

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Факультет менеджменту та маркетингу
(повна назва факультету)

Кафедра математичного моделювання економічних систем
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В.О. Капустян
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ ____ ” _____ 2015 р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра

із напрямку підготовки 6.030502 Економічна кібернетика
(код і назва)

на тему: «Моделювання інвестиційної діяльності підприємства з врахуванням ризику»

Виконав: студент 4 курсу, групи УК-11
Шиленко Андрій Олександрович

_____ (підпис)

Керівник: доц., к.ф.-м.н., доц. Пасенченко Ю.А.

_____ (підпис)

Консультант з питань охорони праці і
промислової безпеки: доц., к.б.н. Гусєв А.М

_____ (підпис)

Рецензент: доц., к.е.н., доц. Черненко Н.О.

_____ (підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ – 2015 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

Факультет менеджменту та маркетингу
(повна назва)

Кафедра математичного моделювання економічних систем
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки 6.030502 Економічна кібернетика
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В.О. Капустян
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ___ » _____ 2015 р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу студента**

Шиленка Андрія Олександровича

1. Тема роботи: «Моделювання інвестиційної діяльності підприємства з врахуванням ризику»

керівник роботи: Пасенченко Юрій Антонович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

затверджені наказом по університету від « 24 » грудня 2014 р. №2924с.

2. Термін подання студентом роботи «15» червня 2014 р.

3. Вихідні дані до роботи: теоретичні та практичні розробки вітчизняних і зарубіжних авторів, законодавство України, періодичні видання, статистичні дані, звіти та документація НБУ.

4. Зміст роботи:

1. Дослідження процесу інвестування в Україні;
2. Постановка проблеми;
3. Аналіз методів моделювання;

4. Побудова економіко-математичної моделі інвестиційної діяльності;
5. Програмна реалізація розробленої моделі;
6. Проведення модельних розрахунків;
7. Дослідити основні питання охорони праці та промислової безпеки.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо): презентація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3	Гусєв А. М., доц.		

7. Дата видачі завдання «24» грудня 2014 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, огляд літератури стосовно даної проблематики	25.12.2014-20.01.2015	
2.	Визначення сутності основних понять. Економічна постановка задачі	20.01.2015-27.01.2015	
3.	Дослідження досвіду зарубіжних країн	27.01.2015-03.02.2015	
4.	Визначення особливостей керування інвестиціями	03.02.2015-24.02.2015	
5.	Аналіз проблеми за показниками минулих років	24.02.2015-03.03.2015	
6.	Побудова економіко-математичної моделі	03.03.2015-10.03.2015	
7.	Розв'язання моделі, програмна реалізація. Аналіз отриманих результатів	10.03.2015-28.04.2015	

8.	Дослідження стану охорони праці	28.04.2015-26.05.2015	
9.	Розроблення презентації	26.05.2015-02.06.2015	

Студент

(підпис)

А.О. Шиленко

Керівник дипломної роботи

(підпис)

Ю.А. Пасенченко

Відповідальний за нормоконтроль від
кафедри

(підпис)

к.ф.-м. н., доц. І.Д. Фартушний

РЕФЕРАТ

У даній роботі розглянуто процес інвестиційної діяльності підприємства, на основі залучення коштів під певний процент та вкладення під інший. Для проведення моделювання за основу взята модель взаємодії двох популяцій. Модель була вдосконалена шляхом врахування фактору ризику та особливостей інвестиційної діяльності.

Були отримані результати моделювання для різних сценаріїв бажаного прибутку підприємства (сталий прибуток, прибуток з корегуванням на інфляцію), а також розглянуто вплив непередбачуваних зовнішніх факторів у вигляді шумів.

Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

Дипломна робота містить 64 сторінок (з них основного тексту – 53 с., списку використаної літератури – 4 с.), 40 джерел літератури.

ABSTRACT

In this work the process of investment of the company, based fundraising during certain interest and investment in the other. For the basis simulation model interaction between the two populations was chosen. The model was improved by taking into account risk factors and characteristics of investment.

Simulation results for different scenarios desired company profits were obtained (sustainable income, income from adjustment for inflation), and the influence of unforeseen external factors as noise.

Thesis consists of introduction, three chapters, conclusions, list of references and applications.

Thesis contains 64 pages (including the main text - 53 pp., List of references - 4 p.), 40 sources of literature.

