «матриці рішень», виглядає вона наступним чином (табл. 1.7).

**«Матриця рішень» в умовах ризику та фінансової нестабільності для
обґрунтування рішення**

Альтернативи рішення	Можливі ситуації розвитку подій				
	C1	C2	C3	...	Cn
A1	E11	E12	E13		E1n
A2	E21	E22	E23		E2n
A3	E31	E32	E33		E3n
...					
An	En1	En3	En3		Enn

де $A_1, A_2, A_3 \dots A_n$ – можливі альтернативи для приймання рішення;

$C_1, C_2, C_3 \dots C_n$ – можливі ситуації розвитку подій;

$E_{11}, E_{12}, E_{13} \dots E_{nn}$ – рівень ефективності приймання рішення у можливій альтернативі при можливій ситуації.

Також можлива побудова матриць рішень за іншими показниками. Наприклад, фінансових втрат і позначається вона як «матриця ризиків». Методика такого розрахунку диференціюється для умов ризику і умов фінансової нестабільності.

Коли йде мова про приймання рішення в умовах ризику, то базою для цього є при кожному розгляді розвитку можливої ситуації задається вірогідність його реалізації. Це дозволить розглянути усі значення ефективності по кожній альтернативі на вірогідність і розрахувати інтегральний показник рівня ризику, який відповідає кожному варіанту альтернативного рішення.

Даний базовий принцип вкладається моделі для практичного використання «функція корисності Неймана-Монгерштерна». Головним в цій моделі є висновок того, що суб'єкт, який відповідає за прийняття рішення, завжди буде намагатися максимізувати очікувану користь і зі всіх альтернативних рішень обиратиме ту, де користь найбільша. Цей вибір проходить за декілька стадій.

Спочатку йде відбір виду функції корисності, відповідно до переваг до ризиків суб'єкта, який відповідає за рішення. Потім кількісно розраховується оцінка корисності. «Матриця рішень» (табл. 1.7) змінюється на «матрицю користі» $E_i \rightarrow K_i$.

Тоді альтернатива приймання рішення знаходиться за формулою 1.1.

$$A_i = K_{i1} \times P_1 + K_{i2} \times P_2 + K_{i3} \times P_3 + \dots + K_{in} \times P_n, \quad (1.1)$$

де A_i – варіант альтернативного рішення на основі функції корисності;

K_{ij} – показник корисності для даного альтернативного рішення при визначеному варіанті ситуації;

P_k – показник ймовірності реалізації кожної ситуації із ситуацій розвитку подій.

Далі треба розрахувати переваги кожного альтернативного рішення як очікуваних значень відповідного розподілу ймовірності користі за формулою 1.2.

$$K_{A_i} = \sum_{i=1}^n K_{in} \times P_i. \quad (1.2)$$

Тільки провівши всі вище вказані розрахунки, обирається те альтернативне рішення, в якому максимально очікувана користь для суб'єкта з конкретно визначеним видом ризикової переваги.

Для приймання управлінських рішень в умовах невизначеності та фінансової нестабільності використовують певні критерії (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

**Критерії при прийманні управлінських рішень в умовах
невизначеності та фінансової нестабільності**

Критерії приймання рішень	Зміст критерія
Критерій Вальда (критерій «максиміна»)	Передбачає вибір того альтернативного рішення з «матриці рішень», в якому значення ефективності найкраще зі всіх гірших або максимальне зі всіх мінімальних.
Критерій «максимакса»	Передбачає вибір того альтернативного рішення з «матриці рішень», в якому значення ефективності найкраще зі всіх кращих або максимальне зі всіх максимальних.
Критерій Гурвіца (критерій «оптимізму-песимізму»)	Дозволяє керуватися при обранні ризикового рішення в умовах невизначеності та фінансової нестабільності середнім значенням результату ефективності, яким знаходиться у межах між значеннями за критеріями «максимакса» та «максиміна».
Критерій Севіджа (критерій втрат від «мінімакса»)	Передбачає вибір того альтернативного рішення з «матриці рішень», в якому мінімізуються розміри максимальних втрат по кожному із можливих рішень. При застосуванні цього критерія «матриця рішень» трансформується у «матрицю втрат», в якій з'являються замість показників ефективності показники втрат при різних варіантах розвитку подій.

В умовах фінансової нестабільності та невизначеності також велике значення має поведінка, реагування та наступність дій вже після прийняття певного управлінського рішення.

При різних показниках фінансової нестабільності та невизначеності менеджери, економісти та науковці визначили доцільність застосування різних методів оцінки, які зображені в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

**Методи оцінки приймання управлінських рішень при різних
рівнях фінансової нестабільності та невизначеності**

Рівень фінансової нестабільності та невизначеності	Методи оцінки
Високий	Метод аналізу ієрархій, аналіз реальних опціонів, моделі теорії ігор
Середній	Аналіз сценаріїв, дерево рішень, метод Монте-Карло, діаграми впливу, аналіз реальних опціонів, Байєсов метод.
Низький	NPV, IRR, DPB, аналіз чуттєвості

Отже, ризик можна віднести до економічної категорії. Він характеризується можливістю відхилення фактичного стану від запланованого, під впливом фінансової нестабільності та невизначеності виробничих відносин. Сьогодні не існує одного визначеного трактування ризику, його властивостей та елементів. Сам термін «ризик» має багатовікову історію свого розвитку. Існування ризику та невизначеності являється складовими частинами господарської діяльності підприємств. Визначення сутності ризику теж має неоднозначний характер, бо сам ризик являється багатовекторним явищем.

Економічне визначення терміну «ризик» розглядається з декількох сторін. З однієї він характеризує загрозу, яка постає перед підприємством і призведе до втрат у вигляді додаткових витрат або недоотримання прибутку, а з іншої, характеризує небезпеку можливої та вірогідної втрати ресурсів або недоотримання прибутку у порівнянні з запланованим варіантом, який розрахований з розрахунку на раціональне використання потенціалу підприємства.

Були спроби деяких вчених сформулювати концепцію єдиної теорії економічних ризиків. Також були спроби виявити і систематизувати основні ризики та окремо економічні ризики, що виникають під час функціонування залізничного транспорту в Україні. Завдяки розробленим класифікаціям, існує можливість чітко визначати місце конкретного виду ризику у їхній загальній системі і створити можливість для

ефективного застосування інструментів і методів їх оцінки для управління ризиками на залізничному транспорті.

Управління ризиками – процес приймання і виконання управлінських ризиків, який сприятиме на зниження вірогідності виникнення несприятливих подій, і усуненню або мінімізацію втрат спричинених даними подіями.

Приймання ефективних управлінських рішень в умовах фінансової нестабільності – гарантія успішного існування та розвитку підприємства у довгостроковому розгляді. Традиційні підходи до управління економічними ризиками можливо застосовувати у випадках коли рівень невизначеності та фінансової нестабільності низький. В інших випадках, які все частіше зустрічаються у світовій економіці, необхідно шукати та застосовувати нові підходи.

1.4 Принципи та методи оцінки економічної ефективності інвестицій

Під ефективністю інвестиційного проекту розуміється співвідношення між результатами від його реалізації і витратами на його здійснення [23, ст.7-12].

У загальному випадку проблема оцінки ефективності інвестицій виникає перед потенційним інвестором, тобто тим господарюючим суб'єктом, у розпорядженні якого знаходяться капітальні ресурси, інвестування яких може принести їх власникові деяку вигоду, яка може бути визначена як ступінь досягнення цілей, що стоять перед інвестором, доступ до яких має потребами . При цьому в умовах функціонування ринкової економіки цілі, які стоять перед первинними господарюючими суб'єктами і суспільством в цілому, різні.

Розходження цілей функціонування цих суб'єктів вимагає виділення, принаймні, двох видів критеріїв ефективності їх діяльності:

- локальні критерії ефективності діяльності первинних суб'єктів господарювання, які в рамках заданих зовнішніх обмежень прагнуть до отримання найбільших вигід у довгостроковій перспективі;

- глобальний критерій ефективності діяльності всієї економічної системи, який повинен лежати в основі державної політики, спрямованої на динамічний розвиток всього суспільства.

Наявність двох груп суперечливих критеріїв вимагає використання різних методів оцінки ефективності інвестицій, які можна розділити на макро- і мікроекономічні [68, ст. 28].

Макроекономічний критерій повинен враховувати всі наслідки реалізації інвестиційного проекту, як безпосередньо економічні у суб'єкта господарської діяльності, що здійснює проект, галузі, до якої він належить, взаємодіючих з ним суб'єктів і галузей, економіці в цілому, але і позаекономічні (соціальні, екологічні). Оцінка різноманітних результатів повинна виконуватися не тільки у вартісній формі, але, і, коли результати незмірно у вартісній формі, за допомогою натуральних або якісних оцінок.

Мікроекономічний критерій повинен відображати господарські інтереси безпосередніх учасників інвестиційного процесу в стратегічній перспективі. У світовій практиці широке поширення набув критерій, заснований на аналізі вхідних і вихідних грошових потоків суб'єкта, який здійснює інвестиції, з урахуванням різної значимості для господарюючих суб'єктів грошових сум, надходження (витрачання) яких очікується в різні моменти часу.

Принципи оцінки ефективності інвестиційних проектів можуть бути розділені на три структурні групи [22, ст. 38]:

методологічні – найбільш загальні, які стосуються концептуальної сторони розглянутого питання і мало залежні (або не залежать) від специфіки розглянутого проекту;

методичні – безпосередньо пов'язані з проектом, його специфікою;

операціональні – розглядають процес оцінки з інформаційно-обчислювальної точки зору.

Методологічні принципи включають [22, ст. 40-44; 61, ст. 38-39]:

1. Результативність проекту. Означає, що ефект від його здійснення позитивний, тобто оцінка сукупності одержуваних результатів перевищує витрати, необхідні для реалізації проекту. Йдеться про виконання умови абсолютної ефективності. У разі наявності кількох альтернативних проектів (варіантів), повинен здійснюватися той, у якого ефект максимальний.

2. Результати і витрати повинні визначатися на основі зіставлення ситуацій "з проектом" і "без проекту", а не порівняння характеристик "після проекту" і "до проекту" або ігнорування ситуації "без проекту" взагалі.

3. Адекватність і об'єктивність. Обумовлюють необхідність при оцінці результатів і витрат забезпечити вірне відображення структури і характеристик об'єкта, відносно якого розробляється проект. При цьому необхідно враховувати ступінь вірогідності якісних і кількісних показників об'єкта, а також об'єктивно притаманну майбутньому невизначеність.

4. Коректність означає, що методи оцінки повинні відповідати певним загальним формальним вимогам, до числа яких в першу чергу відносяться:

а) монотонність: при збільшенні результатів і зменшенні витрат оцінка проекту (або його варіанта) при інших рівних умовах повинна підвищуватися;

б) симетричність: при зіставленні двох проектів (варіантів) порівняльна величина переваг одного з них повинна збігатися з величиною недоліків іншого;

в) транзитивність: якщо перший проект (варіант) краще другого, а другий краще третього, то перший повинен бути краще третього;

г) бажано і дотримання властивості адитивності, тобто ефект деякого i -го проекту в порівнянні з k -м дорівнює сумі ефектів i -го проекту в порівнянні з j -м та j -го проекту в порівнянні з k -м.

5. Системність відображає необхідність враховувати, що проект впливає на складну соціально-економічну систему, тому при його реалізації можуть мати місце не тільки внутрішні, а й зовнішні, а також синергічні ефекти. Потрібне врахування найважливішої властивості систем – емерджентності, що обумовлює нерівність сукупного ефекту від комплексу заходів і суми ефектів від роздільного їх проведення. З огляду на це необхідно підходити і до показників оцінки ефективності при порівнянні та виборі проектів.

6. Комплексність вимагає розглядати процес реалізації інвестиційного проекту і оцінки його ефективності як досить складний процес з різними фазами здійснення проекту, стадіями його оцінки, аспектами та етапами. Крім того, цей принцип передбачає багатоплановість проведення оцінки у різних ракурсах. По-перше, мова

йде про необхідність урахування витрат і результатів за проектом протягом усього його життєвого циклу; по-друге, передбачається урахування не тільки економічних (прямих і непрямих), але і позаекономічних (соціальних, екологічних тощо) наслідків реалізації проекту.

7. Обмеженість ресурсів вимагає в оцінці ефективності проектів виходити з обмеженості усіх видів відтворюваних і невідтворюваних ресурсів (економічних благ). Звідси необхідно враховувати відповідні плати за їх витрачання та використання.

8. Величина витрат, за якою оцінюється кожен задіяний у проекті ресурс, повинна включати в себе і упущену вигоду, пов'язану з можливим його альтернативним використанням ("opportunitycost"). Такий підхід носить назву альтернативної вартості ресурсу і повинен застосовуватися по відношенню до всіх видів ресурсів, включаючи природні, людські, фінансові, а також підприємницькі здібності. Тим самим результат оцінки проекту відображає не бухгалтерський (прибуток), а економічний ефект. Тому нульова оцінка ефекту проекту свідчить не про його безприбутковість, вона означає, що ресурси тут використовуються не гірше (але і не краще), ніж в альтернативних варіантах.

9. Необмеженість потреб. Цей принцип говорить про те, що наявні обмежені ресурси потенційно можуть знайти ефективне застосування, так як загальна потреба у ресурсах необмежена. При наявності альтернатив проекти - "кандидати" повинні належати Парето-оптимальній множині рішень: не повинно бути інших можливостей споживання ресурсів, при яких якісь цілі досягаються більшою мірою, а решта не меншою (або, що те ж саме, для одних учасників ситуація поліпшується, а для інших при цьому не погіршується).

Виділяють такі основні методичні принципи [22, ст. 40-44; 61, ст. 38-39]:

1. Специфіка проекту і його "оточення" визначає в підсумку зміст конкретних показників ефективності, їх структуру, способи їх синтезу. Важливо також враховувати особливості організаційно-економічного механізму, його вплив на оцінку ефективності варіантів проекту різними учасниками.

2. Наявність декількох учасників інвестиційного процесу зумовлює розбіжність

їхніх інтересів, різне ставлення до пріоритетності різних варіантів проєкту. Звідси впливає необхідність оцінки ефективності проєкту з позицій кожного учасника. Причому не тільки позиції, але і вихідні параметри і методи, а відповідно, і результати оцінки у них можуть бути різними.

3. Динамічність процесів, пов'язаних з реалізацією проєкту, означає, що структура і характеристики об'єктів, що входять до нього, не залишаються постійними, а варіюються в часі. Зокрема, рухливими є величини витрат і результатів. Помітний вплив на їх динаміку надають інфляційні процеси.

4. Нерівноцінність різночасових витрат і результатів. При підсумовуванні витрат і результатів за будь-який період відповідні величини грошового потоку повинні бути приведені до порівняного виду – до єдиного моменту часу. Це зазвичай здійснюється шляхом множення поточних величин грошового потоку на коефіцієнт приведення, що враховує відносне зменшення цінності витрат і результатів при їх віддаленні у часі. Найчастіше за момент приведення приймається початок періоду прогнозування (початок першого інтервалу часу), і тоді приведення різночасових результатів і витрат здійснюється за допомогою дисконтування.

5. Принцип узгодженості. При оцінці ефективності проєкту використовуються показники (і інформація) повинні узгоджуватися за рядом умов, у тому числі ієрархічно, за часом, цілю, структурою тощо. Вихідна інформаційна база, точність і методи визначення як вартісних, так і натуральних показників за варіантами повинні бути однаковими. Вартісні показники за варіантами необхідно визначати у однаковому рівні цін. Показники вибору інвестиційних рішень повинні бути однотипними по порівнюваним варіантів і охоплювати всю сукупність економічних, соціальних, екологічних (а при необхідності політичних і оборонних) факторів, що відрізняються за варіантами. Варіанти інвестування повинні мати однакову маркетингове опрацювання, однаковий підхід до оцінки ризику інвестування і невизначеності вихідної інформації. Всі порівнювані варіанти повинні мати однакову деталізацію розробки.

6. Обмежена керованість. При оцінці ефективності інвестиційних проєктів в якості елементів грошових потоків виступають лише майбутні притоки і відтоки,

так як минулі події управлінню не піддаються.

7. Субоптимізація має на увазі попередню (до оцінки проекту) оптимізацію його параметрів.

8. Неповнота інформації зустрічається на будь-яких стадіях розробки та оцінки проекту і виражається зазвичай у термінах невизначеності і ризику.

9. Урахування структури капіталу. Як правило капітал, що використовується у проекті, не буває однорідним: зазвичай частина його – власний, а частина – позиковий. Ці види капіталу істотно відрізняються по ряду характеристик, перш за все, ступенем ризику. Тому структура капіталу є важливим фактором, що впливає на оцінку ефективності проекту.

Для оцінки проектів використовуються такі операціональні принципи [22, ст. 40-44; 61, ст. 38-39]:

1. Моделювання – складання економіко-математичної (зазвичай імітаційної або оптимізаційної, скалярною або векторної) моделі оцінки ефективності, що враховує різні умови здійснення проекту.

2. Комп'ютерна підтримка – формування бази даних, програмного комплексу для стеження за динамікою процесів, проведення різноманітних розрахунків тощо. Цей принцип пов'язаний з попереднім. Великий обсяг обчислень, обумовлений дослідженням моделі, практично нездійснений без відповідних програмних засобів.

3. Організація інтерактивного режиму роботи системи. Для вивчення різних сценаріїв, аналізу їх результатів, уточнення впливу всіляких факторів необхідно здійснювати взаємодію користувача і обчислювальної системи, що дозволяє варіювати у його межах вихідну інформацію, параметри системи тощо.

4. Симпліфікація передбачає вибір серед декількох еквівалентних методів оцінки ефективності найбільш «простого» з інформаційно-обчислювальної точки зору.

5. Вибір раціональної форми подання.

Для оцінки економічної ефективності застосовується система показників, які класифікуються за рядом ознак.

Показники економічної ефективності інвестицій розрізняються за рівнем цілей інвестора. Серед них виділяють показники суспільної, бюджетної і комерційної ефективності [40].

Показники суспільної ефективності враховують результати і витрати, які виходять за межі прямих фінансових інтересів учасників інвестиційних проектів. Показники суспільної ефективності можуть розраховуватися на загальнонаціональному, регіональному та галузевому рівнях [40].

При визначенні показників суспільної ефективності на загальнонаціональному рівні до складу результатів включаються як результати, які досягаються безпосередньо на транспорті, так і позатранспортні результати реалізації проектів [40].

При розрахунку витрат визначаються одноразові і поточні витрати всіх учасників реалізації проекту, всі види платежів підприємств-учасників в бюджет, відсотки по кредитах. Витрати розраховуються по підприємствах-учасникам без повторного обліку одних і тих же витрат, а також без урахування витрат одних учасників у складі витрат інших учасників [61, 40].

У складі витрат при визначенні суспільної ефективності включається вартість вантажної маси "на колесах", а також вартість пасажиро-години при зміні часу в дорозі проходження [61, 40].

Розрахунки показників суспільної ефективності здійснюються з урахуванням прямих, супутніх, пов'язаних і інших витрат.

Показники бюджетної ефективності відбивають фінансові наслідки реалізації інвестиційних проектів для державного або місцевих бюджетів. Визначаються з урахуванням перевищення доходів відповідного бюджету над витратами. До складу доходів бюджетів включаються збільшення (зменшення) податкових надходжень, плата за користування природними ресурсами, мита, акцизи, емісійні доходи від випуску цінних паперів тощо. Крім того, при оцінці ефективності інвестиційних проектів, до доходів бюджетів відносять надходження до позабюджетних фондів. Витрати бюджетів обумовлюються прямим бюджетним фінансуванням реалізації інвестиційного проекту: виділенням кредитів Національного банку та

уповноважених банків; компенсації за рахунок бюджетів, гарантії інвестиційних ризиків.

Показники комерційної ефективності враховують фінансові наслідки реалізації інвестиційних проектів для їх безпосередніх учасників. Комерційна ефективність може розраховуватися як для проекту в цілому, так і для окремих учасників [61, 40].

Комерційна ефективність на транспорті оцінюється на галузевому рівні, рівні значного регіонального об'єднання і рівні об'єкта з урахуванням грошових потоків (або потік реальних грошей) від інвестиційної, операційної та фінансової діяльності.

При оцінці комерційної ефективності показники економічної ефективності проекту безпосередньо або опосередковано вимірюють дохідність інвестицій за проектом впродовж усього його життєвого циклу. З точки зору механізму такого вимірювання, виділяють показники динамічної (визначається з урахуванням цінності грошей у часі) та статичної (базуються на визначення середньої дохідності без дисконтування або компаундування) ефективності. В проектному аналізі основним є динамічний показник економічної ефективності.

Динамічні показники економічної ефективності передбачають приведення усіх грошових потоків проекту до єдиного моменту часу. Як правило, це момент старту проекту. У цьому випадку застосовується процедура дисконтування, економічний зміст якої полягає у виключенні з майбутніх грошових потоків тих доходів, які можна було б отримати при інвестуванні у поточний момент часу суми капіталу, яка дорівнює поточній вартості, якщо норма доходу буде дорівнювати ставці дисконту. Таким чином, якщо поточна вартість вхідного грошового потоку за проектом буде дорівнювати поточній вартості відтоку, дохідність проекту буде в точності дорівнювати ставці дисконту (оскільки дисконтування – це виключення потенційних доходів альтернативного інвестування і, якщо поточні вартості рівні, для отримання доходу еквівалентного доходу за проектом, необхідно інвестувати ту саму величину капіталу, тобто проект є еквівалентним альтернативі, дохідність якої визначає ставку дисконту). З цього випливає, що всі динамічні показники ефективності порівнюють поточну вартість грошових надходжень і виплат за життєвий цикл проекту, а вимірювання дохідності досягається за рахунок процедури

дисконтування. При цьому межею (мірою) ефективності виступає ставка дисконту, яка відбиває дохідність альтернативних варіантів інвестування, завдяки чому реалізується принцип альтернативної вартості ресурсів. Тобто ставка дисконту визначається як мінімальна норма доходу на капітал, яку інвестори вважатимуть достатньою для вкладання капіталу у проект.

Основні динамічні показники економічної ефективності проекту:

1. Чиста приведена вартість (NPV).

Для комерційної ефективності визначається за формулами:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{IN_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1+R)^t}, \quad (1.3)$$

де T – загальна тривалість життєвого циклу проекту;

CF_t – грошовий потік бруто проекту за інтервал часу від попереднього значення t до поточного його значення;

IN_t – інвестиційний грошовий потік власного капіталу за проектом у відповідному періоді;

NCF_t – чистий грошовий потік проекту за відповідний період;

R – ставка дисконту.

Таким чином, показник NPV порівнює поточні вартості надходжень та виплат як різницю, опосередковано вимірюючи дохідність через дисконтування. Відповідно критерієм ефективності за цим показником є нерівність: $NPV \geq 0$. При цьому нуль – це граничне значення NPV, за якого дохідність проекту в точності дорівнює ставці дисконту (проект за дохідністю еквівалентний альтернативі).

При визначення комерційної ефективності показник «грошовий потік бруто» є вимірником поточного економічного ефекту (результату) проекту у відповідних періодах. Він відбиває так званий зворотній грошовий потік на інвестований у проект власний капітал. Включає складові доходу на капітал (вимірюється чистим прибутком) та повернення капіталу (вимірюється амортизацією необоротних активів). Тобто грошовий потік бруто визначається

$$CF = NP + A, \quad (1.4)$$

де NP – чистий прибуток за відповідний період часу;

A – амортизація, що врахована при визначенні чистого прибутку.

Інвестиційний грошовий потік власного капіталу для кожного періоду визначається:

$$IN = CI + \Delta WC - \Delta LtD, \quad (1.5)$$

CI – капітальні вкладення (вкладення капіталу в необоротні активи);

ΔWC – приріст робочого капіталу за період (робочий капітал – це різниця між величинами оборотних активів і поточних зобов'язань);

ΔLtD – приріст довгострокових зобов'язань.

Чистий грошовий потік, що відбиває різницю між всім надходженнями та виплатами грошових засобів за період, визначається за формулою:

$$NCF = CF - IN = NP + A - CI - \Delta WC + \Delta LtD. \quad (1.6)$$

Як правило, тривалість життєвого циклу проекту досить велика, що суттєво ускладнює прогнозування. Тому з точки зору техніки розрахунку NPV загальну тривалість розбивають на дві частини – період прогнозування, для якого складається детальний прогноз грошових потоків, та постпрогнозний період, поточна вартість грошових потоків якого "згортається" в єдину величину, що має назву "вартість реверсії" або "термінальна вартість". У такому разі формула NPV приймає вигляд:

$$NPV = \sum_{t=0}^{T_{pr}} \frac{NCF_t}{(1+R)^t} + \frac{V_{rev}}{(1+R)^{T_{pr}}}, \quad (1.7)$$

де T_{pr} – тривалість періоду прогнозування;

V_{rev} – вартість реверсії.

Вартість реверсії може бути визначена або як приведена вартість грошових потоків постпрогнозного періоду на момент закінчення періоду прогнозування, або як вартість, за яку проект може бути проданий на момент закінчення періоду прогнозування. При реалізації першого підходу період прогнозування, як правило, обирається таким, щоб грошові потоки постпрогнозного періоду були стабільним і могли бути представлені ануїтетом. У цьому разі вартість реверсії визначається:

$$V_{rev} = NCF_{T_{pr}+1} \cdot \frac{1 - (1+R)^{-(T-T_{pr})}}{R}, \quad (1.8)$$

де $NCF_{T_{pr}+1}$ – чистий грошовий потік першого року постпрогнозного періоду.

2. Внутрішня норма доходу (IRR).

Показник IRR вимірює безпосередньо дохідність проекту і являє собою таку ставку дисконту, за якою поточна вартість результатів дорівнює поточній вартості витрат, тобто коли $NPV = 0$. Показник IRR визначається вирішенням відносно ставки дисконту рівняння:

$$\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + R_{IRR})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + R_{IRR})^t}$$

або

$$\sum_{t=0}^T \frac{NCF_t}{(1 + R_{IRR})^t} = 0 \quad (1.9)$$

де R_{IRR} – внутрішня норма доходу, частка.

Критерієм ефективності за IRR є нерівність: $R_{IRR} \geq R$.

Економічний зміст цього критерію: проект визнається ефективним, якщо норма доходу, яку він може забезпечити, перевищує ставку дисконту, тобто мінімальну прийнятну для інвестора норму доходу при інвестуванні в подібний проект.

3. Дисконтований індекс дохідності (DPI).

Цей показник порівнює поточну вартість результатів з поточною вартістю витрат не як різницю (тобто NPV), а як відношення:

$$DPI = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1 + R_{IRR})^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t}{(1 + R_{IRR})^t}}. \quad (1.10)$$

Якщо відповідні поточні вартості рівні, тобто коли $NPV=0$, їх відношення дорівнює 1. Тобто критерієм ефективності за DPI є нерівність: $DPI \geq 1$.

4. Динамічний термін окупності (PBP).

Це період часу, впродовж якого накопичена приведена (поточна) вартість проекту стає і далі залишається позитивною. Визначається він співвідношенням

$$\sum_{t=0}^{T_{PBP}} \frac{NCF_t}{(1 + R_{IRR})^t} \geq 0, \quad (1.11)$$

де T_{PBP} – динамічний термін окупності, років.

Критерієм ефективності за цим показником є: $T_{PBP} \leq T$.

Тобто, динамічний термін окупності повинен бути меншим або дорівнювати загальній тривалості життєвого циклу проекту.

З точки зору врахування інфляційних процесів при оцінці ефективності може бути застосовані дві концепції.

Перша – базові ціни, коли фіксується рівень цін на початок проекту або інший базовий період, і всі прогнози виконуються у цьому рівні цін. У цьому випадку дисконтування здійснюється за реальною ставкою дисконту, що відчищена від інфляційної складової.

Друга – прогнозні ціни. Враховуються зміни цін у майбутньому, дисконтування здійснюється за номінальною ставкою дисконту, що визначається за спостереженнями за фінансовим ринком і не відчищається від інфляційної складової (частина норми доходу що лише компенсує зміну купівельної спроможності грошей через інфляційні процеси).

Реальна и номінальна ставки дисконту пов'язані співвідношенням:

$$R_R = \frac{R_N - i}{1 + i}, \quad (1.12)$$

де R_R – реальна ставка дисконту;

R_N – номінальна ставка дисконту;

i – прогнозний темп інфляції.

1.5 Урахування невизначеності у проектному аналізі

Інвестиційний проект може реалізовуватися у різних умовах. Конкретні умови, стосовно яких виконується оцінка реалізованості та ефективності проекту, називається сценарієм.

У теорії прийняття рішень виділяють кілька типів невизначеності. Різні погляди на дане поняття характеризує стохастична або імовірнісна невизначеність (байесовський підхід), повна невизначеність (мінімакський підхід), а також проміжні підходи, наприклад, байдужа невизначеність [77, ст. 2].

У літературі зустрічається класифікація вибору рішень за ознакою

«визначеність – ризик – невизначеність» у такий спосіб [12, ст. 12 – 18]:

- вибір рішення здійснюється при визначеності, якщо щодо кожної дії відомо, що вона незмінно призводить до деякого конкретного результату;
- вибір рішення здійснюється в умовах ризику, якщо кожна дія приводить до одного з множини можливих часткових наслідків, причому кожен наслідок має відому ймовірність появи;
- вибір рішення здійснюється в умовах невизначеності, якщо та чи інша дія (або всі дії) мають результатом множину можливих наслідків, але ймовірності цих наслідків особі, що приймає рішення, невідомі.

Виходячи з такого визначення, можна ототожнити поняття ризику і стохастичної невизначеності. Однак, при оцінці ефективності поняття ризику дещо звужується. Під невизначеністю у цьому випадку розуміється неповнота і неточність інформації про умови реалізації проєкту. Протилежним до поняття невизначеності є поняття "визначеність". Умови реалізації проєкту, про які є повна і точна інформація, називаються детермінованими. Під ризиком розуміється можливість виникнення умов, що призводять до негативних наслідків для всіх або окремих учасників проєкту [22, ст.148-151].

Вплив факторів ризику і невизначеності призводить до того, що зміст, склад інвестиційного проєкту і методи оцінки його ефективності істотно відрізняються від детермінованої ситуації. Основною відмінністю є те, що умови реалізації проєктів і відповідні витрати і результати точно невідомі. Тому береться до уваги весь спектр їх можливих значень, а також "ступінь можливості" кожного з них. З вищесказаного випливають і інші відмінності [22, ст.151]:

- необхідність введення додаткових і модифікації, узагальнення основних показників ефективності проєкту;
- зміна економічного змісту поняття ефективності проєкту;
- потреба у істотній зміні змісту інвестиційного проєкту, перш за все, у частині ускладнення організаційно-економічного механізму його реалізації;
- необхідність введення до розгляду додаткових показників, що характеризують невизначеність і ризик.

При визначенні ефективності невизначеність враховується двома шляхами:

- оцінка ефективності проєкту виконуються по одному, базовому сценарію його реалізації, який передбачає помірно песимістичні значення параметрів;
- у розрахунках показників ефективності беруться до уваги усі можливі сценарії реалізації проєкту з урахуванням "ступеня їх можливості".

Якщо в основу оцінки ефективності проєкту покладено тільки один, базовий сценарій його реалізації, то показники очікуваної ефективності збігаються з детермінованими показниками ефективності для цього сценарію.

При наявності невизначеності зміст поняття економічної ефективності дещо відрізняється від детермінованої ситуації. Так в детермінованій ситуації позитивне значення чистої приведеної вартості (NPV) означає, що проєкт однозначно забезпечить норму доходу вище, ніж ставка дисконту i , отже, він ефективніший, ніж альтернативні варіанти інвестування, покладені у основу цієї ставки. У невизначеній ситуації участь у проєкті з позитивною NPV не гарантує від втрат і збитків, як і відмова від такої участі. В умовах невизначеності висновок про ефективність проєкту означає, що участь у ньому краще, ніж відмова від нього.

