МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:
«МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЗАПОРІЗЬКОГО ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ»

другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Виконав (ла): студент (ка) 2 курсу, групи 8.0513-ie
Спеціальності 051 Економіка
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Інформаційна економіка
(код і назва освітньої програми)

О.В. Глущевська
(ініціали та прізвище)

Керівник доцент кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, доцент, к.е.н. Хорошун В.В.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів
Рівень вищої освіти Другий (магістерський)
Спеціальність 051 Економіка
(код та назва)
Освітня програма Інформаційна економіка
(код та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____

« ____ » _____ 20___року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ
Глущевській Олександрі Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моделювання комплексної оцінки інвестиційної привабливості підприємств Запорізького промислового комплексу
керівник роботи Хорошун Вікторія Василівна, к.е.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ № 633-с від «01» травня 2024 року
Строк подання студентом роботи 9 грудня 2024 року
2. Вихідні дані до роботи *Інформаційною базою виступили документи фінансової звітності шести підприємств металургійної галузі Запорізького регіону за період 2020-2021 роки, статті фахівців з обраної теми в мережі Internet, графічні матеріали та схеми.*
3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *1. Аналіз досвіду застосування рейтингового оцінювання та управління в процесі вирішення задач інвестиційного аналізу підприємств. 2. Концепція рейтингового моделювання інвестиційної привабливості промислових підприємств. 3. Побудувати алгоритм розв'язування задачі визначення інвестиційної привабливості промислових підприємств з використанням методу рейтингового моделювання. 4. Реалізувати модельний експеримент для задачі моделювання рейтингу інвестиційної привабливості промислових підприємств Запорізького регіону.*
4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) *1. Концептуальна модель рейтингового моделювання інвестиційної привабливості підприємств. 2. Алгоритм зважування фінансово-економічних показників. 3. Алгоритм рейтингового моделювання. 4. Система рейтингових моделей. 5. Результати модельного експерименту в задачі рейтингування інвестиційної привабливості промислових підприємств Запорізького регіону.*

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посадаконсультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Хорошун В.В., доцент кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	05.09.2024	05.09.2024
2	Хорошун В.В., доцент кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	01.10.2024	01.10.2024
3	Хорошун В.В., доцент кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів	31.10.2024	31.10.2024

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Призначення наукових керівників. Затвердження тем кваліфікаційних робіт	*01.05.2024*	
2	Напрацювання теоретичного матеріалу: дослідження сутності об'єкту та предмету дослідження, критичний аналіз існуючих методологічних засад, вибір та обґрунтування напрямку проведення дослідження	*30.09.2024*	
3	Апробація результатів на Міжнародних та Всеукраїнських конференціях	*Протягом навчального року*	
4	Розробка економіко-математичного забезпечення основних елементів концептуального підходу	*15.10.2024*	
5	Збір та систематизація статистичного та нормативного матеріалу дослідження.	*31.10.2024*	
6	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення роботи	*20.11.2024*	
7	Надання роботи до рецензії. Нормоконтроль	*01.12.2024*	
8	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК	*12.12.2024*	

Студент _____ О.В. Глущевська
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ В.В. Хорошун
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Глущевська О.В. Моделювання комплексної оцінки інвестиційної привабливості підприємств Запорізького промислового комплексу.

Кваліфікаційна робота на здобуття рівня вищої освіти магістр за спеціальністю 051 Економіка, науковий керівник В.В. Хорошун. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні. Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів, 2024: 81 с., 8 рисунків, 30 таблиць, 36 джерел, 1 додаток.

Метою кваліфікаційної роботи є адаптація положень сучасної теорії рейтингового управління до інвестиційного аналізу й оцінки ефективності діяльності господарюючих суб‘єктів економіки України.

Ключові слова: ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА, ПРОМИСЛОВЕ ПІДПРИЄМСТВО, РЕЙТИНГ, ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ, РЕЙТИНГОВЕ УПРАВЛІННЯ, ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ, МОДЕЛЮВАННЯ, ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ.

ABSTRACT

Hlushchevska O.V. Modeling of a comprehensive assessment of the investment attractiveness of Zaporizhzhya industrial complex enterprises.

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree in higher education, specialty 051 - Economics, scientific supervisor V.V. Khoroshun. Zaporizhzhya National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Y.M. Potebni. Department of Information Economics, Entrepreneurship and Finance, 2024: 81 pages, 8 figures, 30 tables, 36 references, 1 supplement.

The purpose of the qualification work is to adaptation of the provisions of the modern theory of rating management to investment analysis and evaluation of the efficiency of economic entities of the economy of Ukraine.

Keywords: ECONOMIC SYSTEM, INDUSTRIAL ENTERPRISE, RATING, EXPERT EVALUATION, RATING MANAGEMENT, INVESTMENT ATTRACTIVENESS, MODELING, DECISION MAKING.

ЗМІСТ

ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1 РЕЙТИНГОВЕ ОЦІНЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ В ЕКОНОМІЦІ 8
1.1. Концепція рейтингового управління 8
1.2. Моделі і методи для обчислення рейтингу економічних об‘єктів 10
1.3. Рейтингова оцінка інвестиційної привабливості промислових підприємств 15
Висновки до розділу 1 17
РОЗДІЛ 2 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РЕЙТИНГОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ 18
2.1. Концепція рейтингового моделювання інвестиційної привабливості промислових підприємств 18
2.2. Метод експертного оцінювання в задачах інвестиційного аналізу 23
2.3. Рейтингове моделювання в задачі оцінювання інвестиційної привабливості промислових підприємств 32
Висновки до розділу 2 41
РОЗДІЛ 3 ПОБУДОВА РЕЙТИНГУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ 43
3.1. Метод аналізу ієрархій в задачі побудови рейтингу інвестиційної привабливості економічних об’єктів 43
3.2. Статистична база моделювання рейтингу інвестиційної привабливості промислових підприємств Запорізького регіону 53
3.3. Прийняття рішення щодо вибору об’єкта інвестування на основі модельних сценаріїв 58
Висновки до розділу 3 70
ВИСНОВКИ 72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 74
ДОДАТОК 76

ВСТУП

Актуальність теми. Важливою складовою для вирішення проблеми оцінювання стану та динаміки функціонування економічних систем є інвестиційний аналіз. Особливо гостро це питання постало в умовах руйнування промислової інфраструктури економічних об’єктів під час війни України з країною-агресором росією. Окрім правових та інституціональних чинників, на заваді розвитку інвестиційної діяльності стає низька поінформованість потенційних інвесторів, насамперед іноземних – інституційних і приватних, про можливі об’єкти інвестування. Прийняття управлінських рішень на підґрунті отриманих результатів інвестиційного аналізу потребує на виділенні інваріантного інформаційного ядра, яке містить комплексну інформацію щодо протікання бізнес-процесів підприємства. Така інформація має подаватися в максимально згорнутому вигляді.

Природним способом зниження як складності, так і трудомісткості такої оцінки, є факторизація набору техніко-економічних показників діяльності економічної системи за допомогою рейтингу - комплексної характеристики економічної системи згідно з певною шкалою. Рейтинги, зокрема інвестиційні рейтинги, широко використовуються у світовій практиці. Вітчизняними вченими теж розроблена й використовується низка методик, що дозволяє за допомогою комплексних оцінок (рейтингів) оцінювати діяльність бізнес-партнерів, банків, підприємств тощо [1, 5, 6 14, 23, 35].

Прямий експеримент над економічними системами неможливий. Тому за сучасних умов найефективнішим методом інвестиційного аналізу економічних систем виступає математичне моделювання. Стосовно сучасного інструментарію моделювання інвестиційної привабливості економічних систем, то він має переважно експертний характер. Отже, на сьогодні питання моделювання інвестиційної привабливості підприємств, як однієї із актуальних задач інвестиційного аналізу, привертає підвищену увагу науковців і практиків як на теоретичному, так й на прикладному рівнях. За цих умов чинне місце у науково-прикладних дослідженнях, присвячених процесу формування методологічних засад та практики інвестиційного аналізу, займає симбіоз або поєднання методів математичного моделювання і рейтингового управління.

Складність і громіздкість розв'язання перелічених вище проблем, а також зростаюча роль інформаційних технологій у прийнятті управлінських рішень визначає актуальність як проблеми розроблення теорії рейтингового управління, так і розроблення й застосування науково обґрунтованих методик, що є визначило мету і завдання даної кваліфікаційної роботи.

Таким чином, *метою кваліфікаційної роботи* є адаптація положень сучасної теорії рейтингового управління до інвестиційного аналізу й оцінки ефективності діяльності господарюючих суб‘єктів економіки України.

Об'єктом дослідження виступають різноманітні та багатогранні бізнес-процеси, пов’язані з функціонуванням промислових підприємств.

Предмет дослідження – економіко-математичні моделі багатомірного ранжирування промислових підприємств та методи рейтингового моделювання їх інвестиційної привабливості.

Методи дослідження. Теоретичною основою є праці вітчизняних та зарубіжних учених із економічного та інвестиційного аналізу, рейтингового управління, економіко-математичного моделювання, математичної статистики, математичного аналізу, експертних методів тощо.

Завдання дослідження:

– сформулювати концепцію рейтингового моделювання інвестиційної привабливості промислових підприємств;

– провести аналіз досвіду застосування рейтингового оцінювання та управління в процесі вирішення задач інвестиційного аналізу підприємств;

– побудувати алгоритм для визначення інвестиційної привабливості промислових підприємств з використанням методу рейтингового моделювання;

– розробити постановку та провести реалізацію модельного експерименту для задачі моделювання рейтингу інвестиційної привабливості промислових підприємств Запорізького регіону.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що використання запропонованої методики рейтингового моделювання дозволяє приймати обгрунтовані, виважені рішення щодо вибору найпривабливішого з точки зору певної інвестиційної цілі потенційного об’єкту інвестування.

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, переліку використаних джерел, додатків. Робота викладена на 81 сторінці друкованого тексту (в т.ч. 1 додаток на 6 сторінках), з них 30 таблиць, 8 рисунків, список використаних джерел із 36 найменувань.

РОЗДІЛ 1
РЕЙТИНГОВЕ ОЦІНЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ В ЕКОНОМІЦІ

1.1. Концепція рейтингового управління

Природним способом зниження складності і трудомісткості управління економічними системами (ЕС), а отже, і зниження ступеня ризику щодо прийняття некоректних рішень, є факторизація набору показників, що дозволяє суттєво скоротити їх кількість. Така факторизація може бути здійснена в результаті заміни тієї чи іншої групи показників їх інтегральною комплексною оцінкою. Найповніше цим цілям відповідає *рейтинг* як оцінка різних аспектів діяльності досліджуваної ЕС за фіксованої шкали. Отже, рейтинг є комплексною інформацією щодо стану ЕС, яка подається в максимально згорнутому вигляді. Під *рейтинговим управлінням* розуміють (див., напр., у [1, 5, 14, 23, 24]) концепцію прийняття рішень потенційними користувачами на підставі використання рейтингів у процесі реалізації функцій управління, тому методику обчислення рейтингу можна інтерпретувати як цільову функцію рейтингового управління, значення якої є певним індикатором стану ЕС.

Суттєвою характеристикою процесу рейтингового управління є те, що рейтингова оцінка одночасно виступає і як інструмент, і як ціль управління. Вибір методики обчислення рейтингу залежить від конкретної стратегії управління (реалізації стратегії планування). Остання визначається набором групи цілей, що відповідають різним аспектам функціонування ЕС, які впорядковані за їх пріоритетами. Кожна ціль поділяється на елементарні підцілі, що впорядковуються як за пріоритетами, так і за термінами їх реалізації. Для конкретної ЕС рейтингове управління може мати такі аспекти (див., напр., у [23, 24]): *внутрішнє* та *зовнішнє* рейтингове управління.

Об'єктом внутрішнього рейтингового управління є ЕС та її конкуренти. Останні відіграють роль бази для порівняння. Мета внутрішнього рейтингового управління полягає у зміні іміджу ЕС у зовнішньому середовищі. Об'єктом

зовнішнього рейтингового управління є партнери (та контрагенти) ЕС. Потенційними користувачами процедур зовнішнього рейтингового управління у вітчизняних умовах можуть виступати передусім інвестиційні інститути, банки, постачальники стратегічної сировини, іноземні інвестори тощо.

Підґрунтям для визначення рейтингу ЕС є первинна інформація щодо діяльності ЕС (блок 1 на рис. 1.1). Її можна поділити на стандартну й специфічну. Цим групам відповідають блоки 2 і 3 на рис. 1.1 [5]. Стандартна інформація є масивом даних, що міститься, наприклад, у трьох звітах: балансовому; щодо прибутків і збитків; руху грошових коштів. Ці звіти генеруються будь-якою ЕС і містять основні дані стосовно до її фінансової діяльності. Специфічна інформація є масивом даних, який міститься в решті звітів, що використовуються тією чи іншою групою ЕС. Формування масиву специфічної інформації істотно залежить не лише від типу аналізованої ЕС, а й від типу споживачів рейтингу.

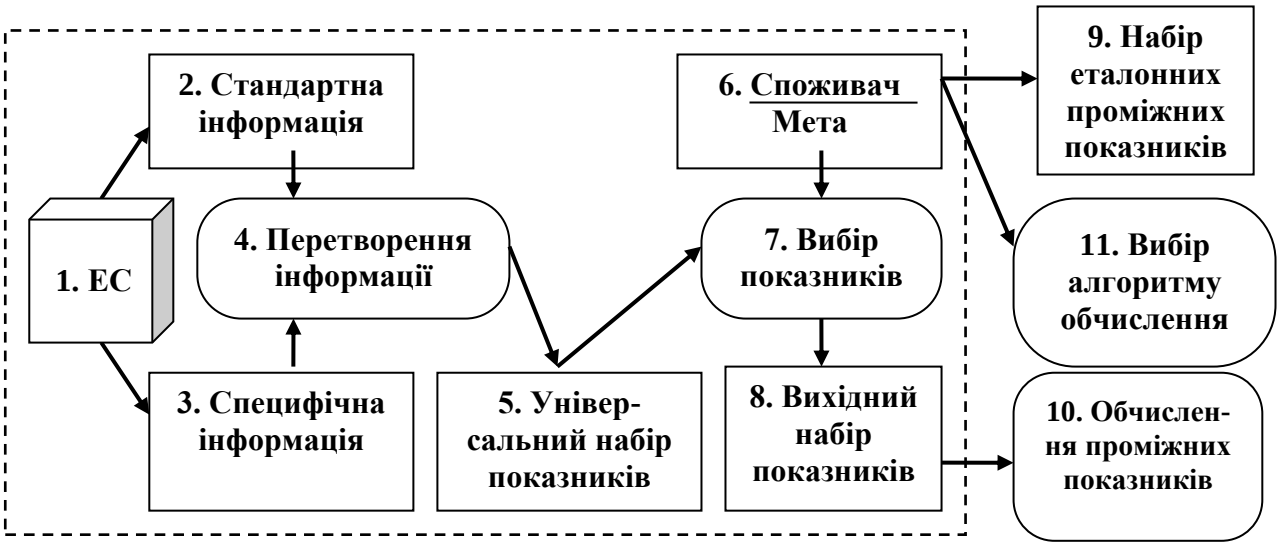


Рис. 1.1 - Схема підготовки первинних даних

Універсальний набір показників (блок 5) формується через поєднання актуальних даних, що містяться у масивах стандартної та специфічної інформації, а також зведення їх до єдиного формату (блок 4). У кожному конкретному випадку визначення рейтингу ЕС (залежно від мети аналізу - блок 6) з універсального набору показників формується (блок 7) вихідний набір показників (блок 8). Він являє собою масив даних (середні значення, коефіцієнти, зведені показники тощо – блок 10), що якнайповніше

характеризують стан ЕС з погляду її наступного аналізу. Здійснюють порівняльний аналіз набору проміжних показників (блоки 9, 11) з аналогічним за структурою набором проміжних показників еталонної ЕС (чи з нормативами).

Обчислення рейтингу схематично подано рис. 1.2 [5]: згідно з обраним алгоритмом (блок 1) обчислюють (блок 2) комплексну оцінку ЕС (блок 3), яка є якісною характеристикою, отриманою експертним шляхом; визначають відповідність стану ЕС поставленим цілям та здійснюють обчислення (блок 5) рейтингу (блок 6); будь-яка обрана методика (блок 4), зокрема на підставі експертних процедур, є обчислювальною процедурою (алгоритмом) і містить систему оцінних показників, що комплексно характеризують діяльність ЕС.

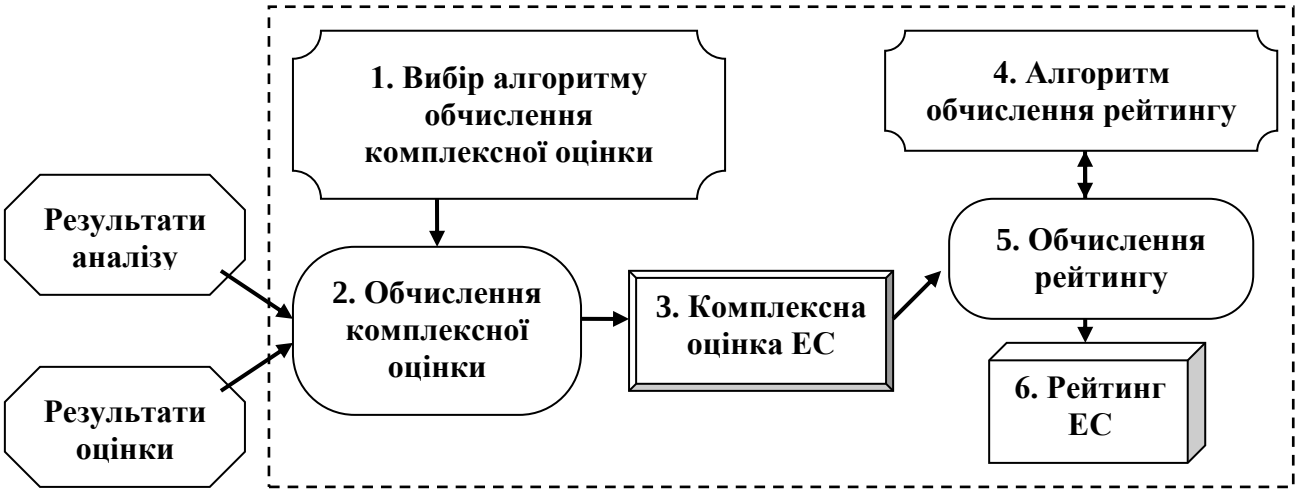


Рис. 1.2 - Схема етапу визначення рейтингової оцінки

1.2. Моделі і методи для обчислення рейтингу економічних об‘єктів

Рейтинг як засіб класифікації економічних об‘єктів (див., напр., у [2, 5, 6]). Сутність рейтингу полягає в оцінюванні позиції аналізованого об'єкта на обраній шкалі, тому обчислення рейтингу є спеціальним чином деталізований варіант загальної проблеми класифікації економічних об'єктів. Зведення проблеми обчислення рейтингу до проблеми класифікації економічних об'єктів дає можливість застосовувати стандартну техніку декомпозиції кваліметричних моделей для підвищення ефективності обчислень.

Моделювання рейтингового оцінювання. Важливим є визначення, аналіз та структуризація різних груп показників оцінювання, вибір та обґрунтування яких мають здійснюватися з урахуванням цілей порівняння відповідно до теорії менеджменту. У процесі порівняння доцільно порівнювати також блоки показників, які оцінюють споріднені характеристики об'єктів дослідження. Останнім часом особливий інтерес викликають системи для підтримки процесів прийняття рішень, ранжирування об'єктів усередині вибірки, наприклад, дорадчі та експертні системи [1, 2]. Питанням упорядкування економічних об'єктів (або ЕС) певної вибірки та прийняття рішень в умовах невизначеності й багатокритеріальності присвячено низку наукових і методичних праць (напр., у [6, 9, 10, 28]).

Визначення рейтингу включає такі основні етапи:

1) збір, систематизація та аналітичне опрацювання інформації (статистичної, експертної) за обраний для аналізу період;

2) вибір та обґрунтування системи показників, що використовуються для обчислення рейтингової оцінки, їх структуризація;

3) розроблення методології, методики та інструментарію щодо обчислення інтегрованого показника рейтингової оцінки;

4) ранжирування об'єктів (елементів вибірки) згідно з кількісним значенням інтегрованого показника рейтингової оцінки для кожного з них.

У низці праць пропонується підхід, згідно з яким потрібно сформувати матрицю з елементів a_{ij}, $(i=1,...,n;\ j=1,...,m)$, рядки якої означають номери відповідних деталізованих показників економічних об‘єктів, а стовпчики - номери об'єктів (ЕС) рейтингового оцінювання. Вибірка складається з m економічних об‘єктів, де a_{ij} - деталізовані показники рейтингової оцінки j-го об'єкта. Зазначимо, що рейтингове оцінювання може здійснюватися з урахуванням вагомості (пріоритетності) окремих показників чи їх підмножини і має кілька модифікацій (див. у [1, 5, 6]):

– *Перша модифікація* полягає у визначенні рейтингу згідно з максимальним значенням кількісної оцінки інтегрованого показника. Тобто

найвищий рейтинг матиме той економічний об‘єкт, котрий отримує найбільший сумарний результат. Інтегрований показник можна визначати за різними формулами (моделями).

– *Друга модифікація* ґрунтується на врахуванні вагомості кожного деталізованого показника. Ця модифікація дозволяє врахувати чинник переваг (вагомості) окремого деталізованого показника, оскільки вагові коефіцієнти, які визначаються також експертним способом, беруть до уваги відносну вагомість кожного з обраних показників.

– *Третя модифікація* реалізує принцип співвимірності деталізованих показників шляхом зіставлення їх із показниками того економічного об‘єкту, для якого відповідний деталізований показник має найкраще (максимальне) значення у вибірці (проводять нормалізацію кожного показника a_{ij}, зокрема, діленням їх на відшукане максимальне кількісне значення i-го показника у вибірці: $x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max\limits_{j=\overline{1,m}} a_{ij}}, i = \overline{1,n},\ j = \overline{1,m}$, де x_{ij} – стандартизовані (нормалізовані) деталізовані показники економічного об‘єкта.