Зміст

ВСТУП.....	13
РОЗДІЛ 1	15
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТУВАННЯ. ІНВЕСТИЦІЙНІ РИЗИКИ	15
1.1. Методологічні основи інвестування	15
1.2. Сутність та види інвестиційних ризиків	22
1.3. Види інвестицій та форми інвестиційної діяльності.....	26
РОЗДІЛ 2	29
ПОБУДОВА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ	29
2.1. Постановка задачі	29
2.2. Розробка моделі	30
2.3. Розв'язання моделі	38
РОЗДІЛ 3	49
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
3.1. Загальні положення	49
3.2. Характеристика організації виробництва, техніки, технології з точки зору охорони праці	49
3.3. Аналіз потенційних небезпек	52
3.4 Висновки	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

ВСТУП

Актуальність тематики дослідження полягає в тому, що моделювання інвестиційної діяльності є необхідним елементом системи ефективного керування такою організацією. Вона дозволяє визначити спосіб використання ресурсів підприємства, що сприяє досягненню високих темпів економічного розвитку підприємства та його стійкості.

Діяльність різних фінансових установ України як один з найбільш динамічних секторів економіки є основою формування фінансово-кредитних відносин та найважливішим суб'єктом фінансового ринку, а їх стабільність і надійність – гарантом ефективності фінансової системи держави та інвестиційних процесів в економіці.

Організація чіткої скоординованої роботи фінансових установ потребує формування та впровадження стратегії їх розвитку на основі створення ефективного механізму управління кредитно-депозитною діяльністю. Щоб виконувати функцію збереження та примноження суспільного капіталу, фінансові інститути мають постійно підвищувати ефективність діяльності та вдосконалювати аналітичний інструментарій, що застосовується у процесі управління. За умов конкуренції, нестабільності та нерозвиненості фінансових ринків проблеми планування діяльності кредитних установ стають усе актуальнішими.

Здобутки зарубіжної науки, що стосуються застосування моделей у банківській діяльності, можуть бути використані в Україні здебільшого лише на рівні ідей, оскільки вони спираються на: законодавчу базу та економічні реалії своїх країн, існування стабільної банківської системи та розгалуженої інфраструктури фінансового ринку, політику економічної лібералізації, рівний і вільний доступ усіх банків до світових ринків. Стосовно досліджень російських учених, то попри деяку схожість процесів реформування економіки України та Росії, широкому їх застосуванню у вітчизняній практиці заважають суттєві відмінності, що є у банківській діяльності, і стосуються насамперед систем обліку, форм звітності, податкового

законодавства, принципів та методів регулювання діяльності комерційних банків з боку Національного банку України та Центрального банку Росії. Все це й обумовлює необхідність дослідження проблем управління банківською діяльністю з урахуванням вітчизняних реалій.

Метою даною дипломної роботи є поглиблення теоретичних і практичних знань отриманих в процесі навчання за допомогою дослідження особливостей моделювання інвестиційної та кредитно-депозитної діяльності.

Завдання полягають у вивченні особливостей розробки та реалізації інвестиційної та кредитно-депозитної діяльності, а також дослідження методики та інструментарію побудови економіко-математичних моделей інвестиційної стратегії, їх аналізу, та вироблення умінь застосовувати ці моделі для вирішення конкретних практичних завдань.

Об'єктом дослідження є керування ставкою залучених та вкладених інвестиційною установою коштів, для досягнення визначених цілей та стабільного функціонування.

Предмет дослідження – математичні та комп'ютерні моделі інвестиційної та кредитно-депозитної діяльності фінансової установи.

Інформаційною базою дослідження слугують наукові публікації, аналітичні матеріали, звітність підприємств.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНВЕСТУВАННЯ. ІНВЕСТИЦІЙНІ РИЗИКИ

1.1. Методологічні основи інвестування

У широкому аспекті під інвестуванням розуміють процес "витрачання коштів сьогодні з метою отримання ще більшої суми завтра".

Інвестування є формою фінансово-економічної діяльності, що має за мету нарощування, примноження капіталу. Це процес зростання вартості активів, якими володіє юридична або фізична особа.

Метою інвестування є збільшення капіталу: за рахунок поточних прибутків на вкладений капітал або за рахунок зростання ринкової вартості самого капіталу внаслідок змін ринкової кон'юнктури.