Загальна схема оцінки проєктів в умовах невизначеності включає наступні етапи:

- визначається множини можливих сценаріїв;
- для кожного сценарію по кожному інтервалу прогнозного періоду розраховуються грошові притоки і відтоки та узагальнюючі показники ефективності. Їх значення, що відповідають різним сценаріям, називаються можливими;
- вихідна інформація про чинники невизначеності представляється у кількісній формі (наприклад, вона може бути виражена ймовірностями окремих сценаріїв або інтервалами зміни цих ймовірностей);
- перевіряється фінансова здійсненність проєкту за сценаріями, у тому числі і при тимчасовому дефіциті фінансових ресурсів. Якщо з'ясовується, що при деяких сценаріях фінансова здійсненність проєкту не забезпечується, то передбачаються заходи по залученню нестачі коштів, або уточнюються умови припинення проєкту;

– оцінюється ризик неефективності проєкту, що відображає "ступінь можливості" сценаріїв, при яких NPV стає негативним, а також визначається середній збиток від реалізації проєкту у разі його неефективності;

– за даними окремих сценаріїв визначаються узагальнюючі показники ефективності проєкту з урахуванням факторів невизначеності – показники очікуваної ефективності. Основним тут є вважається показник очікуваної чистої приведеної вартості (NPV_{ex}). Вона може використовуватися для порівняння різних проєктів (варіантів проєкту) і вибору кращого з них. При очікуваної чистої приведеної вартості премія за ризик до ставки дисконту не включається. Останнє впливає з того, що ризик проявляється тільки у можливості здійснення несприятливого сценарію, але якщо він вже реалізувався, то втрати, що виникають, оцінені точно і у розрахунках цих втрат ніякого ризику вже немає [22, ст. 172-174].

Структура критеріїв очікуваного ефекту для різних видів невизначеності розглядається нижче.

Стохастична невизначеність (умови ризику).

Поняття стохастичної (ймовірнісної) невизначеності використовується у оцінці ефективності, коли "ступінь можливості" сценаріїв характеризують ймовірнісними розподілами.

Цей випадок передбачає, що задано ряд сценаріїв, точно відомі (обчислені за наявною статистикою або встановлені експертно) їх ймовірності p_i , по кожному сценарію знайдений NPV_i .

Показник очікуваної NPV , як критеріальний для оцінки ефективності проєкту, повинен відповідати таким вимогам:

– якщо при всіх сценаріях NPV одна і та сама, такою ж має бути і очікувана NPV проєкту (це забезпечує узгодженість оцінки ефекту і при наявності і за відсутності невизначеності);

– очікувана NPV не повинна стрибкоподібно змінюватися при малих коливаннях можливих NPV або ймовірностей їх здійснення;

– при збільшенні усіх можливих NPV у одне і те ж число раз очікувана NPV повинна зростати у таке ж число раз;

– показник очікуваної NPV повинен бути безперервним і адитивним.

Єдиним критерієм, що задовольняє позначені вимоги, є математичне сподівання [61, ст. 59; 22, ст. 176; 40]:

$$NPV_{ex} = \sum_i NPV_i \cdot p_i, \quad (1.13)$$

де NPV_{ex} – очікувана NPV.

Використання математичного сподівання дозволяє коректно визначити очікувані значення інших показників ефективності. Так, очікуваний термін окупності може бути визначений як термін, починаючи з якого накопичена сума математичного сподівання поточної вартості чистих грошових потоків стає і залишається позитивною, а очікуваний індекс прибутковості інвестицій – як відношення математичних сподівань дисконтованих чистих доходів та інвестицій тощо.

Інтервальна невизначеність.

Ця невизначеність є іншим крайнім випадком невизначеності, коли нічого не відомо про «ступінь можливості» окремих сценаріїв.

Найбільш загальна розрахункова формула для визначення очікуваної NPV у разі інтервальної невизначеності запропонована Л. Гурвіцем [61, ст. 60; 22, ст. 177]. Це так званий критерій оптимізму-песимізму:

$$NPV_{ex} = \lambda \cdot NPV_{\max} + (1 - \lambda) \cdot NPV_{\min}, \quad (1.14)$$

де $NPV_{\max}$, $NPV_{\min}$ – найбільша і найменша можлива NPV за розглянутими сценаріями;

λ – спеціальний норматив для урахування невизначеності ефекту, що відображає систему переваг відповідного господарського суб'єкта в умовах невизначеності (схильність інвестора до ризику).

При $\lambda = 0$ ця формула вимагає оцінювати ефективність проекту песимістично – стосовно до найгіршого з можливих сценаріїв. Такий підхід повинен розглядатися як гранично консервативний. Навпаки, при $\lambda = 1$ ця формула визначає ефективність оптимістично, орієнтуючись на найкращий з можливих сценаріїв. Такий підхід є гранично агресивним з точки зору схильності до ризику.

Якщо особою, що приймає рішення, не визначено рівень λ , у літературі рекомендується приймати $\lambda = 0,3$ [61, ст. 60].

Інтервально-ймовірнісна невизначеність.

Для кількісної оцінки ефективності проектів в умовах інтервально-ймовірнісної невизначеності (коли ймовірності сценаріїв відомі неточно) зручним є такий опис.

Ефект проекту є випадковою величиною, проте відповідний закон розподілу ймовірностей точно невідомий. Іншими словами, відомо лише деяка множина (клас) допустимих, тобто узгоджених з наявною інформацією, законів розподілу ймовірностей, якому він належить.

При наявності будь-яких обмежень на ймовірності окремих сценаріїв очікувана NPV може бути розрахований за формулою:

$$NPV_{ex} = \lambda \cdot \max_{p_1, p_2, \dots} \left\{ \sum_i NPV_i p_i \right\} + (1 - \lambda) \cdot \min_{p_1, p_2, \dots} \left\{ \sum_i NPV_i p_i \right\}, \quad (1.15)$$

де максимум і мінімум визначаються за всіма допустимим (узгодженим з наявною інформацією, що задовольняє всім вихідним обмеженням) сполученням ймовірностей окремих сценаріїв.

Цей вираз є своєрідним узагальненням формули Гурвіца.

2. Удосконалення методичних підходів до прийняття управлінських рішень в умовах ризику

2.1 Методичний підхід до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо боргових цінних паперів

Господарська діяльність підприємства як складної економічної системи завжди характеризується певним ступенем невизначеності. Залежно від виду діяльності підприємства, тривалості прогнозованого періоду, стану зовнішнього середовища та інших факторів, цей рівень може змінюватися, хоча існування невизначеності об'єктивно визначається і неможливо повністю її усунути тим чи іншим чином. Особливо високий рівень невизначеності притаманний інвестиційній діяльності, яка в основному характеризується тривалістю інвестиційних проектів, наявністю великої кількості факторів, що визначають кінцеві результати цих проектів, мінливістю цих результатів у часі, частковою незворотністю інвестиційного процесу тощо. Як результат, більшість підприємств постійно піддаються інвестиційному ризику у своїй інвестиційній діяльності, що розглядається насамперед як його негативна, але іманентна властивість.

Ефективне використання обмежених ресурсів вимагає прийняття інвестиційних рішень на базі певних критеріїв, як в умовах невизначеності та ризику суттєво відрізняються від критеріїв для детермінованих умов. Тому, визначення ефективності вкладання капіталу у інвестиційні проекти або фінансові інструменти інвестування в сучасних умовах економічної турбулентності з урахуванням ризику та невизначеності є актуальною проблемою, що потребує подальших досліджень.

Даній проблематиці присвячено низку наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених, які розкривають важливі аспекти прийняття, у тому числі інвестиційних, рішень в умовах невизначеності та ризику. Зокрема у роботах [28, 33, 45, 52, 4, 64, 71, 83] досліджуються категорії ризик та невизначеність, класифікація ризиків, методи їх оцінювання, вплив ризиків на ефективність інноваційно-інвестиційних проектів, принципи та методи ризик менеджменту і антикризового управління. Роботи [17, 27, 30, 72, 88] присвячені підходу врахування ризиків

шляхом коригування ставки дисконту, а також дослідженням щодо визначення величини ставки дисконту у різних умовах. У роботі [92] досліджується підхід до врахування рівня ризику інноваційно-інвестиційних проєктів шляхом коригування прогнозних грошових потоків на ризикову складову. На нашу думку, потребують подальших досліджень методи прийняття рішень, у тому числі інвестиційних, в умовах ризику на базі множини можливих сценаріїв.

Потребує дослідження відмінності критеріїв економічної ефективності в умовах ризику боргових фінансових інструментів з одного боку та пайових інструментів і реальних інвестиційних проєктів з іншого, а також встановлення зв'язку ставки дисконту з урахуванням премії за ризик та закону розподілу грошових потоків для боргових фінансових інструментів.

Прийняття рішень щодо використання ресурсів в умовах невизначеності або ризику може ґрунтуватись на критеріях економічної ефективності. У сучасній теорії оцінки економічної ефективності існує два можливі шляхи врахування невизначеності або ризику. Перший – це визначення показників ефективності та застосування відповідних критеріїв для певного базового сценарію інвестиційного проєкту з врахуванням ризику шляхом коригування ставки дисконту на премію за ризик або (та) грошових потоків на ризикову складову. Другий – оцінка ефективності по всій множині можливих сценаріїв з визначення очікуваних показників ефективності і застосуванні відповідних критеріїв.

Проте застосування названих підходів оцінки ефективності боргових та пайових фінансових інструментів, а також реальних інвестиційних проєктів, має принципову відмінність. Так, для боргових фінансових інструментів може бути встановлений однозначний зв'язок між рівнем ризику (вимірним, наприклад, як сума добутків можливих втрат зворотного грошового потоку та їх ймовірностей) та інвестиційною вартістю, а отже, і дохідністю (оскільки ринкова вартість інструмента відома). І це дозволяє у для обох названих підходів звести двокритеріальну (рівень дохідності, рівень ризику) задачу прийняття рішення щодо інвестування у борговий фінансовий інструмент до однокритеріальної (рівень дохідності з урахуванням ризику) без введення додаткового інтегрального критерію

(наприклад, функції корисності). І, окрім іншого, дозволяє забезпечити певну однозначність оцінки економічної ефективності боргового фінансового інструменту за обома підходами.

Для пайових фінансових інструментів та реальних інвестиційних проектів такий однозначний зв'язок встановити не вдається. Хоча з математичної точки зору прийняття рішення на основі математичного сподівання є найбільш раціональним, а оцінка на базі врахування всієї множини можливих сценаріїв значно краще, ніж на базі одного сценарію, враховує наявну інформацію, відповідна оптимізаційна задача є, щонайменше, двокритеріальною. І у випадку застосування підходу, заснованого на врахуванні множини всіх можливих сценаріїв, не зводиться до однокритеріальної. І в цьому випадку рішення, прийняті на основі першого та другого підходів можуть бути принципово неоднозначні і не порівняні. А це призводить до того, що рішення залежить не лише від суті наявної інформації, а, в значній мірі, визначається методом її обробки. Тобто, при виборі різних методів в одних і тих самих умовах можуть бути прийняті різні рішення.

І причина цього вбачається у тому, що для боргових та пайових фінансових інструментів, а також реальних інвестиційних проектів, принципово відрізняються прогнозні зворотні грошові потоки.

Для боргового фінансового інструменту в точно відомий граничний (максимально можливий) зворотній грошовий потік, який відповідає умовам емісії. В умовах визначеності різниця між поточною вартістю саме цього потоку і ринковою вартістю інструменту відповідає NPV (чиста приведена вартість) інвестицій у такий інструмент. В умовах ризику NPV може бути визначено або за відповідним грошовим потоком та ставкою дисконту з премією за ризик, або як математичне сподівання NPV з урахуванням ймовірності отримання за ставкою дисконту без премії за ризик, тобто такою, що відповідає детермінованому випадку. При цьому результат однозначно задається законом розподілу зворотних грошових потоків і не залежить від методу врахування ризику, якщо ставка дисконту визначається зі співвідношення:

(2.1)

$$\sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+R)^t} = \sum_{i=1}^n \left(\left(\sum_{t=0}^T \frac{CF_{i,t}}{(1+R_d)^t} \right) \cdot p_i \right),$$

де CF_t – граничний зворотний грошовий потік у t -му році періоду обігу боргового інструмента;

R – ставка дисконту з урахуванням премії за ризик;

T – загальна тривалість періоду обігу боргового інструмента;

n – кількість значень випадкової величини можливих грошових потоків;

$CF_{i,t}$ – можливе значення випадкової величини зворотного грошового потоку (i -та можлива реалізація);

p_i – ймовірність i -го значення випадкової величини зворотного грошового потоку;

R_d – ставка дисконту без урахування премії за ризик (ставка дисконту для детерміновано випадку).

Розглянемо взаємозв'язок ставки дисконту та закону розподілу грошових потоків, який в умовах ризику є відомим особі, що приймає рішення, для окремих видів боргових фінансових інструментів та типів законів розподілу.

У найпростішому випадку можливими є лише два сценарії. За першим емітент боргового фінансово інструменту виконує свої зобов'язання у повному обсязі, а за другим не виконує взагалі. Якщо ймовірність першого сценарію дорівнює (p), то ймовірність другого дорівнює ($1 - p$). У такому випадку співвідношення (1) приймає вигляд.

Для дисконтної облігації.

$$\frac{PB}{(1+R)^T} = \frac{PB}{(1+R_d)^T} \cdot p + 0 \cdot (1-p), \quad (2.2)$$

де PB – номінал облігації.

З формули (2.2) випливає залежність ставки дисконту з урахуванням премії за ризик для дисконтної облігації для розглянутої випадкової величини грошового потоку:

$$R = \frac{1+R_d}{\sqrt[T]{p}} - 1. \quad (2.3)$$

Для процентної облигації (виплата всієї суми процентів при погашенні облигації).

$$\frac{PB + SI}{(1 + R)^T} = \frac{PB + SI}{(1 + R_d)^T} \cdot p + 0 \cdot (1 - p), \quad (2.4)$$

де SI – сума процентів за облигацією.

З формули (2.4) випливає, що залежність ставки дисконту з урахуванням премії за ризик для процентної облигації для розглянутої випадкової величини грошового потоку також буде визначатись формулою (2.3).

Для купонної облигації (щорічна виплата купонів).

$$\frac{PB}{(1 + R)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \left(\frac{PB}{(1 + R_d)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d} \right) \cdot p, \quad (2.5)$$

Відношення (SI/PB) являє собою номінальну процентну ставку купонної облигації. Якщо її позначити як (r) , формула (2.5) приймає вигляд[14]:

$$\frac{1}{(1 + R)^T} + r \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \left(\frac{1}{(1 + R_d)^T} + r \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d} \right) \cdot p. \quad (2.6)$$

Шляхом вирішення рівняння (2.6) можна визначити ставку дисконту з урахуванням премії за ризик для купонної облигації для розглянутої випадкової величини грошового потоку.

Доцільно розглянути модель, що складається з трьох можливих сценаріїв. За першим емітент виконує зобов'язання повністю з ймовірністю (p_1) , за другим сценарієм виконує зобов'язання лише у частині основного боргу з ймовірністю (p_2) , за третім – зобов'язання не виконуються. Відповідно ймовірність третього сценарію становитиме $(1 - p_1 - p_2)$. У такому випадку співвідношення (2.1) приймає вигляд.

Для дисконтної облигації.

$$\frac{PB}{(1 + R)^T} = \frac{PB}{(1 + R_d)^T} \cdot p_1 + \frac{MB}{(1 + R_d)^T} \cdot p_2, \quad (2.7)$$

де MB – ціна придбання облигації (ринкова ціна дисконтної облигації).

З формули (2.7) випливає залежність ставки дисконту з урахуванням премії за ризик для дисконтної облигації для описаної вище випадкової величини грошового потоку:

(2.8)

$$R = \frac{1 + R_d}{\sqrt[T]{p_1 + \frac{MB}{PB} \cdot p_2}} - 1.$$

Для процентної облігації (виплата всієї суми процентів при погашенні облігації).

$$\frac{PB + SI}{(1 + R)^T} = \frac{PB + SI}{(1 + R_d)^T} \cdot p_1 + \frac{PB}{(1 + R_d)^T} \cdot p_2. \quad (2.9)$$

З формули (2.9) випливає залежність ставки дисконту з урахуванням премії за ризик для процентної облігації для описаної вище випадкової величини грошового потоку:

$$R = \frac{1 + R_d}{\sqrt[T]{p_1 + \frac{PB}{PB + SI} \cdot p_2}} - 1. \quad (2.10)$$

Для купонної облігації (щорічна виплата купонів).

$$\begin{aligned} & \frac{PB}{(1 + R)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \\ & = \left(\frac{PB}{(1 + R_d)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d} \right) \cdot p_1 + \frac{PB}{(1 + R_d)^T} \cdot p_2, \end{aligned} \quad (2.11)$$

Враховуючи позначення відношення (SI/PB) як (r) , формула (2.11) приймає вигляд.

$$\begin{aligned} & \frac{1}{(1 + R)^T} + r \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \\ & = \left(\frac{1}{(1 + R_d)^T} + r \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d} \right) \cdot p_1 + \frac{1}{(1 + R_d)^T} \cdot p_2, \end{aligned} \quad (2.12)$$

Шляхом вирішення рівняння (2.12) можна визначити ставку дисконту з урахуванням премії за ризик для купонної облігації для розглянутої випадкової величини грошового потоку.

Аналогічно можуть бути побудовані моделі, що відповідають іншим дискретним законам розподілу зворотного грошового потоку боргових фінансових інструментів.

Необхідно дослідити також випадки безперервного розподілу зворотного грошового потоку. Найпростішим є модель з рівномірно розподіленим грошовим потоком. При цьому грошовий потік буде розподілений від певного мінімального

обсягу виконання (у граничному випадку це повне невиконання) до максимального, який відповідає виконанню зобов'язань у повному обсязі.

У такому випадку співвідношення (2.1) приймає вигляд.

Для дисконтної облігації.

$$\frac{PB}{(1+R)^T} = \frac{CF_{min} + PB}{2 \cdot (1+R_d)^T}, \quad (2.13)$$

де CF_{min} – мінімальний обсяг виконання зобов'язань емітентом (виплата в кінці терміну обігу облігації).

З формули (2.13) випливає, що ставка дисконту для дисконтної облігації з урахуванням ризику дорівнює.

$$R = \frac{1+R_d}{\sqrt[T]{\frac{CF_{min}+1}{\frac{PB}{2}}}} - 1. \quad (2.14)$$

Для процентної облігації.

$$\frac{PB + SI}{(1+R)^T} = \frac{CF_{min} + PB + SI}{2 \cdot (1+R_d)^T}, \quad (2.15)$$

З формули (2.15) випливає, що ставка дисконту для процентної облігації з урахуванням ризику дорівнює.

$$R = \frac{1+R_d}{\sqrt[T]{\frac{CF_{min}+1}{\frac{PB+SI}{2}}}} - 1. \quad (2.16)$$

Для купонної облігації (щорічна виплата купонів).

$$\begin{aligned} \frac{PB}{(1+R)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1+R)^{-T}}{R} = \\ = \frac{PB_{min} + PB}{2 \cdot (1+R_d)^T} + \frac{SI_{min} + SI}{2} \cdot \frac{1 - (1+R_d)^{-T}}{R_d}, \end{aligned} \quad (2.17)$$

де PB_{min} – мінімальне виконання зобов'язань з погашення номіналу;

SI_{min} – мінімальне виконання зобов'язань з виплати купонів.

Рівняння (2.17) може бути зведено до відносної форми щодо PB , враховуючи позначення відношення (SI/PB) як (r) :

$$\frac{1}{(1+R)^T} + r \cdot \frac{1 - (1+R)^{-T}}{R} =$$

$$= \frac{PB_{min}/PB + 1}{2 \cdot (1+R_d)^T} + \frac{SI_{min}/PB + r}{2} \cdot \frac{1 - (1+R_d)^{-T}}{R_d}.$$

Шляхом вирішення рівняння (2.18) можна визначити ставку дисконту з урахуванням премії за ризик для купонної облігації для рівномірно розподілених випадкових величин грошового потоку.

На погляд здобувача, доцільно розглянути безперервний випадок, коли розподіл не є рівномірним, мода розподілу відповідає виконанню зобов'язань у повному обсязі. Такий закон розподілу може бути заданий функцією трикутного розподілу, у якому максимум щільності розподілу (мода) досягається на правій межі розподілу. Для такого розподілу функція щільності має вигляд:

$$f(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)^2}, \quad (2.19)$$

де a, b – нижня та верхня межі розподілу.

Функція розподілу має вигляд:

$$F(x) = \int_a^x \frac{2(t-a)}{(b-a)^2} dt = \frac{(x-a)^2}{(b-a)^2}. \quad (2.20)$$

Математичне сподівання такої випадкової величини дорівнює:

$$M(x) = \int_a^b \frac{2(x-a)x}{(b-a)^2} dx = \frac{2b+a}{3}. \quad (2.21)$$

Для таким чином розподілених зворотних грошових потоків мають місце такі залежності.

Для дисконтної облігації.

$$\frac{PB}{(1+R)^T} = \frac{CF_{min} + 2 \cdot PB}{3 \cdot (1+R_d)^T}. \quad (2.22)$$

З рівняння (2.22) можна визначити ставку дисконту, яка дорівнює:

$$R = \frac{1+R_d}{\sqrt[T]{\frac{CF_{min} + 2 \cdot PB}{3}}} - 1. \quad (2.23)$$

Аналогічно для процентної облігації отримаємо залежність:

$$R = \frac{1 + R_d}{\sqrt[T]{\frac{CF_{min} + 2 \cdot PB + SI}{3}}} - 1. \quad (2.24)$$

Для купонної облігації залежність (2.1) прийме вигляд.

$$\begin{aligned} \frac{PB}{(1 + R)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \\ = \frac{PB_{min} + 2 \cdot PB}{3 \cdot (1 + R_d)^T} + \frac{SI_{min} + 2 \cdot SI}{3} \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d}. \end{aligned} \quad (2.25)$$

Рівняння (2.25) може бути зведено до відносної форми щодо PB , враховуючи позначення відношення (SI/PB) як (r) :

$$\begin{aligned} \frac{1}{(1 + R)^T} + r \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} = \\ = \frac{PB_{min}/PB + 2}{3 \cdot (1 + R_d)^T} + \frac{SI_{min}/PB + 2 \cdot r}{3} \cdot \frac{1 - (1 + R_d)^{-T}}{R_d}. \end{aligned} \quad (2.26)$$

У загальному випадку зручно розглядати не випадкову величину безпосередньо грошових потоків, а випадкові величини втрати елементів грошового потоку, тобто такі величини, на які елементи грошового потоку будуть відрізнятися від величини зобов'язань емітента. Зрозуміло, що такі величини розподілені на відрізках від нуля до величини зобов'язань емітента і співвідношення (2.1) приймає вигляд.

Для дисконтної облігації (випадкову величину втрати грошового потоку позначимо як X).

$$\frac{PB}{(1 + R)^T} = \int_0^{PB} \frac{PB - x}{(1 + R_d)^T} f(x) dx, \quad (2.27)$$

де $f(x)$ – щільність розподілу випадкової величини X .

Для процентної облігації.

$$\frac{PB + SI}{(1 + R)^T} = \int_0^{PB + SI} \frac{PB + SI - x}{(1 + R_d)^T} f(x) dx. \quad (2.28)$$

Для купонної облігації (випадкову величину втрати грошового потоку позначимо в частині номіналу позначимо як X , в частині купонів – як Y).

$$\frac{PB}{(1+R)^T} + SI \cdot \frac{1 - (1+R)^{-T}}{R} =$$

$$= \frac{\int_0^{PB} (PB - x)f(x)dx}{(1+R_d)^T} + \frac{1 - (1+R_d)^{-T}}{R_d} \int_0^{SI} (SI - y)f(y)dy.$$

Вирішення рівнянь (2.27 – 2.29) дозволяє однозначно встановити ставку дисконту з урахуванням премії за ризик для конкретних законів розподілу зворотного грошового потоку боргового фінансового інструменту.

2.2 Методичний підхід до прийняття інвестиційних рішень в умовах ризику щодо пайових цінних паперів та реальних інвестиційних проєктів

Прийняття рішень щодо інвестування у пайові фінансові інструменти або реальні інвестиційні проєкти з точки зору врахування ризику принципово відрізняються від боргових цінних паперів тим, що прогнозний грошовий потік при оцінці ефективності за базовим сценарієм відповідає не максимально можливому рівню, а будується як математичне сподівання або грошовий потік певного конкретного сценарію, як правило, помірно песимістичного. При цьому поточна вартість визначається за ставкою дисконту, яка враховує премію за ризик. За підходом очікуваної ефективності показник, наприклад NPV, визначається як математичне сподівання відповідних показників за сценаріями. При цьому ставка дисконту не повинна враховувати премію за ризик, оскільки ризик враховується ймовірностями сценаріїв. Тобто результат буде таким, як був би при визначенні показника за базовим сценарієм, який сформовано з математичних сподівань грошових потоків, але ставка дисконту взята без премії за ризик. При цьому для двох інструментів (або проєктів), які мають однакове математичне сподівання грошових потоків, але різний рівень їх варіації (що є певною мірою рівня ризику), результат визначення NPV за підходом очікуваних показників ефективності буде однаковий (це впливає з властивостей математичного сподівання). Звідси випливає, що рішення щодо інвестування у цьому випадку не може бути прийнято лише на підставі критерію ефективності за показником NPV. Тобто задача прийняття рішення залишається щонайменше двокритеріальною і однозначні

співвідношення між ставкою дисконту з урахуванням премії за ризик і законом розподілу грошового потоку, подібні тим, які були визначені вище для боргових фінансових інструментів, для пайових інструментів та реальних інвестиційних проектів не можуть бути встановлені.

Для ілюстрації розглянемо це на числовому прикладі:

Інвестиційний проект може бути реалізований двома варіантами. Кожен з них описано трьома сценаріями. Ймовірності сценаріїв однакові: 0,3; 0,5; 0,2. Відомості щодо прогнозних грошових потоків наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Прогнозний грошові потоки (приклад), гр. од.

Джерело: [Розроблено автором]

Років від початку	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Математичне сподівання
Варіант 1				
0	-1500	-1200	-1000	-1250
1	400	500	600	490
2	500	600	750	600
3	500	700	900	680
4	500	700	1000	700
5	500	700	1000	700
Варіант 2				
0	-1500	-1200	-1000	-1250
1	400	500	600	490
2	400	600	900	600
3	400	700	1050	680
4	400	700	1150	700
5	400	700	1150	700

При ставці дисконту 10%. Як бачимо, математичне сподівання грошового потоку за варіантами однакове. Чиста приведена вартість за сценаріями для варіанта 1 становить: 304,5; 1189,1; 2145,4, а для варіанту 2: 16,3; 1189,1; 2577,7. Математичне сподівання NPV дорівнює 1115 гр. од як для першого, так і для другого варіантів. При цьому стандартне відхилення для першого варіанту дорівнює 642,0, а для другого 890,4 гр. од. Очевидно, що перший варіант є більш привабливим, але цього не можна встановити лише за критерієм NPV, якщо використовувати підхід очікуваних показників ефективності.

Таким чином, для пайових фінансових інструментів та реальних інвестиційних

проектів оптимізаційна задача вибору ефективного варіанта інвестування в умовах ризику як однокритеріальна може бути вирішена лише шляхом врахування рівня ризику у складі ставки дисконту для конкретного базового сценарію. При цьому доцільно, щоб цей сценарій відповідав саме математичному сподіванню грошового потоку (за умови його відповідності взаємозв'язкам елементів грошового потоку), або був якомога ближчий до математичного сподівання, оскільки, у загальному випадку, розмір премії за ризик залежить від вибору конкретного сценарію.

Певні здобутки у встановленні взаємозв'язку рівня ризику та ставки дисконту на базі ймовірнісної моделі фінансового ринку отримані, наприклад, у роботі [27]. Проте вирішення названої задачі як двокритеріальної потребує подальших досліджень.

Предметом такого дослідження є розробка критеріїв економічної ефективності інвестицій в умовах ризику на базі множини можливих сценаріїв з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику, який виявляється на фінансовому ринку.

Розглянемо прийняття рішення щодо інвестування у певний проект (або пайовий фінансовий інструмент, з точки зору прийняття рішення на базі критеріїв економічної ефективності цій випадки принципово не відрізняються) в умовах ризику. У цьому випадку у розпорядженні особи, що приймає рішення, є відомості щодо законів розподілу випадкових величин, які характеризують прогностні грошові потоки проекту. Тобто можна визначити математичне сподівання показників ефективності та показники їх варіації. Характеристикою дохідності інвестиційного проекту є математичне сподівання внутрішньої норми доходу (IRR), тобто показник очікуваної ефективності, а вимірником ризику відповідно може бути середньоквадратичне відхилення показника IRR. І підґрунтям для прийняття рішення щодо інвестування у проект може бути зв'язок між дохідністю і рівнем ризику, що формується на фінансовому ринку.

На сьогодні добре розробленим інструментом дослідження вказаного зв'язку є портфельна теорія Марковіца [49, 2, 3]. У роботі [27] на базі портфельної теорії Марковіца запропоновано методичний підхід, який дозволяє встановити залежність між рівнем ризику інструменту інвестування, що вимірюється

середньоквадратичним відхиленням дохідності, і нормою доходу ефективного портфеля фінансових інструментів, який має такий самий рівень ризику. Вказаний підхід полягає у наступному.

У імовірнісній моделі ринку кожний інвестиційний актив описується випадковою величиною його дохідності. Дохідності активу у ретроспективному періоді (періоді часу, що аналізується) розглядаються як реалізації (спостереження) цієї випадкової величини, тобто, як статистична вибірка. Як відомо, параметрична модель ринку (модель за Марковіцем) описується трьома елементами: кінцевою множиною активів, що складають ринок, вектором дохідностей цих активів (тобто математичних сподівань дохідностей) та коваріаційною матрицею парних коваріацій дохідностей інвестиційних активів [49].

За цією моделлю можуть бути встановлені кількісні характеристики дохідності (математичне сподівання дохідності портфелю) та ризику (дисперсія або середньоквадратичне відхилення дохідності) будь-якого портфелю, складеного з інвестиційних активів, що включені до множини моделі ринку. При цьому інвестиційний портфель описується вектором питомих ваг активів у його загальній вартості.

Математичне сподівання дохідності портфелю визначається за формулою:

$$R_w = w^T \cdot m, \quad (2.30)$$

де R_w – математичне сподівання дохідності інвестиційного портфеля;

w^T – транспонований вектор (вектор-рядок) питомих ваг активів у портфелі;

m – вектор (вектор-стовпчик) математичних сподівань дохідностей активів.

Дисперсія дохідності портфелю визначається за формулою:

$$V_w = w^T \cdot (C \cdot w), \quad (2.31)$$

де V_w – дисперсія дохідності інвестиційного портфеля;

C – коваріаційна матриця дохідностей;

w – вектор (вектор-стовпчик) питомих ваг активів у портфелі.

Середньоквадратичне відхилення дохідності визначається як корінь квадратний дисперсії дохідності.

Вибір оптимального портфелю інвестицій за критеріями дохідності та ризику є задачею двокритеріальної (векторної) оптимізації. При цьому модель Марковіца містить основне обмеження щодо рівності одиниці суми питомих ваг складових допустимих портфелів та умову невід'ємності питомих ваг складових портфеля (заборона коротких позицій). Саме ефективна множина рішень цієї задачі дозволяє визначити однозначний зв'язок ризику та дохідності.

Як відомо, відображення на критеріальній площині у координатах дохідність (норма доходу) – ризик (середньоквадратичне відхилення норми доходу) допустимої множини портфелів (критеріальна множина) моделі Марковіца обов'язково випукле униз (якщо за вісь абсцис прийнято показник дохідності, а за вісь ординат – ризику). А ефективну множину складають портфелі, оцінки яких розташовані на правій нижній межі (ефективній межі) критеріальної множини [2]. При цьому під ефективною множиною розуміють портфелі, які задовольняють критерію ефективності по Парето, тобто для яких не існує портфелів, що одночасно кращі за критеріями дохідності та ризику. Таким чином, ефективна множина оцінок портфелів є лінією у системі координат дохідність – ризик. При цьому ефективна множина є безперервною. І ця лінія може розглядатись як межа ефективності інвестування.

Тобто для будь-якого рівня ризику (у межах допустимої множини портфелів), що вимірюється середньоквадратичним відхиленням норми доходу, можна знайти рівень дохідності, який належить ефективному портфелю з відповідним рівнем ризику. Таку норму доходу можна визначити як результат вирішення задачі оптимізації вигляду [13]:

$$\begin{cases} w^T \cdot m \xrightarrow{w} \max \\ \sum w_i = 1 \\ w_i \geq 0 \\ \sqrt{w^T \cdot (C \cdot w)} = \delta_0 \end{cases}, \quad (2.32)$$

де w_i – елементи вектору питомих ваг складових портфеля;

δ_0 – заданий рівень ризику (середньоквадратичне відхилення).