– *Четверта модифікація* має на меті врахування вагомості кожного деталізованого показника відповідно до встановлених експертами пріоритетів.

– *П'ята модифікація* ґрунтується на використанні як кількісної міри ризику середньоквадратичного відхилення від деякої бази, за яку, зокрема, можна обрати математичне сподівання (середнє) кожного з показників об'єктів оцінювання.

Якщо i-й показник має додатний інгредієнт (якщо прагнуть досягти його максимально можливого значення), то:

$$x_{ij} = \frac{a_{ij} - a_i^{\min}}{a_i^{\max} - a_i^{\min}}, i \in I_1;\ j = \overline{1,m}, \qquad (1.1)$$

де I_1 - підмножина показників, які мають додатний інгредієнт; a_i^{min} - мінімальне кількісне значення i-го показника у вибірці економічних об‘єктів, $a_i^{\min} = \min\limits_{j=\overline{1,m}} a_{ij}, i \in I_1$; a_i^{max} – максимальне кількісне значення i-го показника у вибірці економічних об‘єктів, $a_i^{\max} = \max\limits_{j=\overline{1,m}} a_{ij}, i \in I_1$.

Якщо *i*-й показник має від‘ємний інгредієнт, тобто коли прагнуть досягти його мінімально можливого значення, то:

$$x_{ij} = \frac{a_i^{\max} - a_{ij}}{a_i^{\max} - a_i^{\min}},\ i \in I_2;\ j = \overline{1,m}, \qquad (1.2)$$

де I_2 — підмножина показників, які мають від'ємний інгредієнт.

Наголосимо також на необхідності нормалізації системи вагових коефіцієнтів k_i ($k_i \geq 0$), $i=1, ..., n$, які містяться у моделях рейтингової оцінки, тобто щоб має виконуватись умова: $\sum_{i=1}^{n} k_i = 1$.

Зазначимо, що проблема багатоцільового (багатокритеріального) рейтингового оцінювання та впорядкування елементів (об'єктів) певної вибіркової множини характеризується трьома чинниками: {*v*, *k*, *w*}, де *v* - метод нормалізації, *k* - співвідношення пріоритету (вагомість), *w* - критерій згортки.

Нормалізація застосовується для переходу до порівняльних шкал у значеннях показників і, як результат, рейтингового оцінювання економічного об‘єкту. Під співвідношенням пріоритету *(k)* матимемо на увазі вектор вагових коефіцієнтів $(k_i, ..., k_n)$ на компонентах відповідних деталізованих показників. Виникає також проблема щодо знаходження вагових коефіцієнтів (k_i, $i = 1, ..., n$) деталізованих показників, що визначають рейтинг конкретного економічного об‘єкта у вибірці. Під критерієм згортки *w* матимемо на увазі інтегрований (синтезований) показник, згідно з яким визначається рейтинг економічного об‘єкта серед вибірки. За цим показником здійснюється впорядкування множини елементів заданої вибірки. Як правило, критерій згортки є функцією, що відображає R^n в R^1. Існують різні підходи та методи нормалізації, принципи урахування пріоритету та критерії згортки (див., напр., у [6, 15, 22]).

Для вирішення задач багатокритеріального вибору найбільшого поширення одержав *метод аналізу ієрархій Т. Саати*. [6, 8, 22, 26, 33, 35 та інші]. Метод аналізу ієрархій (МАІ) є замкнутою логічною конструкцією, що забезпечує за допомогою простих правил аналіз складних проблем у всій їхній розмаїтості. Метод заснований на парних порівняннях альтернативних

варіантів за різними критеріями з використанням дев'ятибальної шкали і наступним ранжируванням набору альтернатив за всіма критеріями і цілям. Взаємини між критеріями враховуються шляхом побудови ієрархії критеріїв і застосуванням парних порівнянь для виявлення важливості критеріїв і підкритеріїв. Застосування МАІ дозволяє включити в ієрархію всі наявні в експерта-аналітика по розглянутій проблемі знання і уяву. Метод відрізняється простотою і дає достатньо високу відповідність інтуїтивним представленням. Останні властивості методу дозволяють розглядати його як базовий метод рішення багатокритеріальних задач у процесі інформаційно-аналітичної підготовки. Метод також може бути швидко реалізовано на програмному рівні для створення фрагментів автоматизованих систем підтримки прийняття рішень.

Метод МАІ передбачає декомпозицію проблеми на окремі складові, забезпечуючи її структурування і спрощення з виділенням (побудовою) ієрархії, що містить різні критерії. Відносна перевага (вагомість) різних кількісних та якісних деталізованих критеріїв (показників) визначається окремо для кожного показника ієрархічної структури з погляду елементу, який міститься на безпосередньо вищому рівні ієрархії. Узагальнений алгоритм методу аналізу ієрархій складається з таких кроків (див., напр., у [5, 6, 8, 21]):

Крок 1. Формування багаторівневої ієрархічної структури, котра містить на верхньому рівні інтегрований показник визначення рейтингу, нижче - часткові критерії (блоки показників) і т.д. На найнижчому рівні ієрархії розташовані деталізовані показники.

Крок 2. Побудова матриць попарних порівнянь елементів ієрархічної структури, що містяться на певному рівні ієрархії з погляду критерію безпосередньо вищого рівня, який деталізують порівнювані елементи.

Крок 3. Обчислення значень вагових коефіцієнтів (векторів) кожного з елементів ієрархічної структури (окрім інтегрованого) з погляду елементу, який розташований на безпосередньо вищому рівні ієрархії.

Крок 4. Обчислення вектора вагових коефіцієнтів деталізованих показників, які розташовані на найнижчому рівні ієрархічної структури з погляду інтегрованого показника, що міститься на вершині ієрархічної структури, з урахуванням умови нормалізації: $\sum_{i=1}^{n} k_i = 1$.

Крок 5. Обчислення інтегрованого показника рейтингового оцінювання конкретного економічного об‘єкта, згідно з якими здійснюється впорядкування об'єктів досліджуваної множини.

При формуванні ієрархічної структури проводиться декомпозиція показників якості з використанням інтегрованого показника рейтингової оцінки, груп показників, підгруп, різних критеріальних функцій. Зазначимо, що елементи однакових рівнів ієрархії повинні бути зіставлюваними один з одним і мати властивості повноти (враховувати основні суттєві сторони якості об'єктів, що досліджуються) та однопорядковий ступінь їхньої значущості.

1.3. Рейтингова оцінка інвестиційної привабливості промислових підприємств

Стратегічні інвестори потребують на розробку й опанування науково-обґрунтованих методів діагностики становища промислових підприємств з метою вибору найкращого з них для інвестиційної підтримки. Відомі праці, наприклад [1, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 17-19, 21, 28-30, 32, 35], в яких пропонуються методи аналізу й оцінки становища підприємств, що базуються на визначенні певного еталонного підприємства та формуванні рейтингу при вирішенні задачі побудови рейтингів економічних систем. Для їх визначення розроблено різноманітні методики поглибленого аналізу та експрес-аналізу, що базуються на використанні абсолютних і відносних показників. Ці методики дають змогу виділити проблемні напрями у діяльності підприємства й досліджувати причини, що їх зумовили, але не дають можливості зробити обґрунтовані висновки про його фінансовий стан у цілому. Водночас виникає багато

ситуацій, коли бажаною є інтегральна оцінка фінансового стану підприємства, зокрема при аналізі інвестиційної привабливості, прогнозуванні кризових явищ і банкрутства тощо. В аналізі фінансово-господарської діяльності підприємств рейтингування дозволяє розташувати підібрані певним чином підприємства в одному ряді на підставі значень деяких показників їхньої діяльності. Сутність рейтингу економічних об'єктів полягає в оцінюванні позиції аналізованого об'єкта на обраній шкалі. Рейтингова оцінка одиничних показників експертами може базуватися на підході, що застосовується світовими фінансовими організаціями для визначення інвестиційної привабливості країни та галузей економіки (див., напр., у [9, 35]). Найбільш узагальнено методику побудови рейтингової системі пріоритетності і привабливості об'єктів інвестування можна описати схематично як на рис. 1.3 [5].

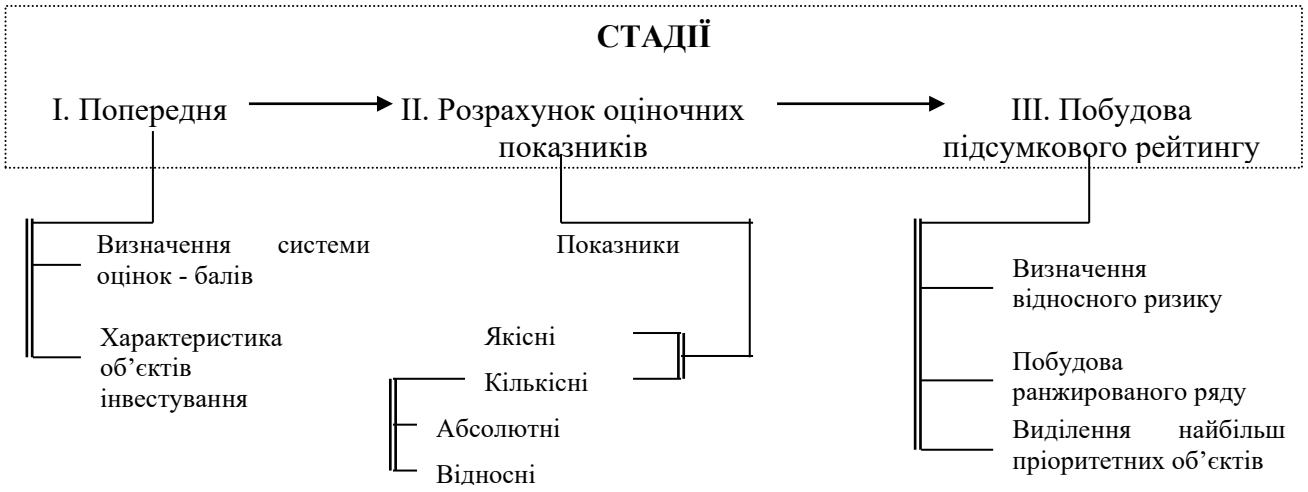


Рис. 1.3 - Загальна характеристика етапів побудови інвестиційного рейтингу

Специфіка побудови системи вагових коефіцієнтів при проведенні експертного зважування певних соціально-економічних показників відбивається, насамперед, ціннісною шкалою особи, яка приймає рішення. Цікавим, на нашу думку, є підхід, в якому коефіцієнти вагомості одиничних показників визначаються експертами, що представляють різні групи інвесторів. В практиці інвестиційного менеджменту розміщення капіталу (реалізація інвестиційної програми) здійснюється або безпосередньо власником капіталу, або при посередництві професіоналів інвестиційного бізнесу. В обох випадках

інвестор прагне досягти певних цілей. В залежності від цього й вибирається «найкращий» об‘єкт інвестування – конкретне промислове підприємство. Прийняття рішення має бути науково обґрунтованим з можливістю моделювати та аналізувати альтернативні рішення та вибирати найкраще з них, виходячи з певного критерію корисності.

Таким чином, одне із завдань вітчизняних науковців та практиків у сфері інвестиційного менеджменту полягає у побудові економіко-математичного інструментарію для комплексного оцінювання стану окремого підприємства у порівнянні з іншими підприємствами групи за певною ознакою пріоритетності або з урахуванням суб’єктивних цілей інвесторів. Вирішення проблеми вибору об’єкту для інвестування дуже важливо в теоретичному і практичному плані.

Висновки до розділу 1

Рейтинг є комплексною інформацією щодо стану економічної системи, яка подається в максимально згорнутому вигляді. Під рейтинговим управлінням розуміють концепцію прийняття рішень потенційними користувачами на підставі використання рейтингів у процесі реалізації функцій управління. Потенційними користувачами процедур рейтингового управління у сучасних умовах виступають передусім інвестиційні інститути, банки, постачальники стратегічної сировини, власне само підприємство тощо.

Задача рейтингового управління відноситься до класу задач багатокритеріального вибору, для яких наявні ефективні методи їх вирішення. Більшість науковців і практиків у галузі прийняття рішень в умовах неповноти інформації та пов’язаного з цим ризику віддають перевагу методу аналізу ієрархії Т. Сааті, який поєднує якісні й кількісні способи представлення інформації та базується на математичній формалізації всіх етапів. Наведений метод розв’язування задачі багатокритеріального вибору може бути застосований для вирішення цілої низки актуальних задач інвестиційного аналізу.

РОЗДІЛ 2
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РЕЙТИНГОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Концепція рейтингового моделювання інвестиційної привабливості промислових підприємств

Концептуальний підхід до рішення задачі ефективного інвестування в умовах трансформаційної економіки України, який висвітлено, наприклад, у роботах [5, 17-19, 35], полягає у наступному:

1) підприємства – потенційні об’єкти вкладання інвестицій мають (з об’єктивних причин) різний ступінь пріоритетності для конкретного інвестора, що пов’язано з непорівнянністю фінансово-економічних показників – характеристик становища групи підприємств. Виходячи з цього, стратегічний інвестор формалізує інтегральний критерій щодо порівнянності між собою різних об’єктів інвестування і отримує складений з них ранжируваний ряд;

2) стратегічний інвестор (вітчизняний чи іноземний) стоїть на засадах певної системи інвестиційних цілей, що суб’єктивно впливає на його вибір потенційного об’єкту інвестицій. Тому для здійснення ефективного інвестування інвестор формує ефективну підмножину альтернативних інвестиційних об’єктів, з яких й обирає найкращий з певної точки зору.

Загальні етапи процесу моделювання рейтингу економічних об‘єктів представлено на рис. 2.1 у формі відповідної концептуальної моделі, яка описує принципову схему рішення сформульованої вище задачі та актуалізує структуру інформаційних потоків.

Контур формування інформації відповідає за накопичення, групування та зведення первинних даних про досліджувані об’єкти – підприємства - та забезпечує необхідною інформацією інші контури і блоки концептуальної

моделі через механізм трансформації первинних даних у необхідний формат, зручний для їх використання в інших блоках.

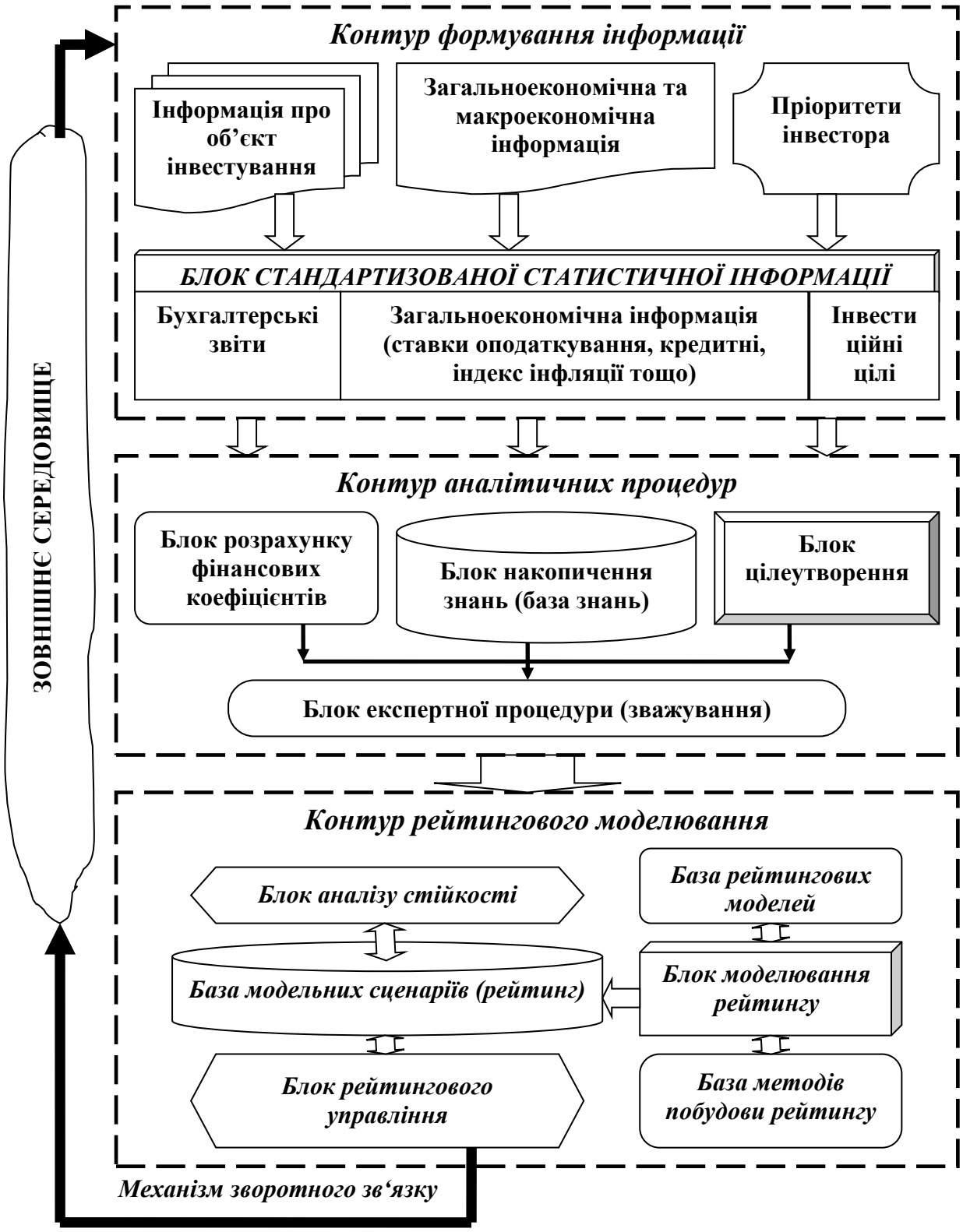


Рис. 2.1 - Концептуальна модель рейтингового моделювання інвестиційної привабливості підприємств

Інформаційною базою розробленої концептуальної моделі виступають три типи інформації (на рис. 2.1 представлені відповідними блоками):

1) *загальноекономічна та макроекономічна інформація* - допоміжна інформація про загальноекономічне оточення (зокрема, ставки податків на прибуток, відсоткові ставки на кредити, індекс інфляції, валютні курси тощо);

2) *інформація про об'єкт інвестування* (підприємство) – первинні дані як фактичний матеріал про фінансово-економічний стан певного підприємства – потенційного об'єкта вкладання коштів інвестора для здійснення розрахунків за побудованими економіко-математичними моделями. Основні джерела інформації - бухгалтерські звіти підприємств;

3) *інформація про пріоритети інвестора* відбиває його суб'єктивне ставлення щодо вибору певного об'єкту інвестування, зокрема, такою інформацією є набір найбільш поширених цілей, що прагнуть досягти потенційні інвестори, а саме: мати контроль над підприємством та приймати участь в його управлінні; "спекулятивний" прибуток від володіння цінними паперами підприємств; підвищення виробничої потужності підприємства та розширення його виробничої діяльності; нарощування власного капіталу за рахунок короткострокових інвестицій тощо.

Вся ця інформація групується, зводиться і представляється в зручному для роботи форматі у «*Блоці стандартизованої статистичної інформації*.

«*Контур аналітичних процедур*». У практиці фінансового аналізу обчислюють похідні показники – фінансові коефіцієнти, які вже дозволяють порівнювати між собою різні підприємства у динаміці. Концептуальна модель містить окремі блоки (база аналітичних процедур), функціонал яких передбачає виконання таких аналітичних процедур: прогнозування, експертне оцінювання, ідентифікацію, розпізнавання образів та інші обчислювальні процедури, що використовуються в інвестиційному аналізі. До контуру входять такі блоки:

– «*Блок розрахунку фінансових коефіцієнтів*» для всіх потенційних об'єктів інвестування (підприємств). Враховуючи прийнятий у фінансовому аналізі розподіл фінансових коефіцієнтів на певні групи, на виході цього блоку

генерується відповідний інформаційний потік $\{k_{ilj}^t\}$, де k_{ilj}^t- значення l -го фінансового коефіцієнту в *i*–й групі, обчисленого для *j*-го підприємства в інтервалі часу *t*, $i = \overline{1,5}$, $t = \overline{1,T}$ (*T* – загальна кількість інтервалів часу, що розглядається), $l = \overline{1,l_i}$ (l_i - кількість фінансових коефіцієнтів в *i*-й групі), $j = \overline{1,n}$ (*n* – загальна кількість потенційних об'єктів вкладання коштів).

– «*Блок накопичення знань*» - формується база знань для даної предметної області, в яку входить, зокрема, значення ставки податку на прибуток ($k_{\text{подат.}}^t$) в інтервалі часу *t*, вектор $I_{\text{інфл.}}^t$, який відбиває динаміку індексу інфляції в часі, відсоткові ставки по короткостроковим та довгостроковим кредитам $\left\{Ц_{\text{пк}_i}^{\text{к}}, Ц_{\text{пк}_i}^{\text{д}}\right\}_t$ та інші. Після оброблення та сортування первинних даних генерується інформаційний потік $\{Ф\}_t = \left\{k_{подат.}; I_{інфл.}; Ц_{пк_i}^{к}; Ц_{пк_i}^{д}; \dots\right\}_t$, елементи якого надалі використовуватимуться при побудові економіко-математичних моделей.

– «*Блок цілеутворення*» [35]. Одночасно з двома попередніми генерується інформаційний потік $\{Ц_{\text{к}}\}_{\text{к}=\overline{1,4}}$, елементи якого ідентифікують суб'єктивні цілі інвестора. Ми використовуватимемо найбільш розповсюджені інвестиційні цілі - $\{Ц_{\text{к}}\} = \{Ц_1; Ц_2; Ц_3; Ц_4\}$, де $Ц_k$, $k = \overline{1,4}$, - *k*-та ціль (детальний опис нижче).

– «*Блоку експертної процедури*» забезпечує варіативні розрахунки для моделей у «Контурі рейтингового моделювання».