Такі цілі, як "розвиток підприємства", "удосконалення виробництва", "розвиток науково-технологічного потенціалу", "виробництво державно важливої продукції", "збереження наукомістких технологій", "вирішення соціальних питань", "створення нових робочих місць", "розвиток економічного потенціалу", не стоять на першому місці в інвестора.[7] Якщо досягається зростання капіталу, то вирішуються й ці завдання. Але стратегічною метою інвестора залишається примноження активів, капіталу. Досягається це через реалізацію нових технологій, створення нових робочих місць, через виробництво конкурентоспроможної продукції, через розвиток підприємств тощо. Отже, цілі не суперечать одна одній за умови, що було досягнуто зростання капіталу, а не його проїдання, неефективне використання заради цих самих цілей.

Орієнтацію інвестора на приріст свого капіталу можна вважати першим методологічним принципом інвестування. Саме такий підхід забезпечує логіку всіх інших дій інвестора щодо організації інвестування.[8]

Інвестиційний проект може бути орієнтований на соціальний ефект і також має ґрунтуватися на кількісних розрахунках приросту вартості тих соціальних благ, на які він спрямований. У результаті його реалізації мають зрости відповідні соціальні активи, які належать суспільству або його регіональній, місцевій частині: краща транспортна інфраструктура, чистіше екологічне середовище, більші можливості для навчання, освіти, кращі умови життя, краще здоров'я населення, більша тривалість життя і т. ін. Ці параметри треба обраховувати для оцінки результативності проекту інвестування коштів. Перевага віддається тому проекту, який дає більший соціальний результат на одиницю витрачених коштів.[7]

Інвестиційне середовище є сукупністю об'єктів інвестування та умов для здійснення операцій, пов'язаних з їх купівлею та продажем.

Інвестиційний процес складається з послідовності дій інвестора щодо прийняття рішень стосовно операцій з об'єктами інвестування та їх реалізації: вибір об'єкта, встановлення обсягів і строків інвестування, придбання об'єкта, отримання прибутків, зростання вартості активів інвестора.

Об'єкти інвестування позначаються також терміном "інструменти інвестування". Вони можуть бути реальними (матеріальними) та фінансовими активами: нерухомість, основні фонди, товарно-матеріальні запаси, пайові та боргові цінні папери, кошти.[6]

Інвестиційний процес з боку інвестора є послідовністю кількох типових процедур, етапів, які він здійснює для найефективнішого розміщення свого капіталу:

- формування інвестиційних намірів (або політики) щодо використання капіталу для його зростання;
- аналіз можливих варіантів інвестування та вибір об'єктів для інвестування;
- формування інвестиційної програми, або інвестиційного портфеля;
- управління портфелем за рахунок своєчасних змін його структури (об'єктів інвестування);

- моніторинг ефективності інвестиційного портфеля. Залежно від ситуації на інвестиційному ринку і на кожному об'єкті (інструменті) інвестування ці дії інвестора постійно повторюються з метою підтримки найвищого з можливих рівня ефективності інвестування. Оцінка ефективності інвестування має бути комплексною, за багатьма критеріями, з урахуванням параметрів дохідності, часу, ресурсів і ризику.[1]

З визначення інвестування, яке наведено на початку розділу, походить зміст методологічного принципу формування мети інвестування: воно здійснюється для зростання капіталу. Як саме цього буде досягнуто в межах законодавчого поля країни — то вже є специфікою інвестиційного проекту.

Критерієм визначення ефективності інвестування є дохідність. Кількісне визначення дохідності будується на співвідношенні активів (коштів) інвестора на початок і на кінець періоду. Темп приросту активів дає рівень дохідності їх використання. Якщо дохідність інвестування склала за два роки 30 %, то це означає, що активи інвестора (кошти в ліквідній формі оцінки) зросли за цей самий період на 30 %. Він володів активами в різних формах (нерухомість, основні фонди, матеріальні запаси, цінні папери, інші чийсь боргові зобов'язання тощо) на суму, скажімо, 300 тис. грн, а тепер володіє ресурсами на суму $300 \cdot 1,3 = 390$ тис. грн.

У наведеному прикладі основним результатом роботи інвестора стало отримання приросту в 90 тис. грн. Орієнтація на зростання капіталу є типовим методичним прийомом в інвестуванні. Наприклад, вартість об'єкта для інвестування визначається як приведена вартість прибутку від володіння цим об'єктом. Такий самий прийом (через капіталізацію майбутнього прибутку) застосовується для визначення поточної вартості придбання цінних паперів.