За результатами вирішення задачі (2.32) для різних варіантів (δ_0) можна

побудувати апроксимаційну функцію ефективної межі вигляду:

$$R = f(\delta), \quad (2.33)$$

де R – норма доходу ефективного портфеля;

δ – середньоквадратичне відхилення дохідності.

Цей портфель розглядається як альтернатива інвестування для інвестиційного проекту, який досліджується. Тоді норма доходу ефективного портфеля з рівнем ризику, що дорівнює рівню ризику інвестиційного проекту, відповідає мінімально прийнятній для інвестора нормі доходу на капітал при інвестування у проект, тобто ставці дисконту з урахуванням премії за ризик.

У цьому випадку критерій прийняття рішення про інвестування за показником очікуваної внутрішньої норми доходу (IRR) в умовах ризику є очевидним:

$$IRR_{pr} \geq R_{\delta}, \quad (2.34)$$

де IRR_{pr} – математичне сподівання внутрішньої норми доходу проекту;

R_{δ} – норма доходу ефективного портфеля з рівнем ризику δ_{pr} – результат вирішення оптимізаційної задачі (2.32), або визначений на базі апроксимаційної моделі (2.33).

При цьому рівень ризику проекту (δ_{pr}) визначається як середньоквадратичне відхилення внутрішньої норми доходу проекту.

Для прийняття рішення за іншими критеріями, наприклад на підставі показника чистої приведеної вартості (NPV), на думку здобувача, доцільно визначити математичне сподівання грошових потоків та їх поточну вартість за ставкою дисконту, яка дорівнює нормі доходу ефективного портфеля (тобто показнику R_{δ} формули 2.34). Тоді критерій прийняття рішення в умовах ризику приймає вигляд:

$$\sum_{t=0}^T \frac{M(NCF_t)}{(1 + R_{\delta})^t} \geq 0, \quad (2.35)$$

де $M(NCF_t)$ – математичне сподівання чистого грошового потоку у t -му періоді.

У разі відсутності або неповноти інформації щодо ймовірності окремих

варіант грошових потоків проекту у формулах (2.34, 2.35) використовуються певні оцінки математичного сподівання (вибіркові оцінки, критерій песимізму-оптимізму тощо).

2.3 Моделюючі підходи до визначення очікуваної ефективності на залізничному транспорті

Моделювання законів розподілу показників очікуваної ефективності

Таким чином, для прийняття рішення в умовах ризику щодо інвестування на базі запропонованих у підрозділі 2.2 критеріїв необхідна інформація щодо законів розподілу випадкових величин, які характеризують прогностні грошові потоки інвестиційного проекту. Методичним інструментом, який дозволяє встановити закони розподілу названих випадкових величин є метод статистичних випробувань.

Метод статистичних випробувань використовується для визначення законів розподілу випадкових величин, що описують об'єкти, проведення експериментів над якими в натурі неможливо або недоцільно з огляду різних чинників. До числа таких об'єктів відносяться і ряд економічних, в тому числі інвестиційний проект.

Метод статистичних випробувань (або метод Монте-Карло) полягає у моделюванні випадкових величин (у загальному випадку – випадкових функцій) з метою обчислення характеристик їхнього розподілу. Метод статистичних випробувань полягає у вирішенні різних завдань обчислювальної математики шляхом побудови для кожного завдання випадкового процесу з параметрами, рівними величинам цього завдання, які потребують визначення. При цьому наближене визначення цих величин відбувається шляхом спостереження за випадковим процесом і обчислення його статистичних характеристик, наближено рівних параметрам, які потребують визначення.

У даному випадку метод статистичних випробувань використовується для отримання значень випадкових величин, тобто для моделювання розподілів.

Вихідною випадковою величиною при використанні методу статистичних випробувань є одномірна рівномірно розподілена на інтервалі $[0, 1]$ випадкова

величина. Дана величина моделюється за допомогою генератора випадкових чисел ЕОМ. З рівномірно розподілених випадкових величин можна отримати випадкові величини, що мають будь-який заданий закон розподілу.

При цьому для визначення прогнозних грошових потоків та показників ефективності сценаріїв, як правило, потрібно моделювання безперервно розподілених випадкових величин.

Припустимо, що величина A визначена в інтервалі $a < x < b$ і має щільність $p(x) > 0$. Інтегральна функція розподілу дорівнює:

$$F(x) = \int_a^x p(u) du. \quad (2.36)$$

Ситуація ($a = -\infty, b = +\infty$) не виключається. Випадкова величина має щільність розподілу $p(x)$, якщо вона задовольняє рівнянню:

$$F(\alpha) = \gamma, \quad (2.37)$$

де γ – випадкова величина, рівномірно розподілена на інтервалі $[0, 1]$.

Так як функція $F(x)$ монотонно зростає в інтервалі (a, b) від 0 до 1, то рівняння (2.37) має єдиний корінь при кожній реалізації γ . При цьому рівні ймовірності $P\{x < \alpha < x + dx\} = P\{F(x) < \gamma < F(x + dx)\}$. Так як випадкова величина γ рівномірно розподілена в інтервалі $[0, 1]$, то $P\{x < \alpha < x + dx\} = F(x + dx) - F(x) = p(x) \cdot dx$.

Таким чином, коли вдається аналітично вирішити рівняння (2.37) щодо (α) , визначається явна формула для моделювання такої випадкової величини (за допомогою зворотного функції по відношенню до заданого інтегрального закону розподілу). В інших випадках рівняння вирішується чисельно [11, ст.117-135; 20, ст.19-30, 38-46, 59-65; 19, ст.25-31, 278-298; 41, ст.38-62].

Алгоритм методу передбачає виконання наступних процедур:

1. Розробка факторної моделі досліджуваної випадкової величини.
2. Розподіл факторів на випадкові та детерміновані.
3. Визначення законів розподілу випадкових факторів.
4. Знаходження взаємозв'язку між факторами.
5. Розрахунок значення детермінованих чинників і проведення "випробування"

(зазначеним вище способом) для випадкових чинників з урахуванням взаємозв'язку між ними. Обчислення значення результуючого показника за факторною моделлю, визначеної в п.1, за знайденими на цій ітерації величинами факторних показників.

6. Повторення п.5 досить велике число ітерацій (разів), на кожній з яких визначається значення результуючого показника.

У результаті виконання зазначених вище процедур формується число можливих значень результуючого показника, що дорівнює кількості ітерацій, які розглядаються у подальшому як статистична вибірка результатів "випробувань" досліджуваної випадкової величини.

Виконання зазначених вище процедур дозволяє судити про закон розподілу досліджуваної випадкової величини. Однак не важко помітити, що в даному випадку завдання відшукування закону розподілу досліджуваної випадкової величини зводиться до проблеми визначення законів розподілу більшого числа випадкових величин, які, (для задачі визначення ефективності інвестиційного проекту) у більшості випадків невідомі. Очевидно, що рішення задачі таким способом доцільно лише у тому випадку, коли, або в якості факторів виступають більш прості системи, або в розпорядженні особи, що приймає рішення, знаходиться більший обсяг інформації про фактори, ніж про результуючий показник. У більшості випадків при визначенні ефективності інвестиційного проекту виконуються обидві ці умови.

З вищевикладеного видно, що ключовим завданням при використанні методу статистичних випробувань виступає визначення законів розподілу випадкових факторів, що входять у модель. Це завдання може бути вирішене різними способами з неоднаковим ступенем використання математичного апарату. В кінцевому рахунку, вибір способу диктується наявною у особи, яка приймає рішення, інформацією.

У цій роботі пропонується методичний підхід, що поєднує в собі, на погляд здобувача, з одного боку, певну простоту застосування, а з іншого, досить адекватно (для цілей визначення економічної ефективності проектів) відображає природу економічних процесів і явищ.

Розглянемо деякий показник, що входить до факторної моделі досліджуваної

випадкової величини. Як правило, випадкові величини, які описують факторні показники, що впливають на ефективність інвестиційного проекту, розподілені безперервно (або можуть вважатися такими) на деякому інтервалі, межі якого можна визначити досить чітко. При цьому сценарій, при якому випадкова величина набуде значення у деякому околі середини інтервалу більш імовірний, ніж у деякому околі меж інтервалу (тобто закон розподілу не є рівномірним).

Припустимо, що досліджуваний випадковий факторний показник описується випадковою величиною X , що має інтегральний закон розподілу $F(x)$ і диференціальний закон розподілу $f(x)$.

З огляду на те, що при визначенні ефективності інвестиційного проекту йдеться про прогнозування, як правило, про закон розподілу такої випадкової величини інформація відсутня. Однак, найчастіше, є (може бути отримана) інформація про межі коливання факторного показника, а також одне або кілька його можливих значень. Для кількох можливих значень факторного показника може бути визначена ступінь можливості їх настання відносно один одного.

На погляд здобувача, законами розподілу, які адекватно описують вказану вище випадкову величину, виступають багатокутні закони розподілу. Можливе використання, наприклад, нормального закону розподілу (який, найчастіше, рекомендується в літературі). Однак цей закон має ряд суттєвих відмінностей, так як, по-перше, нормальний закон описує випадкову величину, розподілену на інтервалі $[-\infty; +\infty]$, а не на кінцевому інтервалі, по-друге, важливою рисою законів розподілу факторних показників, що впливають на ефективність інвестиційного проекту, є їх можлива асиметричність, яка відображає песимістичні або оптимістичні очікування.

Для побудови багатокутного закону розподілу визначаються межі коливання факторного показника (мінімально (a) і максимально (b) можливі значення) і кілька ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) можливих значень факторного показника, для яких знаходяться деякі ваги ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$), що відображають ступінь можливості кожного значення відносно один одного. Як ваги β можуть використовуватись, наприклад, суб'єктивні ймовірності відповідні кожному значенню.

Приклад щільності багатокутного закону розподілу для випадку визначення трьох можливих значень факторного показника наведено на рис. 2.1.

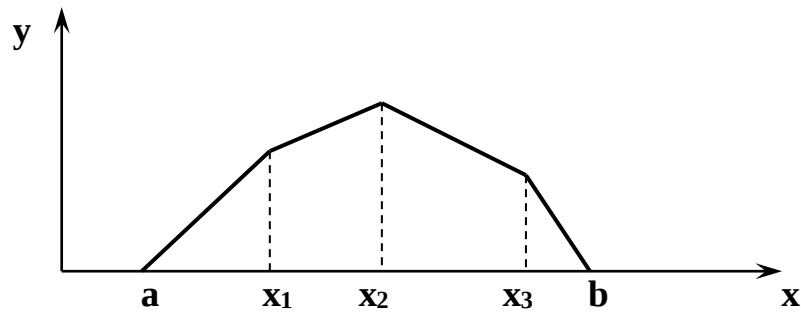


Рис. 2.1. Щільність багатокутного закону розподілу

На рис 2.1 a, b – нижня і верхня межі коливання факторного показника відповідно; x_1, x_2, x_3 – варіанти ймовірного значення факторного показника. Кожному з варіантів присвоєно вагу $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ відповідно, що відображає ступінь можливості даного значення відносно один одного.

Диференціальна функція багатокутного розподілу випадкової величини $X: y = f(x)$ повинна відповідати таким вимогам:

$$\int_a^b f(x)dx = 1. \quad (2.38)$$

Тобто площа фігури, обмеженої графіком функції, дорівнює одиниці.

Ординати $y_1, y_2, \dots, y_n$ у опорних точках $x_1, x_2, \dots, x_n$ пропорційні вагам $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$. Ординати $y_1, y_2, \dots, y_n$ визначаються з системи рівнянь такого вигляду:

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \cdot [(x_1 - a) \cdot y_1 + (x_2 - x_1) \cdot (y_2 + y_1) + \dots + (x_n - x_{n-1}) \cdot (y_n + y_{n-1}) + (b - x_n) \cdot y_n] = 1 \\ \frac{y_2}{y_1} = \frac{\beta_2}{\beta_1} \\ \frac{y_3}{y_1} = \frac{\beta_3}{\beta_1} \\ \dots \\ \frac{y_n}{y_1} = \frac{\beta_n}{\beta_1} \end{cases} \quad (2.39)$$

Ця система рівнянь є лінійною з n незалежними рівняннями і n невідомими і має єдине рішення. Корні системи рівнянь мають вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_1 = \frac{2 \cdot \beta_1}{(x_2 - a) \cdot \beta_1 + (x_3 - x_1) \cdot \beta_2 + \dots + (x_n - x_{n-2}) \cdot \beta_{n-1} + (b - x_{n-1}) \beta_n} \\ y_2 = \frac{2 \cdot \beta_2}{(x_2 - a) \cdot \beta_1 + (x_3 - x_1) \cdot \beta_2 + \dots + (x_n - x_{n-2}) \cdot \beta_{n-1} + (b - x_{n-1}) \beta_n} \\ \dots \\ y_n = \frac{2 \cdot \beta_n}{(x_2 - a) \cdot \beta_1 + (x_3 - x_1) \cdot \beta_2 + \dots + (x_n - x_{n-2}) \cdot \beta_{n-1} + (b - x_{n-1}) \beta_n} \end{array} \right. \quad (2.40)$$

Щільність розподілу задається функцією:

$$f(x) = \left\{ \begin{array}{ll} (x - a) \cdot \frac{y_1}{x_1 - a} & \text{якщо } a \leq x \leq x_1 \\ y_1 + (x - x_1) \cdot \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} & \text{якщо } x_1 < x \leq x_2 \\ \dots & \\ y_{n-1} + (x - x_{n-1}) \cdot \frac{y_n - y_{n-1}}{x_n - x_{n-1}} & \text{якщо } x_{n-1} < x \leq x_n \\ y_n - (x - x_n) \cdot \frac{y_n}{b - x_n} & \text{якщо } x_n < x \leq b \end{array} \right. \quad (2.41)$$

Інтегральна функція розподілу визначається виразом: $F(x) = \int_a^x f(x) dx$, де верхня межа інтервалу інтегрування виступає змінною величиною x , а підінтегральний вираз визначається функцією (2.41).

Перетворення інтеграла виду $\int_{x_1}^x \left(y_1 + (x - x_1) \cdot \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) dx$ представлено нижче:

$$\begin{aligned}
\int_{x_1}^x \left(y_1 + (x - x_1) \cdot \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) dx &= \left[y_1 \cdot x + \frac{y_2 - y_1}{2 \cdot (x_2 - x_1)} \cdot x^2 - \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot x_1 \cdot x \right]_{x_1}^x = \\
&= \frac{2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) \cdot x + (y_2 - y_1) \cdot x^2 - 2 \cdot (y_2 - y_1) \cdot x_1 \cdot x}{2 \cdot (x_2 - x_1)} \Big|_{x_1}^x = \\
&= x \cdot \frac{2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) \cdot (x - 2 \cdot x_1)}{2 \cdot (x_2 - x_1)} \Big|_{x_1}^x = \\
&= x \cdot \frac{2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) + (y_2 - y_1) \cdot (x - 2 \cdot x_1)}{2 \cdot (x_2 - x_1)} - x_1 \cdot \frac{2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) - (y_2 - y_1) \cdot x_1}{2 \cdot (x_2 - x_1)} = \\
&= \frac{2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) \cdot (x - x_1) + (y_2 - y_1) \cdot (x - x_1)^2}{2 \cdot (x_2 - x_1)} = \\
&= \frac{(x - x_1) \cdot (2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) + (x - x_1) \cdot (y_2 - y_1))}{2 \cdot (x_2 - x_1)}
\end{aligned}$$

Після виконання операції інтегрування функцію $F(x)$ можна записати у вигляді (2.42).

$$F(x) = \begin{cases} \frac{(x - a)^2 \cdot y_1}{2 \cdot (x_1 - a)} & \text{якщо } a \leq x \leq x_1 \\ F(x_1) + \frac{(x - x_1) \cdot (2 \cdot y_1 \cdot (x_2 - x_1) + (x - x_1) \cdot (y_2 - y_1))}{2 \cdot (x_2 - x_1)} & \text{якщо } x_1 < x \leq x_2 \\ \dots & \\ F(x_{n-1}) + \frac{(x - x_{n-1}) \cdot (2 \cdot y_{n-1} \cdot (x_n - x_{n-1}) + (x - x_{n-1}) \cdot (y_n - y_{n-1}))}{2 \cdot (x_n - x_{n-1})} & \text{якщо } x_{n-1} < x \leq x_n \\ F(x_n) + \frac{(x - x_n) \cdot (2 \cdot b - (x_n + x)) \cdot y_n}{2 \cdot (b - x_n)} & \text{якщо } x_n < x \leq b \end{cases} \quad (2.42)$$

Функція (2.42) визначена на інтервалі $[a, b]$, приймає у точках a та b значення 0 та 1 відповідно і, так як визначений інтеграл позитивної функції – позитивна величина, монотонно зростає на усій області визначення.

Розрахунок результатів випробування випадкової величини, розподіленої за законом $F(x)$, на думку здобувача, доцільно виконувати у наступному порядку.

1. Визначення меж інтервалу a, b та опорних точок $x_1, x_2, \dots, x_n$.
2. Визначення ваг $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$.

3. Розрахунок ординат диференціальної функції розподілу $y_1, y_2, \dots, y_n$ за формулою (2.40).

4. Послідовне визначення значень функції $F(x)$ у опорних точках за формулою (2.42).

5. Генерація значення випадкової величини, рівномірно розподіленим на інтервалі $[0, 1] - p_i$, де i – номер ітерації послідовно приймає натуральні значення: $1 \leq i \leq m$.

6. Визначення інтервалу $[x_{k-1}, x_k]$ такого, що $F(x_{k-1}) < p_i < F(x_k)$. Якщо p_i дорівнює значенню функції $F(x)$ у одній з опорних точок або на межі інтервалу, тобто, то у якості значення випадкової величини на цій ітерації x_i приймається x_k .

7. Рішення щодо x рівняння:

$$F(x_{k-1}) + \frac{(x - x_{k-1}) \cdot (2 \cdot y_{k-1} \cdot (x_k - x_{k-1}) + (x - x_{k-1}) \cdot (y_k - y_{k-1}))}{2 \cdot (x_k - x_{k-1})} = p_i \quad (2.43)$$

Корні рівняння (2.43) мають вигляд:

$$x_{1,2} = \frac{q \pm \sqrt{q^2 - g \cdot h}}{g},$$

де:

$$g = y_k - y_{k-1} \quad (2.44)$$

$$q = x_{k-1} \cdot (y_k - y_{k-1}) - y_{k-1} \cdot (x_k - x_{k-1})$$

$$h = (y_k - y_{k-1}) \cdot x_{k-1}^2 - 2 \cdot (x_k - x_{k-1}) \cdot (x_{k-1} \cdot y_{k-1} + p_i - F(x_{k-1}))$$

Виходячи з властивостей функції $F(x)$ тільки один з коренів рівняння потрапляє до інтервалу $[x_{k-1}, x_k]$ і він приймається як значення випадкової величини на цій ітерації x_i .

8. Перехід до наступної ітерації, тобто збільшення на одиницю індексу i та повторення пунктів 5, 6, 7.

На погляд здобувача, важливе практичне значення має випадок трикутного розподілу, при якому є одна опорна точка x_1 . Тоді немає необхідності визначати показник β_1 . А розрахункові формули приймуть вигляд:

Для визначення ординати диференціальної функції розподілу в опорній точці:

$$y_1 = \frac{2}{b-a}. \quad (2.45)$$

Щільність трикутного розподілу задається формулою:

$$f(x) = \begin{cases} (x-a) \cdot \frac{y_1}{x_1-a} & \text{якщо } a \leq x \leq x_1 \\ y_1 - (x-x_1) \cdot \frac{y_1}{b-x_1} & \text{якщо } x_1 < x \leq b \end{cases}$$

або:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2 \cdot (x-a)}{(b-a)(x_1-a)} & \text{якщо } a \leq x \leq x_1 \\ \frac{2 \cdot (b-x)}{(b-a)(b-x_1)} & \text{якщо } x_1 < x \leq b \end{cases} \quad (2.46)$$

Інтегральна функція розподілу приймає вигляд:

$$F(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)^2 \cdot y_1}{2 \cdot (x_1-a)} & \text{если } a \leq x \leq x_1 \\ \frac{y_1}{2} \cdot (x_1-a) + \frac{(x-x_1) \cdot (2 \cdot b - (x_1+x)) \cdot y_1}{2 \cdot (b-x_1)} & \text{если } x_1 < x \leq b \end{cases}$$

після підстановки (2.46)

$$F(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)^2}{(b-a)(x_1-a)} & \text{якщо } a \leq x \leq x_1 \\ \frac{(x_1-a)}{(b-a)} + \frac{(x-x_1) \cdot (2 \cdot b - (x+x_1))}{(b-a)(b-x_1)} & \text{якщо } x_1 < x \leq b \end{cases} \quad (2.47)$$

Значення випадкової величини, розподіленої за законом $F(x)$, для i -го випробування визначаються за формулами (такі, що потрапляють до необхідного інтервалу корені рівняння $F(x) = p_i$):

$$\begin{cases} x_i = a + \sqrt{p_i \cdot (b-a) \cdot (x_1-a)} & \text{якщо } 0 \leq p_i \leq \frac{x_1-a}{b-a} \\ x_i = b - \sqrt{(1-p_i) \cdot (b-a) \cdot (b-x_1)} & \text{якщо } \frac{x_1-a}{b-a} < p_i \leq 1 \end{cases} \quad (2.48)$$

Отриманий вираз для трикутного розподілу (2.48) має очевидний математичний сенс і значно спрощує розрахунки в порівнянні з формулою (2.44) для загального випадку багатокутного розподілу. Крім того, застосування трикутного закону

розподілу не вимагає додаткового визначення "ступеня можливості" кожної опорної точки відносно один одного, що, найчастіше, вимагає значного обсягу інформації. З огляду на вищевикладене, можна стверджувати, що трикутний закон розподілу може бути застосований при більшому ступені невизначеності, ніж багатокутний.

Слід зазначити, що математичне очікування трикутного закону розподілу визначається наступною формулою:

$$M(x) = \int_a^b x \cdot f(x) dx = \int_a^{x_1} \frac{2 \cdot x \cdot (x - a)}{(b - a) \cdot (x_1 - a)} dx + \int_{x_1}^b \frac{2 \cdot x \cdot (b - x)}{(b - a) \cdot (b - x_1)} dx =$$

$$= \frac{2 \cdot x_1^2 - a \cdot x_1 - a^2}{3 \cdot (b - a)} + \frac{b^2 + b \cdot x_1 - 2 \cdot x_1^2}{3 \cdot (b - a)} = \frac{a + x_1 + b}{3}, \quad (2.49)$$

де $M(x)$ – математичне сподівання.

Таким чином, знаючи математичне сподівання розглянутого закону розподілу, легко визначити його моду і навпаки.

Моделювання грошових потоків інвестиційного проєкту

Для прийняття рішення щодо інвестування в умовах ризику у певний проєкт на базі методичного підходу, розробленого у підрозділі 2.2, необхідно сформулювати сценарії реалізації проєкту та оцінити їх ймовірності. При цьому при застосуванні методу статистичних випробувань (підрозділ 2.3) на кожній окремій ітерації визначаються величини взаємопов'язаних показників інвестиційного проєкту, які відповідають певним умовам його реалізації, тобто формується сценарій реалізації проєкту. І для кожного такого сценарію може бути визначена внутрішня норма доходу, що дозволить оцінити рівень ризику проєкту показниками варіації IRR за сценаріями. Також інформація, отримана у результаті випробувань, дозволяє визначити математичні сподівання грошових потоків. Тобто у результаті статистичних випробувань може бути сформований обсяг інформації щодо проєкту, яких дозволить застосувати критерії ефективності в умовах ризику (2.34, 2.35).

Внутрішня норма доходу кожного сценарію (тобто, на кожній ітерації) при оцінці комерційної ефективності може бути визначена вирішенням рівняння:

$$\sum_{t=0}^{T_{pr}} \frac{NCF_t}{(1 + R_{IRR})^t} + \frac{V_{rev}}{(1 + R_{IRR})^{T_{pr}}} = 0, \quad (2.50)$$

де R_{IRR} – внутрішня норма доходу;

NCF_t – чистий грошовий потік t -го інтервалу з періоду прогнозування;

t – тривалість періоду часу від початку проекту до закінчення t -го інтервалу;

T_{pr} – тривалість періоду прогнозування;

V_{rev} – вартість реверсії (сумарна приведена на кінець періоду прогнозування вартість грошових потоків проекту у періоді від закінчення періоду прогнозування до закінчення життєвого циклу проекту).

Показники NCF_t ($0 \leq t \leq T_{pr}$) і V_{rev} розглядаються у якості випадкових величин.

Результати випробувань даних випадкових величин (тобто їх конкретні числові значення) на кожній ітерації визначаються методом статистичних випробувань. Сукупність значень випадкових факторних показників на i -й ітерації є i -м сценарієм. Число сценаріїв та відповідних їм значень IRR дорівнює числу випробувань (ітерацій) n . Після проведенні n ітерацій може бути визначений рівень ризику проекту як вибіркова оцінка середньоквадратичного відхилення випадкової величини «внутрішня норма доходу»:

$$\sigma_{IRR} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(R_{IRR,i} - \frac{\sum_{i=1}^n R_{IRR,i}}{n} \right)^2}{n-1}}, \quad (2.51)$$

де σ_{IRR} – вибіркова оцінка середньоквадратичного (стандартного) відхилення IRR проекту;

$R_{IRR,i}$ – IRR i -й ітерації (сценарію);

n – кількість ітерацій (обсяг вибірки).

Для забезпечення необхідної точності процедуру методу статистичних випробувань, на погляд здобувача, слід проводити у кілька етапів. На першому з них виконується серія випробувань для попередньої оцінки параметрів розподілу результуючого показника (IRR). Дана серія включає відносно невелике число ітерацій. За допомогою цієї попередньої вибірки визначаються оцінки математичного сподівання і середньоквадратичного відхилення. Виходячи з

отриманої оцінки математичного сподівання та попередньо заданої відносної похибки, визначається граничне абсолютне відхилення. Потім, на підставі заданого коефіцієнта довіри і попередньої оцінки вибіркового середньоквадратичного відхилення стандартними методами математичної статистики розраховується обсяг вибірки, що забезпечує задану точність:

$$n = \left(\frac{k \cdot \sigma}{\Delta} \right)^2, \quad (2.52)$$

де n – потрібний обсяг вибірки;

k – коефіцієнт довіри;

σ – середньоквадратичне відхилення;

Δ – гранична похибка.

Після визначення необхідного обсягу вибірки виконуються додаткові ітерації для доведення їх числа до необхідного. Потім уточнюються оцінки параметрів розподілу і виконується оцінка граничного відхилення. Якщо цей параметр нижче гранично допустимого, кількість ітерацій вважається достатньою, інакше повторно оцінюється необхідний обсяг вибірки. Цей процес повторюється до досягнення потрібної точності обчислень.

Зрозуміло, що розглядати у моделі для визначення IRR у якості факторів безпосередньо чистий грошовий потік та вартість реверсії недостатньо. Ці показники повинні бути розкладені за складовими. При цьому таке розкладання може включати кілька рівнів, і тільки на нижньому для даної моделі рівні безпосередні значення факторних показників, які розглядаються як випадкові величини, визначаються на підставі законів розподілу (підрозділ 2.3).

Так, наступним рівнем факторних показників для моделі (2.50) при оцінці комерційної ефективності є модель чистого грошового потоку для власного капіталу:

$$NCF = I - C - TP + A - CI - \Delta WC + \Delta LtD, \quad (2.53)$$

де I – поточні доходи проекту;

C – поточні витрати (з урахуванням амортизації необоротних активів та процентів по зобов'язанням);

TP – податок на прибуток;

A – амортизація необоротних активів, що врахована у складі поточних витрат;

CI – капітальні вкладення проекту;

ΔWC – приріст робочого капіталу (власних оборотних активів);

ΔL_tD – приріст довгострокових зобов'язань.

За умови стабілізації грошового потоку у післяпрогнозному періоді вартість реверсії для моделі (2.50) може бути визначена за моделлю:

$$V_{rev} = NCF_{T_{pr}+1} \cdot \frac{1 - (1 + R_{IRR})^{-(T - T_{pr})}}{R_{IRR}}, \quad (2.54)$$

де T – тривалість життєвого циклу проекту.

Показники, що включені до моделі (2.53) можуть бути розкладені за такими факторними показниками:

$$I = \sum_{j=1}^k (q_j \cdot p_j), \quad (2.55)$$

$$C = CC + \sum_{j=1}^k (q_j \cdot c_j), \quad (2.56)$$

$$TP = (I - C) \cdot TpR, \quad (2.57)$$

$$A = \sum \frac{AV_l}{UL_l}, \quad (2.58)$$

де q_j – обсяг реалізації продукції (послуги) j -го виду;

p_j – ціна (без непрямих податків) продукції (послуги) j -го виду;

k – кількість видів продукції (послуг);

CC – умовно-постійні витрати;

c_j – собівартість реалізованої продукції (послуг) j -го виду в частині змінних витрат;

TpR – ставка податку на прибуток;

AV_l – вартість, що амортизується, l -го об'єкта необоротних активів;

UL_l – термін корисного використання l -го об'єкта необоротних активів.

Об'єднанням моделей (2.50), (2.53 – 2.58) формується певна модель для внутрішньої норми доходу. Показники цієї моделі можна розділити на дві групи:

константи і випадкові величини. До констант (або змінних величин, значення яких вважається детермінованим) відносяться:

- ставка податку на прибуток;
- терміни корисного використання об'єктів необоротних активів;
- кількість видів продукції;
- вартість, що амортизується, необоротних активів, які уже введені в експлуатацію;
- приріст довгострокової заборгованості в частині виконання зобов'язань, контракти за якими вже укладені.

Інші показники є випадковими величинами.

Наведена вище модель, безумовно, не є єдиною можливою. При цьому моделі для визначення суспільної ефективності можуть значно відрізнятися від наведеної вище. Крім того, необхідний врахування галузевих особливостей інвестиційних проектів. У зв'язку з цим, нижче розглядаються кілька моделей для визначення суспільної та комерційної ефективності на залізничному транспорті (підрозділ 2.5).

Очевидно, що між факторними показниками, переліченими вище, існує взаємозв'язок, який повинен бути врахований. Так, приріст оборотних активів залежить від обсягу виробництва та реалізації продукції, ціна може бути пов'язана зі змінними витратами тощо.

Функціональна залежність між факторними показниками враховується шляхом безпосереднього розрахунку на кожній ітерації залежного показника за результатами випробування визначальних для нього факторних показників.

Стохастична взаємозв'язок між факторними показниками враховується двома шляхами:

- на етапі прогнозування найбільш ймовірних значень і меж коливання показників, наприклад, за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.
- безпосередньо на кожній ітерації шляхом зміни можливих значень і (або) меж коливання залежить показника у залежності від результату випробування впливають на нього факторних показників.

Моделі для визначення суспільної і комерційної ефективності на залізничному транспорті

При визначенні суспільної ефективності необхідно враховувати результати і витрати, які виходять за межі прямих фінансових інтересів учасників інвестиційних проектів. Так, при визначенні суспільної ефективності проектів, спрямованих на розвиток транспортної інфраструктури, повинен враховуватися крім галузевого (транспортного) ефекту також позатранспортний ефект, пов'язаний з освоєнням природних ресурсів, прискоренням розвитку виробництва, соціальний ефект в районі тяжіння транспортного об'єкта, а також вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, модель для визначення внутрішньої норми доходу в якості показника суспільної ефективності повинна включати як результати, які досягаються безпосередньо на транспорті, так і позатранспортні результати реалізації проектів. У той же час витратна частина моделі містить одноразові і поточні витрати всіх учасників реалізації проекту, всі види платежів підприємств-учасників в бюджет, відсотки по кредитах. Витрати розраховуються по підприємствах-учасникам без повторного обліку одних і тих же витрат, а також без урахування витрат одних учасників у складі витрат інших. У складі одноразових витрат включається вартість вантажної маси "на колесах", а також вартість пасажиро-години при зміні часу в дорозі. Кулаєв Ю. Ф. [61, ст. 41] рекомендує для розрахунків приймати вартість 1 пасажиро-години дорівнює 50% середньої годинної заробітної плати пасажирів, які слідує по аналізованому напрямку, прийнятої за фактичними статистичними даними з даного регіону. Розрахунки показників суспільної ефективності здійснюються з урахуванням прямих, супутніх, пов'язаних і інших витрат.