«*Контур рейтингового моделювання*» відповідає за розрахунок рейтингових оцінок та подальшого їх використання в рейтинговому управлінні процесом вибору інвестиційно привабливих для стратегічного інвестора об'єктів вкладання коштів. Для розрахунку рейтингу можуть використовуватися різні економіко-математичні моделі та методи, набір яких представлений в даному контурі відповідними блоками - *«База рейтингових моделей»* та «*База методів побудови рейтингу*». Найпоширенішими з них є: моделі побудови рейтингів, засновані на лінійній згортці; моделі, засновані на

методі аналізу ієрархій; моделі аналізу схильності до банкрутства тощо. Вибір методики обчислення рейтингу залежить від конкретної стратегії управління. Остання визначається набором групи цілей, що відповідають різним аспектам функціонування підприємства. Сукупність таких цілей представлена у концептуальній моделі *«Блоком цілеутворення»*.

За допомогою економіко-математичних моделей і методів у *«Блоці моделювання рейтингу»* відбувається обчислення рейтингових оцінок. В цьому блоці на основі системи взаємоузгоджених економіко-математичних моделей формується інтегральне ранжирування потенційних об‘єктів для інвестування згідно виставлених інвестором пріоритетів (ціль інвестування). Суб‘єктивне ставлення інвестора можна адекватно врахувати в математичній моделі за допомогою вагових коефіцієнтів, які виставляються як групам фінансових коефіцієнтів взагалі, так й, зокрема, фінансовим коефіцієнтам окремо.

Інструментом такої оцінки і виступає *блок експертного зважування* [35]. В цьому блоці одержують вектор вагових коефіцієнтів $\{\beta_{ik}; \alpha_{ilk}\}$, які саме і відбивають кількісно пріоритетність цілей інвестора. Отже, в даному блоці на основі трьох інформаційних потоків $\{ k_{ilj}^t \}$, $\{ ф \}_t$, $\{ Ц_к \}$ з використанням методу групової експертної оцінки обчислюються коефіцієнти $\{\beta_{ik}\}$ *i*–ї групи фінансових коефіцієнтів для *k*–ї цілі, а також ваги $\{\alpha_{ilk}\}$ l -го фінансового коефіцієнту *i*–ї групи при виборі *k*-ї цілі інвестування ($i = \overline{1,5},\ k = \overline{1,4}, l = \overline{1, l_i}$).

На цьому етапі роботи даного блоку (варіантні модельні розрахунки) отримуємо інвестиційний рейтинг у вигляді ранжированого ряду рейтингових оцінок, які накопичуються і зберігаються у блоці «*База модельних сценаріїв*».

«*Блок аналізу стійкості*» симулює варіативні сценарії структурної стійкості змодельованого рейтингу до можливих викривлень суб’єктивних думок експертів щодо оцінювання ними тих чи інших впливів дестабілізуючих факторів-чинників. Даний блок інформаційно доповнює модельні сценарії, тим самим підвищуючи адекватність згенерованих рейтингів.

«*Блоком рейтингового управління*». Враховуючи цілі рейтингового моделювання і одержані рейтинги потенційний інвестор отримує інформаційну базу для прийняття управлінських рішень щодо обґрунтованого, ефективного вибору об'єктів інвестування. Якщо рейтингове управління зовнішнє, цієї інформації буде достатньо для прийняття управлінського рішення, якщо рейтингове управління внутрішнє, то отриманий рейтинг буде служити основою для подальших розрахунків та планування.

Таким чином, послідовність описаних вище етапів розробленої структурно-функціональної моделі дозволяє об'єктивно (коректно) змоделювати ранжирування $\left\{R^t_{\int kj}\right\}$ потенційних об'єктів вкладання коштів за ступенем їхньої привабливості, враховуючи суб'єктивні пріоритети інвестора.

Механізм зворотного зв'язку. Система рейтингового управління як інструмент інвестиційного аналізу має оперативно враховувати фактичний стан як самого підприємства – об'єкта вкладання коштів, так і його оточення, в процесі реалізації власних планів, що відбиває тим самим її адаптивні властивості і реалізується в концептуальній моделі через *механізм зворотного зв'язку*. Через *механізм зворотного зв'язку* до системи рейтингового управління вводиться нова (модельна) інформація про можливість та шляхи поєднання різнопланових збурюючи впливів ззовні (блок «*Зовнішнє середовище*») і описаний вище процес повторюється з новими (адаптованими) параметрами.

Сформульована авторська концепція рейтингового моделювання інвестиційної привабливості економічних об'єктів є теоретичним підґрунтям у розробці відповідного ефективного економіко-математичного інструментарію.

2.2. Метод експертного оцінювання в задачах інвестиційного аналізу

Система фінансових коефіцієнтів. У вітчизняній практиці при проведенні інвестиційного та/або фінансово-економічного аналізу обчислюють систему фінансових коефіцієнтів, які розбивають на певні однорідні групи.

Причому в кожному конкретному дослідженні можуть розрізнятися як кількість груп, так і їх склад. Визначення складу цих груп – прерогатива дослідника [3].

Виділимо п’ять груп фінансових коефіцієнтів [4, 6, 7, 11, 16, 25, 31, 35].

1. *Група показників платоспроможності* характеризує фінансові можливості підприємства, виконання поточних зобов’язань за рахунок різних видів активів (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Показники платоспроможності

№ п/п	Найменування показника	Умовне позначення	Методика розрахунку
1	Коефіцієнт покриття	k_{11}	$\frac{\text{Сума оборотних активів}}{\text{Сума поточних зобов'язань}}$
2	Коефіцієнт строкової ліквідності	k_{12}	$\frac{\text{Сума найліквідніших коштів}}{\text{Сума поточних зобов'язань}}$
3	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	k_{13}	$\frac{\text{Грошові кошти}}{\text{Сума поточних зобов'язань}}$

2. *Група показників фінансової стійкості* характеризує ступінь фінансової діяльності підприємства за рахунок власних (або стабільних) джерел, а також мобільність власних коштів (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2 - Показники фінансової стійкості

№ п/п	Найменування показника	Умовне позначення	Методика розрахунку
1	Коефіцієнт автономії	k_{21}	$\frac{\text{Власний капітал} + \text{Стабільні пасиви}}{\text{Балансова вартість пасивів}}$
2	Коефіцієнт фінансової стабільності	k_{22}	$\frac{\text{Власний капітал} + \text{Стабільні пасиви} + \text{Довгострокові зобов'язання}}{\text{Балансова вартість пасивів}}$
3	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	k_{23}	$\frac{\text{Маневрений власний капітал}}{\text{Власний капітал} + \text{Стабільні пасиви}}$
4	Коефіцієнт концентрації власного капіталу	k_{24}	$\frac{\text{Власний капітал}}{\text{Власний капітал} + \text{Всі зобов'язання}}$

3. *Група показників надійності* характеризує якість активів підприємства з урахуванням їх ліквідності та забезпеченості кредитами (табл. 2.3).

4. *Група показників рентабельності* характеризує результати та економічну ефективність функціонування підприємства (див. табл. 2.4).

5. *Група показників оцінки вартості акцій підприємства* характеризує його ринкову «привабливість» (див. табл. 2.5).

6. Таблиця 2.3 - Показники надійності

№ п/п	Найменування показника	Умовне позначення	Методика розрахунку
1	Коефіцієнт забезпеченості кредитом	k_{31}	$\frac{Власний\ капітал}{Поточні\ зобов'язання}$
2	Коефіцієнт обертання дебіторської заборгованості	k_{32}	$\frac{Чистий\ дохід\ від\ реалізації}{Дебіторська\ заборгованість}$
3	Коефіцієнт обертання кредиторської заборгованості	k_{33}	$\frac{Чистий\ дохід\ від\ реалізації}{Поточні\ зобов'язання}$
4	Коефіцієнт обертання готової продукції	k_{34}	$\frac{Чистий\ дохід\ від\ реалізації}{Запаси\ готової\ продукції}$
5	Коефіцієнт обертання обігових коштів	k_{35}	$\frac{Чистий\ дохід\ від\ реалізації}{Вартість\ оборотних\ активів}$

Таблиця 2.4 - Показники рентабельності

№ п/п	Найменування показника	Умовне позначення	Методика розрахунку
1	Коефіцієнт рентабельності всього капіталу	k_{41}	$\frac{Чистий\ прибуток}{Сума\ активів}$
2	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	k_{42}	$\frac{Чистий\ прибуток}{Власний\ капітал}$
3	Коефіцієнт рентабельності реалізації продукції	k_{43}	$\frac{Чистий\ прибуток}{Чистий\ дохід\ від\ реалізації}$

Таблиця 2.5 - Показники оцінки вартості акцій підприємства

№ п/п	Найменування показника	Умовне позначення	Методика розрахунку
1	Коефіцієнт віддачі акціонерного капіталу	k_{51}	$\frac{Чистий\ прибуток}{Пайовий\ капітал}$
2	Коефіцієнт балансової вартості одної акції	k_{52}	$\frac{Пайовий\ капітал + Резервний\ капітал}{Середньорічна\ кількість\ простих\ акцій}$

Всі сімнадцять фінансових коефіцієнтів згруповано у п’ять груп. Зауважимо, що їх позитивні зміни мають однаковий напрямок. Це дозволить нам надалі провести їх стандартизацію або нормалізацію.

Інвестиційні цілі. Виробнича та комерційна діяльність підприємства тісно пов‘язана з інвестиціями. Основна мета інвестиційної діяльності – забезпечення найбільш ефективних шляхів реалізації інвестиційної стратегії підприємства на окремих етапах, яка базується, в свою чергу, на системі цілей (див. детальніше у [6, 10, 12, 16, 35]. Стратегічний інвестор також має свої цілі на власний капітал і прагне до раціонального вибору об‘єкту інвестування (серед певного списку потенційних об‘єктів), виходячи з певного критерію корисності.

Проте, різноманітність та багатоваріантність критеріїв корисності не дозволяє інвестору вибрати найкращий об‘єкт за всіма критеріями одночасно.

Результат аналізу літературних джерел (див., наприклад, у [6, 10, 12, 16, 35 та ін.] дозволив виділити чотири найпоширеніші інвестиційні цілі, вибір однієї з яких неявно відбиває суб‘єктивне ставлення інвестора до пріоритетності фінансово-економічних показників діяльності підприємств:

– *Ціль 1: «Довгострокові корпоративні інтереси»*. Головна мета стратегічного інвестора – мати контроль над підприємством, приймати безпосередньо участь в управлінні його діяльністю. Виходячи з цього, інвестор повинен знати слабкі й сильні позиції фінансово-економічного становища потенційного об‘єкта для вкладання коштів для прискореного розвитку підприємства, власником якого він фактично стане.

– *Ціль 2: «Портфельні інтереси»*. Універсальним показником ефективності інвестиції є їх прибутковість. З цієї точки зору всі цінні папери однорідні, тому що вони дають право на одержання певних прибутків. Капітальна оцінка прибутку з одного цінного паперу – це його ціна або курс. Динаміка курсу цінних паперів відбиває, з одного боку, стан та найближчі перспективи розвитку економіки в цілому, а з іншого боку – фінансовий стан конкретного підприємства (емітента даних цінних паперів). Цим реалізується суспільний взаємозв‘язок ринків капіталів, інвестиційних товарів та рух реальних активів в процесі відтворення. Цінні папери за своїми характеристиками є більш гнучким інструментом фінансування ніж традиційний банківський кредит. Тому головна мета портфельного інвестора – ретельний відбір об‘єктів інвестування для забезпечення мінімізації ризиків від вкладання коштів та одержання максимального прибутку від інвестицій.

– *Ціль 3: «Довгострокове вкладання коштів»* спрямовано на підвищення виробничої потужності підприємства та розширення його виробничої діяльності. Економічний зміст реалізації цілі: реальні інвестиції вкладаються в інвестиційні товари для створення матеріальних передумов підприємницької діяльності. Інвестиційний капітал у різних формах

авансується в конкретні види товарів, що в сукупності становлять фізичний капітал. Для реалізації основної мети стратегічного інвестування (одержання доходу або прибутку) термін обігу інвестицій обов‘язково включає період експлуатації придбаного капітального майна до моменту нагромадження фінансових ресурсів у формі амортизаційного фонду або частки прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства та окупають вкладений у виробництво капітал. Підвищення норми рентабельності веде до зниження терміну окупності інвестицій, що в свою чергу, вимагає безперервного оновлення капіталу (особливо машин та обладнання).

– *Ціль 4: «Короткострокове вкладання коштів»*. Інвестори, які прагнуть до нарощування капіталу за рахунок короткострокових інвестицій, стоять на засадах даної цілі і в більшості це є банки та інші кредитні установи, що інвестують власні кошти під визначений відсоток. Зрозуміло, що перевагу такі інвестори віддаватимуть найбільш платоспроможним об‘єктам вкладання інвестицій з найвищими показниками фінансової стійкості.

Експертний метод зважування фінансово-економічних показників. Обчислення системи фінансових коефіцієнтів та визначення цілей інвестора – це початковий або «передмодельний» етап. Проміжною ланкою між ним та безпосередньо моделюванням виступає процедура експертного «зважування» де кожному фінансовому коефіцієнту та/або групі фінансових коефіцієнтів зіставляється певна вага в залежності від вибраної інвестиційної цілі. Узагальнено метод «зважування» фінансово-економічних показників можна представити блок-схемою (див. рис. 2.2 [6, 35]). Розглянемо лише послідовність етапів проведення експертної процедури.

Оцінка узгодженості суджень експертів. Мірою узгодженості суджень експертів є дисперсійний коефіцієнт конкордації (коефіцієнт узгодженості) W (див., наприклад, у [1, 6, 35]).

При визначенні ваги певного фінансово-економічного показника експерти вказують його ранг, оцінюючи тим самим важливість відповідного боку фінансового становища підприємства.

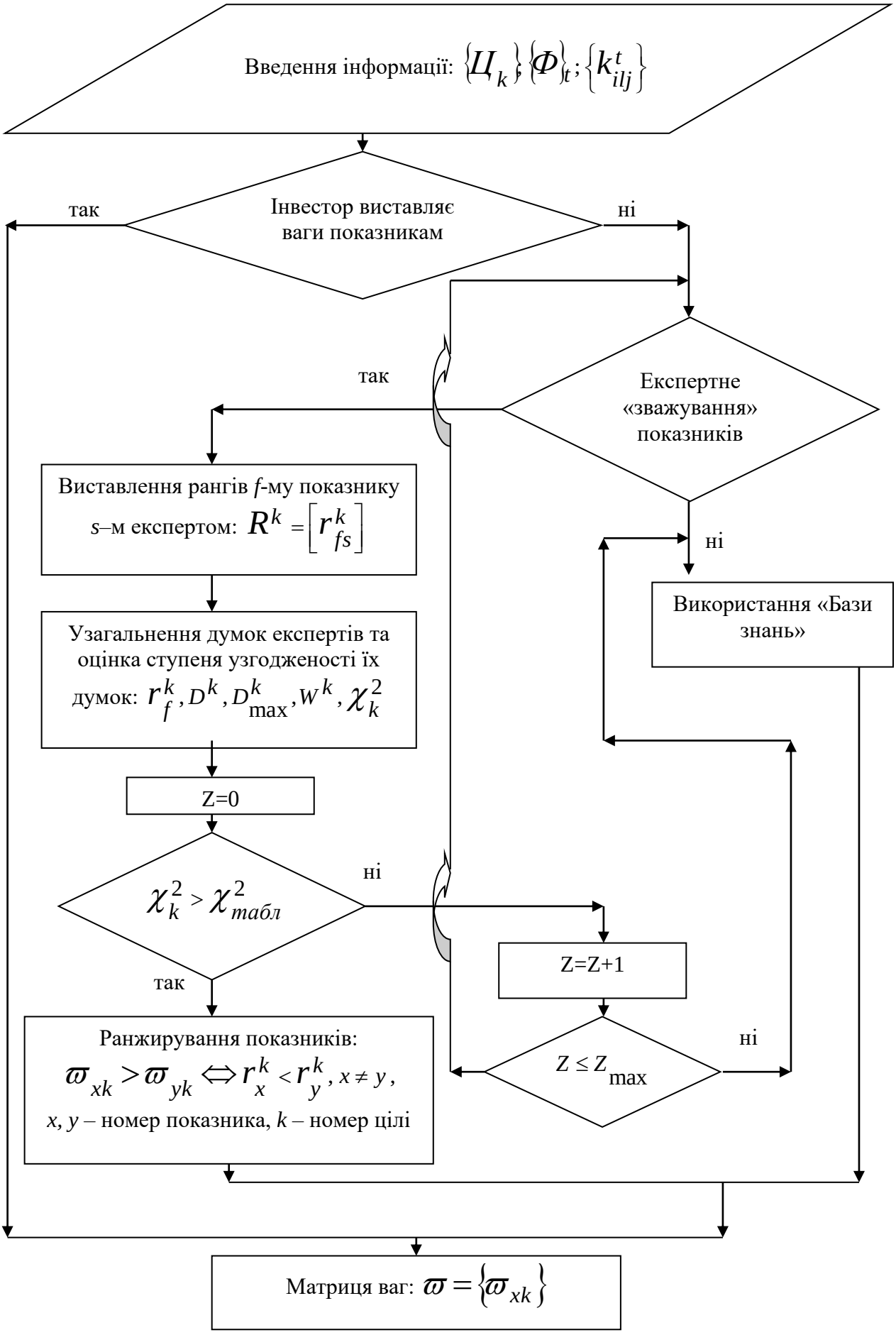


Рис. 2.2 - Метод «зважування» фінансово-економічних показників

Таким чином, маємо матрицю результатів ранжирування f показників s експертами для k-ої цілі $[r_{fs}{}^{k}]$ ($f = \overline{1,F};\ s = \overline{1,S},\ k = \overline{1,4}$), де r_{fs}^{k} – ранг, який дає s- й експерт f-му показникові при виборі інвестором $к$-ої цілі:

$$R^k = \begin{pmatrix} r^k{}_{11} \dots r^k{}_{1s} \dots r^k{}_{1S} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \\ r^k{}_{f1} \dots r^k{}_{fs} \dots r^k{}_{fS} \\ \dots \dots \dots \dots \dots \\ r^k{}_{F1} \dots r^k{}_{Fs} \dots r^k{}_{FS} \end{pmatrix}.$$

Отримують вектор з компонентами (сума рангів по рядках матриці R^k): $r_f^k = \sum_{s=1}^{S} r_{fs}^k \quad f = \overline{1,F}, k = \overline{1,4}$, де r_f^k - випадкова величина; знайдемо для неї оцінку дисперсії: $D^k = \frac{1}{F-1}\sum_{f=1}^{F}(r_f^k - \overline{r}^k)^2$, де $\overline{r}^k = \frac{1}{F}\sum_{f=1}^{F} r_f^k$- оцінка математичного очікування.

Дисперсійний коефіцієнт конкордації W знаходиться як відношення оцінки дисперсії D^k до максимального значення цієї оцінки $D^k{}_{max}$:$W^k = \frac{D^k}{D^k{}_{max}}$, де $D^k \frac{S^2(F^3-F)}{12(F-1)}{}_{max}$. Коефіцієнт конкордації W^k приймає значення від 0 до 1. При значенні цього коефіцієнту 1, судження експертів групи повністю співпадають. Якщо коефіцієнт конкордації W^k дорівнює 0, судження експертів повністю неузгоджені. Низьке значення коефіцієнту конкордації може свідчити як про низьку узгодженість, так і про наявність протилежних суджень в групі між підгрупами експертів, хоча в самій підгрупі узгодженість може бути високою.

Нехай $\sigma^k = \sum_{f=1}^{F}(\sum_{s=1}^{S} r_{fs}^k - \overline{r}^k)^2$. Тоді коефіцієнт конкордації знайдемо за формулою:

$$W^k = \frac{12\sigma^k}{S^2(F^3-F)}. \qquad (2.1)$$

Оцінку значущості коефіцієнту конкордації можна провести за критерієм χ^2 с $\gamma = F - 1$ ступенями вільності:

$$\chi_k{}^2 = \frac{12\sigma^k}{SF(F+1)}. \qquad (2.2)$$

При $\chi_k{}^2 > \chi^2_{табл}$ гіпотеза про узгодженість суджень експертів приймається. Зауважимо, що метод зважування (див. рис. 2.2) алгоритмічно описує процес експертного зважування будь-якої системи економічних показників. Так, якщо на вхід подаються дані про групи фінансово-економічних показників, ваги отримують на виході процедури саме ці групи, тобто:

$$\omega = \beta = \{\beta_{ik}\}_{i=\overline{1,5};k=\overline{1,4}}, \tag{2.3}$$

де β - матриця вагових коефіцієнтів для кожної з виділених груп; β_{ik}- вага *i*-ї групи фінансово-економічних коефіцієнтів при виборі інвестором *k*-ї цілі.

Отже, остаточний результат експертного зважування в цьому випадку – це матриця розмірності 5 х 4:

$$\beta = \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \beta_{24} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \beta_{34} \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} \\ \beta_{51} & \beta_{52} & \beta_{53} & \beta_{54} \end{pmatrix}. \tag{2.4}$$

За тим самим алгоритмом визначаються ваги фінансових коефіцієнтів в кожній з п‘яти виділених груп. У результаті на виході процедури зважування отримуємо *k* матриць відповідних оцінок:

$$\omega = \alpha = \{\alpha_k\} = \{\alpha_{ilk}\}_{i=\overline{1,5};k=\overline{1,4};l=\overline{1,l_i}}, \tag{2.5}$$

де l_i - загальна кількість фінансових коефіцієнтів в *i*-й групі $\left(i = \overline{1,5}\right)$;

$$\alpha_k = \begin{pmatrix} \alpha^k_{11} & \alpha^k_{12} \ldots\ldots\ldots \alpha^k_{1l_1} \\ \alpha^k_{21} & \alpha^k_{22} \ldots\ldots\ldots \alpha^k_{2l_2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \alpha^k_{51} & \alpha^k_{52} \ldots\ldots\ldots \alpha^k_{5l_5} \end{pmatrix}. \tag{2.6}$$

Представлений метод експертного зважування має певні особливості. Так, якщо стратегічний інвестор – досвідчений спеціаліст (фахівець) в галузі інвестиційної діяльності, він самостійно (без застосування експертної

процедури) визначає пріоритетність як груп, так і самих фінансових коефіцієнтів. Крім того, якщо у разі використання групової експертної оцінки після Z_{max} спроб не вдалося дістати достатнього рівня узгодженості експертів ($\chi^2 < \chi^2_{табл.}$), автоматично підключається «База знань».