Отже, інвестування є процесом такого використання коштів, при якому їх вартість за певний період часу зростає.[5] І цей процес за організаційною формою тісно переплетений з конкретними формами фінансово-господарської діяльності, що використовуються економічними суб'єктами.

Якщо у підприємства є прибуток, то обов'язково на якомусь етапі вирішується питання щодо його розподілу, і це є елементом управління інвестиціями.

Формами коштів для інвестицій можуть бути будь-які активи, що використовуються в підприємницькій діяльності з метою отримання прибутку[4].

Учасниками інвестиційного процесу є всі юридичні й фізичні особи, об'єднані матеріальними і фінансовими відносинами з інвестором стосовно його проекту нарощування капіталу.

Взаємовідносини інвестора та учасників проекту регулюються відповідними договорами між ними. Учасники інвестиційної діяльності можуть бути постачальниками обладнання, сировини та матеріалів, споживачами продукції проекту, позичальниками, посередниками, консультантами, проектною організацією, експертами і тощо.

Операції з об'єктами інвестування здійснюються на інвестиційному ринку, який у свою чергу поділяється на кілька сегментів залежно від специфіки об'єктів (інструментів), що на них купуються та продаються[4].

1. Ринок реальних (матеріальних) інвестиційних об'єктів (ринок нерухомості, ринок обладнання, ринок ремонтно-будівельних робіт, ринки сировини та матеріалів).

2. Фінансовий ринок (грошовий ринок, кредитний ринок, ринок цінних паперів).

У загальному вигляді інвестиційний ринок є механізмом узгодження інтересів учасників ринку щодо володіння об'єктами інвестування, місцем здійснення операцій їх купівлі та продажу.

На інвестиційному ринку функціонують категорії попиту, пропозиції, ціни, кон'юнктури ринку, ділової активності. Саме тут інвестори шукають недооцінені ринком інструменти, які дають змогу за рахунок їх придбання підвищити через деякий час (а іноді миттєво) вартість капіталу через

зростання вартості активів, у які інвестор трансформувач свій капітал за допомогою інвестиційного ринку.

До елементів інфраструктури інвестиційного ринку, яка сприяє купівлі-продажу об'єктів інвестування, слід зарахувати:

- кредитні та страхові інститути;
- мережу аудиторських фірм;
- організації інформаційно-аналітичного обслуговування, у тому числі спеціалізовану пресу, рейтингові агентства;
- установи професійної підготовки фахівців для інвестиційної роботи;
- установи наукового обслуговування (наукові дослідження для обслуговування потреб інвесторів);
- нормативно-законодавче забезпечення інвестування;
- інформаційно-комп'ютерні системи обслуговування ринку (забезпечення умов доступності та прозорості інформації щодо здійснених операцій купівлі-продажу).[1]

Функціонування інвестиційного ринку забезпечують професійні посередники, які надають послуги учасникам ринку щодо спрощення операцій на ринку. Це комплекс підприємств і установ, які сприяють інвесторам (надають їм послуги) та встановлюють "правила функціонування ринку" (органи державного управління, що регулюють діяльність суб'єктів інвестиційної діяльності на ринку).

Здійсненню реального інвестування сприяють послуги проектних організацій та установ, підприємств будівельної індустрії, промисловості будівельних матеріалів, машинобудування, оптових постачальників матеріальних ресурсів, фінансово-кредитних установ.

Спеціалізованими учасниками фінансового ринку (за умови, що вони зареєстровані й допущені до відповідної форми діяльності державними органами, мають потрібний власний капітал) виступають:

- фінансові брокери (посередники);
- інвестиційні консультанти;

- інвестиційні компанії.[2]

Інвестиційний консультант, як юридична особа, надає послуги інвесторам щодо оцінки та прогнозування ситуації на ринку, аналізу та добору об'єктів для інвестування, підготовки та проведення емісії цінних паперів, інформаційного та правового обслуговування, оцінки цінних паперів та їх портфеля, організації та оформлення операцій купівлі-продажу на інвестиційному ринку.

Фінансовий брокер виконує посередницькі функції під час здійснення операцій купівлі-продажу фінансових інструментів за рахунок і за дорученням клієнта (комісійна діяльність).

Інвестиційна компанія здійснює функції посередництва (дилера) у процесі організації інвестування коштів клієнта в цінні папери (за рахунок власних коштів), вкладання власних коштів у цінні папери, організації й гарантування емісії цінних паперів для клієнта, управління активами фондів взаємного інвестування.