Склад поточного ефекту на кожному кроці при визначенні інтегрального ефекту як показника суспільної ефективності можна виразити формулою:

$$E_t = (Dm_t - Bm_t - Km_t) + (\Delta Dn_t - \Delta Bn_t - \Delta Kn_t) + \Delta Z_t + En_t, \quad (2.59)$$

де Dm_t – дохід транспорту від реалізації інвестиційного проекту на інтервалі t ;

Bm_t – поточні витрати транспорту на реалізацію проекту на інтервалі t без амортизаційних відрахувань, з урахуванням процентів за кредит;

Km_t – одноразові витрати на транспорті на реалізацію проекту на інтервалі t ;

$\Delta Dn_t, \Delta Bn_t, \Delta Kn_t$ – зміна поза транспортних відповідно доходів, поточних витрат і одноразових витрат на інтервалі t , викликаний реалізацією інвестиційного проекту;

ΔZ_t – зміна довгострокової заборгованості на інтервалі t ;

En_t – інші ефекти проекту, у тому числі екологічний і соціальний, на інтервалі t .

При використанні описаної вище моделі показники формули (2.59) можуть бути розкладені за факторними показниками наступним чином:

$$Dm_t = \sum PL_t \cdot b_{ep_t} + \sum HL_t \cdot b_{nact} + D_{int}, \quad (2.60)$$

де $\sum PL_t$ – вантажообіг інтервалу часу t , пов'язаний з інвестиційним проектом;

$\sum HL_t$ – пасажирообіг інтервалу часу t , пов'язаний з інвестиційним проектом;

b_{ep_t} – середня дохідна ставка за перевезення вантажів на t -му інтервалі часу;

b_{nact} – середня дохідна ставка за перевезення пасажирів на t -му інтервалі часу;

D_{int} – інші доходи транспорту на t -му інтервалі часу.

Поточні витрати можуть бути визначені:

$$Bm_t = \sum PL_t \cdot c_{ep_t} + \sum HL_t \cdot c_{nact} + B_{nact} + Pr_t, \quad (2.61)$$

де c_{ep_t} – середня собівартість перевезення вантажів у частині залежних витрат на інтервалі часу t без амортизаційних відрахувань;

c_{nact} – середня собівартість перевезення пасажирів у частині залежних витрат без амортизаційних відрахувань на інтервалі часу t ;

B_{nact} – умовно-постійні витрати (без амортизації) на інтервалі часу t ;

Pr_t – проценти по зобов'язанням на інтервалі часу t .

Складнозатранспортних доходів і витрат залежить від конкретного інвестиційного проекту та вимагає додаткового вивчення при оцінці його ефективності. При цьому поза транспортні одноразові витрати містять приріст вартості маси вантажу "на колесах", що викликається реалізацією проекту. Вартість маси вантажу "на колесах" ($B_{вант}$) визначається за формулою [95, ст. 422-423;40]:

$$B_{вант} = \frac{Ц \cdot \sum PL_t}{V_{дост} \cdot t_{инт}} = \frac{Ц \cdot \sum P \cdot t_{дост}}{t_{инт}}, \quad (2.62)$$

де Π – середня ціна 1т вантажу;

$\sum PL_t$ – вантажообіг на інтервалі t ;

$\sum P$ – обсяг перевезень вантажів на інтервалі t ;

$V_{дост}$ – середня швидкість доставки вантажів, км/добу;

$t_{дост}$ – середній час доставки вантажів, діб;

t_{int} – тривалість одного t -го інтервалу часу, діб.

Показники комерційної ефективності враховують фінансові наслідки реалізації інвестиційних проектів для їх безпосередніх учасників. Комерційна ефективність може розраховуватися як для проекту в цілому, так і для окремих учасників.

У підрозділі 2.4 розроблено загальну модель чистого грошового потоку на кожному інтервалі часу прогнозного періоду, що є вимірником результатів і витрат проекту для комерційної ефективності. Стосовно до залізничного транспорту, вона може бути представлена за такими факторними показниками:

$$NCF_t = (\sum PL_t \cdot (b_{zp.t} - c_{zp.t}) + \sum HL_t \cdot (b_{nac.t} - c_{nac.t}) + I_{проч.t} - CC_t) \cdot (1 - TpR) + A_t \cdot TpR - (CI_t + \Delta WC_t) + \Delta LtD_t, \quad (2.63)$$

де $I_{проч.t}$ – інші доходи проекту;

CC_t – умовно-постійні витрати без амортизації, з урахуванням процентів по зобов'язанням.

У моделі (2.63) всі показники можуть розглядатися як випадкових величин. Однак, вважаю, доцільно приймати ставку податку на прибуток, а також зміна довгострокової заборгованості і сплату відсотків по кредитах, договори за якими вже укладені, як не випадкових, а певних величин. Процедура розрахунку проводиться відповідно до описаних вище алгоритмами.

Важливим питанням є локалізація доходів і витрат, пов'язаних з інвестиційним проектом, який є предметом прийняття управлінського рішення. У разі, коли результатом реалізації інвестиційного проекту є утворення нового підприємства або відокремленого структурного підрозділу це можна виконати прямим розрахунком. Однак, коли інвестиційний проект пов'язаний з вкладенням коштів в діюче підприємство, прямий розрахунок пов'язаних з ним доходів і витрат значно

ускладняється, тому що виникає необхідність у оцінці альтернативної вартості ресурсів, які використовуються в цілому на підприємстві, а не тільки для реалізації даного інвестиційного проєкту.

У разі оцінки ефективності інвестиційного проєкту на діючому підприємстві локалізацію результатів і витрат проєкту необхідно проводити на підставі принципу додаткових доходів і витрат. Згідно з цим принципом доходи і витрати проєкту являють собою різницю між доходами і витратами при функціонуванні виробничо-технологічної системи в умовах реалізації інвестиційного проєкту і доходами і витратами, які утворюються виробничо-технологічною системою без реалізації інвестиційного проєкту.

3. Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту в сфері залізничного транспорту з урахуванням ризику

3.1 Стан парку вантажних вагонів

Станом на кінець 2019 року в інвентарному парку підприємств Укрзалізниці було 85,2 тисяч вантажних вагонів [86]. Продовжено термін служби – 35,8 тис. вагонів. Кількість несправних налічує 12,2 тис. вагонів, що досягає 14,3 % парку Укрзалізниці. У тривалому запасі перебувало 9,2 тис. вагонів, що становить 10,8 % парку Укрзалізниці. Робочий парк власних вагонів досягає 51 тис. вагонів. У власності операторів вантажних перевезень та промислових підприємств налічується близько 63 тис. вагонів.

Відомості щодо робочого парку вантажних вагонів наведено в табл. 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1

Робочий парк вантажних вагонів [36, 37]

Рік	Робочий парк вагонів у середньому за добу, одиниць					
	усього	у тому числі				
		криті	платформи	напіввагони	цистерни	інші
2003	104219	5429	1475	66319	15199	15797
2004	99190	5397	1356	63104	11897	17436
2005	88042	5083	1073	49537	10176	22173
2006	135612	8922	3371	64202	15600	43517
2007	134483	8707	3263	63259	15886	43368
2008	132303	8385	2354	61703	15461	44400
2009	119789	7822	1995	53503	13685	42784
2010	117503	7539	2691	63707	14495	29071
2011	119265	6390	2240	65111	17288	28236
2012	120814	5247	1948	70009	15771	27839
2013	144641	6202	2648	83196	19351	33244
2014	145029	5724	3338	83303	18260	34404
2015	143313	5147	3234	84431	16098	34403
2016	140964	5219	2990	82953	13867	35935
2017	135792	4902	2893	75034	13775	39188
2018	142547	5252	3010	79213	13537	41535
2019	128303	4681	2584	70424	10320	40294

З табл. 3.1 та рис. 3.1 видно, що робочий парк вантажних вагонів у період з 2003 по 2018 роки виявляє тенденцію до зростання (коефіцієнт кореляції з номером року становить 0,735). Табл. 3.2 та рис. 3.2 свідчать про те, що частка критих вагонів

та платформ незначна, питома вага напіввагонів відносно стабільна, цистерн – виявляє тенденцію до скорочення, а інших вагонів – до зростання. Додатковий аналіз свідчить, що, в першу чергу, це пов'язано з ростом робочого парку зерновозів.

Таблиця 3.2

Структура робочого парку вантажних вагонів [36, 37]

Рік	Частка в робочому парку, %				
	криті	платформи	напіввагони	цистерни	інші
2004	5,21	1,42	63,63	14,58	15,16
2005	5,44	1,37	63,62	11,99	17,58
2006	5,77	1,22	56,27	11,56	25,18
2007	6,58	2,49	47,34	11,50	32,09
2008	6,47	2,43	47,04	11,81	32,25
2009	6,34	1,78	46,64	11,69	33,56
2010	6,53	1,67	44,66	11,42	35,72
2011	6,42	2,29	54,22	12,34	24,74
2012	5,36	1,88	54,59	14,50	23,68
2013	4,34	1,61	57,95	13,05	23,04
2014	4,29	1,83	57,52	13,38	22,98
2015	3,95	2,30	57,44	12,59	23,72
2016	3,59	2,26	58,91	11,23	24,01
2017	3,70	2,12	58,85	9,84	25,49
2018	3,61	2,13	55,26	10,14	28,86

У 2019 році має місце скорочення робочого парку вантажних вагонів на 10%. При цьому експлуатаційний вантажообіг за цей період скоротився на 2,8%. Тобто у 2019 році спостерігається підвищення продуктивності вантажного вагона.

Протягом наступних 5 років очікується закінчення терміну служби 67540 вантажних вагонів. Ступінь зносу вагонів інвентарного парку підприємств Укрзалізниці оцінюється у 90 % (за обліковою вартістю).

Наочно динаміку та структуру робочого парку вантажних вагонів наведено на рис. 2.2, 2.3.

За період 2006 – 2014 років було придбано та побудовано 6736 нових вагонів. За цей же період виключено з парку Укрзалізниці 48974 вагони. Ця тенденція значного відставання темпів оновлення вантажних вагонів від темпів виключення вагонів з експлуатації зберігається і на теперішній час.

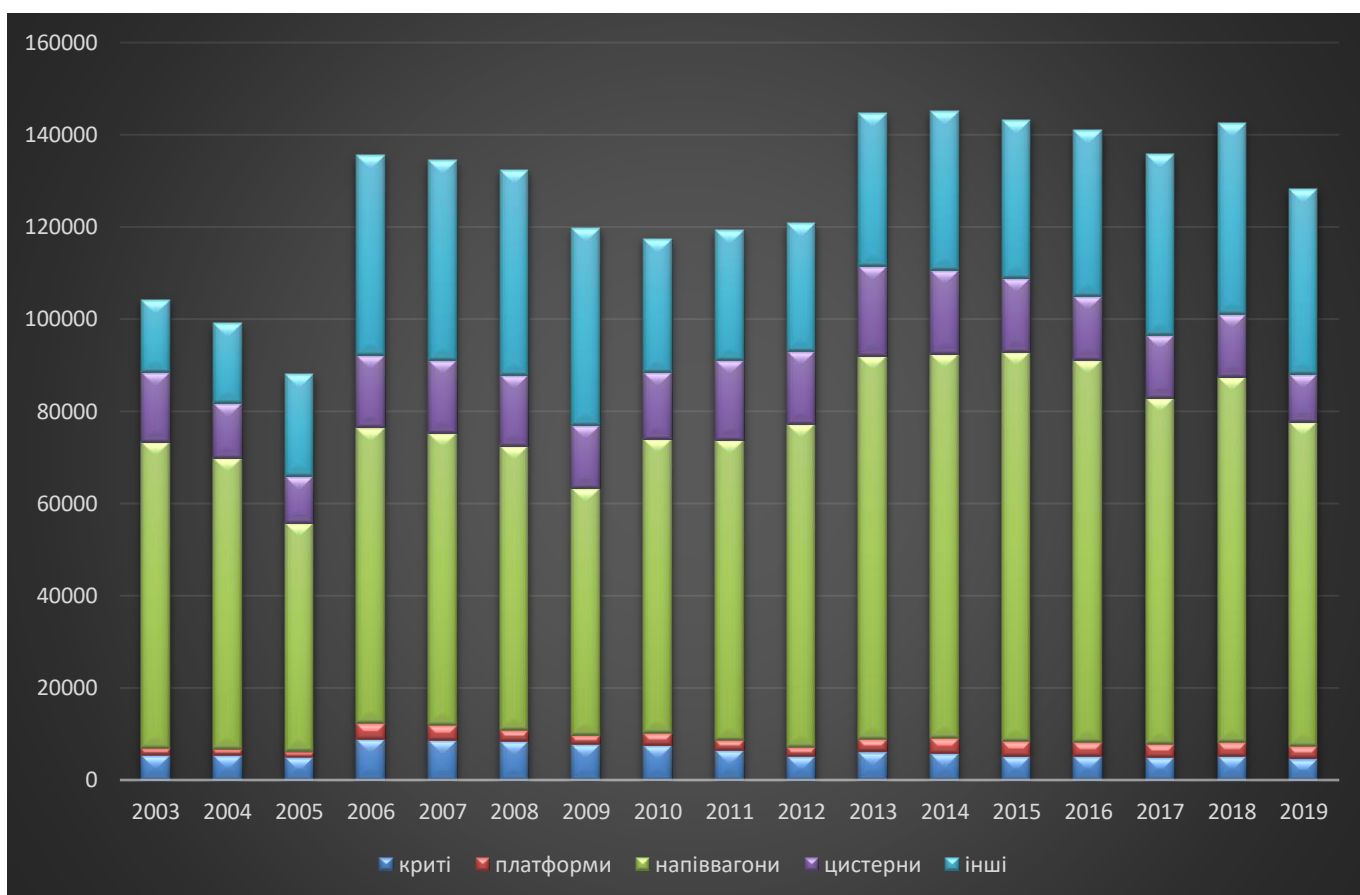


Рис.3.1.Динаміка робочого парку вантажних вагонів, од.

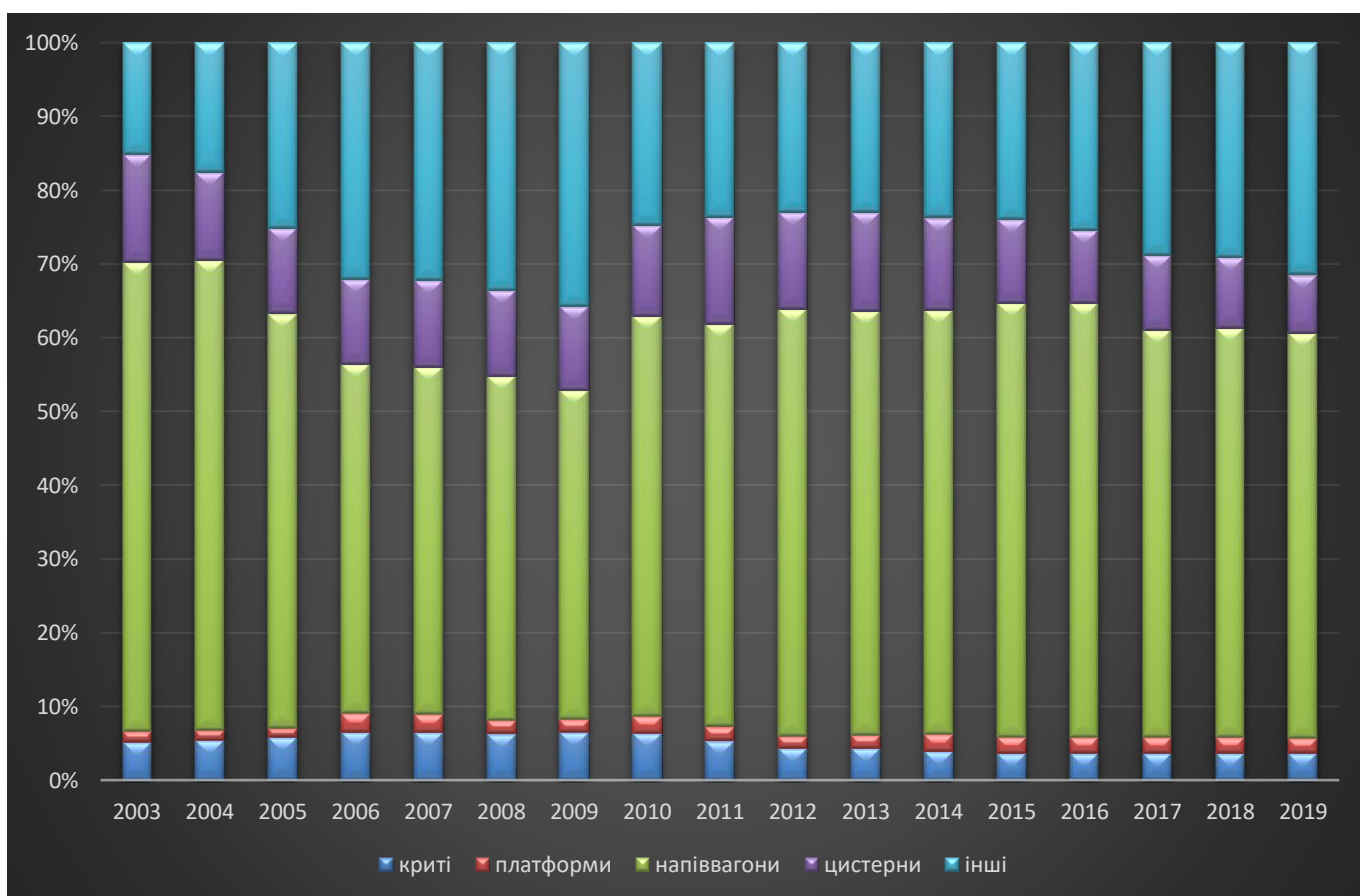


Рис.3.2.Зміна структури робочого парку вантажних вагонів у часі, %

Аналіз динаміки показника «обіг вантажного вагона» показує наявність тенденції до його зростання. Так, за період з 2005 по 2018 рік обіг вагона виріс з 4,34 діб до 10,35 діб (у 2,4 рази). Значну роль у цьому процесі відіграє підвищення середнього часу простою під вантажною операцією, який за відповідний період виріс з 23 годин до 66,55 годин (у 2,9 разів). Серед інших чинників, це призвело до зниження продуктивності вантажного вагона з 6932 т-км на добу до 3497 т-км на добу (у два рази). Виявлено, що однією з причин збільшення обігу вантажного вагона є зміна структури вантажів, що перевозяться залізничним транспортом. Проаналізовані динамічні ряди обігу вантажного вагона та часток основних родів вантажу у обсягу їх відправлення з 2003 по 2018 рік. Найтісніший зв'язок обіг вагона виявляє з часткою зерна та продуктів перемолу в загальному обсязі відправлення, яка зросла з 3,15% у 2003 році до 12,3% у 2018 році. Коефіцієнт кореляції названих динамічних рядів досягає 0,94, а коефіцієнт кореляції різниць першого порядку цих рядів (застосовано для виключення тренду) досягає 0,37, що вказує на досить тісний зв'язок. В свою чергу, зміна структури перевезення вантажів є наслідком змін в економіці України в цілому та сучасних умов діяльності залізничного транспорту. Тобто, багато в чому, цей процес є об'єктивним.

Обіг вантажного вагона у 2019 році скоротився до 9,68 діб (на 6,5%), у першу чергу, за рахунок скорочення середнього простою вагона під вантажною операцією з 66,55 год. до 50,57 год. (на 24%), що дозволило скоротити робочий парк вагонів та досягти підвищення їх продуктивності.

3.2 Аналіз вантажних перевезень

Обсяг вантажних перевезень складається з відправлення та прийому вантажів.

Для обсягу відправлення вантажів залізничним транспортом характерним є зв'язок з обсягами виробництва промислової та сільськогосподарської продукції в країні. Відомості щодо обсягів виробництва основних видів продукції промисловості та сільського господарства за даними Державної служби статистики України наведені в табл. 3.3.

Виробництво основних видів продукції промисловості та сільського господарства[34]

Найменування, одиниця виміру	Обсяг виробництва за роками															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Добувна промисловість																
Вугілля готове, млн.т	59,8	59,4	60,4	61,7	58,9	59,5	55	55	62,7	65,7	64,4	45,9	30,2	31,6	24,2	26,3
Нафта сира, млн.т	2,8	3	3,1	3,3	3,3	3,2	2,9	2,6	2,4	2,3	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,6
Газовий конденсат, млн.т	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1	0,9	1,1	0,9	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
Концентрати залізородні неагломеровані, млн.т	47,6	50,5	53,2	57,1	60,9	56,9	54,8	64,3	66,5	67,1	70,4	68,3	66,9	62,9	60,6	60,5
Концентрати залізородні агломеровані, млн.т	58,9	63,1	65	68,3	72,1	63,7	55,7	61,6	64,4	64,6	67,6	60,2	55,2	56,7	50,8	53,1
Вапняк, млн.т	20,4	23,2	25,1	27,8	30	26,7	18	20,6	22,8	20,6	18,7	11,6	7,6	7,7	6,5	6,1
Сіль і хлорид натрію чистий, тис.т	3870	4432	4854	6006	5563	4441	5405	4929	5949	6183	5796	2498	2137	1784	1816	2192
Переробна промисловість																
Яловичина і телятина, свіжі (парні) чи охолоджені, тис.т	186	141	143	156	160	128	94,3	87,2	62,3	60,5	62,1	54,8	50	59,1	56,9	56,3
Яловичина і телятина, морожені, тис.т	97,9	57	50,1	43,9	61,5	39,4	26,9	24,1	17,8	16,2	25,4	17,4	20,7	15,2	18,4	20,2
Свинина свіжа (парна) чи охолоджена, тис.т	80,2	74,1	81,4	130	179	157	130	164	197	188	217	232	235	238	226	223
Свинина морожена, тис.т	18,9	13,9	18	25,4	24	14,2	5,4	7,5	8,3	5,9	5,3	7	12,4	7,4	6,6	6,7
М'ясо і субпродукти харчові свійської птиці, свіжі чи охолоджені, тис.т	131	201	274	327	458	572	649	693	678	676	760	689	688	671	774	679
М'ясо і субпродукти харчові свійської птиці, морожені, тис.т	38,5	39,8	57,9	90,5	90,1	82,3	90,1	90,7	31,9	36,7	89,7	48,9	145	217	76,8	104
Вироби ковбасні, тис.т	271	332	309	301	330	335	272	283	286	288	287	260	229	233	247	248

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Соки, тис.т	399,1	471	609	696	1014	920	710	749	495,4	541,6	513,5	466,7	319,2	303,6	305,2	413
Олія соняшникова нерафінована, тис.т	1257	1343	1381	2078	2226	1863	2772	2990	3200	3800	3400	4400	3700	4400	5300	5100
Маргарин і продукти аналогічні, тис.т	250	282	302	311	317	316	353	363	358	329	283	270	192	187,4	229,3	137
Молоко оброблене рідке, тис.т	645	716	864	820	863	808	770	801	904,4	925,7	985,2	1136,6	1035,5	1031,7	1037,5	1026,7
Масло вершкове, тис.т	1371	116	120	104	100	84,8	74,7	79,5	76,2	88,1	93,9	113	101	102	108	105
Сир свіжий неферментований та сир кисломолочний, тис.т	57,7	71,3	83,5	93,2	92,6	91,9	84,8	78,5	76,5	79	83,7	74,7	67,8	70,2	68,1	72,6
Сири жирні, тис.т	173	224	274	217	246	236	224	207	178,1	168,5	165,1	130,4	123,6	112,7	121,4	125,6
Продукти кисломолочні, тис.т	427	467	499	524	532	532	492	479	498,5	518,7	546,5	496,9	454,6	449,4	430,8	430
Борошно, тис.т	2827	2949	2944	2696	2908	3030	2734	2632	2596	2605	2542	2200	2100	2000	2000	1700
Вироби хлібобулочні, тис.т	2335	2307	2264	2160	2034	1978	1828	1808	1763	1686	1560	1335	1200	1200	1100	1000
Печиво солодке і вафлі, тис.т	272	285	314	337	358	373	339	367	374	392	388	298,4	275	272,6	288,1	222,2
Цукор білий кристалічний, тис.т	2486	2147	2139	2592	1867	1571	1275	1805	2586	2143	1263	2100	1500	2000	2000	1800
Вироби кондитерські, тис.т	498	554	568	544	585	596	596	604	574	559	533	412,4	387,7	368,2	368,9	282
Вироби макаронні, тис.т	172,1	166,5	206	216	217	206,7	185	184,4	203,6	198,7	202	172	157,8	166,9	159,2	79,3
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного, млн.т	20,8	22	18,9	19,2	20,6	19,5	17,4	18,6	19,6	18,9	17,6	13,9	11,6	12,7	10,1	10,8
Бензин моторний з вмістом свинцю 0,013 г/л і менше, тис.т	4308	4997	4609	3926	4161	3223	3259	2875	2837	1636	1015	681	681	681	681	681
Паливо дизельне для транспорту автомобільного і залізничного, тис.т	6325	6265	5290	4270	4147	3659	3903	3709	2664	1372	999	760	760	760	760	760
Мазути паливні важкі, тис.т	7970	7766	5889	3836	3477	2460	2600	2464	2181	790	658	516	83	100	105	429

Закінчення таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Мастила, масла інші, тис.т	180	214	176	210	214	188	110	119	102	101	159	80,9	73,5	92,5	112	147
Пропан і бутан скраплені, тис.т	722	754	766	758	824	727	733	679	665	563	500	440	341	316	312	397
Бітум нафтовий і сланцевий, тис.т	386	395	448	512	577	448	349	473	324	178	123	118	24,2	27,3	36,5	170
Аміак синтетичний, тис.т	4775	4779	5214	5147	5139	4890	3033	4163	4321	4148	3480	2419	2168	1678	979	801
Цемент, розчини бетонні, млн.т	8,9	10,6	12,2	13,7	15	14,9	9,5	9,5	15,2	14,4	15,5	12,3	12,5	15,7	18,2	9,2
Вапно, тис.т	4962	5302	5342	5450	5688	5128	4101	4241	4579	4483	3969	3145	2722	2882	2487	2601
Чавун, млн.т	29,5	31	30,7	32,9	35,6	31	25,7	27,4	28,9	28,5	29,1	24,8	21,9	23,6	19,8	20,5
Феросплави, тис.т	1700	2000	1700	1800	2000	1700	1200	1700	1419	1279	1141,6	1362	1079	1293	1291,1	1266,1
Прокат готовий чорних металів, млн.т	48	50,5	49,9	51,9	56,1	46,5	34,3	38,8	42,8	40,5	39,7	33,6	29,3	30,7	27,1	27,1
Сільське господарство																
Зернові та зернобобові культури, тис.т	20234	41809	38016	34258	29295	53290	46028	39271	56747	46216	63051	63859	60126	66088	61917	70057
Цукрові буряки (фабричні), тис.т	13392	16600	15468	22421	16978	13438	10068	13749	18740	18439	10789	15734	10331	14011	14882	13968
Насіння соняшнику, тис.т	4254	3050	4706	5324	4174	6526	6364	6772	8671	8387	11051	10134	11181	13627	12236	14165
Картопля, тис.т	18453	20755	19462	19467	19102	19545	19666	18705	24248	23250	22259	23693	20839	21750	22208	22504
Овочі, тис.т	6538	6964	7295	8058	6835	7965	8341	8122	9833	10017	9873	9638	9214	9415	9286	9440
Плоди та ягоди, тис.т	1697	1635	1690	1114	1470	1504	1618	1747	1896	2009	2295	1999	2153	2007	2048	2571

З метою аналізу основні види продукції промисловості та сільського господарства згруповані в табл. 3.4.

Відомості щодо обсягів відправлення вантажів та обсягів виробництва основних видів продукції промисловості та сільського господарства представлені в табл. 3.5.

Наочно динаміка відправлення та виробництва наведена на рис. 3.3.

З табл. 3.5 та рис. 3.3 видно, що між обсягами відправлення вантажів та обсягами виробництва основних видів продукції промисловості та сільського господарства існує тісний зв'язок, про що також свідчить коефіцієнт кореляції цих показників, який дорівнює 0,944. При цьому, коефіцієнт кореляції різниць першого порядку досягає 0,89, що свідчить про збереження тісноти зв'язку при виключенні трендів.

Таблиця 3.4

Виробництво основних видів продукції промисловості та сільського господарства за групами, тис. тонн

Найменування групи	Обсяг виробництва за роками															
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Вугілля готове	59800	59400	60400	61700	58900	59500	55000	55000	62700	65700	64400	45900	30200	31600	24200	26300
Нафта сира	2800	3000	3100	3300	3300	3200	2900	2600	2400	2300	2200	2000	1800	1600	1500	1600
Газовий конденсат	1100	1300	1200	1200	1100	1100	1100	1000	900	1100	900	700	700	600	700	700
Концентрати залізорудні негломеровані	47600	50500	53200	57100	60900	56900	54800	64300	66500	67100	70400	68300	66900	62900	60600	60500
Концентрати залізорудні агломеровані	58900	63100	65000	68300	72100	63700	55700	61600	64400	64600	67600	60200	55200	56700	50800	53100
Вапняк	20400	23200	25100	27800	30000	26700	18000	20600	22800	20600	18700	11600	7600	7700	6500	6100
Сіль і хлорид натрію чистий	3870	4432	4854	6006	5563	4441	5405	4929	5949	6183	5796	2498	2137	1784	1816	2192
Продукти харчування	13993	12958	13501	14462	14662	13934	13705	14497	15165	15306	14005	14915	12994	14105	14922	13831
Кокс та напівкокс з вугілля кам'яного	20800	22000	18900	19200	20600	19500	17400	18600	19600	18900	17600	13900	11600	12700	10100	10800
Паливно-мастильні матеріали нафтові	19891	20391	17178	13512	13400	10705	10954	10319	8773	4640	3454	2596	1963	1977	2007	2187
Аміак	4775	4779	5214	5147	5139	4890	3033	4163	4321	4148	3480	2419	2168	1678	979	801
Чавун	29500	31000	30700	32900	35600	31000	25700	27400	28900	28500	29100	24800	21900	23600	19800	20500
Феросплави	1700	2000	1700	1800	2000	1700	1200	1700	1419	1279	1142	1362	1079	1293	1291	1266
Прокат готовий чорних металів	48000	50500	49900	51900	56100	46500	34300	38800	42800	40500	39700	33600	29300	30700	27100	27100
Зернові та зернобобові культури	20234	41809	38016	34258	29295	53290	46028	39271	56747	46216	63051	63859	60126	66088	61917	70057
Цукрові буряки (фабричні)	13392	16600	15468	22421	16978	13438	10068	13749	18740	18439	10789	15734	10331	14011	14882	13968
Насіння соняшнику	4254	3050	4706	5324	4174	6526	6364	6772	8671	8387	11051	10134	11181	13627	12236	14165
Картопля	18453	20755	19462	19467	19102	19545	19666	18705	24248	23250	22259	23693	20839	21750	22208	22504
Овочі, плоди та ягоди	8235	8599	8985	9172	8305	9469	9959	9869	11729	12026	12168	11637	11367	11422	11334	12011
РАЗОМ	397697	439373	436584	454969	457218	446038	391282	413874	466762	449174	457795	409847	359385	375835	344892	359682

**Динаміка відправлення вантажів та виробництва основних видів продукції
промисловості та сільського господарства**

Рік	Відправлення вантажів, тис. т	Виробництво, тис. т	Коефіцієнт перевізності	Базисний індекс, разів	
				відправлення	виробництва
2003	363365	397697	0,914	1	1
2004	388295	439373	0,884	1,069	1,105
2005	379927	436584	0,870	1,046	1,098
2006	398148	454969	0,875	1,096	1,144
2007	415911	457218	0,910	1,145	1,150
2008	399680	446038	0,896	1,100	1,122
2009	322222	391282	0,824	0,887	0,984
2010	357969	413874	0,865	0,985	1,041
2011	388716	466762	0,833	1,070	1,174
2012	378102	449174	0,842	1,041	1,129
2013	377318	457795	0,824	1,038	1,151
2014	328025	409847	0,800	0,903	1,031
2015	294301	359385	0,819	0,810	0,904
2016	292105	375835	0,777	0,804	0,945
2017	277289	344892	0,804	0,763	0,867
2018	267639	359682	0,744	0,737	0,904

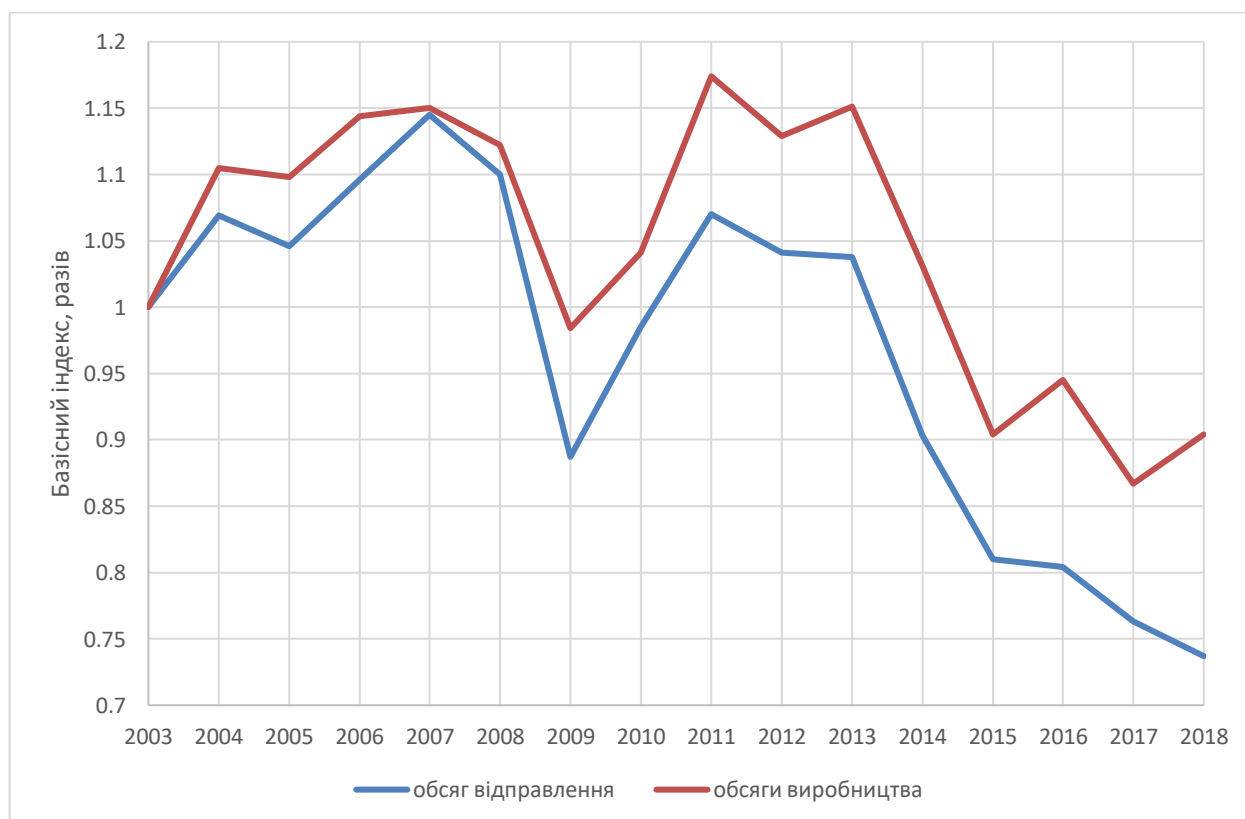


Рис. 3.3. Базисні темпи росту відправлення вантажів та обсягів виробництва
Відомості щодо прийому вантажів наведені в табл. 3.6.