Розглянемо детальніше останній випадок. Розроблена нами «База знань» містить інформацію про пріоритетне розташування як груп фінансових коефіцієнтів, так й самих фінансових коефіцієнтів в групі, виходячи з вибраної стратегічним інвестором цілі (див. табл. 2.6 – 2.7) [6, 35].

Таблиця 2.6 - Пріоритетність груп фінансових коефіцієнтів в залежності від цілі інвестування

№ п/п	Група фінансових коефіцієнтів	Місце групи при виборі інвестиційної цілі			
		$Ц_1$	$Ц_2$	$Ц_3$	$Ц_4$
I	Платоспроможності	1	3	1	1
II	Фінансової стійкості	4	1	4	3
III	Надійності	2	4	2	2
IV	Рентабельності	5	5	3	4
V	Оцінки вартості акцій підприємства	3	2	-	-

При визначенні порядкових місць груп фінансових коефіцієнтів ми користувалися економічним змістом цих груп, а також змістом кожної з виділених чотирьох інвестиційних цілей (більш детально дивіться у [6, 22-24, 27, 28, 35 та ін.]).

На такому ж самому принципі базується й упорядкування фінансових коефіцієнтів в межах кожної з груп за ступенем їх важливості (див. табл. 2.7).

Також в «Базі знань» прийнята система вагових коефіцієнтів в залежності від кількості показників l_i, які зважуються:

$$\gamma_{l_i} = \begin{cases} (0{,}6; 0{,}4), якщо l_i = 2; \\ (0{,}5; 0{,}3; 0{,}2), якщо l_i = 3; \\ (0{,}4; 0{,}3; 0{,}2; 0{,}1), якщо l_i = 4; \\ (0{,}3; 0{,}25; 0{,}2; 0{,}15; 0{,}1), якщо l_i = 5; \end{cases} \quad (2.7)$$

Отже, якщо використовується «База знань», на виході методу експертного зважування (див. рис. 2.2) одержуємо зважену систему фінансово-економічних показників за формулою (2.7).

Таблиця 2.7 - Пріоритетність фінансових коефіцієнтів в залежності від цілі інвестування

№ групи	Назва показника	Умовне позначення	Місце фінансового коефіцієнта при виборі інвестиційної цілі			
			$Ц_1$	$Ц_2$	$Ц_3$	$Ц_4$
I	Коефіцієнт покриття	k_{11}	1	1	1	2
	Коефіцієнт строкової ліквідності	k_{12}	2	2	2	1
	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	k_{13}	3	3	3	3
II	Коефіцієнт автономії	k_{21}	4	2	1	1
	Коефіцієнт фінансової стабільності	k_{22}	1	1	2	2
	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	k_{23}	3	3	3	3
	Коефіцієнт концентрації власного капіталу	k_{24}	2	4	4	4
III	Коефіцієнт забезпеченості кредитом	k_{31}	3	1	2	1
	Коефіцієнт обертання дебіторської заборгованості	k_{32}	5	4	5	5
	Коефіцієнт обертання кредиторської заборгованості	k_{33}	2	3	1	3
	Коефіцієнт обертання готової продукції	k_{34}	1	5	4	4
	Коефіцієнт обертання обігових коштів	k_{35}	4	2	3	2
IV	Коефіцієнт рентабельності всього капіталу	k_{41}	2	2	3	3
	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	k_{42}	1	1	2	2
	Коефіцієнт рентабельності реалізації продукції	k_{43}	3	3	1	1
V	Коефіцієнт віддачі акціонерного капіталу	k_{51}	1	2	-	-
	Коефіцієнт балансової вартості одної акції	k_{52}	2	1	-	-

Таким чином, процес «зважування» фінансово-економічних показників формує систему вагових оцінок $\{\beta_{ik}\}$, $\{\alpha_{ilk}\}$, $i = \overline{1,5}$, $l = \overline{1,l_i}$, $k = \overline{1,4}$, які надалі використовуватимуться в блоці рейтингових моделей (див. рис. 2.1).

2.3. Рейтингове моделювання в задачі оцінювання інвестиційної привабливості промислових підприємств

На завершальній стадії методу рішення задачі визначення рейтингу економічного об‘єкта здійснюють моделювання ранжируваного ряду потенційних об‘єктів інвестування згідно пріоритетів інвестора. Алгоритмічно цей процес можна представити у вигляді блок-схеми на рис. 2.3 [6, 35].

Інформаційною базою моделей є системи фінансових і вагових коефіцієнтів, а ранжируваний ряд об‘єктів інвестування $R^t_{\int k}$ моделюється в три етапи:

– використання базових оптимізаційних моделей №1-5 (моделі однокритеріальні, але згруповані в блоки за напрямом оптимізації);

– згортка критеріїв 1 (інтеграція результатів моделювання за однаковим типом оптимізації);

– згортка критеріїв 2 (інтеграція результатів моделювання за різними типами оптимізації).

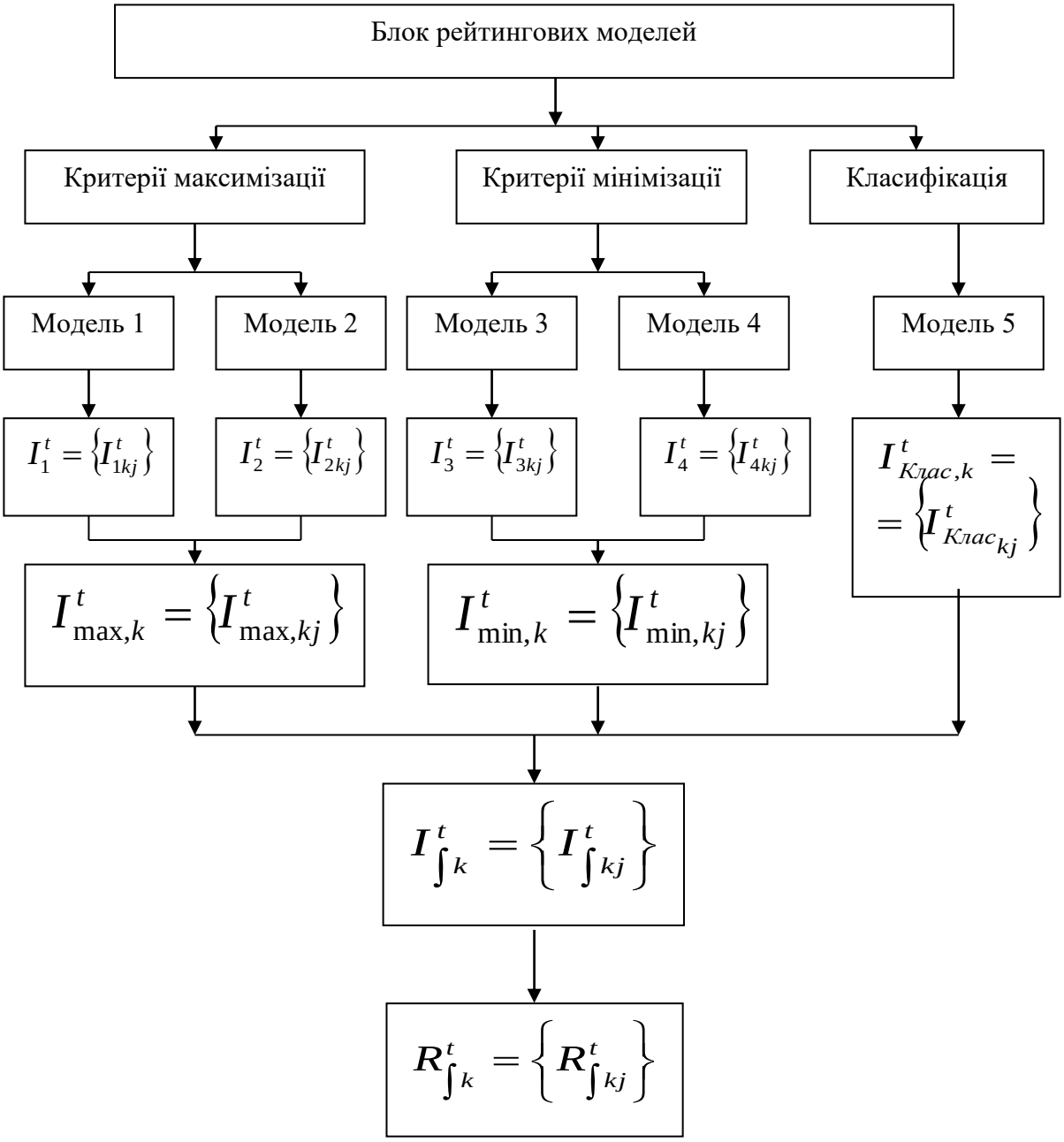


Рис. 2.3 - Алгоритм методу рейтингового моделювання

Перший етап реалізується п‘ятьма оптимізаційними моделями, розбитими на три групи відповідно до напрямку оптимізації.

Для кожної з них моделювання полягає у визначенні спочатку сумарної оцінки *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів при виборі кожної з *k* інвестиційних цілей (P_{ikj}^t), потім обчислюється рейтингова оцінка *j*-го об‘єкта інвестування (I_{kj}^t) і далі формується упорядкований список потенційних об‘єктів вкладання коштів згідно вибраного критерію оптимізації. Розглянемо детальніше кожну з трьох груп моделей (див., наприклад, у [1, 5, 6]).

Моделі максимізації. Дану групу складають дві моделі:

Модель 1. Сумарна оцінка *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів для *j*-го підприємства при виборі інвестором *k*-ої цілі в момент часу *t* обчислюється за формулою ($\{\alpha_{ilk}\}$ - вага *l*-го фінансового коефіцієнта *i*-ої групи для *k*-ої цілі):

$$P_{ikj}^t = \sum_{l=1}^{l_i} \alpha_{ilk} \cdot k_{ilj}^t,\ i = \overline{1,5},\ k = \overline{1,4},\ j = \overline{1,n},\ t = \overline{1,T}, \qquad (2.8)$$

Визначаємо рейтингову оцінку *j*-го підприємства для *k*-ої інвестиційної цілі в момент часу *t* ($\{\beta_{ik}\}$ - вага *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів при виборі *k*-ої цілі інвестування):

$$I_{1kj}^t = \sum_{i=1}^{5} \beta_{ik} \cdot P_{ikj}^t,\ k = \overline{1,4},\ j = \overline{1,n},\ t = \overline{1,T}, \qquad (2.9)$$

На основі обчислених рейтингових оцінок формується ранжируваний ряд за критерієм максимізації, тобто: $I_{1kj}^t \rightarrow max$. В результаті ранжирування матимемо:

$$I_1^t = \{I_{1kj}^t\},\ k = \overline{1,4},\ j = \overline{1,n},\ t = \overline{1,T}. \qquad (2.10)$$

Модель 2. У цій моделі спочатку вибирають найбільший за значенням *l*-й фінансовий коефіцієнт серед всіх підприємств в кожній з *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів, тобто:

$$\kappa_{il}^t = \max_j k_{ilj}^t,\ \ i = \overline{1,5},\ l = \overline{1,l_i},\ j = \overline{1,n},\ t = \overline{1,T}. \qquad (2.11)$$

Далі послідовність обчислення повторює попередню модель.

Сумарна оцінка *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів для *j*-го підприємства:

$$P_{ikj}^t = \sum_{l=1}^{l_i} \alpha_{ilk} \cdot X_{ilj}^t, i = \overline{1,5}, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}, \quad (2.12)$$

де $X_{ilj}^t = \frac{k_{ilj}^t}{\kappa_{il}^t}$ - нормалізоване значення *l*-го фінансового коефіцієнта *i*-ої групи *j*-го підприємства для *k*-ої цілі.

Рейтингова оцінка *j*-го підприємства:

$$I_{2kj}^t = \sum_{i=1}^{5} \beta_{ik} \cdot P_{ikj}^t. \quad (2.13)$$

Критерій ранжирування: $I_{2kj}^t \to max$, а сам ранжируваний ряд рейтингових оцінок:

$$I_2^t = \{I_{2kj}^t\}, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}. \quad (2.14)$$

Моделі мінімізації. Дана група також містить дві моделі.

Модель 3. Це відома в літературі модель порівняльної рейтингової оцінки фінансового стану підприємства (див. детальніше у [1, 5, 6, 20]).

Проводиться нормалізація фінансових коефіцієнтів ($\kappa_{il}^t = \max\limits_j k_{ilj}^t$):

$$X_{ilj}^t = \frac{k_{ilj}^t}{\kappa_{il}^t}, i = \overline{1,5}, l = \overline{1,l_i}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T},$$

Сумарна оцінка *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів обчислюється за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$P_{ikj}^t = \sum_{l=1}^{l_i} \left[\alpha_{ilk} \cdot \left(1 - X_{ilj}^t\right)^2\right]. \quad (2.15)$$

Рейтингова оцінка *j*-го підприємства визначається як зважена відстань в *m*-мірному просторі *j*-го підприємства від умовного еталонного підприємства:

$$I_{3kj}^t = \sqrt{\sum_{i=1}^{5} \beta_{ik} \cdot P_{ikj}^t}, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}. \quad (2.16)$$

Маємо ранжируваний ряд рейтингових оцінок за критерієм $I_{3kj}^t \to min$:

$$I_3^t = \{I_{3kj}^t\}, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}. \quad (2.17)$$

Модель 4. Ця модель реалізується на основі так званого таксонометричного методу (див. детальніше у [5, 6]).

Обчислюється середнє значення *l*-го фінансового коефіцієнта *i*-ої групи в *t*-му періоді:

$$\overline{\kappa}_{il}^t = \frac{1}{l_i}\sum_{l=1}^{l_i} k_{ilj}^t \ , \ i = \overline{1,4}, l = \overline{1,l_i}, t = \overline{1,T}. \quad (2.18)$$

За формулою, подібною до (2.15), визначають сумарну оцінку *i*-ої групи фінансових коефіцієнтів:

$$P_{ikj}^t = \sum_{l=1}^{l_i}\left[\alpha_{ilk} \cdot \left(k_{ilj}^t - \overline{\kappa}_{il}^t\right)^2 \right]. \quad (2.19)$$

Далі розраховується середньоквадратичне відхилення: $\sigma_{kj}^t = \sqrt{\sum_{i=1}^5 \beta_{ik} \cdot P_{ikj}^t}$, $k = \overline{1,4}$, $j = \overline{1,n}$, $t = \overline{1,T}$, і проводять нормалізацію фінансових коефіцієнтів за формулою:

$$Z_{ilkj}^t = \frac{k_{ilj}^t - \overline{\kappa}_{il}^t}{\sigma_{kj}^t}. \quad (2.20)$$

Після чого дістають рейтингову оцінку *j*-го підприємства ($Z_{ilk}^t = \max\limits_j z_{ilkj}^t$, $i = \overline{1,5}$, $l = \overline{1,l_i}$, $j = \overline{1,n}$, $t = \overline{1,T}$) і утворюється ранжируваний ряд рейтингових оцінок за критерієм $I_{kj}^t \rightarrow min$:

$$I_{kj}^t = \sum_{i=1}^5\sum_{l=1}^{l_i}\left(Z_{ilk}^t - z_{ilkj}^t\right), \quad (2.21)$$

$$I_4^t = \{I_{4kj}^t\}, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}. \quad (2.22)$$

Наступний блок «Класифікація» містить одну модель, за допомогою якої також будується певне ранжирування інвестиційних об‘єктів. За основу була взята відома з фінансового аналізу спрощена модель визначення фінансового стану підприємства за сумарною бальною оцінкою (див. детальніше у [6]).

Після її модифікації відповідно до мети даного дослідження автор дістав наступну економіко-математичну модель.

Фінансовий стан *j*-го підприємства в момент часу *t* визначається на основі значень трьох фінансових коефіцієнтів: покриття (k_{11j}^t); абсолютної ліквідності (k_{13j}^t); концентрації власного капіталу (k_{24j}^t). Вибір саме цих коефіцієнтів пояснюється тим, що вони найбільш розповсюджені в аналізі і, відповідно, несуть в собі багато важливої інформації про об‘єкт. Крім того, простота їх обчислення позбавляє модель проблеми складності розрахунків.

Якщо врахувати зміст інвестиційних цілей, виділені коефіцієнти можна впорядкувати за ступенем їх важливості, а саме:

– для цілей 1, 3 і 4 (відповідно «Довгострокові корпоративні інтереси», «Довгострокове вкладення коштів» і «Короткострокове вкладання коштів») послідовність фінансових коефіцієнтів буде такою: $(k_{11j}^t; k_{13j}^t; k_{24j}^t)$;

– для цілі 2 («Портфельні інтереси»): $(k_{24j}^t; k_{11j}^t; k_{13j}^t)$.

Кожний з коефіцієнтів в залежності від свого значення і прийнятих і економічній практиці нормативів відноситься до одного з трьох класів за наступними формулами:

$$Клас_{1j}^t = Клас(k_{11j}^t) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } k_{11j}^t > 2; \\ 2, \text{ якщо } 1{,}5 < k_{11j}^t \leq 2; \\ 3, \text{ якщо } k_{11j}^t \leq 1{,}5; \end{cases} \quad (2.23)$$

$$Клас_{2j}^t = Клас(k_{13j}^t) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } k_{13j}^t > 1; \\ 2, \text{ якщо } 0{,}6 < k_{13j}^t \leq 1; \\ 3, \text{ якщо } k_{13j}^t \leq 0{,}6; \end{cases} \quad (2.24)$$

$$Клас_{3j}^t = Клас(k_{24j}^t) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } k_{24j}^t > 0{,}4; \\ 2, \text{ якщо } 0{,}3 < k_{24j}^t \leq 0{,}4; \\ 3, \text{ якщо } k_{24j}^t \leq 0{,}3. \end{cases} \quad (2.25)$$

Зіставимо кожному класу бальну оцінку: $R = \{R_v\}_{v=\overline{1,3}} = (40;\ 35;\ 25)$. Після цього обчислюється сумарна бальна оцінка для *j*-го підприємства за

формулою (*k* - визначає одне з двох ранжирувань фінансових коефіцієнтів в залежності від номера цілі):

$$I^t_{\text{клас}_{kj}} = \sum_{v=1}^{3} R_v \cdot \text{Клас}^t_{vkj},\ j = \overline{1,n},\ t = \overline{1,T} \qquad (2.26),$$

$$Клас^t_{vkj} = \begin{pmatrix} \begin{matrix} Ц_1 & Ц_2 & Ц_3 & Ц_4 \end{matrix} \\ \hline Клас^t_{1j} Клас^t_{3j} Клас^t_{1j} Клас^t_{1j} \\ Клас^t_{2j} Клас^t_{1j} Клас^t_{2j} Клас^t_{2j} \\ Клас^t_{3j} Клас^t_{2j} Клас^t_{3j} Клас^t_{3j} \end{pmatrix} \text{- матриця класів.}$$

Застосування формули (2.26) до всіх потенційних об‘єктів інвестування дозволяє одержати для кожного з них вектор бальних оцінок:

$$I^t_{\text{Клас},k} = \left\{ I^t_{\text{Клас}_{kj}} \right\},\ k = \overline{1,4},\ j = \overline{1,n}. \qquad (2.27)$$

Якісна оцінка фінансового становища кожного з підприємств на момент часу *t* знаходяться на основі таблиці 2.8:

Таблиця 2.8 - Оцінка фінансового стану підприємства

№ п\п	Сума балів *j*-го підприємства, $I^t_{клас_j}$	Якісна оцінка фінансового становища *j*-го підприємства
1	100 - 150	Стійке фінансове становище
2	151 – 220	Незначне відхилення від норм
3	221 - 275	Підвищений ризик; є можливість поліпшення становища
4	більш 275	Кризовий стан

Групування підприємств за ознакою їх сумарної бальної оцінки дозволяє обґрунтувати критерій ранжирування, а саме: $I^t_{Клас,kj} \rightarrow min$. За цим критерієм будується ранжируваний ряд рейтингових оцінок за ступенем привабливості об‘єктів інвестування із застосуванням логічного відношення:

$$R^t_{Клас,k,z_m} < R^t_{Клас,k,z_r} \Leftrightarrow I^t_{Клас,k,z_m} \leq I^t_{Клас,k,z_r},\quad m \neq r. \qquad (2.28)$$

Таким чином, за формулою (2.28) матимемо остаточний результат моделювання за моделлю 5:

$$R^t_{Клас,k} = \left\{ R^t_{Клас,k,z_j} \right\},\quad z_j = \overline{1,n},\quad R^t_{Клас,k,z_j} \in [1,n] \qquad (2.29)$$

Розглянемо тепер моделі згортки критеріїв (другий і третій етапи алгоритму рейтингового моделювання) і побудуємо відповідні алгоритми.

Згортка критеріїв максимізації. Одержані ранжирувані ряди (2.10) та (2.14) за критерієм максимізації сумарної рейтингової оцінки інтегруємо в один ряд. Алгоритм цієї інтеграції складається з наступних кроків:

1) усереднення значення сумарної рейтингової оцінки *j*-го підприємства за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$I^t_{max,kj} = \sum_{f=1}^{2} I^t_{fkj} \cdot \gamma_f, \ k = \overline{1,4}, t = \overline{1,T}, \tag{2.30}$$

де I^t_{fkj}- сумарна рейтингова оцінка *j*-го підприємства, одержаного за *f*-ю моделлю оптимізації на момент часу *t* при виборі *k*-ої цілі інвестування; γ_f - вагомість методу з номером $f, f = 1,2; \quad \sum_{f=1}^{2} \gamma_f = 1;$

2) побудова інтегрованого ряду рейтингових оцінок:

$$I^t_{max,k} = \{I^t_{max,kj}\}, \ k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}; \tag{2.31}$$

3) ранжирування рейтингових оцінок (2.31) за критерієм:

$$I^t_{max,kj} \to max, \ j = \overline{1,n},$$

тобто застосування логічного відношення:

$$R^t_{max,k,x_m} < R^t_{max,k,x_r} \quad \Leftrightarrow \quad I^t_{max,k,x_m} \geq I^t_{max,k,x_r}, \quad m \neq r, \ x_j = \overline{1,n}, \ R^t_{max,k,x_j} \in [1,n] \tag{2.32}$$

В результаті одержимо інтегрований за критерієм максимізації ранжируваний ряд рейтингових оцінок (узагальнення 1):

$$R^t_{max,k} = \left\{R^t_{max,k,x_j}\right\}, \quad k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}. \tag{2.33}$$

Згортка критеріїв мінімізації [6, 35]. Наступне узагальнення 2 результатів моделювання рейтингових оцінок підприємств – потенційних об‘єктів вкладання коштів проводиться аналогічно попередньому, але ж ми оперуємо рядами рейтингових оцінок (2.17) та (2.22), одержаних за критерієм мінімізації.