Згідно з українським законодавством повноправними учасниками фондового ринку є банки, які мають право виступати як професійні учасники, інвестиційні консультанти, фінансові брокери.[2]

Окрему групу учасників інвестиційного ринку становлять інституціональні інвестори, тобто такі юридичні особи, діяльність яких безпосередньо пов'язана з накопиченням вільних коштів і їх інвестиційним використанням:

- страхові фірми;
- пенсійні фонди;
- інвестиційні фонди;
- довірчі товариства.

Державні функції регулювання фінансового ринку виконують:

- Державна комісія з цінних паперів і фондового ринку.
- Національний банк України.
- Міністерство фінансів України.

- Фонд державного майна.
- Антимонопольний комітет.[2]

Процес управління інвестиційною діяльністю (планування, організація, прийняття рішень, забезпечення ресурсами, їх раціональне використання, доведення проекту до запроєктованих кінцевих результатів) забезпечується інвестиційним менеджментом.

Держава сприяє інвестиційній діяльності, створюючи інвестиційне сприятливий клімат в економіці. А тому економічне середовище має бути для інвестора стабільним, легко прогнозованим на перспективу, прозорим (зрозумілим), ліберальним щодо оподаткування, ресурсозабезпеченим. З цією метою державне регулювання забезпечує в економіці сприятливу:

- податкову систему;
- конкурентність ринків, вільних для доступу інвесторів;
- макроекономічну стабільність;
- гнучку грошову політику;
- інфраструктуру інвестиційного ринку.[1]

Ринкові механізми збалансування попиту й пропозиції сприяють постійному врівноваженню на інвестиційному ринку. Як наслідок, не буває прибуткових проектів з невеликим ризиком. Якщо з'являється такий об'єкт для інвестицій, попит на нього з боку капіталів зростає, збільшується ціна і зменшується дохідність. Ситуація на ринку досягає рівноваги. Можна вважати, що чим більша очікувана дохідність інвестування, тим вищим є ризик інвестування. Інше можливе лише короткочасно, поки інформація щодо перспективності об'єкта не стає доступною більшості учасників ринку.

Моделюючи (аналізуючи й прогнозуючи) дії інвесторів, виходитимемо з того, що інвестор:

- воліє до більш високої дохідності;
- хоче зменшити ризик;
- працює на конкурентному ринку;
- має доступ до інформації.

Про останній пункт можна говорити тільки умовно, тому що індивідуальна, доступна лише обмеженому колу інвесторів інформація (конфіденційна) завжди буде і створюватиме нерівність в умовах інвестування для різних інвесторів залежно від їхнього доступу до неї.[6]

Загальну схему взаємозв'язку методологічних засад інвестування зображено на рис. 1.1. Крім згаданого вище принципу орієнтації на зростання капіталу, важливими для організації інвестиційного процесу слід вважати також такі моменти:

- урахування альтернатив;
- синтез довгострокових та оперативних планів інвестування;
- детальне планування процесу інвестування;
- інформаційний моніторинг;
- своєчасне прийняття коригуючих рішень.

1.2. Сутність та види інвестиційних ризиків

Рішення щодо інвестування приймають, орієнтуючись на прогноз майбутніх результатів. Інвестора цікавить рівень дохідності, але також має значення гарантованість запланованої дохідності, впевненість у тому, що в ході реалізації проекту не виникнуть невраховані, "позапланові" негативні щодо капіталу події. Цей бік інвестування відбиває поняття ризику.[14]

Ризик існує тільки щодо подій, які прогножуються, очікуються в майбутньому. Якщо подія відбулася, то про ризик уже не йдеться. Ризик як критерій прийняття рішення інвестором має місце, коли інвестування ще тільки планується, існує як майбутній проект.[17]

Інвестиційний проект базується на прогнозних передбаченнях того, якими будуть умови для інвестування, ситуація на ринках і якими будуть дії інвестора. Навіть за умови високої точності прогнозів у реальній економіці

обов'язково виникатимуть несподівані події, обставини, умови, які зумовлюватимуть відхилення від прогнозного сценарія інвестування.

Таку невизначеність розумітимемо як неоднозначність, варіантність, мінливість майбутніх подій і результатів інвестування.

Інвестиційний ризик визначимо як потенційну можливість недосягнення запланованих цілей інвестування (у вигляді прибутку або соціального ефекту) і в результаті непередбачених втрат коштів і отримання грошових збитків або прибутку, але менших, ніж планувалося, розмірів.