Прийом вантажів, тис. т

Рік	Прийом	Рік	Прийом	Рік	Прийом	Рік	Прийом
1995	54580	2001	57100	2007	98279	2013	64482
1996	46500	2002	62400	2008	98860	2014	58975
1997	47890	2003	82165	2009	69298	2015	55699
1998	48730	2004	74075	2010	74931	2016	51995
1999	50400	2005	70353	2011	80595	2017	62200
2000	61450	2006	80562	2012	79348	2018	52273

Графічно прийом відображено на рис. 3.4.

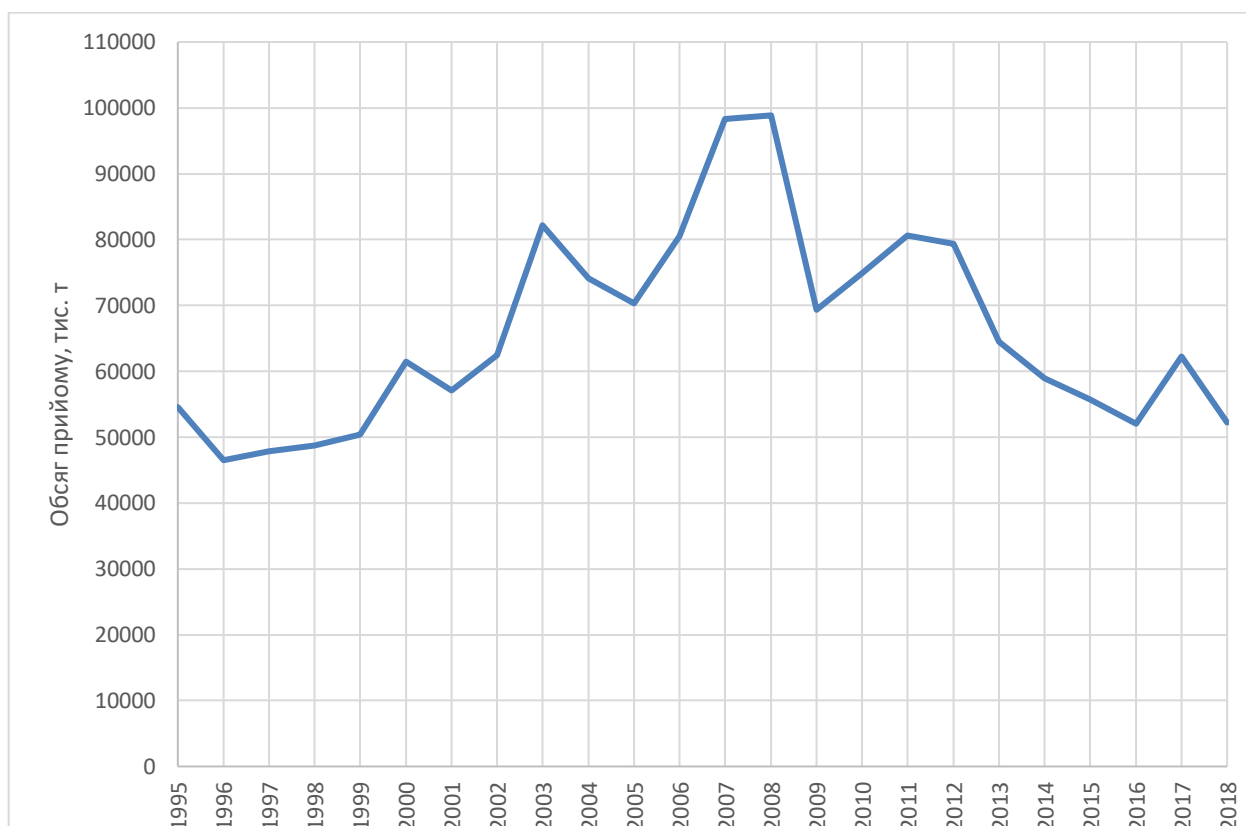


Рис. 3.4. Динаміка прийому вантажів

Рис. 3.4 свідчить, що до 2008 року спостерігалась тенденція до зростання обсягів прийому вантажів, як в 2009 році змінилася на тенденцію до падіння.

В цілому, спостерігається тенденція до падіння обсягів вантажних перевезень. При цьому, продуктивність вантажних вагонів зменшується. Тобто, незважаючи на падіння обсягів перевезень, існує потреба в нарощуванні парку вантажних вагонів.

3.3 Аналіз стану забезпечення безпеки руху поїздів на залізничному транспорті України

Рівень технологічних ризиків, пов'язаних з перевізним процесом, характеризує стан забезпечення безпеки руху поїздів.

Положенням про класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті, затвердженим наказом Мінінфраструктури від 03.07.2017 № 235, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 25.07.2017 за № 904/30772 (далі – наказ 235), розробленого у відповідності до норм і стандартів визначених Директивою 2004/49/ЄС Європейського парламенту та Ради від 29.04.2004 про безпеку залізниць у Співтоваристві змінено класифікацію транспортних подій.

Наказом № 235 передбачено зміну класифікації транспортних подій на катастрофи (аварії із серйозними наслідками), аварії та інциденти. Крім цього до транспортних подій віднесено випадки травмування (загибелі) працівників залізничного транспорту, пасажирів та сторонніх осіб, завданні рухомим складом, що переміщався, пожежі в рухомому складі, втрати небезпечного вантажу під час його транспортування, що не було передбачено попереднім класифікатором, а також змінено час затримки пасажирських поїздів, який враховується транспортною подією з двох годин до однієї.

У відповідності до наказу № 235 в АТ «Укрзалізниця» проведено роботу щодо зміни форм оперативної та щомісячної звітності про кількість допущених транспортних подій та внесені зміни до програмного забезпечення АРМ «Транспортні події».

У зв'язку з чим у 2018-2019 роках спостерігається різке підвищення кількості транспортних подій.

В 2019 році допущено 1081 транспортну подію, з них 561 аварія, у т.ч. 57 випадків сходження рухомого складу, 6 випадків зіткнення рухомого складу, 3 випадки пожежі на рухомому складі, 495 випадків травмування осіб рухомим складом (315 зі смертельним наслідком), у т.ч. 7 робітників залізничного транспорту та 520 інцидентів, проти 1282 транспортних подій, з них 1 катастрофа, 626 аварій, у т.ч. 80 випадків сходження рухомого складу, 7 випадків зіткнення рухомого складу,

1 випадок пожежі на рухомому складі, 538 випадків травмування осіб рухомим складом, у т.ч. 4 працівника залізничного транспорту (317 зі смертельним наслідком) та 655 інцидентів за аналогічний період 2018 року.

Загальна кількість транспортних подій зменшилася на 201 випадок (з 1282 до 1081), кількість катастроф зменшилась на 1 випадок (з 1 до 0), кількість аварій зменшилася на 65 випадків (з 626 до 561), у т.ч. кількість сходжень рухомого складу з рейок зменшилась на 23 випадки (з 80 до 57), кількість пожеж на рухомому складі збільшилась на 2 випадки (з 1 до 3), кількість зіткнень рухомого складу зменшилась на 1 випадок (з 7 до 6), кількість травмувань (загибелі) осіб рухомим складом зменшилася на 43 випадки (з 538 до 495), кількість інцидентів зменшилася на 135 випадків (з 655 до 520).

При цьому приведений обсяг перевезень зменшився на 2,8%, а питомий показник кількості транспортних подій до обсягів перевезень зменшився з 6,09 до 5,26 подій на 1 млрд. приведених тонно-кілометрів. Щодобово траплялось у середньому 2,96 випадків транспортних подій, проти 3,51 у 2018 році[85].

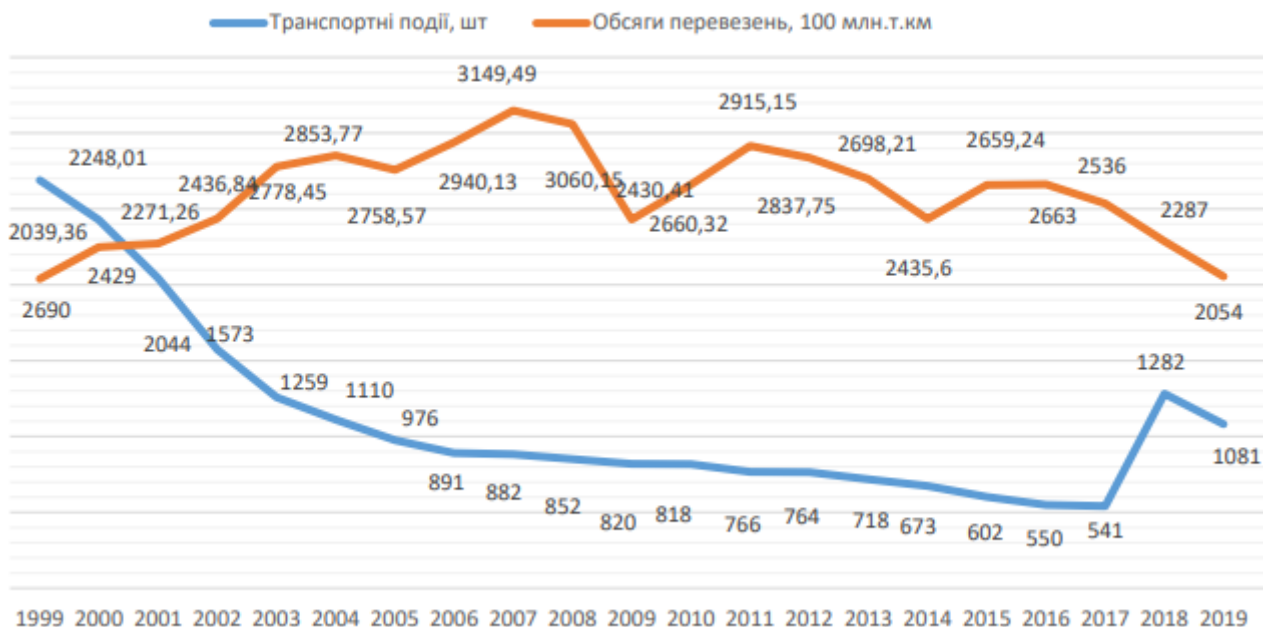


Рис. 3.5. Динаміка кількості транспортних подій у відношенні до обсягів перевезень[85]

У 2019 році на залізничних переїздах і коліях поза переїздами АТ «Укрзалізниця» сталося 70 випадків ДТП, у тому числі 60 випадків на переїздах і 10 – на коліях поза

переїздами. Внаслідок ДТП загинуло 15 осіб і 25 травмовано. У порівнянні з 2018 роком кількість ДТП зменшилася на 9 випадків (з 79 до 70), зменшилася також кількість загиблих на 1 особу (з 16 до 15), а кількість травмованих на 5 осіб (з 30 до 25).

Загальну кількість транспортних подій зменшено на регіональних філіях, філіях: Донецька залізниця – на 10 випадків, із 46 до 36; Львівська залізниця – на 67 випадків, із 178 до 111; Одеська залізниця – на 11 випадків, із 125 до 114; Південна залізниця – на 8 випадків, із 61 до 53; Придніпровська залізниця – на 40 випадків, із 130 до 90; Підприємства АТ «Укрзалізниця» – на 23 випадки, із 50 до 27. Загальну кількість транспортних подій збільшено на регіональній філії: Південно-Західна залізниця – на 4 випадки, із 158 до 162;



Рис. 3.6. Кількість транспортних подій допущених з вини працівників регіональних філій АТ «Укрзалізниця» без травмованих за 2019 рік[85]

73 аварії допущено з вини працівників філій АТ «Укрзалізниця», проти 92 випадків у 2018 році. Найбільшу кількість транспортних подій допущено на регіональній філії «Південно-Західна залізниця»—162 випадки(27,3%)та регіональній філії «Одеська залізниця»—114 випадків(19,2%) від загальної кількості в АТ «Укрзалізниця».

Кількість аварій допущених з вини працівників регіональних філій, філій АТ «Укрзалізниця» - за 2019 рік



УКРЗАЛІЗНИЦЯ

uz.gov.ua

Рис. 3.7. Кількість аварій з вини працівників регіональних філій[85]



Рис. 3.8. Загальна кількість транспортних подій в АТ «Укрзалізниця»¹[85]

¹* - облік транспортних подій в АТ «Укрзалізниця» з 2018 року здійснюється в відповідності до наказу від 03.07.2017 № 235 Мінінфраструктури, в зв'язку з чим змінено форму оперативної та щомісячної звітності про кількість допущених транспортних подій та внесено зміни до програмного забезпечення АРМ «Транспортні події» що посприяло підвищенню транспортних подій у 2018-2019 році.

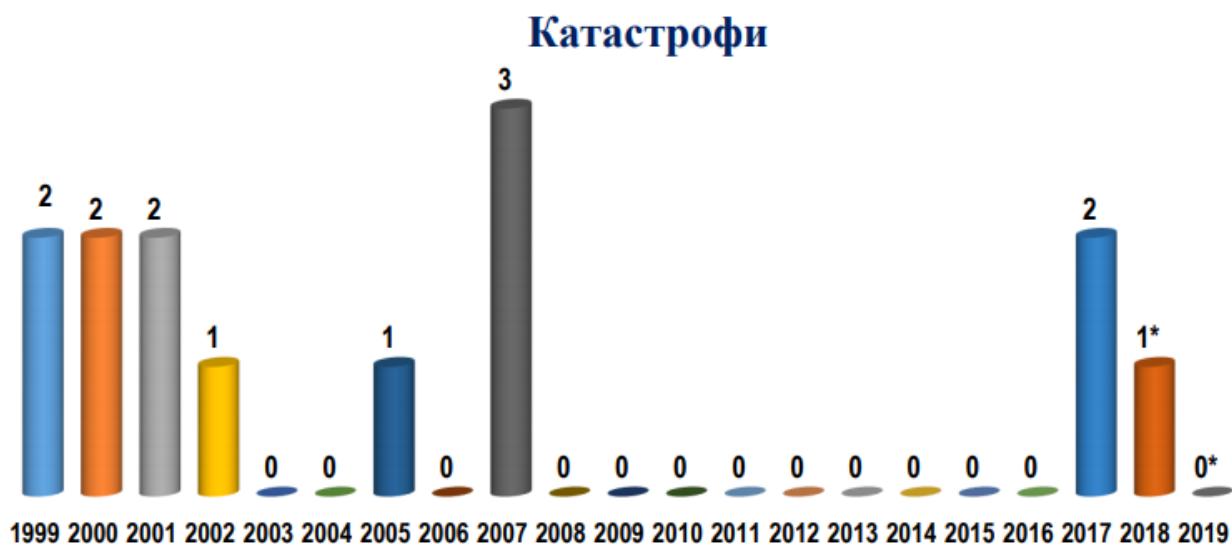


Рис. 3.9. Катастрофи¹[85]



Рис. 3.10. Інциденти¹[85]

Кількість транспортних подій допущених з вини господарств
АТ «Укрзалізниця» – за 2019 рік



Рис. 3.11. Кількість транспортних подій допущених з вини господарств АТ «Укрзалізниця» за 2019 рік[85]

Збільшено кількість транспортних подій у господарстві: перевезень – з 25 до 28, філії РВК – з 0 до 4; заводі ПВРЗ – з 2 до 4.

У 2019 році кількість аварій зменшилася на 65 випадків (з 626 до 561), кількість пожеж на рухомому складі збільшилась на 2 випадки (з 1 до 3).

Випадки аварій за 2018-2019 роки по класифікації

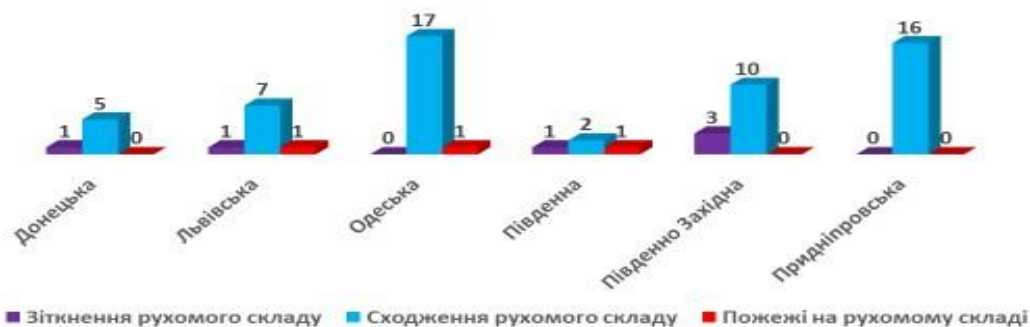


УКРЗАЛІЗНИЦЯ

uz.gov.ua

Рис. 3.12. Випадки аварій за 2018-2019 роки по класифікації[85]

Зіткнення, сходження, пожежі на рухомому складі по регіональним філіям АТ «Укрзалізниця» за 2019 рік.



УКРЗАЛІЗНИЦЯ

uz.gov.ua

Рис. 3.13. Зіткнення, сходження, пожежі на рухомому складі по регіональних філіям АТ «Укрзалізниця»[85]

Найбільше випадків сходження рухомого складу допущено на регіональній філії «Одеська залізниця» – 17 випадків; найбільше випадків зіткнень рухомого складу допущено на регіональній філії «Південно-Західна залізниця» – 3 випадки.

Аварії на регіональних філіях по господарствах: «Донецька залізниця» 23 випадки – у вагонному – 1, колії – 2, локомотивному 1, перевезень – 2, травмованих

– 17; «Львівська залізниця» 84 випадки – у локомотивному – 2, перевезень – 3, колії – 4, приміських пасажирських перевезень – 2, травмованих – 73; «Одеська залізниця» 86 випадків – у локомотивному – 4, вагонному – 3, перевезень – 8, колії – 3, приміських пасажирських перевезень – 1, травмованих – 67.



Рис. 3.14. Аварії на регіональних філіях[85]

«Південна залізниця» 93 випадки – у локомотивному – 2, колії – 1, перевезень

1, травмованих – 89; «Південно-Західна залізниця» 193 випадки – у вагонному – 1, перевезень – 6, локомотивному – 3, колії – 1, травмованих – 182; «Придніпровська залізниця» 80 випадків – у локомотивному – 5, перевезень 4, колії – 6; вагонному – 1, електропостачання – 1, травмованих – 63; Філії АТ «Укрзалізниця» 2 випадки – Пасажирська компанія – 1, ПВРЗ – 1.

Кількість аварій у господарствах:

Збільшено: Перевезень – з 16 до 24; Електропостачання – з 0 до 1;

Зменшено: Локомотивному – з 25 до 17; Колії – з 25 до 17; Вагонному – з 14 до 7; Сигналізації та зв'язку – з 1 до 0; Комерційному – з 2 до 0.

На рівні минулого року: Приміських пасажирських перевезень – з 3 до 3; Пасажирському – з 1 до 1. Інших – з 2 до 2.

Інциденти розподілилися наступним чином (рис. 3.15).

У 2019 кількість інцидентів зменшилася на 136 випадків (з 656 до 520). Збільшено кількість інцидентів на регіональній філії «Південно-Західна залізниця» з

145 до 150.

Протягом 2019 року допущено 537 транспортних подій з пасажирськими та приміськими поїздами (або 49,7 %).

Кількість допущених інцидентів в 2019 році на регіональних філіях, філіях АТ «Укрзалізниця»

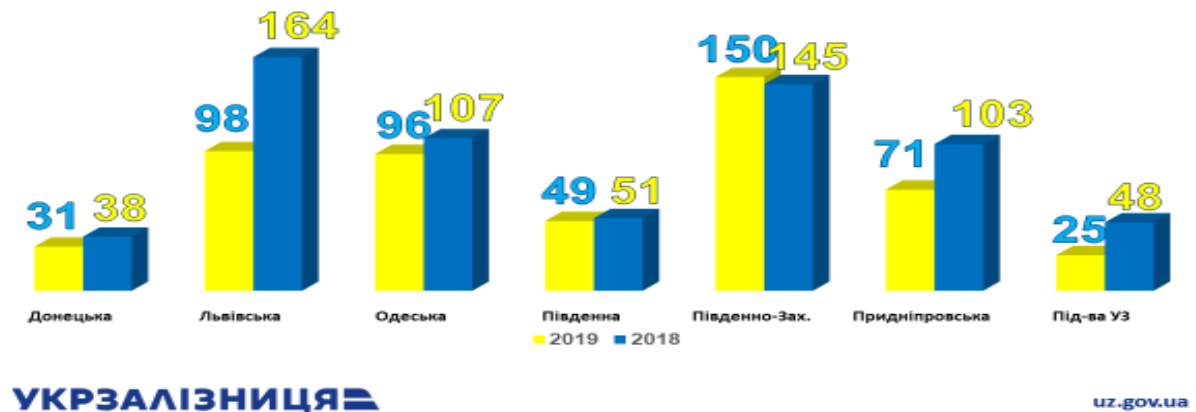


Рис. 3.15. Інциденти за регіональними філіями [85]

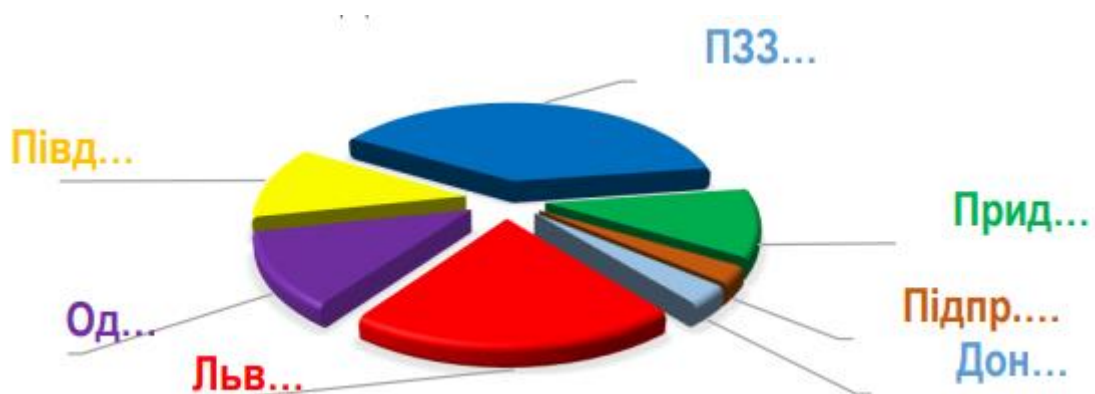


Рис. 3.16. Розподіл транспортних подій із пасажирськими та приміськими поїздами[85]

Більше всього транспортних подій з пасажирськими та приміськими поїздами допущено на регіональних філіях: «Південно-Західна залізниця» – 211 випадків (39%) та «Одеська залізниця», «Південна залізниця» – по 63 випадки (12%).

За 12 місяців 2019 року допущено 488 випадків травмування (загибелі) сторонніх осіб та працівників АТ «Укрзалізниця», проти 534 осіб у тому числі працівників залізничного транспорту у 2018 році.

Вік травмованих розподілився наступним чином:

Від 0 до 18 років – 26 випадків;

Від 19 до 25 років – 46 випадків;
Від 26 до 59 років – 235 випадків;
Особи старші 59 років – 116 випадків;
Вік не встановлено – 65 випадків.

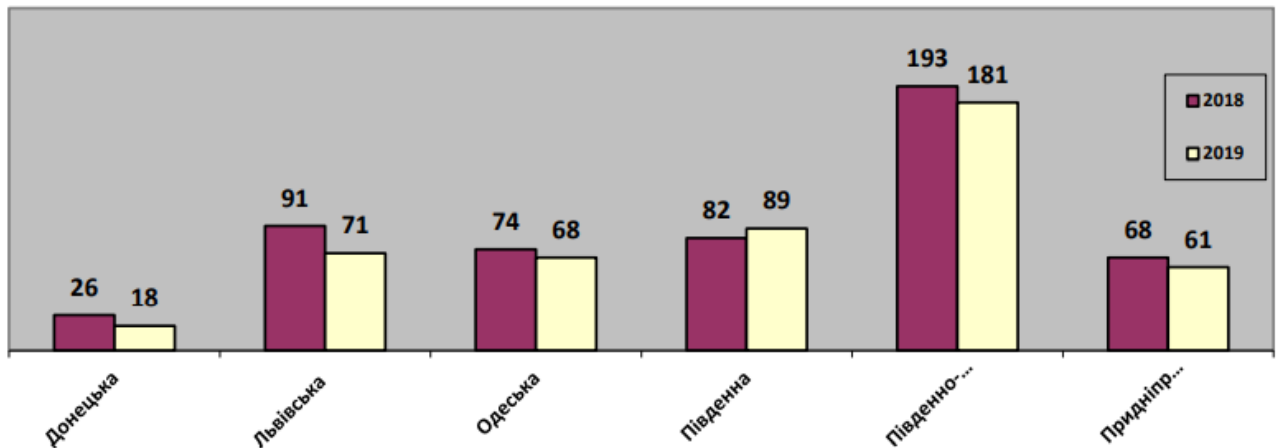


Рис. 3.17. Розподіл транспортних подій за регіональними філіями [85]

Особи, що були травмовані рухомим складом:

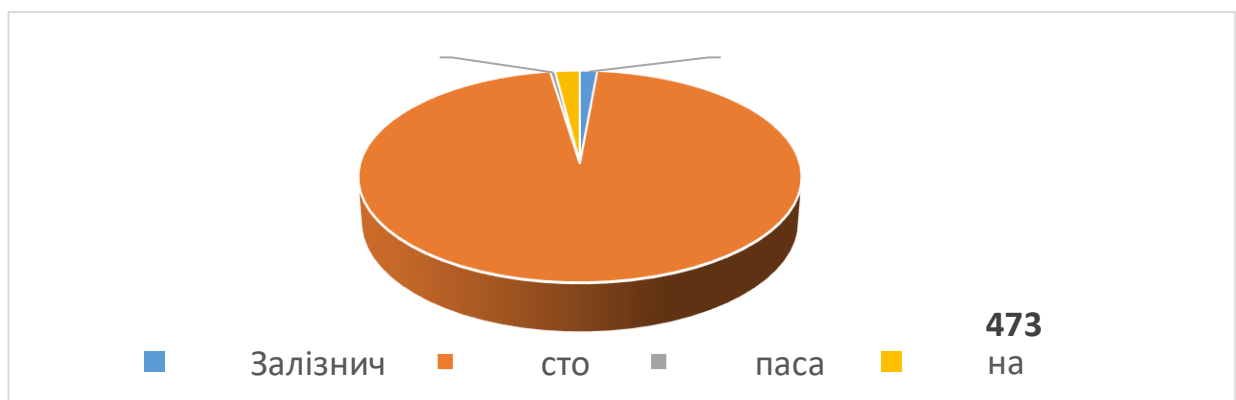


Рис. 3.18. Особи, що були травмовані рухомим складом[85]

Травмування за часом доби розподілились наступним чином:

З 4:00 до 07:59 – 60 випадків;
З 08:00 до 16:59 – 157 випадків;
З 17:00 до 21:59 – 163 випадки;
З 22:00 до 03:59 – 108 випадків.

У 2019 році згідно з висновками національної поліції України встановлено 13 випадків суїциду з яких 10 випадків перекласифіковано та знято з обліку, ще у 21 випадку травмування присутні ознаки суїциду і проводиться робота щодо зняття з обліку даних травмувань.

Середній вік осіб, які скоїли суїцид, або були травмовані з ознаками суїциду складає 47 років, а у 4 випадках вік не встановлено.

Кількість травмувань допущених на 1 млн. приведених поїздо-кілометрів за 2019 рік становить 1,9 випадків проти 2,06 за 2018 рік.

Для встановлення контролю за розслідуванням випадків травмування осіб рухомим складом, ЦРБН регіональних філій необхідно встановити контроль за повнотою та своєчасністю розслідування випадків травмувань та співпраці з правоохоронними органами. Особливу увагу приділяти випадкам травмування з ознаками самогубства (суїциду) для вчасного зняття даних випадків з обліку.

Матеріальні збитки від транспортних подій за 2019 рік оцінено у розмірі 2 млн. 898 тис. грн.