Алгоритм інтеграції 2 складається з таких кроків:

1) усереднення значення сумарної рейтингової оцінки *j*-го підприємства за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$I^t_{min,kj} = \sum_{f=3}^{4} I^t_{fkj} \cdot \gamma_f,\ k = \overline{1,4}, t = \overline{1,T}, \quad (2.34)$$

де I^t_{fkj}- сумарна рейтингова оцінка *j*-го підприємства, одержаного за *f*-ю моделлю оптимізації на момент часу *t* при виборі *k*-ої цілі інвестування; γ_f - вагомість методу з номером $f, f = 3,4;\quad \sum_{f=3}^{4} \gamma_f = 1;$

2) інтеграція рейтингових оцінок:

$$I^t_{min,k} = \{I^t_{min,kj}\},\ k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}; \quad (2.35)$$

3) ранжирування рейтингових оцінок за критерієм: $I^t_{min,kj} \to max$, $j = \overline{1,n}$, після застосування логічного відношення упорядкування:

$$R^t_{min,k,y_m} < R^t_{min,k,y_r} \quad \Leftrightarrow \quad I^t_{min,k,y_m} \le I^t_{min,k,y_r}, \quad m \neq r,\ y_j = \overline{1,n},\ R^t_{min,k,y_i} \in [1,n] \quad (2.36)$$

Будуємо інтегрований за критерієм мінімізації ранжируваний ряд рейтингових оцінок (узагальнення 2):

$$R^t_{min,k} = \left\{R^t_{min,k,y_j}\right\}, \quad k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}. \quad (2.37)$$

На принципі алгоритму рейтингового моделювання (див. рис. 2.3) проводиться остаточна інтеграція результатів моделювання (2.29), (2.33) та (2.37). Відповідна їй алгоритмічна процедура представлена нижче:

1. Усереднення значення рейтингової оцінки *j*-го підприємства за формулою:

$$I^t_{\int kj} = \sum_{q=1}^{3} R^t_{qkj} \cdot \eta_q, k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, \quad (2.38)$$

де R^t_{qkj}- ранжирувана рейтингова оцінка *j*-го підприємства за *q*-ю системою моделей $(q = 1,2,3)$ на момент часу *t* при виборі інвестором *k*-ї цілі

інвестування; η_q - вага q-ї системи моделей, $\sum_{q=1}^{3}\eta_q = 1$, а відповідність номера q певній системі моделей, задається зіставленням індексів:

$$q = \begin{cases} 1 & \Leftrightarrow \quad max \\ 2 & \Leftrightarrow \quad min \\ 3 & \Leftrightarrow \quad Клас\{ \end{cases}.$$

В результаті застосування формули (2.38) одержимо ряд інтегральних рейтингових оцінок:

$$I_{\int k}^{t} = \left\{I_{\int kj}^{t}\right\},\ k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}. \qquad (2.39)$$

2. З використанням критерію: $I_{\int kj}^{t} \rightarrow min, j = \overline{1,n}$, і після застосування до ряду (2.39) логічного відношення упорядкування його елементів:

$$R_{\int kw_m}^{t} < R_{\int kw_r}^{t} \quad \Leftrightarrow \quad I_{\int kw_m}^{t} \leq I_{\int kw_r}^{t}, \quad m \neq r,\ w_r = \overline{1,n},\ R_{\int kw_j}^{t} \in [1,n] \qquad (2.40)$$

одержуємо, нарешті, остаточний результат всього блоку рейтингового моделювання:

$$R_{\int k}^{t} = \left\{R_{\int kj}^{t}\right\},\ k = \overline{1,4}, j = \overline{1,n}, t = \overline{1,T}. \qquad (2.41)$$

Цей результат - зведений (інтегральний) ранжируваний ряд рейтингових оцінок підприємства за ступенем їх інвестиційної привабливості з урахуванням цілі вкладання коштів конкретного інвестора:

Висновки до розділу 2

Вирішення задачі раціонального вибору об‘єкту інвестування дуже важливо як в теоретичному, так і в практичному відношенні. За сучасних умов система фінансово-економічних індикаторів виступає основою ефективного інвестиційного аналізу промислового підприємства, адже вони дозволяють виявити напрямки його подальшого розвитку в цілому та окремих аспектів функціонування зокрема.

Обираючи ціль інвестиційного аналізу підприємства, виділяють такі індикатори, контролюючи які, можна своєчасно та в повному обсязі досягти поставленої мети. Такими індикаторами найчастіше є різнопланові фінансові коефіцієнти. Даний аналіз є ефективним у випадку застосування обмеженої кількості індикаторів. У разі необхідності проведення багатофакторного дослідження і, відповідно, врахування значної кількості показників та коефіцієнтів, одночасний контроль над ними викликає труднощі, для подолання яких може застосовуватися процедура рейтингового оцінювання.

Рейтинг являє собою комплексну інформацію щодо стану інвестиційного об'єкту, яка подається в максимально згорнутому вигляді. Рейтингове управління є процесом, в якому рейтинг використовується для аналізу, контролю, обліку, прогнозування та регулювання діяльності економічної системи, а саму методику обчислення рейтингу можна інтерпретувати як цільову функцію рейтингового управління, значення якої є індикатором стану досліджуваного підприємства.

Якщо в задачі моделювання інвестиційної привабливості інформаційною базою прийняття рішення щодо визначення найкращого інвестиційного об'єкту виступає упорядкований ряд рейтингових оцінок доступних об'єктів інвестування $\{R^t_{\int kj}\}$, інвестор може обрати один (або декілька) з них, зокрема, не обов'язково перший в ряді. Це може статися, якщо, наприклад, інвестор віддає перевагу підприємствам певної галузі економіки, регіону країни тощо. Значне місце тут також матиме інвестиційна ціль, до якої прагне власник коштів, його ставлення до ризику, професійна підготовка тощо.

Отже, виходимо з того, що стратегічний інвестор вибирає певний набір об'єктів для вкладання коштів з представленої множини альтернатив. Тим самим утворюється робочий список об'єктів вкладання коштів, кожному з яких зіставляється вся первинна і похідна (розрахункова) інформація, що міститься в базах даних та знань.

РОЗДІЛ 3
ПОБУДОВА РЕЙТИНГУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

3.1. Метод аналізу ієрархій в задачі побудови рейтингу інвестиційної привабливості економічних об’єктів

Методологічною основою для вирішення низки задач інвестиційного аналізу, зокрема задачі вибору альтернатив шляхом багатокритеріального рейтингування, може слугувати відомий метод аналізу ієрархій (MAI). Цей метод представляє собою систематизовану математичну процедуру ієрархічного подання елементів, які ідентифікують певну економічну проблему [5, 6, 10, 26 та ін.], що передбачає декомпозицію цієї проблеми на окремі складові, забезпечуючи її структурування і спрощення з виділенням (побудовою) ієрархії, яка містить різні головні цілі, підцілі, критерії або рівні заходів (альтернативи та інвестиційні об‘єкти), що підлягають оцінці. Ці оцінки далі відображають у кількісній формі. У результаті може бути виражено відносний ступінь (інтенсивність) взаємодії елементів в ієрархії. MAI охоплює також процедуру синтезу множинних суджень, отримання пріоритетності критеріїв і знаходження оптимальних (в розумінні компромісних) рішень.

Існує кілька видів ієрархій. Найпростіші – домінантні, представлені у вигляді «дерева цілей». При побудові домінантної ієрархії вважається, що виконується принцип ієрархічної неперервності, згідно з яким елементи нижчого рівня ієрархії є попарно порівняльними між собою з погляду елементів більш високого рівня. Цей процес неперервно продовжується від вершини ієрархії до її найнижчого рівня (альтернатив).

Відносна перевага (вагомість) різних кількісних та якісних деталізованих критеріїв (показників) визначається окремо для кожного

показника ієрархічної структури з погляду елементу, який міститься на безпосередньо вищому рівні ієрархії, шляхом зіставлення пар. При цьому повинна виконуватися умова нормування, яка полягає в тому, що сума вагових коефіцієнтів всіх критеріїв будь-якого рівня ієрархії дорівнює одиниці. Якщо виконуються всі згадані вище принципи, то можна обчислити коефіцієнти відносної важливості кожної гілки дерева цілей (див., напр., рис. 3.1 [5, 6]). Основне застосування метода – підтримка прийняття рішень за допомогою ієрархічної декомпозиції задачі і рейтингування альтернативних рішень.

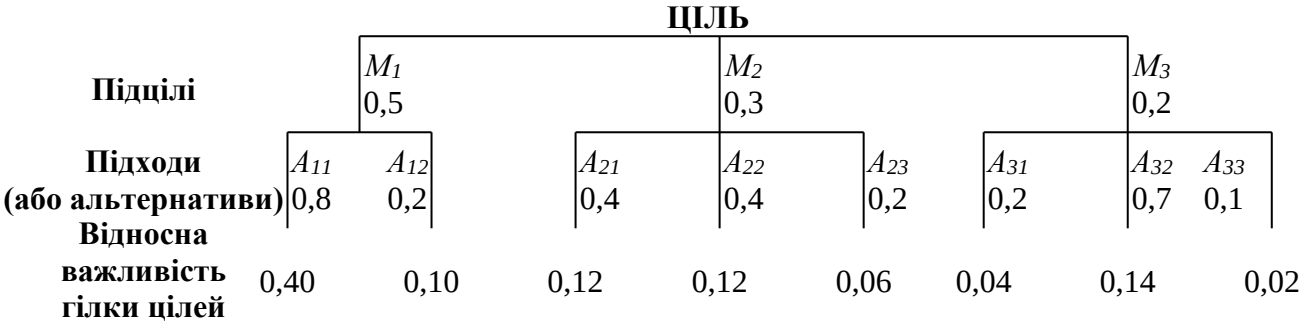


Рис. 3.1 - Дерево цілей з коефіцієнтами відносної важливості

Можливості метода:

1. Метод дозволяє провести аналіз проблеми. При цьому проблема прийняття рішень представляється у вигляді ієрархічно впорядкованих:

– Головної цілі (головного критерію) рейтингування можливих рішень.

– Декількох груп (рівнів) однотипних факторів.

– Групи можливих рішень.

– Системи зв’язків, що вказують на взаємний вплив факторів і рішень.

2. Метод дозволяє провести збір даних про проблему. Відповідно до результатів ієрархічної декомпозиції модель ситуації прийняття рішень має кластерну структуру. Набір можливих рішень і всі фактори, які впливають на пріоритети рішень, розбивається на відносно невеликі групи – кластери. Розроблена в методі аналізу ієрархій процедура попарних порівнянь дозволяє визначити пріоритети об’єктів, що входять в кожний кластер. Для цього

використовується метод власного вектору. Таким чином, складна задача збору даних розбивається на ряд простих.

3. Метод дозволяє оцінити суперечливість даних і мінімізувати її. Для цього в MAI розроблені процедури погодження. Зокрема, є можливість визначити найбільш суперечливі дані, що дозволяє виявити найменш ясні місця проблеми і організувати більш ретельне вибіркове вивчення проблеми.

4. Метод дозволяє провести синтез проблеми прийняття рішень. Після того, як проведено аналіз проблеми і зібрано дані за всіма кластерами, з використанням спеціального алгоритму розраховується результативний показник – набір пріоритетів альтернативних рішень. Характеристики цього рейтингу дозволяють здійснити підтримку прийняття рішень. Крім цього, метод дозволяє скласти рейтинги для груп факторів, що дозволяє оцінювати важливість кожного фактору.

5. Метод дозволяє організувати обговорення проблеми, сприяє досягненню консенсусу. Думки, що виникають при обговоренні проблеми прийняття рішень, самі можуть в даній ситуації розглядати в якості можливих рішень. Тому MAI можна застосовувати для визначення важливості обліку думки кожного учасника обговорення.

6. Метод дозволяє оцінити важливість обліку кожного рішення і важливість обліку кожного фактора, які впливають на пріоритети рішень. Величина пріоритету напряму зв’язана з оптимальністю рішення. Тому рішення з низькими пріоритетами відхиляються як несуттєві. Тому якщо при виключенні деякого фактору пріоритети рішень змінюються незначно, такий фактор можна вважати несуттєвим.

7. Метод дозволяє оцінити стійкість рішення, що приймається.

Переваги методу аналізу ієрархій [5, 23]:

– він поєднує в собі переваги аналітичних та експертних методів;

– забезпечує реалізацію найбільш ефективного способу оцінки кількісно не вимірювальних, але разом з тим важливих факторів для прийняття рішень;

– не передбачає введення обмежень на транзитивність (метод працює з неузгодженими судженнями і не потребує, щоб вибір споживачів або осіб, що приймають рішення (ОПР), відповідали аксіомам корисності);

– дозволяє звести дослідження складних проблем до достатньо простої процедури проведення послідовно попарних порівнянь;

– не передбачає прямого визначення вагових коефіцієнтів для показників, які використовуються в оцінюванні якості рішення задач;

– простий в реалізації, а також не потребує значних фінансових і часових ресурсів на проведення необхідних розрахунків;

– дозволяє розв’язувати задачі з необмеженою кількістю критеріїв.

Умови використання методу [21]:

1. Кваліфікованість експертів, які беруть участь у створенні структури моделі прийняття рішень, підготовки даних та інтерпретації результатів.

2. Модель повинна мати зворотний зв'язок.

3. Метод найкраще підходить для тих випадків, коли основна частина даних заснована на вибору ОПР.

4. Метод дає більш реалістичні результати при моделюванні повільної зміни ситуації, для прийняття стратегічних рішень.

5. Рейтинг можливих рішень повинен мати низьку чутливість до незначних змін даних або структури моделі.

Алгоритм реалізації MAI в найбільш узагальненому виді включає в себе такі етапи:

1) формування ієрархії цілей;
2) визначення пріоритетів;
3) обчислення локальних векторів пріоритетів або факторів зважування;
4) перевірка органічності оцінки пріоритетів;
5) обчислення пріоритетів цілей і заходів для ієрархії в сукупності.

Певні етапи можуть повторюватися багаторазово, зокрема, при невірній оцінці пріоритетів. Розглянемо зміст перелічених етапів детальніше.

Етап 1. Відбувається декомпозиція цілі в ієрархію, яку в найбільш спрощеному варіанті представлено на рис. 3.2 [5, 6].

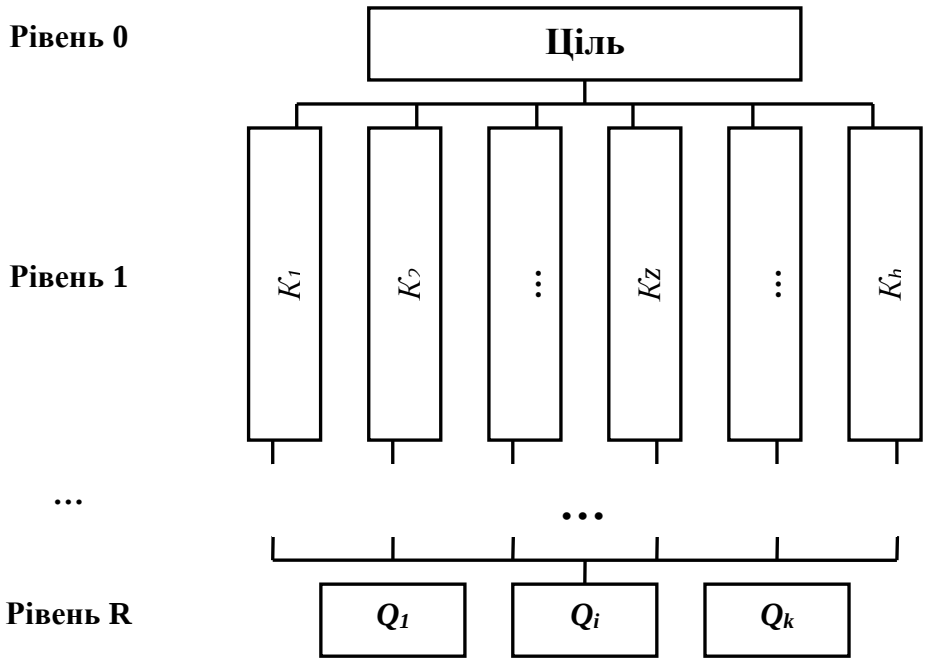


Рис. 3.2 - Декомпозиція цілі в ієрархію

Багаторівневу структуру, сформовану для реалізації МАІ, можна інтерпретувати наступним чином: на нульовому (вищому) рівні знаходиться загальна ціль; на першому рівні та наступних рівнях – розташовані деталізовані показники, що розкривають ціль; на *R*-му (нижчому) рівні – *k* альтернатив, які повинні бути оцінені по відношенню до критеріїв вищого рівня.

Етап 2. Порівняння між собою елементів побудованої ієрархії. Формується матриця, в якій кожний критерій порівнюється за відносною важливістю з усіма іншими. Результати порівняння пар *r*-го рівня ієрархії по відношенню до елементів більш високого (*r-1)*-го рівня представляють у формі матриці V_r розмірності $K_r \times K_r$, $r = \overline{1, R-1}$, де R – загальна кількість рівнів у дереві цілей. Матриця V_r агрегує бачення експертів відносно взаємної пріоритетності критеріїв. Елементи матриці формуються наступним чином:

$$V_{mn} = \begin{cases} 1 & -\text{однакова важливість критеріїв;} \\ 3 & -\text{помірна перевага m - го над n - им;} \\ 5 & -\text{вагома перевага;} \\ 7 & -\text{значна перевага;} \\ 9 & -\text{найсильніша перевага;} \\ 2,4,6,8 & -\text{проміжні значення;} \\ \frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},... & -\text{обернені значення.} \end{cases}$$

Під оберненими значеннями мається на увазі, що в разі, коли елемент матриці з індексом mn - ціле додатне число від 1 до 9, то елемент з індексом nm буде оберненим числом: $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8}$ *або* $\frac{1}{9}$.

Етап 3. Обчислення локальних векторів пріоритетів W_r. Одним із способів є використання методу визначення власного вектору. Для цього необхідно:

1. Знайти максимальне власне число $\lambda_r^{\max}$ матриці парних порівнянь V_r, розв‘язавши рівняння:

$$\det\left|V_r - \lambda \cdot E_r\right| = 0, \qquad (3.1)$$

де E_r – одинична матриця розмірності $K_r \times K_r$, λ - власне число матриці V_r.

2. Підстановкою $\lambda_r^{\max}$ в характеристичне рівняння:

$$\left(V_r - \lambda_r^{\max} \cdot E_r\right) \cdot W_r = 0, \qquad (3.2)$$

за виконання умови нормалізації:

$$\sum_{k=1}^{K_r} w_k^r = 1, \qquad (3.3)$$

де $V_r = \begin{pmatrix} v_{11}^r & v_{12}^r & ... & v_{1K_r}^r \\ v_{21}^r & v_{22}^r & ... & v_{2K_r}^r \\ ... & ... & ... & ... \\ v_{K_r1}^r & v_{K_r2}^r & ... & v_{K_rK_r}^r \end{pmatrix}$, $W_r = \begin{pmatrix} w_1^r \\ w_2^r \\ ... \\ w_{K_r}^r \end{pmatrix}$, $E_r = \begin{pmatrix} 1 & 0 & ... & 0 \\ 0 & 1 & ... & 0 \\ ... & ... & ... & ... \\ 0 & 0 & ... & 1 \end{pmatrix}_{K_r \times K_r}$, (3.4)

обчислити власний вектор W_r, який й взяти за локальний вектор пріоритетів r-го рівня ієрархії.

Локальні вектори пріоритетів W_r за умови дотримання рівності $\sum_{k=1}^{K_r} w_k^r = 1$ є системою ваг розмірністю K_r, яку доцільно використовувати при розв‘язуванні задачі адитивної згортки інтегрального критерію.

Eman 4. Оцінюється однорідність суджень експертів. Необхідність цього етапу визначається тим, що кількісна (кардинальна) та транзитивна (порядкова) однорідність може бути порушена, оскільки людські почуття неможна виразити. Наприклад, при зіставленні критеріїв експерт може показати, що критерії *А* має більш високий рівень значущості, ніж критерій *Б*, критерій *Б* переважніше за критерій *В*, однак *В* важливіше, ніж *А*. Зокрема, таке може статися, якщо критерії *А, Б, В* близькі за рівнем значущості [5].

Однорідність суджень оцінюється індексом однорідності (ІО) або відношенням однорідності (ВО) у відповідності з наступними виразами:

$$IO = \frac{\lambda_{\max} - h}{h - 1}, \tag{3.5}$$

$$BO = \frac{IO}{M(IO)}, \tag{3.6}$$

де $M(IO)$ - середнє значення (математичне очікування) індексу однорідності випадковим чином складеної матриці парних порівнянь.

Табульовані значення $M(IO)$ зведені в таблицю 3.1 (див., напр., у [5, 6]).

Таблиця 3.1 - Значення середніх показників $M(IO_r)$ в залежності від розмірності матриць K_r

K_r	1;2	3	4	5	6	7	8
$M(IO_r)$	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41
K_r	9	10	11	12	13	14	15
$M(IO_r)$	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

Якщо для матриці парних порівнянь відношення однорідності $BO > 0.1$, то це свідчить про суттєві порушення логічності суджень, допущеному експертом при заповненні матриці, тому йому пропонується переглянути дані, які використовувалися для побудови матриці, щоб покращити її однорідність.

Якщо відношення однорідності знаходиться в припустимих межах ($BO \le 0.1$), то відбувається перехід до п'ятого етапу алгоритму.