Ризик важко нейтралізувати повністю, але ним можна керувати. Його треба заздалегідь оцінювати, розраховувати, описувати, планувати заходи, що мають знизити вірогідність небажаних подій при реалізації інвестиційного проекту. Такий комплекс заходів становить зміст управління ризиком (рис. 1.1).[25] Він дає змогу підготуватися до небажаних подій і зменшити втрати від них. Повністю захиститися від ризику неможливо.

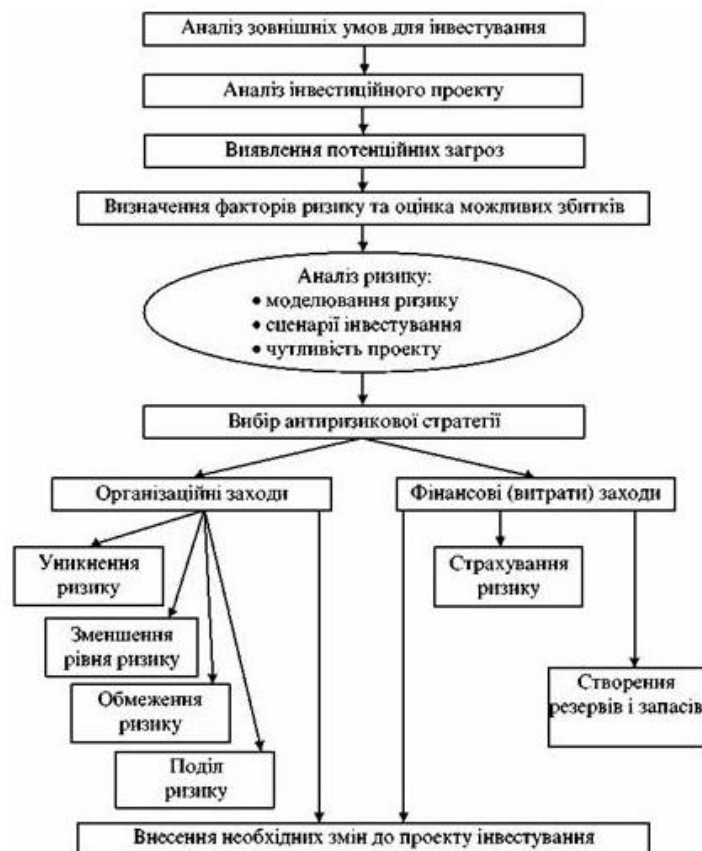


Рис. 1.1 Управління інвестуванням

Майбутня невизначеність інвестиційних процесів залежить від багатьох факторів, які можуть бути розглянуті в кількох групах.

1. Фактори, що залежать від випадковостей у перебігу економічних процесів (мінливість споживчих настроїв населення, зміни в поведінці партнерів, коливання світових цін, зміна політичних умов у країні й світі тощо).

2. Фактори, пов'язані із змінами природних умов (кліматичні умови, стихійні лиха).

3. Фактори, пов'язані з неповнотою доступної інформації або з недосконалістю методів обробки інформації щодо майбутніх подій. Проект інвестування є лише прогнозом того, що може бути в разі інвестування обраним способом.

4. Фактори, пов'язані з недостовірністю зібраної інформації для планування наслідків інвестування (фіктивні, недостовірні дані).

5. Фактори, пов'язані з людським чинником, з психологією, мінливістю поведінки людей, які працюють безпосередньо на проект або формують його зовнішнє середовище.

6. Помилки або не кращі рішення менеджерів проекту.

7. Вихід з ладу обладнання, що використовується в проекті інвестування.[14]

Серед факторів, які найчастіше становлять небезпеку в реалізації інвестиційних проектів (кризового рівня), слід назвати: технічні аварії, вибухи, пожежі, витік конфіденційної інформації, рекламації на якість продукції, збої в комп'ютерній мережі (інформаційній системі) управління підприємством, кримінальні події, стихійні лиха, різке загострення конкуренції на ринку, ворожість влади, смерть ключового фахівця проекту.

До цих об'єктивних факторів слід додати кілька характерних для України потенційних причин ризику, серед яких можуть бути: різко-ва зміна законодавства, необов'язковість і безвідповідальність партнерів, нечесна конкуренція, зв'язки менеджерів з криміналітетом.