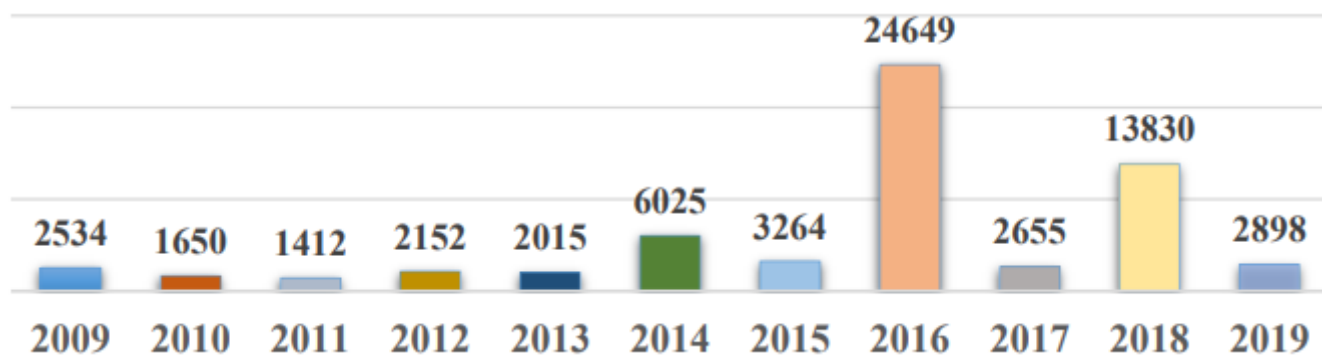


Рис. 3.19. Загальні збитки в АТ «Укрзалізниця» за 2009-2019 роки (тис.грн.)[85]

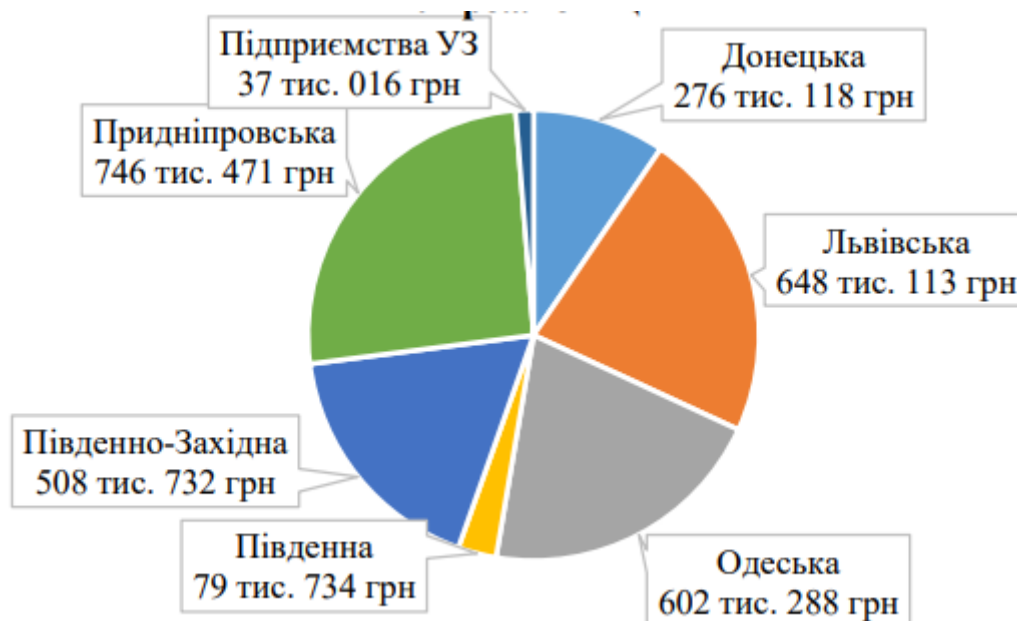


Рис. 3.20. Збитки від транспортних подій за регіональними філіями АТ «Укрзалізниця»[85]

За порушення вимог нормативних документів з питань безпеки руху за 2019 рік було притягнуто до відповідальності 1169 працівників у т.ч. 567 керівників, із них звільнено з роботи – 35 працівників у т.ч. 16 керівників, оголошено догани 1021 працівнику у т.ч. 551 керівнику. Крім того, за допущені транспортні події до дисциплінарної відповідальності притягнуто 697 працівників, у т. ч.: звільнено з залізничного транспорту – 6, звільнено від займаних посад – 60, оголошено догани 631 працівнику.

Таблиця 3.7

**Кількість осіб, притягнутих до дисциплінарної відповідальності
з питань безпеки руху [85]**

	Донецька	Львівська	Одеська	Південна	ПЗ	Придніпровська	Підприємства УЗ	За результатами перевірок ЦРБ
Кількість транспортних подій	54	182	182	142	343	151	27	0
Кількість притягнених до відповідальності за транспортні події	60	99	170	70	119	174	5	0
Кількість притягнених до відповідальності за порушення вимог безпеки руху	104	78	52	262	258	410	0	5

Ревізорами з безпеки руху упродовж 2019 року під час проведення перевірок господарств було виявлено більше 232 тисяч недоліків, різноманітних несправностей і відступів від нормативних параметрів під час проведення ремонту рухомого складу, утримання колії, пристроїв електропостачання та СЦБ, проведення оглядів тощо, та видано 9753 ревізорські приписи.

У ході проведеної роботи ревізорами з безпеки руху було вжито заборонні заходи: закрито для руху 810 ділянок колії та 2083 стрілочних переводів на 551

ділянці колії та 256 стрілочних переводах обмежено швидкість руху;заборонено випуск та експлуатацію 1588 комплектів апаратури СЦБ, радіо, ПОНАБ, електропостачання, 251 стенду для перевірки апаратури й обладнання;призупинено роботу 15 цехів депо та в 69 випадках заборонено виконання планових видів ремонту рухомого складу через низьку якість виконання ремонтних робіт;у 598 випадках скасовано приймання виконаних робіт через низьку якість;у 1179 випадках призначено повторні технічні обслуговування поїздів;у 227 випадках відмінено проведення комісійних оглядів;вилучено з експлуатації:960 одиниць тягового рухомого складу;1526 вантажних вагонів;209 пасажирських вагонів;278 одиниць спеціального рухомого складу;699 одиниць автотракторної техніки;повернуто на повторний ремонт:89 одиниць тягового рухомого складу; 248 вантажних вагонів;29 пасажирських вагонів;3 одиниці спеціального рухомого складу;10 одиниць автотракторної техніки. У 2869 випадках вжито інших заборонних заходів: заборонено експлуатацію вагонних ваг, вагоперевірочних вагонів та вагонів-вагових майстерень, відсторонено працівників від права керування роботами з розміщення вантажу у вагонах тощо.

Протягом 2019 року на регіональних філіях допущено 579 випадків незаконних втручань, унаслідок чого затримано 1369 поїздів на 896 годин та при цьому нанесено збитків на суму 7 588,01 тис. грн. проти 481 випадку, унаслідок чого затримано 1062 поїзда на 3196 годин та нанесено збитків на суму 7 722,31 тис. грн. за аналогічний період 2018 року.

Незаконні втручання та їх наслідки

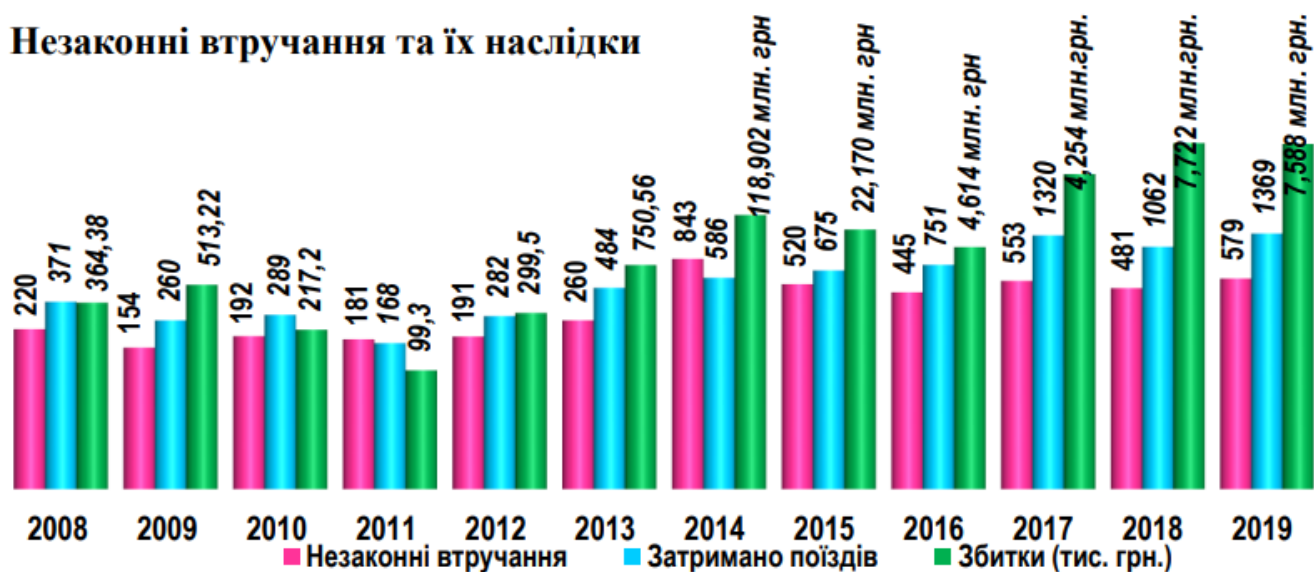


Рис.3.21. Незаконні втручання та їх наслідки[85]

Протягом 2019 року працівниками регіональних філій і правоохоронних органів отримано 189 повідомлень щодо випадків мінування вокзалів та рухомого складу, які не підтвердилися, проти 53 за аналогічний період 2018 року.

Упродовж 2019 року до правоохоронних органів направлено 256 матеріалів за випадками незаконних втручань, на що отримано 54 відповіді. За скоєні незаконні втручання занесено до єдиного реєстру досудових розслідувань щодо 16 випадків.

Найбільше випадків незаконних втручань допущено на регіональних філіях: Придніпровська – 163 та Південно-Західна – 141, відповідно збитків завдано: Придніпровській – 4 424 тис. грн. та Південно-Західній – 242,90 тис. грн.

Особливу небезпеку становить розкрадання деталей рухомого складу, облаштувань СЦБ, енергетики і зв'язку, матеріалів верхньої будови колії. Протягом 2019 року скоєно 2341 випадок крадіжок, які мають вплив на безпеку руху, завдано збитків на суму 77 159,15 тис. грн., із них відшкодовано 234,82 тис. грн. (0,3 %) проти 4061 випадки крадіжок, допущених за аналогічний період минулого року, при цьому завдано збитків на суму 103931,14 тис. грн.

Найбільше випадків крадіжок сталося на регіональних філіях Одеська – 719, Придніпровська – 508.

Найбільше крадіжок і збитків від них сталося у колійному господарстві – 804 випадки, при цьому збиток склав 30 009,63 тис. грн., у господарстві автоматики, телемеханіки та зв'язку – 704 випадки на суму 18 952,91 тис. грн., у вагонному господарстві – 525 випадків на суму 17 215,71 тис. грн.

За 2019 рік допущено зростання кількості пожеж з 11 випадків до 14 випадків, з яких прийнято до обліку як інциденти 10 випадків та один як аварія, 3 випадки взяті до обліку пожежею.

Внаслідок пожеж пошкоджено:

- тепловозів – 8 одиниць, у 2018 році – 7 одиниць;
- електровозів – 3 одиниці, у 2018 році – 3 одиниці.

3.4 Дослідження зв'язку ризику та дохідності на фінансовому ринку

У підрозділі 2.2 запропоновано методичний підхід до оцінки економічної ефективності інвестицій в умовах ризику, який ґрунтується на виявленні взаємозв'язку рівня ризику та дохідності, що формується на фінансовому ринку. Розглянемо практичне застосування вказаного підходу.

На українському ринку цінних паперів відібрано декілька фінансових інструментів (акцій промислових підприємств), які використані для побудови моделі ринку. Відомості щодо цін інструментів та дивідендів наведені у табл. 3.8, 3.9. Також до моделі ринку включається інвестиційний актив, який характеризується низьким рівнем ризику, – банківський депозит.

Таблиця 3.8

Ціни активів, що включені до моделі ринку, грн за акцію [90]

Дата	АТ "МОТОР СІЧ"	ПАТ "Дніпровагонмаш"	ПАТ "Крюківський вагонобудівний завод"	ПАТ "Укрнафта"	ПАТ "Азовсталь"	ПАТ "Авдіївський коксхімічний завод"	ПАТ "ІНТЕРПАЙП"	ПАТ "Полтавський гірничо- збагачувальний комбінат"	ПАТ "КОНЦЕРН СТИРОЛ"
	MSICH	DNVM	KVBZ	UNAF	AZST	AVDK	NITR	PGOK	STIR
30.12.16	327	25,15	9	113	0,56	5,2	13,2	12,34	18,9
31.03.17	327	25,15	6,1	86	0,56	4	13,2	12,34	18,9
30.06.17	630	25,15	6,1	127	1,25	7,5	13,2	12,34	18,9
30.09.17	1200	25,15	14,5	155,5	2,82	7,5	11,5	30	18,9
31.12.17	1200	25,15	14,5	155,5	2,68	12	9,2	30	90
31.03.18	2531	50,06	14,5	261,5	4,21	15	14,75	70,71	90
30.06.18	2213,2	55,1	24,08	238,7	2,59	12,37	9,7	38,94	67,2
30.09.18	2135,5	61,05	30,8	282,6	2,71	15,5	8,86	42,23	67,2
31.12.18	2135,5	68,08	35,29	595,85	2,86	14,8	7,85	43,16	67,2
31.03.19	3772	68,08	34,34	815	2,95	14,4	6,99	40,5	76,76
30.06.19	3157,25	65,07	23,33	780,7	2,27	11,83	4,26	32,55	52,9
30.09.19	1796	70	18,6	442	1,61	6,42	3,19	18,22	30,11
30.12.19	2170	70	22,6	357	1,37	6,16	2,4	16,1	35,99

Таблиця 3.9

Поточні доходи (дивіденди) активів, що включені до моделі ринку, грн. [47]

Період	MSICH	DNVM	KVBZ	UNAF	AZST	AVDK	NITR	PGOK	STIR
1-й кв.17	0,75	0	0,02	0,5225	0,07725	0	0	0	0
2-й кв.17	0,75	0	0,02	0,5225	0,07725	0	0	0	0
3-й кв.17	0,75	0	0,02	0,5225	0,07725	0	0	0	0
4-й кв.17	0,75	0	0,02	0,5225	0,07725	0	0	0	0
1-й кв.18	2,5	4,4825	0,13	0	0	0	0	0,125	0
2-й кв.18	2,5	4,4825	0,13	0	0	0	0	0,125	0
3-й кв.18	2,5	4,4825	0,13	0	0	0	0	0,125	0
4-й кв.18	2,5	4,4825	0,13	0	0	0	0	0,125	0
1-й кв.19	0	0	0,295	0	0	0	0	0	0
2-й кв.19	0	0	0,295	0	0	0	0	0	0
3-й кв.19	0	0	0,295	0	0	0	0	0	0
4-й кв.19	0	0	0,295	0	0	0	0	0	0

Таблиця 3.10

Дохідність активів, включених до моделі ринку, % [розроблено автором]

Період	MSICH	DNVM	KVBZ	UNAF	AZST	AVDK	NITR	PGOK	STIR	ДЕП
За квартал										
1-й кв.17	0,23	0	-32	-23,43	13,79	-23,08	0	0	0	—
2-й кв.17	92,89	0	0,33	48,28	137,01	87,5	0	0	0	—
3-й кв.17	90,6	0	138,03	22,85	131,78	0	-12,88	143,11	0	—
4-й кв.17	0,06	0	0,14	0,34	-2,23	60	-20	0	376,19	—
1-й кв.18	111,13	116,87	0,9	68,17	57,09	25	60,33	136,12	0	—
2-й кв.18	-12,46	19,02	66,97	-8,72	-38,48	-17,53	-34,24	-44,75	-25,33	—
3-й кв.18	-3,4	18,93	28,45	18,39	4,63	25,3	-8,66	8,77	0	—
4-й кв.18	0,12	18,86	15	110,85	5,54	-4,52	-11,4	2,5	0	—
1-й кв.19	76,63	0	-1,86	36,78	3,15	-2,7	-10,96	-6,16	14,23	—
2-й кв.19	-16,3	-4,42	-31,2	-4,21	-23,05	-17,85	-39,06	-19,63	-31,08	—
3-й кв.19	-43,12	7,58	-19,01	-43,38	-29,07	-45,73	-25,12	-44,02	-43,08	—
4-й кв.19	20,82	0	23,09	-19,23	-14,91	-4,05	-24,76	-11,64	19,53	—
Розрахункова річна										
1-й кв.17	0,9	0,0	-78,6	-65,6	67,7	-65,0	0,0	0,0	0,0	14,9
2-й кв.17	1284,3	0,0	1,3	383,4	3055,5	1136,0	0,0	0,0	0,0	14,2
3-й кв.17	1219,7	0,0	3110,2	127,8	2786,0	0,0	-42,4	3393,1	0,0	14,0
4-й кв.17	0,2	0,0	0,6	1,4	-8,6	555,4	-59,0	0,0	51318,7	13,9
1-й кв.18	1887,0	2112,1	3,6	699,8	509,0	144,1	560,8	3008,4	0,0	13,4
2-й кв.18	-41,3	100,7	677,2	-30,6	-85,7	-53,7	-81,3	-90,7	-68,9	14,5
3-й кв.18	-12,9	100,1	172,2	96,5	19,8	146,5	-30,4	40,0	0,0	14,3
4-й кв.18	0,5	99,6	74,9	1876,5	24,1	-16,9	-38,4	10,4	0,0	15,6
1-й кв.19	873,3	0,0	-7,2	250,0	13,2	-10,4	-37,1	-22,5	70,3	16,0
2-й кв.19	-50,9	-16,5	-77,6	-15,8	-64,9	-54,5	-86,2	-58,3	-77,4	14,6
3-й кв.19	-89,5	33,9	-57,0	-89,7	-74,7	-91,3	-68,6	-90,2	-89,5	15,2
4-й кв.19	113,1	0,0	129,6	-57,4	-47,6	-15,2	-68,0	-39,0	104,1	14,7

Дохід на одну акцію визначається як сума дивідендів та приросту ціни акції за період. Дохідність акції визначається як відношення доходу на акцію до ціни акції на початок періоду. Дохідність банківських депозитів (ДЕП) визначається як середня величина ставки процента довгострокових депозитів юридичних осіб у національній валюті відповідного кварталу за даними Національного банку України [65]. Відомості щодо дохідності активів наведено у табл. 3.10. Річна норма доходу за квартальною визначається як ефективна ставка за формулою складного відсотка (враховується можливість реінвестування).

За даними табл. 3.10 визначаються характеристики моделі ринку (табл. 3.11, 3.12) – вектор математичного сподівання дохідності (середньої дохідності активів) та коваріаційна матриця дохідності.

Таблиця 3.11

Вектор-рядок середніх дохідностей, % [розроблено автором]

432,0	202,5	329,1	264,7	516,2	139,6	4,1	512,6	4271,4	14,6
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	--------	------

Таблиця 3.12

Коваріаційна матриця дохідностей, % [розроблено автором]

437162	244012	173582	68175	468859	83978	79944	595676	-1837220	-197
244012	333370	-58320	85464	-15404	-2453	96542	425190	-865656	-206
173582	-58320	741653	-42176	548110	-45723	-17272	707559	-1405046	-167
68175	85464	-42176	285184	25279	7455	25293	78543	-1122715	85
468859	-15404	548110	25279	1182103	224059	13436	652534	-2240351	-295
83978	-2453	-45723	7455	224059	118869	4507	-33525	1780126	-98
79944	96542	-17272	25293	13436	4507	28893	128198	-269174	-61
595676	425190	707559	78543	652534	-33525	128198	1452832	-2188442	-482
-1837220	-865656	-1405046	-1122715	-2240351	1780126	-269174	-2188442	201225077	-3024
-197	-206	-167	85	-295	-98	-61	-482	-3024	0,5

Вирішенням задачі мінімізації рівня ризику портфеля встановлено, що при вказаних вище вихідних даних мінімальна величина стандартного відхилення дохідності портфеля, сформованого з вказаних вище активів, досягає 0,414%. При цьому дохідність такого портфеля становить 15,0% річних (оптимум за ризиком).

Рішення задачі оптимізації щодо рівня дохідності без врахування рівня ризику свідчить, що максимальна дохідність портфеля досягає 4271,4% при величині

стандартного відхилення дохідності портфеля (рівні ризику) 14185,4% (оптимум за дохідністю).

Таким чином, ефективна множина рішень знаходиться у інтервалі рівня ризику від 0,414% до 14185,4%. При цьому інтервал дохідності ефективної множини від 15% до 4271,4%. Тобто, для інвестиційних активів, рівень ризику яких виміряний стандартним відхилення норми доходу потрапляє до інтервалу від 0,414% до 14185,4%, норма доходу ефективного портфеля з відповідним рівнем ризику може бути визначена вирішенням задачі (2.32).

Результати вирішення задачі (2.32) для різних рівнів ризику наведені табл. 3.13 та на рис. 3.22.

Таблиця 3.13

Залежність дохідності портфелів ефективної множини від рівня ризику, %

[розроблено автором]

σ	R
0,414	15,0
0,717	15,4
1,242	15,9
2,152	16,8
3,729	18,2
6,461	20,7
11,19	25,0
19,39	32,5
33,60	45,4
58,21	67,8
100,9	106,6
174,7	173,8
302,7	290,2
524,5	473,3
908,7	658,4
1574	898,9
2728	1240,0
4726	1782,2
8188	2698,0
14185	4271,4

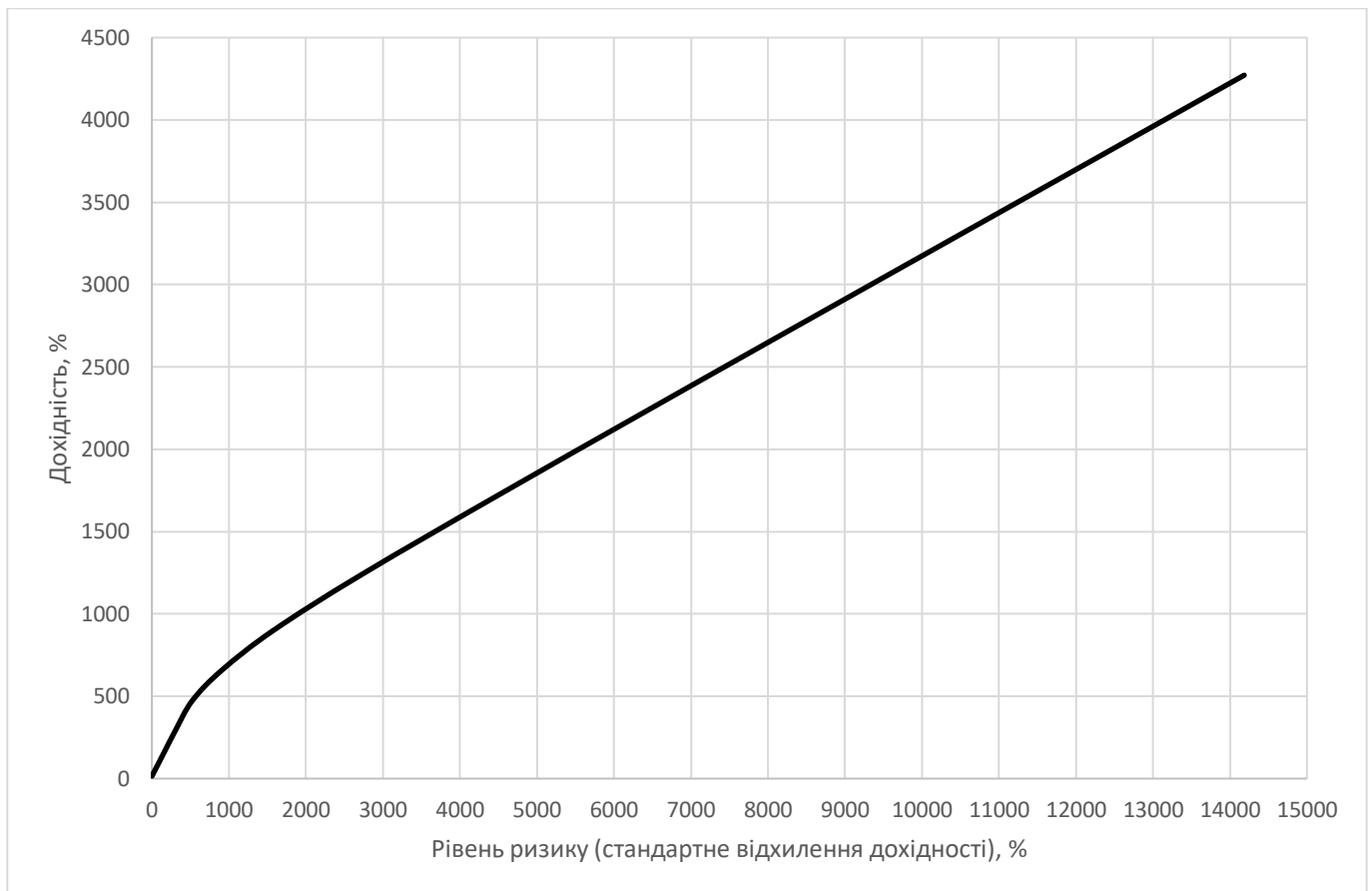


Рис. 3.22. Залежність рівня дохідності від рівня ризику

3.5 Оцінка ефективності інвестицій в оновлення парку вантажних вагонів

Ефективність оновлення парку вантажних вагонів оцінюється на прикладі інвестиційного проекту придбання нового напіввагона.

Вихідними даними для оцінки ефективності є:

- ціна нового напіввагона (модель 12-132) без ПДВ – 1127 тис. грн. [90];
- ціна нового електровоза без ПДВ – 206750 тис. грн.;
- середня дохідна ставка вантажних перевезень (2019 рік) – 403 коп./10 т-км[91, 37];
- середня собівартість вантажних перевезень (2019 рік) – 202 коп./10 т-км [91, 37];
- частка амортизації у собівартості перевезень – 16% [91];
- частка умовно-постійних витрат у собівартості вантажних перевезень – 43%[40, 94];
- коефіцієнт оборотності робочого капіталу – 15,5[91];

- коефіцієнт нерівномірності вантажних перевезень – 1,3 [92];
- термін життєвого циклу проекту – 22 роки, визначено як нормативний строк служби вагона [93].

Доходи і витрати, пов'язанні з інвестуванням капіталу у закупівлю одного вантажного вагона визначаються виходячи з продуктивності вантажного вагона. При цьому враховується, що продуктивність відображає обсяг вантажної роботи, яку виконує один вагон робочого парку. Робочий парк відрізняється від кількості фізичних вагонів на кількість несправних вагонів, що перебувають під плановими видами ремонту, у запасі тощо. При оцінці ефективності це враховується за допомогою коефіцієнта нерівномірності та коефіцієнт кількості вагонів у ремонті.

У складі капітальних вкладень проекту, що розглядається, враховуються супутні інвестицій у парк локомотивів, який необхідний для забезпечення експлуатації вагона. Так, продуктивність вантажного вагона у базовому (2019) році становить 3775 т-км/ваг.-доба. Коефіцієнт співвідношення вантажообігу бруто і нетто становить 1,63. Продуктивність електровоза у базовому році досягає 1285 тис. т-км/лок.-доба [37].

Один фізичний вагон, який буде придбаний за проектом, забезпечить формування, з урахуванням коефіцієнту нерівномірності 1,3 та коефіцієнту перебування у ремонті 1,1, робочий парк в обсязі

$$\frac{1}{1,3 \cdot 1,1} = 0,7 \text{ ваг.}$$

Це дозволяє виконати добовий обсяг роботи з перевезень вантажів:

$$0,7 \cdot 3775 = 2642,5 \text{ т – км нетто.}$$

Для виконання 2642,5 т-км нетто необхідно виконати $2642,5 \cdot 1,63 = 4307,3$ т-км бруто. Для цього необхідний експлуатований парк локомотивів у обсязі:

$$\frac{4307,3}{1285 \cdot 10^3} = 3,35 \cdot 10^{-3} \text{ лок.}$$

Для формування вказаного експлуатаційного парку (з урахуванням коефіцієнту нерівномірності перевезень 1,3 та коефіцієнту перебування локомотивів у ремонті 1,05) потрібний інвентарний парк у обсязі:

$$3,35 \cdot 1,3 \cdot 1,05 \cdot 10^{-3} = 4,57 \cdot 10^{-3} \text{ лок.}$$

Прямі капітальні вкладення проекту у парк вагонів дорівнюють ціні вагона без ПДВ – 1127 тис. грн.

Супутні капітальні вкладення проекту у парк локомотивів становлять:

$$206750 \cdot 4,57 \cdot 10^{-3} = 945 \text{ тис. грн.}$$

Усього капітальні вкладення проекту на початку життєвого циклу становлять $1127 + 945 = 2072$ тис. грн.

Базою для прогнозу доходів і витрат проекту є прогноз продуктивності вантажного вагона. Динамічний ряд показника наведений у табл. 3.14.

Таблиця 3.14

Продуктивність вантажного вагона, т-км/ваг.-доба[36, 37]

Рік	Продуктивність вагона
2003	5887
2004	6408
2005	6932
2006	4831
2007	5330
2008	5219
2009	4460
2010	5042
2011	5537
2012	5309
2013	4188
2014	3901
2015	3641
2016	3591
2017	3753
2018	3497
2019	3775

Для прогнозування продуктивності вантажного вагона використовується авторегресійна модель 1-го порядку:

$$x_t = 1035,75 + 0,759 \cdot x_{t-1}, \quad (3.1)$$

де x_t – продуктивність вантажного вагона у поточному році t ;

x_{t-1} – продуктивність вантажного вагона у попередньому році.

Коефіцієнт детермінації моделі (3.1) досягає 0,584. Розрахункове значення F-критерію становить 19,6 при критичному рівні 4,6 для рівня значущості 0,05.

Розрахункове значення t-критерію коефіцієнта регресії дорівнює 4,43 при критичному рівні 2,145 для рівня значущості 0,05. Таким чином, рівняння регресії (3.1) статистично значиме в цілому і значимі його коефіцієнти. Стандартна помилка для оцінки результуючої ознаки досягає 695,63. Відповідно гранична помилка прогнозу дорівнює $695,63 \cdot 2,145 = 1492$.

Для моделювання грошових потоків проекту період прогнозування прийнято рівним тривалості життєвого циклу проекту. У цьому разі вартість реверсії відповідає залишковій вартості необоротних активів на кінець періоду прогнозу, сформованих у результаті проекту. Нормативний строк служби електровоза (30 років) перевищує тривалість життєвого циклу проекту. Відповідно вартість реверсії на кінець 22-го року дорівнює:

$$206750 \cdot \left(1 - \frac{22}{30}\right) = 252 \text{ тис. грн.}$$

Величина амортизації у складі поточних витрат проекту визначається за даними базового року. Добовий вантажообіг дорівнює 2642,5 т-км. Тоді річний вантажообіг становить $2642,5 \cdot 365 \cdot 10^{-3} = 964,5$ тис. т-км. Експлуатаційні витрати для виконання такого обсягу перевезень становлять $964,5 \cdot 202 \cdot 10^{-3} = 195$ тис. грн. Амортизація у складі витрат досягає $195 \cdot 0,16 = 31,2$ тис. грн. Частка вагонів та локомотивів в амортизації досягає 21,4% [розраховано за даними 91]. Амортизація активів, що формуються за проектом, визначається прямолінійним методом. Таким чином, амортизація у складі поточних витрат проекту становить:

$$31,2 \cdot (1 - 0,214) + \frac{1127}{22} + \frac{945}{30} = 107 \text{ тис. грн.}$$

Собівартість вантажних перевезень у частині залежних витрат у базовому році становить:

$$202 \cdot (1 - 0,43) = 115 \text{ коп./10т - км.}$$

Собівартість вантажних перевезень у частині умовно-постійних витрат без амортизації у базовому році становить:

$$202 - 115 - 202 \cdot 0,16 = 55 \text{ коп./10т - км.}$$

Умовно-постійні витрати без амортизації у складі поточних витрат проекту в цінах базового року досягають:

$$55 \cdot 964,5 \cdot 10^{-3} = 53 \text{ тис. грн.}$$

Залучення позикового капіталу не передбачається. Модель грошового потоку проекту для певного року періоду прогнозування має вигляд:

$$NCF_t = \left(\frac{F_{v,t} \cdot 365 \cdot 10^{-6}}{k_{n,t} \cdot k_{r,t}} (b_t - c_{var,t}) - CC_t \right) \cdot Iin_t \cdot (1 - TrR) + A \cdot TrR - \frac{\Delta C_t}{k_{ob,t}}, \quad (3.2)$$

де NCF_t – чистий грошовий потік за t -й рік;

$F_{v,t}$ – продуктивність вантажного вагона у t -му році;

k_n – коефіцієнт нерівномірності вантажних перевезень у t -му році;

$k_{r,t}$ – коефіцієнт кількості вагонів у ремонті у t -му році;

b_t – дохідна ставка вантажних перевезень у t -му році у базових цінах;

$c_{var,t}$ – собівартість вантажних перевезень без амортизації у частині змінних витрат у t -му році у базових цінах;

CC_t – собівартість вантажних перевезень без амортизації у частині умовно-постійних витрат у t -му році у базових цінах;

Iin_t – базисний індекс інфляції для t -го року;

TrR – ставка податку на прибуток юридичних осіб;

A – амортизація;

ΔC_t – приріст витрат до попереднього року у прогнозних цінах;

$k_{ob,t}$ – коефіцієнт оборотності робочого капіталу у t -му році.