Eman 5. Це етап ієрархічного синтезу, сутність якого полягає у побудові вектора рейтингових оцінок альтернативних рішень через синтез локальних векторів пріоритету матриць попарних порівнянь часткових цілей, критеріїв тощо. Кожна складова цього вектору вказує, яку порівнювальну значимість має даний елемент по відношенню до елемента вищого рівня, що розглядається, і всіх наступних рівнів, що є умовою для оцінки глобального пріоритету.

Для цього локальні пріоритети альтернатив множать на пріоритет відповідного критерію на вищому рівні, після цього одержаний добуток множать на пріоритет відповідного критерію на наступному вищому рівні і т.д., поки не дістануться нульового рівня ієрархії (головної цілі). Результати обчислень за всіма ланцюгами побудованого дерева цілей сумують для кожної окремої альтернативи Q_i. Ця сума й дає глобальний пріоритет елемента P_{Qi}:

$$P_{Q_i} = \sum_{j=1}^{J} \left\{ \left(\prod_{r=1}^{R-2} w_r \right)_j \cdot w_{R-1,j}(Q_i) \right\}, i = \overline{1,k}, \qquad (3.7)$$

де P_{Q_i} - глобальний пріоритет альтернативи Q_i, $i = \overline{1,k}$; k – кількість альтернатив; j, J – відповідно номер і загальна кількість критеріїв на передостанньому рівні дерева цілей; $\left(\prod_{r=1}^{R-2} w_r \right)_j$ - глобальний пріоритет ланцюга дерева цілей для j-го критерію (R-2)-го рівня ієрархії; $w_{R-1,j}(Q_i)$ - відносна значимість альтернативи (стратегії) Q_i по відношенню до j-го критерію на останньому (R-1)-му рівні дерева цілей.

Отриманий вектор можна вважати оцінкою значущості альтернатив. Чим вище ця оцінка, тим важливіше реалізація відповідного управлінського рішення для досягнення заданої цілі і тим більший пріоритет має відповідний комплекс управлінських дій серед інших альтернативних рішень [2, 6].

На основі отриманого рейтингу ОПР приймає рішення щодо найкращої альтернативи (зовнішнє рейтингове управління). При цьому доцільним є проведення статистичного аналізу інтегральних показників рейтингової оцінки

за певні періоди, що дозволяє отримати уявлення про динаміку, яка склалася, виявити «вузькі» місця, та за допомогою методів економічної статистики спрогнозувати майбутні параметри стану системи.

Приблизний план такої перевірки може включати в себе такі етапи:

1. Виявлення факторів та їх складових, що спричиняють негативний розвиток економічної системи.
2. Дослідження впливу цих складових у кількісному вираженні.
3. Прогнозування їх майбутніх значень.
4. Виділення групи складових, на які необхідно та можливо здійснити вплив.
5. Пошук резервів та важелів, які забезпечать позитивну динаміку цих складових.
6. Розрахунок результуючого значення показника, який аналізується, із розбивкою по факторам, що забезпечуватимуть його рівень.
7. Аналіз рішення (рейтингу) на стійкість. Дослідження цих факторів, обґрунтованості їх залучення, оточення та спроможності економічною системою їх застосовувати. Якщо за цих умов рішення виявляється неприйнятним, то процес повторюється з п.4 при змінених параметрах.

Необхідність перевірки рейтингу на стійкість зумовлена специфікою діяльності промислових підприємств, залежністю від державного впливу, станом конкуренції в галузі тощо. А через те, що майже усі економічні важелі мають двобічну природу (один і той же важіль може як покращити стан економічної системи, так і при некоректному застосуванні погіршити його), неперевірений рейтинг, покладений в основу прийняття управлінських рішень, спроможний справити, навіть, протилежний запланованому ефект.

Крім того, це пов’язано ще й з тим, що майже в усіх моделях, які використовуються у наведеній нами методиці визначення рейтингу інвестиційної привабливості множини підприємств, центральне місце займає процедура експертного оцінювання, яка завжди пов’язана з впливом

«людського» фактору – суб'єктивізму, недостатньою компетентністю експертів, неузгодженістю суджень тощо.

Аналіз рішення на стійкість. Для перевірки рейтингу на стійкість доцільним є дослідження впливу структури моделі, тобто оцінювання внеску кожної з них, а також їх складових, у загальний результат. Для виявлення закономірностей проводять модельний експеримент, варіюючи вагами моделей. Представимо відповідну математичну інтерпретацію на прикладі дослідження впливу вагових коефіцієнтів, що характеризують значимість результатів розрахунків за кожною моделлю при розрахунку інтегрального рейтингу.

У найбільш простому випадку розрахунок комплексної оцінки певної *j*-ої альтернативи відбувається за формулою:

$$IQ_j = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{ji} \cdot P_{ji}, \qquad (3.8)$$

де IQ_j - інтегральна рейтингова оцінка *j*-ої альтернативи; α_{ji} - ваговий коефіцієнт, привласнений значенням, отриманим за *i*-ю моделлю, $i = \overline{1,n}$, $\sum_{i=1}^{n} \alpha_{ji} = 1$ *j*-й альтернативі; n - кількість застосованих моделей; P_{ji} - рейтингова оцінка *j*-ої альтернативи, отримана за *i*-ю моделлю.

Припустимо, що розглядається чотири моделі. Експертами були визначені ваги, які характеризують внесок результатів, отриманих за кожною моделлю, таким чином, що:

$$\alpha_{j4} > \alpha_{j3} > \alpha_{j2} > \alpha_{j1}. \qquad (3.9)$$

Змінюючи вагові коефіцієнти α_{ji} та спостерігаючи за рейтингом, встановлюють межі стійкості за умови змінювання значення ваг у діапазоні, який дозволяє залишати визначену експертами пріоритетність незмінною.

$$\begin{cases} \alpha_{j1} \in [0; \alpha_{kj1}]; \\ \alpha_{j2} \in (\alpha_{mj2}; \alpha_{zj2}]; \\ \alpha_{j3} \in (\alpha_{xj3}; \alpha_{gj3}]; \\ \alpha_{j4} \in (\alpha_{vj4}; \alpha_{dj4}]. \end{cases} \quad (3.10)$$

Якщо в результаті модельного експерименту узагальнюючі рейтингові оцінки змінюються навіть при незначних змінах вагових коефіцієнтів, порушуючи тим самим структуру рейтингу, то це свідчить про недостатню стійкість комплексної моделі та необхідність залучення механізму зворотного зв'язку, який дозволив би провести структурну адаптацію системи управління, підтримуючи процедуру переходу від однієї альтернативної моделі до іншої (або до групи моделей) до тих пір, поки система не буде відповідати усім заданим умовам. В іншому випадку, описаний вище алгоритм дає можливість виявити межі стійкості комплексної моделі. Чим ширше будуть ці межі, тим більш надійною можна вважати структуру розробленої системи.

3.2. Статистична база моделювання рейтингу інвестиційної привабливості промислових підприємств Запорізького регіону

Розглянемо детальніше кожний із зазначених етапів моделювання в задачі вибору найпривабливішого інвестиційного об'єкту. За інформаційну базу приймемо фінансово-економічні показники 6 підприємств металургійної галузі Запорізького регіону: ПрАТ «Укрграфіт» (приватне акціонерне товариство «Український графіт»); ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал» (товариство з обмеженою відповідальністю «Завод «Інтер-Герметик»); ПрАТ «Дніпроспецсталь» (приватне акціонерне товариство «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А.М. Кузьміна»); ПрАТ «Запоріжвогнетрив» (приватне акціонерне товариство «Запоріжвогнетрим»); ПрАТ

«Запоріжабразив» (приватне акціонерне товариство «Запорізький абразивний комбінат»; ДП «Івченко-Прогрес» (державне підприємство «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. академіка О.Г. Івченка».

Вибір саме цих підприємств обумовлений вимогами щодо однорідності статистичної бази моделювання, які в даному разі задовольняються приналежністю всіх підприємств до однієї галузі економіки та територіальною єдністю (підприємства функціонують в схожих соціально-економічних умовах).

Перший з етапів роботи призначений для вибору інвестором мети інвестування. Сутність цього етапу полягає в ідентифікації власних міркувань про доцільність вкладання коштів і зіставленні їх з формалізованими «стандартними» інвестиційними цілями.

Як вже відзначалося, у розділі 2 розроблена комплексна методика прийняття рішень щодо вибору найкращого об’єкту інвестування реалізує моделювання цього процесу в діапазоні чотирьох інвестиційних цілей: «Довгострокові корпоративні інтереси»; «Портфельні інтереси»; «Довгострокові вкладання коштів»; «Короткострокові вкладання коштів».

Таким чином, завершальною стадією першого етапу є вибір інвестором однієї з запропонованих цілей. Наступний, другий, етап є допоміжним і виступає фактично як самостійна процедура по застосуванню експертних знань (досвіду) до певної проблемної ситуації.

Експертна процедура. Основне призначення цієї процедури – генерація вагових коефіцієнтів, які використовуватимуться надалі в системі моделей.

Перш ніж оброблятимуться думки експертів, необхідно визначитись з пріоритетами груп коефіцієнтів. Якщо дослідник впевнений в думках експертів, то він має сенс розглядати далі експертну процедура, а якщо ні, то необхідно скористатися так званою «базою знань», де визначені стандартні набори вагових коефіцієнтів. Думки експертів дуже важливі при прийнятті остаточного рішення, вони можуть суттєво вплинути на розрахунки, а далі і на результат моделювання. Тому, якщо вибирається подальша обробка думок експертів, досліднику необхідно бути впевненим в тому, що експерти компетентні в

питаннях інвестування, фінансового аналізу і зможуть чітко визначити пріоритети між різними групами коефіцієнтів в залежності від цілі інвестора.

Розглянемо варіант експертної процедури, коли дослідник застосовує знання експертів. В цьому разі для того, щоб застосувати математичні формули, за якими оброблятимуться думки експертів, необхідно визначитись з кількістю експертів, які будуть приймати участь в опитуванні. Рекомендована кількість експертів – 5 чоловік (оптимальна кількість з погляду трудомісткості обчислень і достовірності результатів). Також корисною буде інформація про будь-якого експерта, зокрема довідкові повідомлення про те, в яких межах необхідно виставляти оцінки, а також про ступінь узгодженості думок експертів.

Далі переходимо до опитування думок експертів відносно показників, які входять до груп. Кожний експерт повинен виставляти оцінки в тих межах, скільки існує коефіцієнтів в групі, тобто, якщо в групі п’ять коефіцієнтів, то найменша оцінка повинна відповідати оцінці 5, а найвагоміший коефіцієнт – 1.

Далі думки експертів обробляються і розраховуються вагові коефіцієнти за таблицею 2.7 (див. розділ 2). Значення цих вагових коефіцієнтів використовуватимуться при подальшому моделюванні. Чим більше це значення, тим вагоміший коефіцієнт для даної цілі.

Розрахунок фінансових коефіцієнтів. Для того, щоб розрахувати значення фінансових коефіцієнтів, на базі яких працюватимуть моделі, необхідна інформація про діяльність підприємства у вигляді балансу та звіту про фінансові результати. До бази даних введено данні по підприємствах різної форми власності, галузевої належності, розміру тощо. Проте, для ілюстрації роботи системи підприємства – потенційні об’єкти інвестування були взяті з однієї (металургійної) галузі Запорізького регіону [36].

З цими даними переходимо до етапу моделювання. Для цього інвестору необхідно обчислити фінансові коефіцієнти.

В результаті проведеного тестування реалізації числового експерименту в електронних таблицях MS Excel та опанування відповідної методики на

прикладі 6 підприємств металургійної галузі матимемо систему фінансових коефіцієнтів, зведених в 5 груп (див. табл. 3.2-3.3).

За період моделювання взято 2020 – 2021рр. (*довоєнний період*), а його інформаційною базою є ретроспективні дані по цих підприємствах.

Таблиця 3.2 - Значення фінансових коефіцієнтів підприємств за 2020 р

№ групи фінансових коефіцієнтів	Умовне позначення	Значення фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
I	k_{11}	3,5547	1,6489	0,9216	2,3204	0,5875	1,1977
	k_{12}	1,6240	1,2225	0,3441	-0,9850	0,0325	0,4695
	k_{13}	0,2530	0,0964	0,0092	0,1637	0,0001	0,0002
II	k_{21}	0,9187	0,5647	0,7993	0,5598	0,3337	0,7218
	k_{22}	0,9308	0,6747	0,7993	0,8600	0,5417	0,7537
	k_{23}	0,1797	0,1794	-0,0289	0,3311	-1,1898	0,0234
	k_{24}	0,9187	0,5647	0,8058	0,5598	0,3337	0,7218
III	k_{31}	13,2640	1,7355	4,1502	3,9969	0,7281	2,9307
	k_{32}	9,6493	6,7649	11,6321	15,5432	5,8139	5,8455
	k_{33}	11,7863	4,0316	3,4624	15,4630	0,1887	2,5533
	k_{34}	27,8205	91,4950	22,6925	7,1719	0,4427	43,7681
	k_{35}	3,3130	2,4441	3,7545	6,6556	0,3211	2,1309
IV	k_{41}	0,1018	0,1165	-0,0403	0,1493	-0,1612	0,0071
	k_{42}	0,1108	0,2063	-0,0505	0,2668	-0,4829	0,0098
	k_{43}	0,1246	0,0888	-0,0605	0,0690	-1,8638	0,0113
V	k_{51}	14,0334	0,6206	-3,3650	0,6237	-0,7315	1,6877
	k_{52}	0,0004	0,0001	0,0053	0,0003	0,0003	0,0002

В моделях (2.8)-(2.29), в яких генерується ранжируваний ряд потенційних об’єктів вкладання коштів за ознакою їх інвестиційної привабливості, потрібна інформація про систему вагових коефіцієнтів. Така система представлена в таблицях 2.6 і 2.7, де в залежності від інвестиційної цілі всі показники розташовані по місцях за ступенем їхньої важливості та інформаційної значимості в процесі прийняття рішення. Використовуючи інформацію про систему ваг в залежності від кількості показників, що зважуються (див. формулу (2.7)), зіставимо кожному фінансово-економічному коефіцієнту та їх групам відповідну вагу (див. табл. 3.4 – 3.5).

Таблиця 3.3 - Значення фінансових коефіцієнтів досліджуваних об’єктів за 2021 рік

№ групи фінансових коефіцієнтів	Умовне позначення	Значення фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
I	k_{11}	2,4788	1,6344	1,2221	3,7651	4,1513	1,0028
	k_{12}	0,9518	1,3060	0,3438	-0,9828	-0,0855	0,4968
	k_{13}	0,0092	0,0498	0,0087	0,0426	0,0006	0,0013
II	k_{21}	0,8894	0,3929	0,8488	0,5966	0,6898	0,5089
	k_{22}	0,8978	0,4696	0,8488	0,9318	0,7270	0,5396
	k_{23}	0,9905	0,8048	1,0000	0,4381	0,9462	0,9397
	k_{24}	0,8894	0,4749	0,8557	0,5966	0,8684	0,5089
III	k_{31}	8,7047	1,0982	5,9281	8,7445	10,2278	1,1052
	k_{32}	8,8688	3,6711	18,9604	37,3582	0,3771	2,2944
	k_{33}	7,7899	2,6824	5,7656	48,0791	0,0837	1,0657
	k_{34}	9,6701	58,2258	30,3124	9,7422	0,0275	16,9873
	k_{35}	3,1400	1,6404	4,7160	12,7696	0,0202	1,0625
IV	k_{41}	0,0796	0,0008	0,0012	-0,0022	0,3495	-0,0052
	k_{42}	0,0895	0,0022	0,0012	-0,0006	0,5066	-0,8568
	k_{43}	0,1000	0,0009	0,0013	-0,0004	61,8897	-0,0763
V	k_{51}	10,9768	0,0064	0,0817	-0,0074	1,5553	-0,5067
	k_{52}	0,0004	0,0001	0,0053	0,0003	0,0003	0,0002

Таблиця 3.4 - Система ваг фінансових коефіцієнтів в залежності від мети інвестування

№ групи ФК	Умовне позначення	Значення фінансових коефіцієнтів для підприємств:			
		$Ц_1$	$Ц_2$	$Ц_3$	$Ц_4$
I	k_{11}	0,5	0,5	0,5	0,3
	k_{12}	0,3	0,3	0,3	0,5
	k_{13}	0,2	0,2	0,2	0,2
II	k_{21}	0,1	0,3	0,4	0,4
	k_{22}	0,4	0,4	0,3	0,3
	k_{23}	0,2	0,2	0,2	0,2
	k_{24}	0,3	0,1	0,1	0,1
III	k_{31}	0,2	0,3	0,25	0,3
	k_{32}	0,1	0,15	0,1	0,1
	k_{33}	0,25	0,2	0,3	0,2
	k_{34}	0,3	0,1	0,15	0,15
	k_{35}	0,15	0,25	0,2	0,25
IV	k_{41}	0,3	0,3	0,2	0,2
	k_{42}	0,5	0,5	0,3	0,3
	k_{43}	0,2	0,2	0,5	0,5
V	k_{51}	0,6	0,4	-	-
	k_{52}	0,4	0,6	-	-

Таблиця 3.5 - Система ваг груп фінансових коефіцієнтів в залежності від мети інвестування

№ п/п	Група фінансових коефіцієнтів	Вага групи при виборі інвестиційної цілі			
		Ц1	*Ц2*	*Ц3*	*Ц4*
I	Платоспроможності	0,3	0,2	0,4	0,4
II	Фінансової стійкості	0,15	0,3	0,1	0,2
III	Надійності	0,25	0,15	0,3	0,3
IV	Рентабельності	0,1	0,1	0,2	0,1
V	Оцінки вартості акцій підприємства	0,2	0,25		

3.3. Прийняття рішення щодо вибору об’єкта інвестування на основі модельних сценаріїв

Обчислені фінансові коефіцієнти беруть подальшу участь у процесі рейтингового моделювання за формулами (2.8) – (2.41) (див. розділ 2). У результаті моделювання матимемо інтегральну оцінку кожної з груп фінансових коефіцієнтів для кожної з інвестиційних цілей (див. табл. 3.6 – 3.9, а також табл. А.1 – А.6 додатку А), обчислених за п’ятьма моделями (2 моделі максимізації, 2 моделі мінімізації та модель «класифікації»).

Таблиця 3.6 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2020 рік за моделлю максимізації 1 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Довгострокові корпоративні інтереси	*Ц1*	I	2,31515	1,21048	0,56587	0,89744	0,30352	0,73974
		II	0,77574	0,53164	0,63561	0,63414	0,1122	0,59488
		III	15,407405	29,84661	10,22978	9,36936	0,95516	15,25908
		IV	0,11086	0,15586	-0,04944	0,19199	-0,66257	0,00929
		V	8,4202	0,3724	-2,01688	0,37434	-0,43878	1,0127

Продовження табл. 3.6

1		2	3	4	5	6	7	8
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	2,31515	1,21048	0,56587	0,89744	0,30352	0,73974
		II	0,77574	0,53164	0,63431	0,63414	0,1122	0,59488
		III	11,394155	12,10223	6,89023	9,00424	1,2528	7,17623
		IV	0,11086	0,15586	-0,04944	0,19199	-0,66257	0,00929
		V	5,6136	0,2483	-1,34282	0,24966	-0,29242	0,6752
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	2,31515	1,21048	0,56587	0,89744	0,30352	0,73974
		II	0,77453	0,52064	0,63431	0,60412	0,0914	0,59169
		III	12,652495	16,53292	7,394255	9,59935	0,95065	9,07461
		IV	0,1159	0,12959	-0,05346	0,1444	-1,10901	0,01001
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	1,92901	1,1252	0,45037	0,23636	0,19252	0,5941
		II	0,77453	0,52064	0,63431	0,60412	0,0914	0,59169
		III	12,302715	16,33874	7,44325	8,585675	0,98424	9,07236
		IV	0,1159	0,12959	-0,05346	0,1444	-1,10901	0,01001

Дані таблиць свідчать про варіацію значення сумарної оцінки груп фінансових коефіцієнтів при виборі не тільки різних інвестиційних цілей, але ж й для різних математичних моделей. Це ще раз доводить про важливість об'єктивного врахування диференціації мотивів інвесторів при рішенні задачі щодо вибору найкращого об'єкту інвестування.

Таблиця 3.7 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2021 рік за моделлю максимізації 1 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи ФК	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укргра фіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспе цсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
1		2	3	4	5	6	7	8
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	I	1,52678	1,21896	0,71593	1,59623	2,05012	0,6507
		II	0,91298	0,53056	0,88111	0,69898	0,80954	0,60734
		III	7,947325	18,97115	14,32418	22,3426	2,115475	5,97247
		IV	0,08863	0,00152	0,00122	-0,00104	12,73609	-0,44523
		V	6,58624	0,00388	0,05114	-0,00434	0,9333	-0,30394

Продовження табл. 3.7

1		2	3	4	5	6	7	8
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	1,52678	1,21896	0,71593	1,59623	2,05012	0,6507
		II	0,91298	0,51416	0,87973	0,69898	0,77382	0,60734
		III	7,25172	7,649285	9,98585	22,00952	3,149445	2,853215
		IV	0,08863	0,00152	0,00122	-0,00104	12,73609	-0,44523
		V	4,39096	0,00262	0,03586	-0,00281	0,6223	-0,20256
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	1,52678	1,21896	0,71593	1,59623	2,05012	0,6507
		II	0,91214	0,50649	0,87973	0,66546	0,7701	0,60427
		III	7,47854	10,50833	10,59781	24,36093	2,627935	3,586045
		IV	0,09277	0,00127	0,00125	-0,00082	31,16673	-0,29624
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	1,22138	1,15328	0,54027	0,64665	1,20276	0,5495
		II	0,91214	0,50649	0,87973	0,66546	0,7701	0,60427
		III	7,291785	10,37702	10,55345	20,62872	3,131965	3,58786
		IV	0,09277	0,00127	0,00125	-0,00082	31,16673	-0,29624

Таблиця 3.8 - Матриця бальних оцінок “класів” в моделі 5 в залежності від мети інвестування

№ п/п	Фінансові коефіцієнти		Умовне позначення “класу”	Бальна оцінка “класу” для цілі:			
	Назва	Умовне позначення		$Ц_1$	$Ц_2$	$Ц_3$	$Ц_4$
1	покриття	k_{11}	$Клас_{1j}$	40	35	40	40
2	абсолютної ліквідності	k_{13}	$Клас_{2j}$	35	25	35	35
3	концентрації власного капіталу	k_{24}	$Клас_{3j}$	25	40	25	25

Таблиця 3.9 - Бальна оцінка інвестиційної привабливості підприємств за 2020-2021 рр. за моделлю класифікації 5 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета	Бальна оцінка підприємств:					
	ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
2020 рік						
$Ц_1$	170	210	250	170	250	210
$Ц_2$	150	185	220	150	220	185
$Ц_3$	170	210	250	170	250	210
$Ц_4$	170	210	250	170	250	210
2021 рік						
$Ц_1$	170	210	250	170	170	250
$Ц_2$	150	185	220	150	150	220
$Ц_3$	170	210	250	170	170	250
$Ц_4$	170	210	250	170	170	250

Таблиця 3.10 - Зважена оцінка підприємств за 2020 рік для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Математичні моделі		Зважена оцінка підприємств:					
				ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	максимізації	Модель I	6,3578833	7,994607	2,414226	2,80076	0,192663	4,329393
			Модель II	0,778171	0,462448	0,273623	0,451029	-0,43323	0,275632
		мінімізації	Модель III	0,3843108	0,6152826	0,83161	0,73499	2,638999	0,762004
			Модель IV	14,501538	16,24697	14,5275	11,89265	7,842756	16,0102
		Клас	Модель V	170	210	250	170	250	210
Портфельні інтереси	$Ц_2$	максимізації	Модель I	3,8193613	2,294584	0,996353	1,80198	0,142922	1,572576
			Модель II	0,750168	0,435898	0,403779	0,507506	-0,49008	0,312064
		мінімізації	Модель III	0,4272515	0,6334266	0,76018	0,674093	2,737166	0,748816
			Модель IV	18,426685	16,01068	14,79319	15,54491	12,83972	15,61786
		Клас	Модель V	150	185	220	150	220	185
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	максимізації	Модель I	4,8224415	5,522049	2,497364	3,328073	0,193941	3,07945
			Модель II	0,84882	0,539147	0,188145	0,549223	-1,62882	0,263758
		мінімізації	Модель III	0,2739961	0,5119331	0,88434	0,668087	5,211614	0,763972
			Модель IV	35,520664	39,03442	4,595162	37,50664	33,37083	38,7892
		Клас	Модель V	170	210	250	170	250	210
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	максимізації	Модель I	4,6289145	5,468788	2,534639	2,805511	0,279659	3,078687
			Модель II	0,863179	0,550788	0,293735	0,438496	-0,85171	0,321496
		мінімізації	Модель III	0,2627967	0,5021648	0,78724	0,805195	3,817138	0,719285
			Модель IV	12,493208	15,64845	14,05631	13,83732	9,603036	15,3746
		Клас	Модель V	170	210	250	170	250	210

Дані таблиць 3.5 – 3.9 та таблиць А.1 – А.6 додатку А виступають підґрунтям для обчислення узагальнюючої характеристики ступеня інвестиційної привабливості підприємств, яка представлена в таблицях 3.10 –

3.11. Трансформація отриманих інтегральних оцінок підприємств в ранжируваний ряд у вигляді рейтингу здійснюється, враховуючи напрям оптимізації рейтингових моделей (див. п.2.3). Цей рейтинг за 2020 – 2021 рр. представлено в таблицях 3.12 – 3.13.

Таблиця 3.11 - Зважена оцінка підприємств за 2021 рік для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Математичні моделі		Зважена оцінка підприємств:					
				ПрАТ «Укргра фіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпро спецсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	максиміз ації	Модель I	6,357883	7,994607	3,938341	6,168394	2,725605	1,674118
			Модель II	0,778171	0,462448	0,482719	0,623647	10,51375	0,080212
		мініміза ції	Модель III	0,384311	0,615283	0,771191	1,001534	70,10879	1,291646
			Модель IV	17,87032	19,1818	17,70635	16,40209	13,79189	18,54482
		Кл ас	Модель V	170	210	250	170	170	250
Портфельні інтереси	$Ц_2$	максиміз ації	Модель I	4,822442	5,522049	3,553937	8,013153	7,918785	1,337273
			Модель II	0,750168	0,435898	0,691737	0,610765	10,62925	0,199188
		мініміза ції	Модель III	0,427251	0,633427	0,773404	0,876242	70,10884	1,304452
			Модель IV	24,44	18,89717	18,34494	19,00514	19,69723	17,80042
		Кл ас	Модель V	150	185	220	150	150	220
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	максимі зації	Модель I	3,819361	2,294584	1,91407	3,829562	2,543771	0,645161
			Модель II	0,84882	0,539147	0,393678	0,761904	50,28503	-0,02512
		мініміза ції	Модель III	0,273996	0,511933	0,774062	1,063174	156,7584	1,387413
			Модель IV	12,04657	19,9111	19,08368	19,55062	21,02341	19,22326
		Кл ас	Модель V	170	210	250	170	170	250
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	максимі зації	Модель I	4,628915	5,468788	3,558214	6,580287	4,691387	1,387388
			Модель II	0,863179	0,550788	0,522472	0,663632	25,37977	0,207877
		мініміза ції	Модель III	0,262797	0,502165	0,769589	1,060327	110,8467	1,148368
			Модель IV	14,80049	22,00982	21,18228	20,90554	20,32338	21,27692
		Кл ас	Модель V	170	210	250	170	170	250

Таблиця 3.12 - Рейтинг підприємств за 2020 р. для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Математичні моделі		Рейтинг підприємств:					
				ПрАТ «Укртгра фіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпро спецсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	максимізації	Модель I	2	1	6	4	5	3
			Модель II	2	3	6	4	1	5
		мінімізації	Модель III	1	2	5	3	6	4
			Модель IV	3	6	4	2	1	5
		Клас	Модель V	1	2	3	1	3	2
Портфельні інтереси	$Ц_2$	максимізації	Модель I	1	3	6	4	2	5
			Модель II	2	4	5	3	1	6
		мінімізації	Модель III	1	2	5	3	6	4
			Модель IV	6	5	2	3	1	4
		Клас	Модель V	1	2	3	1	3	2
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	максимізації	Модель I	3	2	6	4	1	5
			Модель II	2	4	6	3	1	5
		мінімізації	Модель III	1	2	5	3	6	4
			Модель IV	3	6	1	4	2	5
		Клас	Модель V	1	2	3	1	3	2
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	максимізації	Модель I	3	1	6	5	2	4
			Модель II	2	3	6	4	1	5
		мінімізації	Модель III	1	2	4	5	6	3
			Модель IV	2	6	4	3	1	5
		Клас	Модель V	1	2	3	1	3	2

Аналіз даних цих таблиць свідчить про значну варіацію значень рейтингових оцінок, отриманих за різними моделями та виходячи з різних інвестиційних цілей. Якщо приймати рішення за результатами моделювання

лише одної з моделей і навіть в межах однієї інвестиційної цілі, ранжируваний ряд рейтингових оцінок матиме суттєві відмінності. І в цьому разі присутній значний суб'єктивізм у прийнятті рішень.

Таблиця 3.13 - Рейтинг підприємств за 2021 рік для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Математичні моделі		Рейтинг підприємств:					
				ПрАТ «Укртра фіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпро спецсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	максиміза ції	Модель I	2	1	4	3	5	6
			Модель II	2	5	4	3	1	6
		мініміза ції	Модель III	1	2	3	4	6	5
			Модель IV	4	6	3	2	1	5
		Кл ас	Модель V	1	2	3	1	1	3
Портфельні інтереси	$Ц_2$	максиміз ації	Модель I	4	3	5	1	2	6
			Модель II	2	5	3	4	1	6
		мініміза ції	Модель III	1	2	3	4	6	5
			Модель IV	6	3	2	4	5	1
		Кл ас	Модель V	1	2	3	1	1	3
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	максимі зації	Модель I	2	4	5	1	3	6
			Модель II	2	4	5	3	1	6
		мініміза ції	Модель III	1	2	3	4	6	5
			Модель IV	1	5	2	4	6	3
		Кл ас	Модель V	1	2	3	1	1	3
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	максим ізації	Модель I	4	2	5	1	3	6
			Модель II	2	4	5	3	1	6
		мінімізац ії	Модель III	1	2	3	4	6	5
			Модель IV	1	6	4	3	2	5
		Кл ас	Модель V	1	2	3	1	1	3

Так, наприклад, у 2020 році підприємство ПрАТ «Запоріжабразив» займає в ранжируваному ряді рейтингових оцінок місце, що варіює в межах від 1 до 6. Причому ранг даного підприємства суттєво відрізняється навіть при застосуванні однотипних моделей:

- задачі максимізації: модель 1 – 5 місце, модель 2 – 1 місце;
- задачі мінімізації: модель 3 – 6 місце, модель 4 – 1 місце;
- модель “класифікації” – 3 місце.

Отже, існує необхідність отримання більш об’єктивної інформації щодо вибору об’єкту інвестування. Вже попередня згортка критеріїв однотипних моделей (див. табл. 3.14) дозволяє значно знизити варіацію рангів в розподілі підприємств за ступенем їхньої інвестиційної привабливості. Проведемо повторну згортку критеріїв вже за різними типами моделей (див. табл. 3.15) та отримаємо об’єктивнішу інформацію про розташування підприємств по місцях в ранжируваному ряді рейтингових моделей.

Таблиця 3.14 - Рейтинг підприємств за 2020-2021рр. за типами моделей для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Математичні моделі			Сумарний рейтинг підприємств:					
					ПрАТ «Укргра фіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпро спецсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
1		**2**			**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Довгострокові корпоративні інтереси	*Ц1*	максимізації	2020		4	4	12	8	6	8
			2021		4	6	8	6	6	12
			Ранг	2020	**1**	**1**	**4**	**3**	**2**	**3**
				2021	**1**	**2**	**3**	**2**	**2**	**4**
		мініміза-ції	2020		4	8	9	5	7	9
			2021		3	7	7	7	7	11
			Ранг	2020	**1**	**4**	**5**	**2**	**3**	**5**
				2021	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**
		Клас	Модель V		1	2	3	1	3	2
Портфельні інтереси	*Ц2*	максимізації	2020		3	7	11	7	3	11
			2021		4	9	8	6	6	12
			Ранг	2020	**1**	**2**	**3**	**2**	**1**	**3**
				2021	**1**	**4**	**3**	**2**	**2**	**5**
		мінімізації	2020		7	7	7	6	7	8
			2021		3	7	6	8	7	11
			Ранг	2020	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**3**
				2021	**1**	**3**	**2**	**4**	**3**	**5**
		Клас	Модель V		1	2	3	1	3	2

Продовження табл. 3.14

1		2			3	4	5	6	7	8
Довгострокове вкладання коштів	*Ц3*	максимізації	2020		5	6	12	7	2	10
			2021		6	7	10	4	3	12
			Ранг	2020	**2**	**3**	**6**	**4**	**1**	**5**
				2021	**3**	**4**	**5**	**2**	**1**	**6**
		мінімізації	2020		4	8	6	7	8	9
			2021		3	6	8	7	7	11
			Ранг	2020	**1**	**4**	**2**	**3**	**4**	**5**
				2021	**1**	**2**	**4**	**3**	**3**	**5**
		Клас	Модель V		1	2	3	1	3	2
Короткострокове вкладання коштів	*Ц4*	максимізації	2020		5	4	12	9	3	9
			2021		6	6	10	4	4	12
			Ранг	2020	**3**	**2**	**5**	**4**	**1**	**4**
				2021	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**	**4**
		мінімізації	2020		3	8	8	8	7	8
			2021		3	6	8	7	7	11
			Ранг	2020	**1**	**3**	**3**	**3**	**2**	**3**
				2021	**1**	**2**	**4**	**3**	**3**	**5**
		Клас	Модель V		1	2	3	1	3	2

Таблиця 3.15 - Загальний рейтинг підприємств за 2020-2021рр. для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		Рік		Загальний рейтинг підприємств:					
				ПрАТ «Укргра фіт»	ТОВ «ПУ»	ПрАТ «Дніпро спецсталь»	ПрАТ «Запоріж вогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	*Ц1*	2020		9	14	24	14	16	19
		2021		10	16	17	13	14	25
		Ранг	2020	**1**	**2**	**5**	**2**	**3**	**4**
			2021	**1**	**4**	**5**	**2**	**3**	**6**
Портфельні інтереси	*Ц2*	2020		11	16	21	14	13	21
		2021		12	16	16	14	16	21
		Ранг	2020	**1**	**4**	**5**	**3**	**2**	**5**
			2021	**1**	**3**	**3**	**2**	**3**	**4**
Довгострокове вкладання коштів	*Ц3*	2020		10	16	21	15	13	21
		2021		9	16	18	13	16	23
		Ранг	2020	**1**	**4**	**5**	**3**	**2**	**5**
			2021	**1**	**3**	**4**	**2**	**3**	**5**
Короткострокове вкладання коштів	*Ц4*	2020		9	14	23	18	13	19
		2021		9	16	20	12	13	25
		Ранг	2020	**1**	**3**	**6**	**4**	**2**	**5**
			2021	**1**	**4**	**5**	**2**	**3**	**6**

Так з таблиці 3.15 видно, що серед 6 підприємств є безперечний лідер – ПрАТ «Укрграфіт», який посідає перше місце як в 2020, так і в 2021 році, причому це не залежить від мети інвестування. Розподіл місць в ранжируваному ряді рейтингових оцінок інших підприємств залежить від інвестиційної мети. Це ще раз підкреслює практичну значимість застосування системи цілей в задачі вибору найкращого об'єкту інвестування.

Якщо проаналізувати динаміку показника інвестиційної привабливості (ранг підприємства), можна зазначити, що серед них є підприємства, які піднялися вгору в ранжируваному ряді для всіх цілей (ПрАТ «Запоріжвогнетрив», ПрАТ «Дніпроспецсталь»), є підприємства, які погіршили свій рейтинг незалежно від інвестиційної мети (ПрАТ «Запоріжабразив»), а також підприємства, які виходячи з певного інвестиційного критерію покращили свій рейтинг та для інших критеріїв їх рейтинг погіршився (ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал», ДП «Івченко-Прогрес»). Згортку результатів моделювання ранжируваного ряду (див. табл. 3.15) здійснено за умови рівноважності кожної з п'яти рейтингових моделей. Якщо у згортці врахувати систему вагових коефіцієнтів, результати моделювання змінюватимуться, зокрема кардинально. Проведено моделювання рейтингу підприємств, виходячи з різної системи ваг для рейтингових моделей (див. табл. 3.16 – 3.22).

Таблиця 3.16 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,25; 0,25; 0,15; 0,15; 0,2) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	1,8	2,6	4,95	2,95	3,15	3,75
	2021	2	3,2	4,4	2,85	2,4	4,35
Портфельні інтереси	2020	2,05	3,1	4,5	3	2,3	4,25
	2021	1,9	2,6	4,8	3,65	2,4	3,85
Довгострокове вкладання коштів	2020	1,95	3,1	3,5	2,6	2,75	5,1
	2021	2,25	3,4	3,35	2,65	2,85	4,5
Короткострокове вкладання коштів	2020	2	3,2	3,85	2,4	2,75	4,8
	2021	2	3,1	4,15	2,25	2,4	5,1

Таблиця 3.17 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,15; 0,15; 0,25; 0,25; 0,2) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	1,8	3	4,65	2,65	3,25	3,85
	2021	2,4	3,2	4	2,75	2,8	4,05
Портфельні інтереси	2020	1,95	3,3	3,9	3	2,9	4,15
	2021	1,7	3	4,4	3,55	2,8	3,75
Довгострокове вкладання коштів	2020	2,05	3,3	3,3	2,6	2,85	4,9
	2021	2,55	3	3,05	2,95	3,55	3,9
Короткострокове вкладання коштів	2020	1,6	3,2	3,35	2,8	3,65	4,4
	2021	1,6	3,3	3,85	2,55	2,8	4,9

Так в таблицях 3.16 – 3.17 розглядається ситуація, коли моделям з однотипними критеріями оптимізації виставляються рівні ваги. В результаті змодельований ранжируваний ряд фактично відтворює попереднє ранжирування (при рівних вагах). Таблиці 3.18 – 3.22 ілюструють ситуацію, коли всі моделі мають різні ваги, причому серед п’яти моделей виділяється одна найвагоміша, що відбиває іншу тенденцію.

Таблиця 3.18 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,35; 0,15; 0,4; 0,1; 0,2) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	1,9	2,6	6	3,6	5	4,3
	2021	1,85	3,35	5,65	3,55	3,95	5,05
Портфельні інтереси	2020	2,25	3,1	5,7	3,65	3,7	5
	2021	2,15	2,6	5,6	4,85	3,95	4,25
Довгострокове вкладання коштів	2020	2	2,9	4,1	3,5	4,6	6,1
	2021	2,2	3,65	4,2	3,15	4,3	5,7
Короткострокове вкладання коштів	2020	2,4	3,35	4,5	3	4,05	5,9
	2021	2,4	3,1	4,7	2,9	4	6,1

Так, наприклад, коли модель 4 (критерій мінімізації) має найвпливовішу вагу (0,5), ПрАТ «Запоріжабразив» виходить на перше місце в ряді інвестиційної привабливості підприємств, посуваючи ПрАТ «Укрграфіт» на друге місце, а іноді й на третє місце після ПрАТ «Запоріжвогнетрив» для окремих інвестиційних цілей (див. табл. 3.19).

Таблиця 3.19 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,2; 0,1; 0,1; 0,5; 0,1) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	2,3	3,9	4,6	2,6	2,5	4,2
	2021	3,6	3,9	3,5	3	1,9	4,2
Портфельні інтереси	2020	2,5	4,2	3,1	3,5	2,2	4,6
	2021	2	3,9	4,5	3,5	1,9	4,3
Довгострокове вкладання коштів	2020	2,8	4,1	3,3	2,4	2,3	5,1
	2021	3,8	3,2	2,9	3,1	3,9	3,1
Короткострокове вкладання коштів	2020	1,7	3,9	3,1	3	4,2	4,1
	2021	1,7	4,2	4,1	2,5	2,4	5,1

Таблиця 3.20 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,2; 0,5; 0,1; 0,1; 0,1) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	1,9	2,7	5,4	3,4	2,5	4,2
	2021	2	3,5	4,7	3	1,9	5
Портфельні інтереси	2020	2,1	3,4	5,1	3,1	1,8	4,6
	2021	2	2,7	5,3	3,9	1,9	4,3
Довгострокове вкладання коштів	2020	2	3,7	3,7	2,8	2,3	5,5
	2021	2,2	4	3,3	3,1	2,3	5,1
Короткострокове вкладання коштів	2020	2,1	3,5	4,3	2,6	2,2	5,3
	2021	2,1	3,4	4,5	2,5	2	5,5

Таблиця 3.21 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,15; 0,1; 0,05; 0,3; 0,4) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	1,85	3,15	4,15	2,15	2,65	3,45
	2021	2,6	3,25	3,45	2,35	2,2	3,55
Портфельні інтереси	2020	2	3,4	3,25	2,65	2,35	3,75
	2021	1,7	3,15	4,1	2,7	2,2	3,55
Довгострокове вкладання коштів	2020	2,15	3,35	3,25	1,95	1,85	4,45
	2021	2,75	2,9	3	2,35	2,75	3,25
Короткострокове вкладання коштів	2020	1,55	3,25	3,2	2,25	2,9	3,85
	2021	1,55	3,4	3,8	1,95	1,85	4,45

Подібна ситуація має місце і для моделі 2 (критерій максимізації) з вагою 0,5 (див. табл. 3.20), а також для комбінацій моделей 4 і 5 (див. табл. 3.21) та 2 і 4 (див. табл. 3.22).

Таблиця 3.22 - Ранг підприємств за 2020-2021рр. для вектору ваг (0,2; 0,25; 0,15; 0,3; 0,1) рейтингових моделей

Інвестиційна мета	Рік	Ранг підприємств:					
		ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «ІГУ»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріж абразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	2020	2,05	3,25	4,95	2,95	2,75	4,15
	2021	2,75	3,6	4,1	3	2,15	4,5
Портфельні інтереси	2020	2,25	3,7	4,05	3,3	2,25	4,55
	2021	1,95	3,25	4,8	3,75	2,15	4,2
Довгострокове вкладання коштів	2020	2,35	3,75	3,45	2,65	2,55	5,25
	2021	2,95	3,45	3,1	3,1	3,35	4,05
Короткострокове вкладання коштів	2020	1,85	3,6	3,6	2,85	3,45	4,65
	2021	1,85	3,7	4,2	2,55	2,45	5,25

Отже, моделювання за допомогою системи рейтингових моделей та алгоритмів їхньої згортки в інтегральний показник дозволяє не тільки приймати ефективні рішення відносно вибору найпривабливішого об’єкту для інвестування, а також дає обґрунтовану відповідь на запитання: чому обрано саме цей об’єкт для інвестування.

Висновки до розділу 3

Задача побудови рейтингу інвестиційної привабливості економічних об’єктів – одна з найбільш актуальних задач інвестиційного аналізу. Вирішення цієї задачі ускладнюється суттєвим суб’єктивізмом при організації як самої процедури ранжирування альтернативних економічних об’єктів, так й процедури експертного оцінювання «важливості» тих чи інших аспектів їх функціонування. За таких умов використання стандартної експертної процедури часто призводить до викривлення інформації, що негативно відбивається на коректності побудованого інвестиційного рейтингу, а відповідно, й на об’єктивності та ефективності прийнятих на його основі інвестиційних рішень. В цьому випадку компромісним рішенням є застосування в процесі рейтингування методу аналізу ієрархій Т. Сааті, який

було використано нами при рішенні задачі побудови рейтингу інвестиційної привабливості промислових підприємств.

Актуальність проблеми вибору об’єкту інвестування з певної множини альтернативних об‘єктів дала поштовх для її дослідження і подальшого розвитку. Застосування до її вирішення апарату економіко-математичного моделювання об’єктивно потребує його реалізації у програмному середовищі. Отже, комплекс методів, моделей та алгоритмів, сутність яких була розкрита у теоретичному і методичному розділах (розділи 1-2), було реалізовано з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel на прикладі шести підприємств металургійної галузі Запорізького регіону.