Прогноз темпів інфляції базується на даних [95, 34].

Параметри законів розподілу (трикутного типу) факторних показників для виконання процедури статистичних випробувань наведені у табл. 3.15. При цьому прогноз найбільш ймовірних значень продуктивності вагона виконано за моделлю (3.1). Верхня і нижня межі визначені як межі довірчого інтервалу результуючої ознак моделі. Факторні показники капітальні вкладення, вартість реверсії, ставка податку на прибуток (18%), амортизація є детермінованими. Базисні індекси інфляції та приріст робочого капіталу функціонально залежать від інших факторних показників і розраховуються на кожній ітерації залежно від результатів їх випробувань.

Параметри законів розподілу факторних показників [розроблено автором]

Рік періоду прогнозу	Нижня межа (a)	Найбільш ймовірне значення (x)	Верхня межа (b)
1	2	3	4
Продуктивність вантажного вагона, т-км/ваг.-доба			
1	2409	3901	5393
2	2505	3997	5489
3	2577	4069	5561
4	2632	4124	5616
5	2674	4166	5658
6	2706	4198	5690
7	2730	4222	5714
8	2748	4240	5732
9	2762	4254	5746
10	2773	4265	5757
11	2781	4273	5765
12	2787	4279	5771
13	2791	4283	5775
14	2795	4287	5779
15	2798	4290	5782
16	2800	4292	5784
17	2801	4293	5785
18	2802	4294	5786
19	2803	4295	5787
20	2804	4296	5788
21	2804	4296	5788
22	2804	4296	5788
Коефіцієнт нерівномірності вантажних перевезень			
1	1,17	1,3	1,43
2	1,17	1,3	1,43
3	1,17	1,3	1,43
4	1,17	1,3	1,43
5	1,17	1,3	1,43
6	1,17	1,3	1,43
7	1,17	1,3	1,43
8	1,17	1,3	1,43
9	1,17	1,3	1,43
10	1,17	1,3	1,43
11	1,17	1,3	1,43
12	1,17	1,3	1,43
13	1,17	1,3	1,43
14	1,17	1,3	1,43
15	1,17	1,3	1,43
16	1,17	1,3	1,43
17	1,17	1,3	1,43
18	1,17	1,3	1,43
19	1,17	1,3	1,43
20	1,17	1,3	1,43

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4
21	1,17	1,3	1,43
22	1,17	1,3	1,43
Коефіцієнт перебування вагонів у ремонті			
1	1,05	1,1	1,2
2	1,05	1,1	1,2
3	1,05	1,1	1,2
4	1,05	1,1	1,2
5	1,05	1,1	1,2
6	1,05	1,1	1,2
7	1,05	1,1	1,2
8	1,05	1,1	1,2
9	1,05	1,1	1,2
10	1,05	1,1	1,2
11	1,05	1,1	1,2
12	1,05	1,1	1,2
13	1,05	1,1	1,2
14	1,05	1,1	1,2
15	1,05	1,1	1,2
16	1,05	1,1	1,2
17	1,05	1,1	1,2
18	1,05	1,1	1,2
19	1,05	1,1	1,2
20	1,05	1,1	1,2
21	1,05	1,1	1,2
22	1,05	1,1	1,2
Дохідна ставка, коп./10т-км			
1	363	403	443
2	363	403	443
3	363	403	443
4	363	403	443
5	363	403	443
6	363	403	443
7	363	403	443
8	363	403	443
9	363	403	443
10	363	403	443
11	363	403	443
12	363	403	443
13	363	403	443
14	363	403	443
15	363	403	443
16	363	403	443
17	363	403	443
18	363	403	443
19	363	403	443
20	363	403	443
21	363	403	443
22	363	403	443

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4
Собівартість вантажних перевезень у частині залежних витрат без амортизації, коп./10т-км			
1	100	115	130
2	100	115	130
3	100	115	130
4	100	115	130
5	100	115	130
6	100	115	130
7	100	115	130
8	100	115	130
9	100	115	130
10	100	115	130
11	100	115	130
12	100	115	130
13	100	115	130
14	100	115	130
15	100	115	130
16	100	115	130
17	100	115	130
18	100	115	130
19	100	115	130
20	100	115	130
21	100	115	130
22	100	115	130
Умовно-постійні витрати у базових цінах, тис. грн			
1	46	53	60
2	46	53	60
3	46	53	60
4	46	53	60
5	46	53	60
6	46	53	60
7	46	53	60
8	46	53	60
9	46	53	60
10	46	53	60
11	46	53	60
12	46	53	60
13	46	53	60
14	46	53	60
15	46	53	60
16	46	53	60
17	46	53	60
18	46	53	60
19	46	53	60
20	46	53	60
21	46	53	60
22	46	53	60
Темп інфляції, %			
1	5	5	5

Завершення табл. 3.15

1	2	3	4
2	6,94	7,3	7,66
3	5,83	6,2	6,57
4	4,93	5,3	5,67
5	4,6	5	5,4
6	4,55	5	5,45
7	4,5	5	5,5
8	4,45	5	5,55
9	4,4	5	5,6
10	4,35	5	5,65
11	4,3	5	5,7
12	4,25	5	5,75
13	4,2	5	5,8
14	4,15	5	5,85
15	4,1	5	5,9
16	4,05	5	5,95
17	4	5	6
18	3,95	5	6,05
19	3,9	5	6,1
20	3,85	5	6,15
21	3,8	5	6,2
22	3,75	5	6,25
Коефіцієнт оборотності робочого капіталу			
1	15	15,5	16
2	14,75	15,5	16,25
3	14,5	15,5	16,5
4	14,25	15,5	16,75
5	14	15,5	17
6	13,75	15,5	17,25
7	13,5	15,5	17,5
8	13,25	15,5	17,75
9	13	15,5	18
10	12,75	15,5	18,25
11	12,5	15,5	18,5
12	12,25	15,5	18,75
13	12	15,5	19
14	11,75	15,5	19,25
15	11,5	15,5	19,5
16	11,25	15,5	19,75
17	11	15,5	20
18	10,75	15,5	20,25
19	10,5	15,5	20,5
20	10,25	15,5	20,75
21	10	15,5	21
22	9,75	15,5	21,25

У роботі виконано 100 ітерацій статистичних випробувань (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Результати статистичних випробувань:
прогнозні чисті грошові потоки, тис. грн. [розроблено автором]

№ іт.	Рік прогнозу																						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-2072	202,12	196,33	243,23	261,90	348,46	268,27	225,17	243,88	398,67	389,57	410,11	349,45	443,43	436,39	431,45	411,34	506,41	505,24	577,05	611,53	827,44	900,03
2	-2072	269,71	281,06	194,62	197,13	296,50	352,18	324,94	318,21	393,00	440,87	335,41	394,38	323,13	416,50	548,23	517,56	689,94	498,72	434,48	564,47	739,94	1011,00
3	-2072	246,10	249,18	235,01	215,05	300,24	298,95	239,20	358,17	390,99	427,96	489,70	413,95	396,80	437,58	244,65	362,26	579,71	664,63	665,25	537,96	711,21	958,14
4	-2072	216,57	277,25	219,80	367,30	318,97	412,13	376,79	286,59	316,04	471,31	509,19	424,73	371,00	455,09	344,00	574,78	622,26	433,58	516,80	723,43	703,04	865,23
5	-2072	244,13	246,58	269,17	377,89	215,10	378,88	318,81	355,60	378,40	400,05	365,00	424,54	361,64	506,65	478,54	441,65	685,39	404,66	786,51	639,40	596,01	959,97
6	-2072	166,09	243,38	196,34	161,53	231,81	324,42	222,63	390,35	427,51	431,00	508,06	377,50	325,50	466,03	372,92	447,79	420,96	481,90	671,44	674,86	522,33	1195,34
7	-2072	183,65	248,62	286,28	254,84	343,98	317,03	469,62	317,27	309,10	379,32	402,32	266,96	508,14	538,68	633,41	555,60	471,97	610,49	523,43	348,98	548,61	824,43
8	-2072	213,75	287,90	260,60	256,64	350,55	296,34	325,00	243,26	340,72	256,63	430,36	341,59	464,45	581,08	433,24	595,31	703,59	534,81	450,35	797,53	604,91	1028,28
9	-2072	184,49	239,87	263,21	298,90	336,00	252,44	375,27	242,66	401,44	479,87	521,06	364,14	452,96	525,75	548,81	653,34	427,70	518,18	507,28	732,03	606,29	818,59
10	-2072	167,79	213,73	260,70	247,24	414,37	320,75	372,94	322,79	275,96	397,46	240,02	447,41	436,85	252,58	477,60	477,39	564,69	575,36	776,58	489,47	560,93	999,21
11	-2072	138,60	215,39	282,15	325,18	302,79	313,07	297,89	381,20	230,67	341,43	387,56	343,66	368,60	447,78	466,72	400,83	542,51	571,26	395,20	513,92	520,99	991,83
12	-2072	192,67	161,97	118,21	275,49	327,05	291,71	331,57	336,68	313,05	301,87	438,46	368,55	510,18	347,32	358,44	492,06	490,83	646,73	537,85	618,82	682,01	853,28
13	-2072	200,10	299,36	219,90	185,51	289,72	385,56	331,88	375,49	494,61	501,15	518,75	349,50	403,03	556,54	408,91	504,96	611,67	497,27	516,82	609,23	695,32	831,64
14	-2072	272,15	261,31	312,07	294,43	267,47	298,72	283,86	350,22	338,45	506,74	351,12	390,66	437,30	373,89	607,46	556,98	469,73	580,03	491,50	614,82	800,46	738,81
15	-2072	215,11	237,19	235,19	280,80	314,97	400,01	360,25	283,51	425,76	276,89	483,90	417,29	449,53	527,70	427,78	497,79	517,56	599,58	612,51	685,21	554,60	1043,84
16	-2072	204,50	237,37	197,02	265,65	265,00	285,16	260,36	314,89	325,17	367,81	345,65	526,53	395,89	336,14	510,91	470,07	495,75	402,15	528,17	574,37	847,85	854,80
17	-2072	210,67	266,83	236,87	254,31	297,89	215,57	305,41	407,67	509,42	245,38	310,78	450,09	419,42	454,57	392,87	627,11	558,37	608,76	449,84	408,11	690,56	953,44
18	-2072	170,07	217,61	282,60	167,75	257,75	305,44	432,48	324,05	408,85	325,02	493,86	346,10	510,43	405,37	544,73	313,43	688,10	505,99	596,25	732,45	717,21	961,73
19	-2072	202,79	257,71	176,80	237,54	345,81	255,85	375,61	335,76	421,87	315,40	475,61	347,77	382,80	506,82	374,80	596,64	552,00	412,84	524,60	548,18	530,70	928,12
20	-2072	243,50	212,56	420,23	305,74	277,51	282,33	299,80	363,12	321,34	478,45	499,54	411,04	356,42	533,14	508,25	473,22	403,64	640,96	419,10	505,89	726,33	905,80
21	-2072	226,17	277,20	249,39	192,02	283,06	333,35	372,96	292,45	463,72	315,76	452,85	332,49	499,28	489,69	396,67	573,20	424,00	330,45	846,01	434,34	599,48	928,88
22	-2072	241,42	209,42	256,65	194,01	230,13	385,04	347,61	354,82	381,10	417,62	313,12	283,52	382,85	460,67	544,47	438,40	311,95	472,85	611,03	702,55	620,48	859,98
23	-2072	200,56	185,70	283,25	298,48	219,11	354,24	300,04	262,96	443,18	318,06	414,40	355,04	488,48	432,63	526,63	661,16	536,95	420,21	537,52	778,74	522,25	897,28
24	-2072	151,15	266,12	295,47	267,04	310,57	256,92	278,21	439,00	310,11	264,59	344,59	410,43	426,10	362,90	441,22	538,25	409,20	562,39	576,19	737,38	440,37	1071,02
25	-2072	249,00	277,07	234,23	305,15	242,28	237,53	318,98	413,37	431,07	227,87	507,80	321,52	345,60	359,17	418,28	379,54	626,94	663,43	509,60	695,05	563,55	658,77
26	-2072	172,00	240,51	290,59	223,12	258,49	289,12	379,62	370,62	347,29	466,77	418,10	398,48	430,15	588,06	627,06	410,34	477,73	555,75	642,94	715,28	587,06	658,87
27	-2072	292,08	241,70	283,53	252,85	369,99	282,08	301,80	354,38	395,39	306,88	361,71	429,16	411,95	530,17	520,08	389,76	552,85	548,43	542,74	619,41	516,87	1144,11
28	-2072	211,84	243,86	248,68	227,58	278,00	283,34	442,73	372,56	331,27	337,13	344,65	422,07	564,68	531,96	510,46	404,02	587,11	423,79	514,09	500,48	474,57	959,90
29	-2072	252,04	222,34	276,85	254,17	306,30	304,84	300,72	339,75	332,32	481,22	229,61	352,26	518,23	574,99	429,73	337,27	711,35	550,16	421,83	592,83	493,36	768,96
30	-2072	249,11	196,37	173,06	383,00	261,71	424,60	418,23	259,61	281,91	239,98	198,01	316,66	467,91	553,18	444,47	577,61	743,52	734,70	442,60	524,50	570,71	579,46
31	-2072	197,59	236,13	198,25	184,00	327,20	362,00	356,68	436,23	402,00	458,29	310,40	400,51	542,45	319,65	365,03	444,31	460,23	448,89	474,51	545,78	526,83	882,45
32	-2072	223,34	318,98	300,72	323,33	392,76	289,98	369,72	353,65	268,94	406,45	500,69	369,67	425,25	437,63	553,18	459,40	433,63	431,72	573,17	657,20	873,10	905,67
33	-2072	149,76	266,91	272,63	330,26	398,50	256,44	414,31	300,32	420,73	494,25	445,97	400,88	336,92	488,13	480,65	424,66	550,36	576,23	537,58	692,61	752,18	931,98

Продовження табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34	-2072	329,69	235,32	203,15	179,10	245,89	267,49	342,93	358,01	297,21	386,72	342,03	402,24	323,51	437,07	517,48	413,21	467,30	639,59	544,25	500,44	740,21	810,34
35	-2072	138,48	206,93	213,22	242,72	213,20	357,33	250,93	251,11	365,03	366,19	401,17	342,97	544,84	508,46	340,71	539,69	650,40	508,58	519,15	611,44	605,66	1005,23
36	-2072	158,04	217,38	330,32	286,41	300,11	368,29	266,31	327,39	242,16	315,46	420,02	381,93	558,22	455,58	674,95	587,61	480,71	752,75	562,32	561,69	568,65	783,89
37	-2072	208,33	243,74	283,54	308,56	268,33	237,72	341,02	295,08	321,96	416,07	455,21	559,04	552,90	514,19	498,89	477,66	513,21	587,07	623,61	674,45	492,50	887,79
38	-2072	197,73	268,80	268,80	247,13	330,59	216,35	310,63	373,07	272,21	446,39	519,13	446,48	384,50	433,05	388,27	574,60	614,87	528,17	519,78	469,40	644,45	1036,87
39	-2072	220,92	328,66	242,62	262,45	213,55	275,21	389,55	298,09	333,64	352,49	337,45	271,44	407,70	465,27	511,99	590,24	596,89	483,68	619,58	481,47	597,83	910,62
40	-2072	235,69	199,94	193,63	233,04	348,72	290,37	313,11	447,19	360,92	428,38	357,90	424,24	577,50	560,39	526,76	686,54	534,43	745,88	543,72	877,50	578,23	1037,81
41	-2072	213,12	135,19	347,98	366,46	330,03	339,30	387,76	387,39	365,07	490,69	348,17	480,39	277,41	409,88	514,40	300,20	485,47	481,64	479,68	582,10	605,77	1009,92
42	-2072	226,79	233,41	238,07	242,97	273,04	385,72	477,72	287,54	370,62	316,60	353,52	489,59	422,67	440,25	474,97	565,80	724,08	538,07	632,79	556,46	502,54	792,40
43	-2072	245,47	254,38	251,10	336,05	315,01	380,04	273,16	257,47	317,20	270,51	322,90	487,24	359,58	517,41	370,05	428,33	770,16	583,99	425,29	712,57	866,72	1272,57
44	-2072	206,06	273,29	226,87	193,71	283,86	415,10	359,78	286,03	511,59	319,14	385,16	400,24	457,74	399,51	569,79	371,37	462,87	547,17	875,78	677,45	716,07	761,65
45	-2072	194,68	218,68	206,41	267,56	388,32	218,95	320,99	448,26	394,12	323,76	368,64	431,79	330,81	335,54	415,94	527,15	572,20	559,13	724,94	402,86	571,60	939,58
46	-2072	243,72	232,91	245,88	210,62	283,35	427,85	345,92	343,20	391,16	355,81	317,53	323,52	503,38	382,56	365,14	623,04	504,57	523,04	438,45	639,68	553,05	812,02
47	-2072	345,02	191,81	263,80	208,33	300,25	262,13	374,55	207,14	386,84	392,18	354,83	303,08	395,03	402,41	384,53	457,69	556,66	630,34	587,63	474,76	569,09	879,74
48	-2072	215,96	154,91	273,27	173,89	259,77	288,37	366,90	195,00	318,30	369,35	295,53	380,14	335,82	511,86	358,41	457,86	591,00	349,47	523,56	686,86	710,88	958,67
49	-2072	262,34	128,07	269,12	283,92	265,08	297,34	341,11	345,80	479,08	288,60	393,12	442,68	373,52	455,09	377,10	459,61	610,36	753,50	507,11	693,53	621,15	946,02
50	-2072	222,72	196,94	185,04	311,01	303,72	245,78	275,41	325,03	342,22	316,43	287,69	392,49	568,68	477,64	502,18	473,49	425,95	557,73	598,06	602,51	674,81	806,99
51	-2072	133,17	196,29	293,16	222,90	294,40	238,96	238,63	441,40	419,39	296,23	371,81	516,98	411,13	558,58	287,98	541,96	376,91	460,00	693,15	607,42	884,19	1102,01
52	-2072	281,78	127,65	242,53	235,12	302,30	228,50	395,57	370,00	363,69	455,69	506,87	346,26	391,33	363,98	659,73	552,23	496,34	630,90	525,39	648,86	734,14	1002,96
53	-2072	271,46	265,01	204,49	196,63	383,50	347,21	250,59	233,48	362,83	381,80	296,36	370,49	473,50	565,60	448,53	461,03	429,31	572,70	699,47	414,95	752,66	959,04
54	-2072	237,47	245,76	243,07	316,56	218,33	395,68	337,60	388,03	425,19	458,10	418,83	398,56	360,19	587,54	399,57	483,86	722,53	522,37	707,79	719,73	663,75	1012,16
55	-2072	246,24	227,40	271,17	263,91	355,85	255,53	365,33	284,31	359,48	388,60	381,70	488,52	386,38	431,47	418,17	508,18	535,42	530,66	637,63	772,50	593,10	802,74
56	-2072	224,83	249,85	249,77	215,47	254,01	211,59	334,71	320,13	353,49	337,76	367,95	410,78	450,91	382,87	376,36	379,07	614,71	440,19	476,73	554,90	470,32	692,50
57	-2072	180,13	202,45	360,23	227,88	257,47	325,66	244,99	325,90	473,27	394,98	418,75	504,40	344,12	344,98	562,46	347,36	497,34	481,83	516,99	716,69	656,84	849,66
58	-2072	228,29	229,61	261,28	212,62	257,97	312,69	377,35	393,12	393,91	279,95	344,27	559,64	270,02	469,90	460,79	510,09	472,16	494,79	557,05	565,43	670,42	1092,36
59	-2072	261,70	150,36	225,27	299,80	283,64	311,64	240,89	430,85	297,58	345,32	381,91	446,99	331,67	286,15	326,25	541,98	564,17	704,67	687,67	484,61	767,05	941,33
60	-2072	226,02	185,38	282,28	302,82	338,98	265,20	245,27	233,45	317,62	437,01	308,15	428,63	645,02	418,82	451,23	454,81	480,76	560,27	584,53	370,38	543,92	919,63
61	-2072	211,90	303,18	265,91	194,97	301,29	370,48	452,02	331,49	281,77	417,92	461,72	467,76	329,87	313,55	480,50	482,05	400,71	705,29	529,83	535,97	577,37	816,90
62	-2072	193,11	156,89	247,06	403,91	346,79	410,76	188,39	318,02	201,93	446,30	438,04	435,57	326,01	441,17	395,96	530,80	607,46	483,82	481,32	771,28	378,83	868,48
63	-2072	174,48	173,28	262,08	279,69	252,63	268,67	277,73	371,67	354,28	372,37	335,43	375,00	389,46	345,59	580,07	412,18	699,88	490,46	392,72	377,61	600,92	746,46
64	-2072	221,39	335,62	219,58	342,88	285,46	415,84	335,05	435,68	450,76	361,53	370,07	366,19	415,48	453,34	331,35	390,04	435,07	417,42	643,98	639,25	567,33	949,87
65	-2072	236,66	280,98	247,54	240,93	266,68	345,76	326,17	352,21	351,64	298,75	380,99	330,99	476,47	446,97	626,59	621,56	384,67	705,50	477,27	528,39	737,82	745,90
66	-2072	246,17	238,18	182,98	273,96	370,74	324,68	289,87	291,34	494,52	429,68	390,44	443,21	502,46	512,14	492,63	485,13	414,80	478,07	565,45	533,27	508,00	954,21
67	-2072	312,94	283,49	204,12	306,25	223,90	304,52	263,81	344,60	438,14	302,40	258,19	429,43	460,26	337,86	395,43	566,74	505,88	605,09	485,70	541,99	611,11	1045,19
68	-2072	231,66	207,67	239,21	296,86	272,30	210,95	353,45	397,31	367,63	286,51	390,53	376,12	446,35	526,32	459,31	513,31	401,27	457,24	554,33	570,42	628,22	805,01
69	-2072	281,57	281,41	302,16	207,04	310,50	382,90	388,38	258,35	307,00	330,86	583,58	245,88	375,63	443,33	517,27	434,75	427,83	493,35	507,10	597,25	687,21	805,31
70	-2072	199,84	233,54	211,14	213,43	358,94	325,32	281,95	427,64	233,71	463,67	390,31	464,35	427,42	449,57	349,22	486,44	526,91	478,70	547,90	631,81	734,49	831,20
71	-2072	236,40	164,20	267,96	397,71	371,52	367,30	326,47	378,54	494,43	329,74	343,28	360,79	587,02	660,69	409,22	447,05	593,03	374,28	621,29	516,60	511,95	786,18
72	-2072	274,21	182,60	222,23	226,96	267,95	353,77	263,02	375,98	338,73	308,74	409,38	543,17	374,38	308,12	547,50	501,87	575,15	412,03	517,78	665,68	639,73	946,95

Завершення табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
73	-2072	240,38	184,11	290,08	302,81	322,96	254,89	468,77	265,85	325,97	487,12	404,08	269,68	521,62	570,39	459,32	536,61	394,61	529,59	488,77	438,13	597,56	835,55
74	-2072	212,32	310,70	228,37	260,55	258,11	316,18	267,81	318,09	502,37	301,59	423,02	276,60	501,03	607,87	304,44	358,30	356,16	579,64	508,58	601,44	701,69	1081,64
75	-2072	226,41	272,81	297,01	277,38	288,57	353,54	263,78	326,78	324,11	345,31	289,56	473,85	393,53	388,86	567,61	504,52	744,14	625,94	494,21	670,43	620,41	1049,46
76	-2072	224,16	190,72	257,70	240,19	248,21	301,23	217,03	400,50	343,36	250,09	467,09	524,07	374,01	542,12	339,14	527,76	659,93	555,35	601,11	493,19	666,42	848,62
77	-2072	180,40	211,60	206,18	206,29	276,99	192,18	208,40	455,24	255,38	399,18	351,07	410,40	360,89	486,08	478,96	371,27	475,05	490,96	594,00	647,02	530,13	886,70
78	-2072	223,65	253,77	206,50	312,96	282,96	219,54	255,91	305,87	323,53	398,78	534,49	430,60	490,70	404,39	317,81	439,40	412,30	513,57	584,34	608,26	572,82	758,22
79	-2072	146,58	185,93	280,91	317,89	260,39	307,25	329,25	411,14	361,79	412,86	338,39	334,32	455,90	539,16	356,62	346,04	431,28	364,63	754,03	586,99	654,12	766,80
80	-2072	216,19	194,42	288,17	299,21	395,46	239,08	400,10	367,25	325,68	444,65	401,78	425,22	458,64	361,87	627,70	490,02	478,98	515,50	626,13	705,96	805,81	1036,86
81	-2072	243,12	300,93	215,77	224,97	320,58	230,78	284,72	332,13	506,59	400,95	397,38	326,57	515,18	434,00	382,72	416,67	468,40	683,78	595,52	374,74	543,58	871,79
82	-2072	221,45	293,11	224,11	318,57	274,59	236,09	344,67	272,30	367,68	360,25	392,94	413,22	357,66	394,66	425,62	550,91	509,95	559,54	548,51	435,29	563,41	887,56
83	-2072	225,47	256,37	179,04	318,20	340,11	350,29	453,51	253,63	285,14	304,06	403,76	372,42	416,54	372,34	591,61	576,82	441,51	680,53	488,91	722,01	549,33	699,43
84	-2072	209,87	339,64	309,07	298,60	262,12	280,05	432,74	489,02	399,16	337,26	512,15	501,05	478,20	421,13	569,47	652,45	589,32	530,53	573,95	571,85	600,82	951,57
85	-2072	220,96	295,95	208,21	323,76	282,87	240,33	247,26	408,70	298,13	533,24	237,52	343,20	429,25	451,15	567,64	411,69	417,83	570,51	704,97	529,12	826,48	908,71
86	-2072	166,12	271,24	190,44	251,41	314,67	249,44	322,03	397,36	469,72	408,43	354,22	405,17	449,46	434,89	483,53	539,72	517,97	596,40	519,35	465,86	480,37	896,18
87	-2072	198,76	262,08	309,33	197,07	220,20	267,70	328,83	384,48	342,14	431,04	306,74	385,22	413,21	607,90	530,38	659,34	490,34	546,63	676,37	540,75	713,84	893,79
88	-2072	258,44	298,63	162,04	246,06	237,10	357,51	317,87	293,72	456,90	281,22	357,57	293,92	495,56	432,34	436,84	492,72	513,79	517,57	602,47	614,07	648,59	641,17
89	-2072	223,45	259,37	279,91	278,93	283,35	283,99	368,61	276,74	257,37	379,49	435,24	408,95	484,26	287,88	590,24	487,39	796,56	412,80	388,74	551,41	717,47	912,25
90	-2072	178,50	263,00	237,76	243,44	281,85	350,77	278,08	388,18	428,17	357,14	459,15	336,78	388,80	584,04	386,39	583,02	551,90	557,99	437,34	819,25	590,66	826,03
91	-2072	260,96	225,93	246,64	252,55	307,85	261,40	319,76	403,19	367,18	260,64	341,29	434,75	410,23	370,13	436,83	523,40	485,50	534,28	527,52	668,14	453,26	795,79
92	-2072	232,37	287,23	306,37	257,94	327,65	254,43	371,36	331,47	405,48	350,11	352,97	438,86	581,54	510,56	458,56	533,98	357,70	530,46	492,97	595,13	655,25	955,55
93	-2072	192,50	150,55	245,31	213,98	409,51	339,38	290,21	427,85	527,54	435,40	476,94	456,83	399,77	555,50	518,60	511,54	412,22	584,83	748,03	532,48	701,83	1025,68
94	-2072	166,33	236,66	225,30	370,05	332,29	200,03	364,21	554,95	339,80	513,07	397,17	475,88	396,37	419,00	328,83	458,99	599,93	678,36	535,24	457,33	814,40	816,18
95	-2072	225,39	210,97	271,59	321,75	290,00	262,07	335,80	316,08	469,12	307,50	276,92	408,75	348,98	583,32	460,34	515,36	529,35	488,45	410,80	516,64	386,82	940,38
96	-2072	201,85	291,66	191,40	324,27	340,50	338,00	399,80	362,53	403,86	290,41	388,21	469,04	434,30	633,04	441,10	335,57	606,91	508,27	451,04	484,80	438,81	796,36
97	-2072	315,29	302,75	175,40	230,35	222,71	316,68	292,60	357,44	417,33	319,92	322,61	521,11	538,19	477,10	424,27	388,23	491,88	478,84	487,85	738,67	764,47	892,69
98	-2072	202,94	323,31	335,43	202,07	295,99	291,04	350,03	359,17	447,69	416,97	391,93	407,94	514,36	502,96	316,14	583,87	376,76	444,99	565,23	638,98	679,56	707,81
99	-2072	224,14	315,55	321,54	308,49	328,70	412,35	383,78	343,52	425,65	431,66	440,24	259,16	405,70	426,59	611,65	488,42	537,54	542,14	379,73	569,91	488,73	950,68
100	-2072	193,26	200,74	278,33	173,83	265,17	303,04	373,36	252,25	261,58	401,51	413,87	476,96	473,21	572,86	434,72	418,26	586,70	610,04	720,97	522,69	563,09	719,17
середня	-2072	219,68	238,64	249,89	264,72	297,49	305,70	329,16	342,93	370,19	373,08	390,35	400,98	431,93	459,61	459,86	488,97	527,87	539,14	558,54	591,98	625,96	895,52

За результатами статистичних випробувань (табл. 3.16) на кожній ітерації визначена внутрішня норма доходу (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Результати статистичних випробувань:
внутрішня норма доходу, % [розроблено автором]

№ іт.	IRR	№ іт.	IRR	№ іт.	IRR	№ іт.	IRR	№ іт.	IRR
1	14,07	21	14,9	41	15,39	61	15,19	81	14,8
2	14,98	22	14,33	42	15,18	62	14,55	82	14,57
3	14,71	23	14,57	43	15,24	63	13,6	83	14,96
4	15,86	24	14,32	44	15,06	64	15,82	84	16,62
5	15,64	25	14,71	45	14,43	65	15	85	14,79
6	13,79	26	14,92	46	14,77	66	15,19	86	14,52
7	15,21	27	15,53	47	14,56	67	14,92	87	14,8
8	15,09	28	14,78	48	13,31	68	14,38	88	14,49
9	15,27	29	14,81	49	14,74	69	15,38	89	14,89
10	14,51	30	14,6	50	14,04	70	14,5	90	14,83
11	14,01	31	14,45	51	14,1	71	15,85	91	14,51
12	13,57	32	16,16	52	14,91	72	14,44	92	15,57
13	15,48	33	15,61	53	14,72	73	15,1	93	15,35
14	15,6	34	14,33	54	15,79	74	14,72	94	15,33
15	15,34	35	13,58	55	15,1	75	15,24	95	14,6
16	13,92	36	14,88	56	13,73	76	14,25	96	15,32
17	14,63	37	15,24	57	14,59	77	13,2	97	15,08
18	14,57	38	14,87	58	14,68	78	14,26	98	15,5
19	14,46	39	14,67	59	14,3	79	14,21	99	16,39
20	15,78	40	15,4	60	14,4	80	15,54	100	14,17

За результатами статистичних випробувань (табл. 3.17) визначено, що IRR проекту розподілена на інтервалі від 13,20% до 16,62%. При цьому середня становить 14,83%, а вибіркова оцінка стандартного відхилення досягає 0,636%.

Очікувана величина IRR проекту визначається як вибіркова оцінка математичного сподівання, яка дорівнює вибірковій середній та становить 14,83%.

За моделлю (2.32) визначена норма доходу ефективного портфеля, рівень ризику якого (стандартне відхилення дохідності) дорівнює оцінці рівня ризику проекту, що розглядається (0,636%). Вказана норма доходу становить 15,36%. З рахуванням того, що ця норма визначена до оподаткування, а грошові потоки проекту оцінені після оподаткування прибутку, ставка дисконту для проекту дорівнює:

$$15,36 \cdot (1 - 0,18) = 12,6 \%$$

IRR більше ставки дисконту. Тобто, за критерієм (2.34) проект є ефективним.

Для визначення інших очікуваних показників ефективності визначається поточна вартість грошових потоків зі ставкою дисконту 12,6% (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Поточна вартість грошових потоків, тис. грн. [розроблено автором]

Років від початку проекту	Математичне сподівання грошового потоку	Фактор поточної вартості	Поточна вартість грошового потоку	Накопичена поточна вартість грошового потоку
0	-2072,00	1	-2072,00	-2072,00
1	219,68	0,88810	195,10	-1876,90
2	238,64	0,78872	188,22	-1688,68
3	249,89	0,70046	175,04	-1513,64
4	264,72	0,62208	164,68	-1348,96
5	297,49	0,55247	164,36	-1184,61
6	305,70	0,49065	149,99	-1034,61
7	329,16	0,43574	143,43	-891,18
8	342,93	0,38698	132,71	-758,47
9	370,19	0,34368	127,23	-631,25
10	373,08	0,30522	113,87	-517,38
11	390,35	0,27107	105,81	-411,57
12	400,98	0,24074	96,53	-315,04
13	431,93	0,21380	92,35	-222,69
14	459,61	0,18987	87,27	-135,42
15	459,86	0,16863	77,54	-57,88
16	488,97	0,14976	73,23	15,35
17	527,87	0,13300	70,21	85,56
18	539,14	0,11812	63,68	149,24
19	558,54	0,10490	58,59	207,83
20	591,98	0,09316	55,15	262,98
21	625,96	0,08274	51,79	314,76
22	895,52	0,07348	65,80	380,56

З табл. 3.18 видно, що чиста поточна вартість проекту (NPV) досягає 381 тис. грн. (що більше 0). Дисконтований термін окупності (PBP) становить 16 років (що менше тривалості життєвого циклу проекту 22 роки). Дисконтований індекс дохідності (DPI) перевищує 1 і дорівнює:

$$DPI = \frac{2452,56}{2072} = 1,18.$$

Таким чином, за основним критеріями (по NPV, IRR, DPI, PBP) інвестиційний проект, що розглядається, є економічно ефективним з урахуванням рівня ризику.

ВИСНОВКИ

У ході виконання дисертаційного дослідження отримані нові наукові положення та науково обґрунтовані результати, які у сукупності розв'язують важливе наукове завдання розвитку науково-методичних підходів та практичних рекомендацій щодо управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності.

За результатами дисертаційного дослідження можна зробити такі висновки:

1. На базі дослідження сутності та класифікації економічних ризиків, систем управління ними в умовах фінансової нестабільності, принципів та методів оцінки економічної ефективності в умовах невизначеності з'ясовано, що у сучасній теорії оцінки економічної ефективності існує два можливі шляхи врахування ризику – це застосування критеріїв ефективності для певного базового сценарію з врахуванням ризику шляхом коригування ставки дисконту на премію за ризику або (та) грошових потоків на ризикову складову, або оцінка ефективності по всій множині можливих сценаріїв з визначення очікуваних показників ефективності і застосуванні відповідних критеріїв. Для боргових фінансових інструментів може бути встановлений однозначний зв'язок між рівнем ризику та інвестиційною вартістю, а отже, і дохідністю. Це дозволяє у для обох названих підходів звести двокритеріальну задачу прийняття рішення щодо інвестування до однокритеріальної. Для пайових фінансових інструментів та реальних інвестиційних проектів такий однозначний зв'язок встановити не вдається. Причина цього полягає у тому, що для боргових та пайових фінансових інструментів, а також реальних інвестиційних проектів, принципово відрізняються прогностні зворотні грошові потоки. Для боргового фінансового інструменту в точно відомий граничний (максимально можливий) зворотній грошовий потік, який відповідає умовам емісії. Для пайових інструментів і інвестиційних проектів прогностний грошовий потік за базовим сценарієм відповідає не максимально можливому рівню, а будується як математичне сподівання або грошовий потік певного конкретного сценарію, як правило, помірно песимістичного. Потребує дослідження зв'язок норми доходу та

рівня ризику, який дозволить узгодити названі підходи.

2. У роботі досліджено зв'язок ставки дисконту з урахуванням премії за ризик та закону розподілу грошового потоку для боргових фінансових інструментів. Розроблено відповідні економіко-математичні моделі для основних видів облігацій та типових дискретних і безперервних законів розподілу, що характерні для зворотних грошових потоків облігацій. Доведено, що задача прийняття рішення у випадку пайових інструментів та реальних інвестиційних проектів залишається щонайменше двокритеріальною і однозначні співвідношення між ставкою дисконту з урахуванням премії за ризик і законом розподілу грошового потоку, подібні тим, які були визначені для боргових фінансових інструментів, для пайових інструментів та реальних інвестиційних проектів не можуть бути встановлені. Досліджено зв'язок норми доходу та рівня ризику на базі моделі фінансового ринку портфельної теорії Марковіца, який дозволяє визначити норму доходу, яка відповідає ринковим очікуванням при певному рівні ризику інвестування. Розроблено методичний підхід до прийняття рішення щодо інвестування у певний інвестиційний проект або фінансовий інструмент, який узгоджує підходи на базі одного та множини сценаріїв на підставі дослідження зв'язку рівня дохідності та ризику, що формується на фінансовим ринку.

3. При визначенні очікуваної ефективності інвестиційного проекту виникає завдання виявлення ймовірності окремих сценаріїв реалізації інвестиційного проекту. У роботі обґрунтовано, для зменшення рівня невизначеності до умов ризику (стохастичної невизначеності) доцільним є моделюванням грошових потоків проекту із застосуванням методу статистичних випробувань. Це дозволяє представити наявну інформацію у вигляді статистичної вибірки і визначити необхідні результуючі показники як статистичну оцінку за вибіркою, яка формується за допомогою статистичних випробувань випадкових величин, що відображають складові грошових потоків. За рахунок цього можна враховувати велику кількість сценаріїв і факторів, що впливають на ефективність інвестицій.

4. Для моделювання випадкової величини грошового потоку із застосуванням методу статистичних випробувань необхідно побудувати факторні моделі його

складових. У роботі сформовані загальні принципи і вимоги до таких моделей в цілому і, зокрема, на залізничному транспорті, а також розроблені конкретні моделі.

5. У результаті аналіз стану парку вантажних вагонів виявлена тенденція значного відставання темпів оновлення вантажних вагонів від темпів виключення вагонів з експлуатації. Аналіз динаміки показника «обіг вантажного вагона» показує наявність тенденції до його зростання. Значну роль у цьому процесі відіграє підвищення середнього часу простою під вантажною операцією. Серед інших чинників, це призвело до зниження продуктивності вантажного вагона. Виявлено, що однією з причин збільшення обігу вантажного вагона є зміна структури вантажів, що перевозяться залізничним транспортом (суттєве збільшення частки зерна та продуктів перемолю у загальному обсязі відправлення). У свою чергу, зміна структури перевезення вантажів є наслідком змін в економіці України в цілому та сучасних умов діяльності залізничного транспорту. Тобто, багато в чому, цей процес є об'єктивним. В цілому, спостерігається тенденція до падіння обсягів вантажних перевезень. При цьому, продуктивність вантажних вагонів зменшується. Тобто, незважаючи на падіння обсягів перевезень, існує потребу в нарощуванні парку вантажних вагонів.

6. На українському ринку цінних паперів відібрано декілька фінансових інструментів (акцій промислових підприємств), які використані для побудови моделі ринку. Також до моделі ринку включається інвестиційний актив, який характеризується низьким рівнем ризику, – банківський депозит. Вирішенням задачі мінімізації рівня ризику портфеля визначено величину стандартного відхилення дохідності портфеля та відповідну йому дохідність (оптимум за ризиком). Рішення задачі оптимізації щодо рівня дохідності без врахування рівня ризику дозволяє визначити максимальна дохідність портфеля та стандартне відхилення відповідного портфеля (оптимум за дохідністю). Ефективна множина рішень знаходиться у відповідних інтервалах рівня ризику та дохідності. Тобто, для інвестиційних активів, рівень ризику яких виміряний стандартним відхиленням норми доходу потрапляє до інтервалу, норма доходу ефективного портфеля з відповідним рівнем ризику може бути визначена вирішенням запропонованої у роботі

однокритеріальної задачі оптимізації. Вирішення таких задач дозволило встановити залежність норми доходу ефективного портфелі від рівня ризику.

7. Ефективність оновлення парку вантажних вагонів оцінюється на прикладі інвестиційного проекту придбання нового напіввагона. За результатами статистичних випробувань визначено, що IRR проекту розподілена на інтервалі від 13,20% до 16,62%. При цьому середня становить 14,83%, а вибіркова оцінка стандартного відхилення досягає 0,636%. Очікувана величина IRR проекту визначається як вибіркова оцінка математичного сподівання, яка дорівнює вибірковій середній та становить. За моделлю залежності дохідності від рівня ризику визначена норма доходу ефективного портфеля, рівень ризику якого (стандартне відхилення дохідності) дорівнює оцінці рівня ризику проекту, що розглядається. Ця норма доходу являє собою ставку дисконту для проекту. IRR проекту виявилась більше ставки дисконту (12,6%). Для визначення інших очікуваних показників ефективності визначається поточна вартість математичного сподівання грошових потоків зі вказаною ставкою дисконту. Чиста поточна вартість проекту (NPV) досягає 381 тис. грн (що більше 0). Дисконтований термін окупності (PBP) становить 16 років (що менше тривалості життєвого циклу проекту 22 роки). Дисконтований індекс дохідності (DPI) перевищує 1 і дорівнює 1,18. Таким чином, за основним критеріями (по NPV, IRR, DPI, PBP) інвестиційний проект, що розглядається, є економічно ефективним з урахуванням рівня ризику.

Список використаних джерел

1. Frank H. Knight. The Meaning of Risk and uncertainty. In: F.Knight. Risk, Uncertainty, and Profit. Boston: Houghton Mifflin Co, 1921, p 210-235. Перевод С.А.Афонцева.
2. Markowitz Harry M. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952. 7. № 1 pp. 71-91.
3. Markowitz H. M. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment. Wiley. New York. 1959.
4. Matusevich O. Railway transport risk management and insurance / Matusevich O., Matusevych O., Bobyl V., Chornovil O. // Financial and credit activity: problems of theory and practice. – 2018. – Vol. 2 №. 25. P. 128 – 138.
5. Pyvovarova Hanna. Analysis of the main indicators of the enterprise JSC "Ukrzaliznytsia" 2010-2019. Regional Revue. no. 1, vol 1/2021. S. 4-8.
6. William F. Sharpe. Portfolio Theory and Capital Markets. – McGraw-Hill, June 1970.
7. Акціонерне товариство «Українська залізниця». Консолідована фінансова звітність станом на 31 грудня 2019 року // Офіційний веб-сайт Укрзалізниці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uz.gov.ua/>.
8. Антикризисное управление: Учеб. Пособие для вузов / Под ред.. Э.С. Минаева, В.П. Панагушина. М.: ПРИОР, 1999. – 432 с.
9. Бакаєв Л.О., Карась О.О. Управління ризиками на залізничному транспорті. Проблеми економіки и управления на железнодорожном транспорте – ЭКУЖТ 2014: Материалы IX Международной научно-практической конференции. – К.: ГЭТУТ, 2014. – с. 287.
10. Бартон Т., Шенкир У., Уокер П. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься: Пер. с англ. — М., 2003.
11. Бережная Е.В. Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 368 с.
12. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
13. Бобиль В. В., Гненний О. М., Пивоварова Г. Б. До питання оцінки ефективності інвестицій в умовах ризику. *Ефективна економіка*. 2021. № 4. – URL:

14. Бобиль В. В., Гненний О. М., Пивоварова Г. Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах ризику з урахування звязку рівнів дохідності та ризику. *Ефективна економіка*. 2021. № 6. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8950>. DOI: [10.32702/2307-2105-2021.6.4](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.6.4)
15. Бобиль В. В., Пивоварова Г. Б. Класифікація економічних ризиків залізничного транспорту України. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8456>. DOI: [10.32702/2307-2105-2020.12.16](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.12.16)
16. Бобыль В.В. Страхование как инструмент управления рисками железнодорожного транспорта / В. В. Бобыль, А. А. Матусевич // Экономика и менеджмент: от вопросов к решениям : сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-практ. конф. (25 октября 2018 г) / Федерал. центр науки и образования Эвенсис.– Томск, 2018. – Вып. III. – С. 8 – 12.
17. Богдан С.В., Пернарівський О.В. Методи врахування ризику при визначенні ставки дисконтування в інвестиційному аналізі / С. В. Богдан, О. В. Пернарівський // Молодий вчений. – 2015. – № 11.2 (26). – С. 18 – 22.
18. Боровиков Артем Сергеевич Алгоритм принятия управленческих решений в условиях риска и неопределенности // Academy. 2018. №11(38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-v-usloviyah-riska-i-neopredelyonnosti/viewer> (дата обращения 30.06.2019).
19. Бусленко Н.П., Голенок Д.И., Соболев И.М., Срагович В.Г., Шрейдер Ю.А. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Под. ред. Ю.А. Шрейдера. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. – 331.
20. Бусленко Н.П., Шрейдер Ю.А. Метод статистических испытаний (Монте-Карло) и его реализация на цифровых вычислительных машинах. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1961. – 226 с.
21. B2B торговая площадка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.raise.ru/market/rail-transport/railway-freight-wagons/id-market_106655/.
22. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк С.А. Оценка эффективности

инвестиционных проектов. М.: Дело, 1998. – 248 с.

23. Вовк А.А. Оценка эффективности транспортного производства и резервов роста: Монография. – М.: Крома, 2000. – 295 с.
24. Галасюк В.В. Проблемы теории принятия экономических решений / В.В. Галасюк. – Днепропетровск.: Наука и образование, 2000. – 296с.
25. Галасюк Валерий, Сорока Мария, Галасюк Виктор. Понятие экономического риска в контексте концепции ССФ//Вестник бухгалтера и аудитора Украины.- 2002.-№15-16.-С.26-34.
26. Гитман Л.Дж. Основы инвестирования / Л. Дж. Гитман, Д.М. Джонк. – М.: Дело, 1997. – 1008 с.
27. Гненний О. М. Визначення ставки дисконту на базі імовірнісної моделі інвестиційного ринку / О. М. Гненний // Розвиток економічних методів управління національною економікою та економікою підприємства: зб. наук. праць ДонДУУ.–Донецьк: ДонДУУ. – 2012. – С. 72 – 83.
28. Гненний О. М. До питання оцінки економічної ефективності інвестиційних програм / О. М. Гненний, Н. С. Чернова // Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту». – 2014. –Вип. 7. – С. 37 – 46.
29. Гранатуров В.М., Шевчук О.Б. Ризики підприємницької діяльності. Проблеми аналізу. – К.: Зв'язок, 2000. – 152с.
30. Гук О. В. Вітчизняний та зарубіжний досвід удосконалення методик визначення ставки дисконтування / О. В. Гук, А. О. Грищенко // Економічний простір. – 2012. – № 68. – С. 173 – 179.
31. Гулин К.А. Основы предпринимательства: учебное пособие/ К.А. Гулин, А.Е. Кремин. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2017. – 106с.
32. Даньків Й.Я. Алгоритм прийняття управлінських рішень на основі аналізу спеціалізованої фінансової звітності / Й.Я. Даньків, Я.В. Шеверя// Науковий вісник – Одеський державний економічний університет. Всеукраїнська асоціація молодих науковців. – Науки: економіка, політологія, історія. – 2009. - №4(82), С. 81-94. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/9430> (дата звернення

30.06.2019).

33. Дашко І. М. Сутність інвестиційного ризику та його врахування при обґрунтуванні напрямів інвестиційної діяльності підприємства / І. М. Дашко, О. Ю. Ємельянов, І. З. Крет // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2011. – № 698 : Проблеми економіки та управління. – С. 28–34.
34. Державна служба статистики України: Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
35. Дикань О.В. Стратегічні напрями розвитку інтеграційних процесів в умовах реформування залізничного транспорту України // Інфраструктура ринку: електронний науково-практичний журнал, 2019. - № 35. – С. 192-195.
36. Довідник основних показників роботи регіональних філій АТ «Українська залізниця» (2003 – 2018 роки). – К.: Управління статистика АТ «Укрзалізниця», 2019. – 39 с.
37. Довідник основних показників роботи регіональних філій АТ «Українська залізниця» (2004 – 2019 роки). – К.: Управління статистика АТ «Укрзалізниця», 2020. – 39 с.
38. Домащенко Д.В. Управление рисками в условиях финансовой нестабильности /Домащенко Д.В., Финогенова Ю.Ю. – Москва: Магистр, ИНФРА-М Издательский Дом, 2015. – 240 с. ISBN 9978-5-9776-0138-2. – Текст: электронный. –URL: <https://znanium.com/catalog/product/502885>(дата обращения 30.06.2019). – Режим доступа: по подписке.
39. Донець Л.І. Економічні ризики та методи їх вимірювання. — К., 2006.
40. Економіка залізничного транспорту: Підручник / Кулаєв Ю.Ф., Бараш Ю.С., Гненний М.В., Гненний О.М. та ін. (21 авт.); під заг. ред. Кулаєв Ю.Ф., Бараш Ю.С. – Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д., 2014.– 480 с.
41. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы, изд. 2-е, М.: Наука, 1975– 471 с.
42. Ермолаев Е. К вопросу об определении содержания понятия «финансовая стабильность» / Е. Ермолаев // Деньги и Кредит. – 2015. №11. URL:

https://www.academia.edu/35195904/К_вопросу_об_определении_содержания_понятия_финансовая_стабильность_Theoretical_Aspects_of_the_Definition_of_Financial_System (дата обращения 27.06.2019).

43. Журавель К.В. Сутність та класифікація ризиків при транспортному обслуговуванні на залізничному транспорті / К.В. Журавель // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2008. - № 628. – С. 95-100.
44. Закон України «Про акціонерні товариства» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/514-17#Text> (дата звернення 23.05.2020).
45. Зянько В. В. Економіко-математичні методи оцінювання ризиків та економічної ефективності інноваційних проектів / В. В. Зянько // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону. – 2012. – № 1 (8). – С. 268 – 273.
46. Івченко І.Ю. Економічні ризики: Навч. посіб./ І.Ю. Івченко; Центр навчальної літератури. - К., 2005. – 300с.
47. Інтернет портал Державної установи "Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://smida.gov.ua/>.
48. Карась О.О. Класифікація ризиків залізничного транспорту / О.О. Карась // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Економіка і управління», - К.: ДЕТУТ, 2014, Вип. 29 – с. 95-103.
49. Касимов Ю. Ф. Основы теории оптимального портфеля ценных бумаг / Ю. Ф. Касимов. – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1998. – 144 с.
50. Костеніков О.М. Дослідження сезонної нерівномірності перевезень вантажів та її вплив на організацію місцевої роботи дільниць / О. М. Костеніков, О. Л. Чудна, А. Ю. Барскова // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – 2015. – Вип. 152. – С. 15-20. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2015_152_5.
51. Красунцева О.В. Управление рисками: Учеб. пособие/ О.В. Красунцева; Самар. гос. техн. ун-т. – Самара., 2015. – 90с.; иллустр.
52. Криклива М.О. Методи оцінки ефективності інвестицій в сучасних умовах ведення бізнесу / М. О. Криклива // Молодий вчений. – 2019. – № 1 (65). – С. 216

– 218.

53. Крупін В. Є. Економічні ризики: сутність, еволюція, підходи до класифікації / В. Є. Крупін, Ю. Р. Злидник // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 2011. – № 714 : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. – С. 224–229.
54. Лоскутов Н.А. Историческое исследование развития концепций управления рисками // История и философия науки. URL: <http://econf.rae.ru/article/10032> (дата обращения: 27.06.2019).
55. Макроекономічний прогноз на 2021-2023 роки // Офіційний сайт Міністерства фінансів України. – Режим доступу: https://mof.gov.ua/uk/macroeconomic_forecast_for_2020-2022-379.
56. Мальцева Ю.Н. Инвестиции/ Ю.Н. Мальцева. – Москва.: ЭКСМО, 2009. – 139 с.
57. Малютина Т.Д. Методы принятия управленческих решений при разных уровнях неопределенности // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. - №. 12 (60) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-pri-raznyh-urovnyah-neopredelennosti/viewer> (дата обращения 30.06.2019).
58. Марценюк Л.В. Система забезпечення інноваційного розвитку пасажирської залізничної компанії: сутність, властивості та принципи функціонування, концептуальна модель / Л.В. Марценюк // Електронне видання «Ефективна економіка». – 2018. - №2.
59. Маршал А. Принципы экономической науки. – Т.2. – М.: Прогресс, 1993. – 351с.
60. Машина Н.І. Економічний ризик і методи його вимірювання. — К., 2003.
61. Методы экономической оценки инвестиционных проектов на транспорте. Учеб.-метод. пособие / Сост. Ю.Ф. Кулаев. – К.: Транспорт України, 2001. – 182 с.
62. Миркин Я.М. Англо-русский толковый словарь по банковскому делу, инвестициям и финансовым рынкам. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006.
63. Міжнародні стандарти бухгалтерського обліку. Перекл. з англ. за ред. С.Ф. Голова. – К.: Федерація професійних бухгалтерів і аудиторів України, 1998. – 736с.

64. Мосієвич О. О. Класифікація та методи врахування ризиків в моделях оцінки венчурних проєктів / О. О. Мосієвич // Інноваційна економіка. – 2016. – № 66. – С. 142 – 148.
65. Національний банк України. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bank.gov.ua/>.
66. Нецымайло К.В. Экономические риски в деятельности субъектов малого предпринимательства // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – Т.3. – 23-1. – С. 131-133.
67. Останкова Л.А. Аналіз моделювання та управління економічними ризиками / Л.А. Останкова, Н.Ю. Шевченко. – К.: Центр учбової літератури, 2016. – 256 с.
68. Оценка эффективности инноваций: Завалин П.Н., Васильев А.В. СПб., 1998–216 с.
69. Павлов Р.А. Стратегія біржової високочастотної торгівлі фінансовими активами: ефективність та етика / Р.А.Павлов, Т.С.Павлов, А.Г.Лемберг // Торгівля та біржова діяльність в Україні: проблеми і стратегії розвитку: колект. моногр. / за заг. ред. Т.В.Гринько. - Дніпро: Видавець Біла К.О., 2018. – 404 с. – С.321-352.
70. Панченко О.І. Класифікація ризиків на залізничному транспорті як основа формування системи економічної безпеки його функціонування / О.І Панченко // Збірник наукових праць ДЕТУТ Серія «Економіка та управління». – К.: ДЕТУТ, 2012. Вип. 19 – с. 84-93.
71. Паранюк Я. Д. Особливості оцінки ризику та його вплив на ефективність інноваційних проєктів / Я. Д.Паранюк// Економічний аналіз. – 2017. – Том 27. № 4. – С. 315 – 320.
72. Пернарівський О. В. Методи врахування ризиків в ставці дисконтування при аналізі ефективності інвестиційних проєктів в Україні / О. В. Пернарівський // Збірник наукових праць Університету державної фіскальної служби України. – 2016. – №2. – С. 210 – 223.
73. Пивоварова Г. Б. Хеджування валютних ризиків кредитного портфеля ат “укрзалізниця». *Ефективна економіка*. 2019. № 12. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7544>. DOI: [10.32702/2307-2105-](https://doi.org/10.32702/2307-2105-)

74. Пигу А. Экономическая теория благосостояния. – Т.1. – М.: Прогресс, 1985. – 512с.
75. Положення про класифікацію транспортних подій на залізничному транспорті, затверджене наказом Мінінфраструктури від 03.07.2017 № 235, зареєстроване у Міністерстві юстиції України 25.07.2017 за № 904/30772.
76. Полувагон модель 12-132[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vagon.by/model/12-132>.
77. Проблема неопределенности в задачах принятия решений / Иваненко В.И., Лабковский В.А.; Отв. ред. Скороход А.В.; АН УССР. Ин-т кибернетики. – Киев: Наук. думка, 1990. – 136 с.
78. Рачинська А.В. Сутність та класифікація ризиків на залізничному транспорті / А.В. Рачинська // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». – К.: Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, 2016. - № 11.
79. Рекун І.І. Стратегічні напрямки розвитку галузі України / І.І. Рекун // Економіка та держава. – 2016. - № 4. – С. 35-37.
80. Рудницька О.М., Біленська Я.Р. Шляхи покращення фінансового стану українських підприємств. – 2009. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/2700/1/19.pdf> (дата звернення 30.06.2019).
81. Салин В.Н., Медведева В.Г. Понятие рисков и управление ими; методология оценки // Финансы: Теория и Практика. 2004. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-riskov-i-upravleniya-imi-metodologiya-otsenki> (дата обращения 01.06.2019).
82. Себестоимость железнодорожных перевозок: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / Н.Г. Смехова, А.И. Купоров, Ю.Н. Кожевников и др.; Под ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова.– М.: Маршрут, 2003.– 494с.
83. Семенова Т. В., Протопопова О. С. Порівняльна оцінка інвестиційних проектів з урахуванням їх ефективності і рівня ризику / Т. В. Семенова, О. С. Протопопова // Молодий вчений. – 2016. – № 12.1 (40). – С. 962 – 965.

84. Слепухина Ю.Э. Риск-менеджмент на финансовых рынках: Учеб. пособие/ Ю.Э. Слепухина; Урал. ун-т. – Екатеринбург., 2015. – 216с.
85. Стан справ аварійності на транспорті в Україні за 2019 рік [Електронний ресурс]/ Директорат з безпеки на транспорті Міністерства інфраструктури України, 2020 .– Режим дступу: <https://mtu.gov.ua/files/bezpeka/>.
86. Статистичні дані про українські залізниці [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Міністерства інфраструктури України. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zalznici.html>.
87. Татаринова, Д. С. Классификация рисков. Организационно-методические основы управления рисками в процессе реализации инвестиционного проекта / Д. С. Татаринова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 43 (229). — С. 275-277. — URL: <https://moluch.ru/archive/229/53223/> (дата обращения:4.05.2019).
88. Терещенко О. О. Прагматика розрахунку ставки дисконтування в період фінансової кризи / О. О. Терещенко // Фінанси України. – 2015. – № 6. – С. 58 – 71.
89. Фишберн П. К. Теория полезности для принятия решений / П.К. Фишберн. – М.: Наука, 1978. – 352 с.
90. Фондова біржа ПФТС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pfts.com/uk/>.
91. Чиченова М.В. Инвестиции: учеб. пос. для вузов – М.: Кнорус, 2007.
92. Шахов А. В., Пітерська В. М. Оцінка ризиків в інноваційних проектах методом достовірних еквівалентів / А. В. Шахов, В. М. Пітерська // Вісник НТУ «ХП». – 2017. – № 2 (1224). – С. 35 – 40.
93. Штайнхофф Д., Берджес Д. Основы управления малым бизнесом: Пер. с англ. – М.: Издательства БИНОМ, 1997. – 496с.
94. Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия: Пер. с англ./Предисл. и общ. ред. В.С.Автономова. – М.: экономика, 1995. – 540с. (Экон. наследие)
95. Экономика железнодорожного транспорта: Учеб. для вузов / И.В. Белов, Н.П. Терешина, В.Г. Галабурда и др.; Под ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. – М.: УМК МПС России, 2001. – 600 с.

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А
АКТИ ІЗ ПРАКТИЧНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ



АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ФІЛІЯ «ПАСАЖИРСЬКА КОМПАНІЯ»

ВИРОБНИЧИЙ ПІДРОЗДІЛ

«ДНІПРОВСЬКЕ ПАСАЖИРСЬКЕ ВАГОННЕ ДЕПО»

проспект Сергія Нігояна, 426, м. Дніпро, 49064 тел/факс: (+380 56)793-24-59

e-mail: p.lvchd1sekretar@dp.uz.gov.ua, код ЄДРПОУ 41022900

18.03.2021

№ 87-6

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційного дослідження
Пивоварової Ганни Борисівни
на тему: «Управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності
(на прикладі підприємства залізничного транспорту)»
за спеціальністю: 051 Економіка

В дисертаційній роботі здобувачем запропоновано методичний підхід до оцінювання рівня ризику господарської, у тому числі інвестиційної, діяльності підприємств та структурних підрозділів залізничного транспорту. Цей методичний підхід може використовуватись в управлінні ризиками на залізничному транспорті.

Результати дисертаційного дослідження Пивоварової Г. Б. застосовуються у діяльності ВП «Дніпровське пасажирське вагонне депо» Філії «Пасажирська компанія» АТ «Укрзалізниця» для методичного забезпечення прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності і нестабільності зовнішнього середовища та внутрішніх умов діяльності.





УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

49010, м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2. Тел. (056) 776-59-47, 793-19-00 (залізн.)
Факс: (056) 793-38-23, e-mail: dnuzt@diit.edu.ua

13.04.2021 № КДЧ-489/21
на № _____

Г

7

084140

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

ПІВОВАРОВОЇ ГАННИ БОРИСІВНИ

на тему

«Управління економічними ризиками в умовах фінансової нестабільності (на прикладі підприємства залізничного транспорту)»
на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю: 051 Економіка

Основні положення результатів дисертаційної роботи Пивоварової Ганни Борисівни використовуються в Дніпровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна при виконанні дипломних робіт та викладанні низки навчальних дисциплін, серед яких: «Економіка», «Інвестиційний менеджмент», «Економіка транспорту», «Економічний аналіз».

Використання результатів дисертаційної роботи Пивоварової Ганни Борисівни свідчить про їх завершеність та можливість впровадження у навчальний процес вищих навчальних закладів.

Перший проректор,
д-р техн. наук, професор

Б. Є. Боднар

ДОДАТОК Б
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА
ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Пивоварова Г.Б. Хеджування валютних ризиків кредитного портфеля АТ «Укрзалізниця». Ефективна економіка. 2019. №12.
2. Бобиль В.В., Пивоварова Г.Б. Класифікація економічних ризиків залізничного транспорту України. Ефективна економіка. 2020. №12.
3. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. До питання оцінки ефективності інвестицій в умовах ризику. Ефективна економіка. 2021. №4.
4. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах ризику з урахуванням зв'язку рівнів дохідності та ризику. Ефективна економіка. 2021. №6.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

5. Пивоварова Г.Б. Заходи покращення кредитного рейтингу юридичної особи на прикладі ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей I міжнародної НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності». – Дніпро. – 2018. С. 219-221.
6. Бобиль В.В., Пивоварова Г.Б. Управління ризиками на залізничному транспорті України / В.В. Бобиль, Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей 78 міжнародній НП конференції. – Дніпро. – 2018. – С 326-328.
7. Пивоварова Г.Б. Аналіз міжнародної оцінки України по економічним ризикам / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей II міжнародна НП конференції «Проблеми і перспективи сучасного розвитку фінансів, обліку та банківської діяльності». – Дніпро. – 2019. – С. 99-101.
8. Пивоварова Г.Б. Управління економічними ризиками на АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» в сучасних ринкових умовах / Г.Б. Пивоварова // Тези доповідей II Всеукраїнської НП конференції «Економічний розвиток України в контексті впровадження прогресивних інформаційних технологій та систем управління». – Київ. – 2019. – С. 155-157.
9. Пивоварова Г.Б. Вплив фінансової нестабільності держави на економічні показники національного перевізника АТ Укрзалізниця / Г.Б. Пивоварова// Тези

доповідей VI Міжнародній науково-практичній конференції «DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE». – Ванкувер, Канада. – 2020. – С. 895-897.

10. Пивоварова Г.Б. Сущность и историко-теоретические подходы к понятию экономического риска. / А.Б.Пивоварова// Тезисы V Международная научно-практическая конференция «ACTUAL TRENDS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH». – Мюнхен, Германия. – 2020.
11. Пивоварова Г.Б. СПЕЦИФІКА УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ РИЗИКАМИ ВУМОВАХ ФІНАНСОВОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ/ Г.Б. Пивоварова// Тези доповідей IV Міжнародна науково-практична конференція «THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION». – Лондон, Великобританія. – 2020. – С. 636-643.
12. Бобиль В.В., Гненний О.М., Пивоварова Г.Б. Оцінка ефективності інвестицій в умовах економічної невизначеності/ В.В. Бобиль, О.М. Гненний, Г.Б. Пивоварова//Тези доповідей 81 міжнародній НП конференції «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту». – Дніпро. – 2021.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

13. Pyvovarova Hanna. Analysis of the main indicators of the enterprise JSC “Ukrzaliznytsia” 2010-2019. Regional Revue. no. 1, vol. 1/2021. S 4-8.