У результаті проведеного тестування реалізації числового експерименту в електронних таблицях Excel та опанування відповідної методики на прикладі відібраних шести підприємств нами встановлено, що інвестиційний рейтинг є чутливим до мінливості думок експертів, їх суб’єктивного ставлення до оцінювання різних аспектів функціонування досліджуваних підприємств. Це слід врахувати в процесі прийняття рішення щодо вибору об’єктів інвестування.

ВИСНОВКИ

Гострота інвестиційної кризи в Україні, суттєво поглиблена під час повномасштабного військового вторгнення з боку країни-агресора росії, та необхідність її подолання актуалізують дослідження сучасних умов здійснення ефективної інвестиційної діяльності у різних сферах економіки та розробку адекватного економічного механізму її активізації у контексті всього комплексу суспільних перетворень, що особливо актуально у повоєнному періоду під час відновлення партнерських зв'язків та у перспективі іноземних інвестицій у розвиток та модернізацію промислового сектору України.

Фінансове становище підприємства в умовах сучасних нестабільних економічних відносин має ризькі коливання. Слідкувати за його стійкістю за допомогою оперативних управлінських рішень допомагає оперативний фінансовий аналіз. Моделювання фінансового аналізу надає можливість отримати достовірну інформацію з достатньою глибиною, точністю за будь-який період часу.

Проблема об'єктивного вибору об'єкта реального інвестування дуже актуальна на сьогодні, а особливо у найближчій перспективі після перемоги у війні з росією. Актуальність проблеми пояснюється тим, що у повоєнній українській економіці відбуватимуться зміни механізмів утворення джерел фінансування інвестицій з переважанням джерел іноземного інвестиційного капіталу. З'являються нові реальні можливості реалізації інвестиційних проектів, що дає поштовх для прибуткової діяльності підприємств та їх стабілізації. Вирішення проблеми вибору найпривабливішого об'єкту для інвестування на методичному рівні важливо як в теоретичному плані, так і в практичному.

Вибір ефективного способу здійснення інвестування базується на побудові підмножини альтернативних об'єктів з множини потенційних об'єктів інвестування. Він відповідає за формування системи критеріїв пріоритетності

інвестиційних об’єктів та побудову інтегрального критерію, з використанням якого генерується ранжируваний ряд потенційних об’єктів інвестування.

Первинне місце цього етапу обумовлено тим, що при виборі об‘єкта для вкладання коштів (капіталу) – певного підприємства – кожен з інвесторів використовує стандартну інформацію найчастіше на основі балансового звіту (форма 1) та звіту про фінансові результати (форма 2). Однак, інтегральна оцінка ступеня успішності виробничої та комерційної діяльності підприємства (результат інтеграції фінансово-економічних коефіцієнтів за допомогою їхньої згортки) напряму залежить від цілей власника капіталу і, відповідно, визначає його вибір. Проведений числовий експеримент показав, що для різних цілей ця оцінка теж буде різною, хоча інформаційна база для прийняття рішення одна й та сама (це пояснюється різними принципами зважування коефіцієнтів при визначенні їх відносної важливості відповідно до прийнятої інвестиційної цілі). Інвестор може користуватися або результатами моделювання за певною моделлю, або результатами згортки однотипних моделей, або використовуючи інтегральну згортку результатів всіх рейтингових моделей.

Застосування інтегрального критерію до рішення задачі формування упорядкованих рейтингових оцінок для кожного з підприємств дозволяє адекватно врахувати суб‘єктивне ставлення інвестора відповідно його цілям в процесі прийняття рішення щодо переваги об‘єктів інвестування і побудувати ранжируваний ряд потенційних об‘єктів для вкладання коштів за ступенем їх інвестиційної привабливості відповідно до цілей інвесторів.

Метод рейтингового моделювання найефективніше використовувати в парі з методом експертного оцінювання системи фінансово-економічних характеристик функціонування досліджуваного об’єкту, зокрема у випадках з неповною або недостовірною інформаційною забезпеченістю особи, яка приймає управлінські рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безменко Л.К. Моделювання системи рейтингового управління конкурентоспроможністю підприємства. *Академічний огляд*. 2011. №1 (34). С. 96-101. URL: http://surl.li/rqibxb (дата звернення: 25.11.2024).
2. Боднарук І. Рейтингове оцінювання в управлінні соціально-економічним розвитком регіону. *European Journal of Economics and Management*. 2015. №1. URL: http://surl.li/ketfab (дата звернення: 25.11.2024).
3. Бутинець Ф.Ф. Альфа і омега бухгалтерського обліку або моя болісна не сповідь: монографія. Житомир: ПП-Рута, 2015. 328 с.
4. Вигівська І.М. Бухгалтерський облік та фінансова звітність компаній з управління активами: проблеми організації. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2017. Вип. 2. С. 305-309. URL: http://surl.li/btjjhj (дата звернення: 25.11.2024).
5. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2005.408 с.
6. Глущевський В.В. Математичні моделі та методи ринкової економіки: Навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності „Економічна кібернетика" всіх форм навчання. ЗДІА, 2007. 210 с.
7. Дида Т.М., Кондратюк М.Ф. Фінансова звітність підприємства: методика складання. *Вісник Черкаського університету*. 2015. № 12. С. 3-8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuE_2015_12_3 (дата звернення: 25.11.2024).
8. Євстрат Д.І., Кушнерук Ю.І. Застосування методу аналізу ієрархій для оцінки маркетингової активності торговельних підприємств. *Проблеми економіки*. 2012. № 2. С. 66-71. URL: http://surl.li/dibuih (дата звернення - 20.09.2024).
9. Зелінська О.М., Галазюк Н.М. Теоретичні засади визначення інвестиційної привабливості вітчизняних підприємств в умовах сучасних євроінтеграційних процесів. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. № 22. URL: http://globalnational.in.ua/archive/22-2018/12.pdf (дата звернення: 30.11.2024).
10. Калишенко В.О., Швадченко В.В. Аналіз методичних підходів до оцінки інвестиційної привабливості підприємств. URL: http://surl.li/vlarxg (дата звернення: 25.10.2024).
11. Коваленко Г.В. Фінансова звітність як джерело інформації для прийняття управлінських рішень. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2016. № 4. С. 158-162. URL: http://surl.li/gckrgt (дата звернення: 25.11.2024).
12. Короткова О.В. Інвестиційна привабливість підприємства та методики її оцінювання. *Ефективна економіка*. 2013. №6. URL: http://surl.li/uritxg (дата звернення: 25.10.2024).
13. Левченко Н.М., Табаков І.С. Оцінювання інвестиційної привабливості підприємств за когнітивним підходом. *Сталий розвиток економіки*. 2019. №2 (43). С. 63-70. URL: http://surl.li/hpotgv (дата звернення: 25.10.2024).
14. Логвиненко Ю.Л. Сутність рейтингування підприємств та його значення в ринкових умовах. URL: https://vlp.com.ua/files/46_3.pdf (дата звернення: 25.10.2024).
15. Лонгвиненко Ю.Л. Полікритеріальне рейтингування промислових підприємств. *Ефективна економіка*. 2012. №3. URL: http://surl.li/dfvdpi (дата звернення: 25.10.2024).
16. Мазур В.А., Томчук О.Ф., Браніцький Ю.Ю. Методика аналізу фінансового стану підприємства відповідно до вимог внутрішніх і зовнішніх користувачів. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 3. С. 7-20.
17. Мамонова К.М. Інвестиційна привабливість як необхідна складова інвестиційного процесу: концептуальні підходи до її визначення та аналізу. *Економіка: проблеми теорії та практики*. 2008. Вип. 235. Т. IV Дніпропетровськ: ДНУ. С. 844-853.
18. Мамонова К.М. Основні концептуальні підходи до аналізу інвестиційної привабливості підприємства: їх адекватність для України. *Моніторинг, моделювання та менеджмент емерджентної економіки*: Зб. наук. пр. Першої Міжнар. наук.-практ. конференції / відп. ред. Соловьйов В.М. Черкаси: Брама, 2008. С. 152-154.

19. Мамонова К.М., Великоіваненко Г.І. Ієрархічна модель оцінки інвестиційної привабливості підприємства. *Моделювання та інформаційні системи в економіці*. 2007. Вип. 76. Т. І. К.:КНЕУ. С. 48-63.

20. Мендрул О.Г. Індикатори фінансового стану вітчизняних промислових підприємств. *Державний інформативний бюлетень про приватизацію*. 2003. №11. С. 75–80.

21. Метод аналізу ієрархій // Decisioner: веб-сайт. URL: https://dss.tg.ck.ua/ahp-help (дата звернення - 20.09.2024).

22. Методика інтегральної оцінки інвестиційної привабливості підприємств та організацій: Наказ Агентства з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій №22 від 23.02.1998. URL: http://surl.li/scspdb (дата звернення: 25.11.2024).

23. Миронова Л.Г. Аналіз досвіду рейтингового оцінювання і управління в сучасній економіці. *Інвестиції: практика та досвід*. 2011. №17. С. 40-43. URL: http://surl.li/npkymz (дата звернення: 25.10.2024).

24. Миронова Л.Г. Класифікація рейтингових моделей та їх застосування в прийнятті управлінських рішень. *Ефективна економіка*. 2011. №6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=583 (дата звернення: 25.11.2024).

25. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності»: наказ Міністерства фінансів України від 07.02.2013 р. №73. URL: http://surl.li/ahfoyl (дата звернення: 25.10.2024).

26. Нісфоян С.С., Сисоліна Н.П., Савеленко Г.В. Розвиток методу аналізу ієрархій як механізму вибору інвестиційного проєкту на підприємстві. *Центральноукраїнський науковий вісник*. 2020. Вип. 5(38). С. 228-237. URL: http://surl.li/aaakgc (дата звернення: 20.09.2024).

27. Про затвердження Національної рейтингової шкали: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2007 р. № 665. *Відомості Верховної Ради*. URL: http://surl.li/iwmmvm (дата звернення: 25.11.2024).

28. Ситник О.В. Інтегральна оцінка інвестиційної привабливості підприємств машинобудування в місті Києві та Київській області. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. №4. С. 75-77. URL: http://surl.li/mlbyrh (дата звернення: 30.10.2024).

29. Товстенюк О.В. Інвестиційна привабливість підприємства як об'єкт діагностики. *Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку*. 2012. № 727. С. 381–386.

30. Томашук І.В., Вольська Л.Л. Аналіз фінансового стану та інвестиційної привабливості Вінницького регіону. *Економіка та суспільство*. МДУ: Мукачево. 2019. № 20. С. 477- 487.

31. Томчук О.Ф. Аналітичні можливості балансу (звіту про фінансовий стан) підприємства. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 28(2). С. 152-159. URL: http://surl.li/ingetr (дата звернення: 30.10.2024).

32. Тридід О.М., Орєхова К.В. Методичний підхід до оцінювання інвестиційної привабливості підприємства. *Наука й економіка*. 2009. № 3 (15). С. 79—87.

33. Трунова О.В. Застосування методу Сааті при прийнятті управлінських рішень. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. 2013. Вип. 108.1. URL: http://surl.li/afgsnx (дата звернення: 20.09.2024).

34. Цаль-Цалко Ю.С. Статистична і фінансова звітність в системі інформаційних ресурсів для оцінювання розвитку бізнесу територіальних громад. *Наукові горизонти*. 2018. № 6. С. 36–46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2018_6_7 (дата звернення: 30.10.2024).

35. Шмиголь Н.М. Метод оцінки ефективності вкладання коштів в основні засоби з метою розвитку підприємств. Причорноморські економічні студії. 2016. Випуск 12-1. С. 198-203. URL: http://bses.in.ua/journals/2016/12-1_2016.pdf (дата звернення: 25.10.2024).

36. You Control // Офіційний веб-сайт URL: https://youcontrol.com.ua/eventsauth/ (дата звернення: 25.10.2024).

Додаток А

Результати рейтингового моделювання

Таблиця А.1 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2020 рік за моделлю максимізації 2 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укртрафіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	I	1	0,533969	0,200469	0,273834	0,08872	0,255355
		II	0,908547	0,644179	0,676169	0,81331	-0,34061	0,652298
		III	0,618523	0,489957	0,352417	0,583783	0,060123	0,314614
		IV	0,612201	0,763248	-0,27273	0,910754	-4,22055	0,05077
		V	0,630189	0,034081	0,256129	0,049308	-0,00863	0,087252
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	1	0,533969	0,200469	0,273834	0,08872	0,255355
		II	0,908547	0,644179	0,674754	0,81331	-0,34061	0,652298
		III	0,700417	0,348489	0,416736	0,698239	0,087561	0,2836
		IV	0,612201	0,763248	-0,27273	0,910754	-4,22055	0,05077
		V	0,445283	0,02901	0,504086	0,05174	0,013112	0,070747
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	1	0,533969	0,200469	0,273834	0,08872	0,255355
		II	0,908547	0,633161	0,675885	0,781851	-0,36249	0,649892
		III	0,685913	0,377897	0,37026	0,687091	0,065164	0,278171
		IV	0,760957	0,744373	-0,35355	0,776886	-8,23807	0,065876
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	1	0,59175	0,190994	0,021974	0,059667	0,245789
		II	0,908547	0,633161	0,675885	0,781851	-0,36249	0,649892
		III	0,68458	0,376727	0,391719	0,652158	0,0691	0,288715
		IV	0,760957	0,744373	-0,35355	0,776886	-8,23807	0,065876

Продовження додатку А

Таблиця А.2 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2021 рік за моделлю максимізації 2 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	*Ц1*	I	0,531763	0,510517	0,242286	0,381719	0,568597	0,233854
		II	1,37137	0,885787	1,340627	0,924821	1,242628	1,021084
		III	0,416731	0,311431	0,510264	1,469266	0,158544	0,128301
		IV	0,488189	0,007175	0,006747	-0,00619	100,9931	-1,73868
		V	0,499503	0,007821	0,403493	0,018552	0,089139	-0,00657
Портфельні інтереси	*Ц2*	I	0,531763	0,510517	0,242286	0,381719	0,568597	0,233854
		II	1,37137	0,867935	1,339125	0,924821	1,203747	1,021084
		III	0,511738	0,220217	0,601904	1,67047	0,236839	0,119399
		IV	0,488189	0,007175	0,006747	-0,00619	100,9931	-1,73868
		V	0,358159	0,011503	0,602329	0,028091	0,078294	0,008199
Довгострокове вкладання коштів	*Ц3*	I	0,531763	0,510517	0,242286	0,381719	0,568597	0,233854
		II	1,371726	0,860251	1,340326	0,889653	1,200726	1,018505
		III	0,482468	0,24111	0,536988	1,737654	0,197476	0,116046
		IV	0,608552	0,007157	0,008174	-0,00523	249,3914	-1,2766
Короткострокове вкладання коштів	*Ц4*	I	0,509514	0,579397	0,215867	0,048846	0,324501	0,238615
		II	1,371726	0,860251	1,340326	0,889653	1,200726	1,018505
		III	0,488493	0,240226	0,557477	1,555619	0,235641	0,121302
		IV	0,608552	0,007157	0,008174	-0,00523	249,3914	-1,2766

Продовження додатку А

Таблиця А.3 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2020 рік за моделлю мінімізації 3 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	I	0	0,2386825	0,6464	0,85948	0,836338	0,571125
		II	0,041818	0,1316554	0,25064	0,063361	4,452094	0,205584
		III	0,2116446	0,3796755	0,44947	0,352439	0,894742	0,485522
		IV	0,2013076	0,0567003	1,63238	0,039824	56,17877	0,901457
		V	0,341901	0,9331538	0,92224	0,903851	1,02018	0,834743
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	0	0,2386825	0,6464	0,85948	0,836338	0,571125
		II	0,041818	0,1316554	0,251	0,063361	4,452094	0,205584
		III	0,1443652	0,4838811	0,37564	0,231377	0,847383	0,522624
		IV	0,2013076	0,0567003	1,63238	0,039824	56,17877	0,901457
		V	0,5128515	0,9429759	0,61483	0,899233	0,976785	0,865146
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	0	0,2386825	0,6464	0,85948	0,836338	0,571125
		II	0,041818	0,1389329	0,25069	0,078044	4,475167	0,206557
		III	0,1544342	0,4647937	0,42787	0,249439	0,884931	0,533012
		IV	0,122809	0,0663554	1,85029	0,09956	130,5669	0,873218
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	0	0,1934188	0,66089	1,351552	0,88906	0,58427
		II	0,041818	0,1389329	0,25069	0,078044	4,475167	0,206557
		III	0,161392	0,467933	0,40075	0,273846	0,87731	0,516765
		IV	0,122809	0,0663554	1,85029	0,09956	130,5669	0,873218

Продовження додатку А

Таблиця А.4 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2021 рік за моделлю мінімізації 3 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	I	0,282921	0,286432	0,588207	0,913044	0,545557	0,600164
		II	0,794159	0,61034	0,821364	0,070057	0,716528	0,825979
		III	0,385418	0,522218	0,311222	1,698586	0,801898	0,762317
		IV	0,293988	0,985703	0,986558	1,012444	49146,04	9,709248
		V	0,370365	0,984501	0,593034	0,963787	0,830374	1,014491
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	0,282921	0,286432	0,588207	0,913044	0,545557	0,600164
		II	0,794159	0,62918	0,821582	0,070057	0,728344	0,825979
		III	0,262085	0,631694	0,243623	1,510941	0,704795	0,777321
		IV	0,293988	0,985703	0,986558	1,012444	49146,04	9,709248
		V	0,531828	0,977207	0,395356	0,945153	0,850248	0,984978
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	0,282921	0,286432	0,588207	0,913044	0,545557	0,600164
		II	0,794135	0,637386	0,821385	0,082349	0,729758	0,828212
		III	0,29762	0,606996	0,283354	1,849285	0,753765	0,783516
		IV	0,195564	0,985738	0,983726	1,010504	122863,3	6,834862
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	0,298865	0,235735	0,626371	1,427659	0,761537	0,593441
		II	0,794135	0,637386	0,821385	0,082349	0,729758	0,828212
		III	0,292855	0,609135	0,263564	1,452369	0,707161	0,77415
		IV	0,195564	0,985738	0,983726	1,010504	122863,3	6,834862

Продовження додатку А

Таблиця А.5 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2020 рік за моделлю мінімізації 4 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	$Ц_1$	I	2,128544	0,39332	0,159857	2,341354	0,090145	0,26999
		II	0,0543684	0,034717	0,112143	0,044171	0,443983	0,083427
		III	29,008776	1703,862	73,1147	21,57815	2,952654	363,8421
		IV	0,0380924	0,002984	5,11E-05	0,007288	0,410209	2,39E-06
		V	84,803048	0,096255	2,839731	0,097157	0,133883	0,711914
Портфельні інтереси	$Ц_2$	I	2,128544	0,39332	0,159857	2,341354	0,090145	0,26999
		II	0,0544848	0,034717	0,111601	0,044171	0,443983	0,083427
		III	31,33486	787,6745	40,45851	24,57409	3,772807	168,436
		IV	0,0380924	0,002984	5,11E-05	0,007288	0,410209	2,39E-06
		V	56,535366	0,096255	2,839731	0,097157	0,133883	0,711914
Довгострокове вкладання коштів	$Ц_3$	I	2,128544	0,39332	0,159857	2,341354	0,090145	0,26999
		II	0,0588066	0,031993	0,111601	0,036232	0,425976	0,082263
		III	31,494813	1016,433	49,86159	24,33934	2,970219	219,0487
		IV	0,0826623	0,002689	7,12E-05	0,007641	0,65668	2,91E-06
Короткострокове вкладання коштів	$Ц_4$	I	1,7194254	0,317176	0,111835	2,119231	0,067212	0,189073
		II	0,0588066	0,031993	0,111601	0,036232	0,425976	0,082263
		III	32,298101	1023,527	49,33333	23,24185	2,897624	219,1048
		IV	0,0826623	0,002689	7,12E-05	0,007641	0,65668	2,91E-06

Продовження додатку А

Таблиця А.6 - Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів за 2021 рік за моделлю мінімізації 4 для відповідної мети інвестування

Інвестиційна мета		№ групи фінансових коефіцієнтів	Зважена оцінка груп фінансових коефіцієнтів для підприємств:					
			ПрАТ «Укрграфіт»	ТОВ «Інтер-Герметик-Універсал»	ПрАТ «Дніпроспецсталь»	ПрАТ «Запоріжвогнетрив»	ПрАТ «Запоріжабразив»	ДП «Івченко-Прогрес»
Довгострокові корпоративні інтереси	*Ц1*	I	1,157498	0,41134	0,306188	5,258667	4,89839	0,176057
		II	0,001531	0,019377	0,003595	0,042874	0,008936	0,028091
		III	4,660507	691,2933	126,5057	287,4902	16,46361	54,28338
		IV	5,18E-05	5,12E-07	1,78E-09	5,83E-07	670,9229	0,18754
		V	30,12034	9,92E-06	0,001459	1,46E-05	0,604506	0,064237
Портфельні інтереси	*Ц2*	I	1,157498	0,41134	0,306188	5,258667	4,89839	0,176057
		II	0,001531	0,022711	0,003694	0,042874	0,01099	0,028091
		III	6,041605	318,814	78,76937	262,2098	22,49065	25,10331
		IV	5,18E-05	5,12E-07	1,78E-09	5,83E-07	670,9229	0,18754
		V	30,12034	9,92E-06	0,001459	1,46E-05	0,604506	0,064237
Довгострокове вкладання коштів	*Ц3*	I	1,157498	0,41134	0,306188	5,258667	4,89839	0,176057
		II	0,00157	0,024311	0,003694	0,0346	0,01173	0,028705
		III	5,107645	411,191	91,11378	306,5997	19,4935	32,66467
		IV	7,35E-05	3,73E-07	2,78E-09	5,44E-07	1048,996	0,135666
Короткострокове вкладання коштів	*Ц4*	I	0,810136	0,349145	0,215518	4,404963	3,75033	0,125558
		II	0,00157	0,024311	0,003694	0,0346	0,01173	0,028705
		III	6,172598	414,2022	91,82406	261,6258	22,55864	32,65227
		IV	7,35E-05	3,73E-07	2,78E-09	5,44E-07	1048,996	0,135666