Невизначеність характеризує неоднозначність умов, які враховані в розрахунках очікуваної дохідності інвестування. Невизначеність проявляється багатоваріантністю результатів інвестування.

Ризик можуть спричинювати несприятливі умови, загальні для всіх сфер економіки, у цьому разі він називається систематичним (загальноекономічним).[9] Якщо ризик пов'язаний з умовами саме цього проекту, то це індивідуальний ризик (несистематичний).

Залежно від факторів ризик поділяється на кілька типів. Фактично будь-яка подія або дія інвестора щодо інвестування може мати ризик, призвести до зриву проекту, а отже, зумовити назву певному виду ризику. Наприклад, ризик низької якості будівельних робіт, ризик впливу на проект значної девальвації гривні, ризик виходу з ладу технічного обладнання, ризик втрати кваліфікованого персоналу, ризик припинення договору оренди приміщень, що потрібні проекту, тощо. Потенційно можлива ситуація в ході реалізації проекту дає однойменний ризик. Виокремлюються також агреговані типи ризиків.

Політичний, правовий та загальноекономічний ризики можна зарахувати до зовнішніх умов інвестування (зовнішні ризики).

Як зазначає Б. М. Щукін, «інвестиції завжди орієнтовані на майбутнє і тому пов'язані зі значною невизначеністю економічної ситуації та поведінки людей. Від цього походить високий рівень імовірності невиконання інвестиційних планів з об'єктивних чи суб'єктивних причин»[7].

Інвестиційний ризик являє собою можливість нездійснення запланованих цілей інвестування (таких, як прибуток або соціальний ефект) і отримання грошових збитків. Цей ризик необхідно оцінювати, обчислювати, описувати та планувати, розробляючи інвестиційний проект.

1.3. Види інвестицій та форми інвестиційної діяльності

Як вже зазначалося вище інвестиції — це всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект.[4]

Виходячи із характеру інвестицій, суб'єктного складу інвесторів та джерел інвестування в законодавстві України, визначаються різні види інвестицій.

За характером цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, інвестиції поділяються на:

- кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери;
- рухоме та нерухоме майно (будинки, споруди, устаткування та інші матеріальні цінності);
- майнові права, що випливають з авторського права, досвід та інші інтелектуальні цінності;
- сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знаць, оформлених у вигляді технічної документації, навиків та виробничого досвіду, необхідних для організації того чи іншого виду виробництва, але не запатентованих (ноу-хау);
- права користування землею, водою, ресурсами, будинками, спорудами, обладнанням, а також іншими майновими правами;
- інші цінності.

Інвестиції у відтворення основних фондів і на приріст матеріально-виробничих запасів здійснюються у вигляді капітальних вкладень.[4]

За суб'єктом складом інвесторів інвестиції поділяються на:

- інвестиції, здійснювані громадянами, недержавними підприємствами, господарськими асоціаціями, спілками і товариствами, а також громадськими

і релігійними організаціями, іншими юридичними особами, заснованими на колективній власності;

- державні інвестиції, здійснювані органами влади і управління України, Автономної Республіки Крим, місцевих Рад народних депутатів за рахунок коштів бюджетів, позабюджетних фондів і позичкових коштів, а також державними підприємствами і установами за рахунок власних і позичкових коштів;

- іноземні інвестиції, здійснювані іноземними громадянами, юридичними особами та державами;

- спільні інвестиції, здійснювані громадянами та юридичними особами України, іноземних держав.[5]

За джерелами фінансування інвестиційної діяльності інвестиції поділяються на такі, що здійснюються за рахунок:

- власних фінансових ресурсів інвестора (прибуток, амортизаційні відрахування, відшкодування збитків від аварій, стихійного лиха, грошові нагромадження і заощадження громадян, юридичних осіб тощо);

- позичкових фінансових коштів інвестора (облігаційні позики, банківські та бюджетні кредити);

- залучених фінансових коштів інвестора (кошти, одержані від продажу акцій, пайові та інші внески громадян і юридичних осіб);

- бюджетних інвестиційних асигнувань;

- безоплатних та благодійних внесків, пожертвувань організацій, підприємств і громадян.

Виходячи з того, що інвестори можуть виступати в ролі вкладників, кредиторів, покупців, а також виконувати функції будь-якого учасника інвестиційної діяльності, можна виділити наступні форми інвестиційної діяльності:

- створення юридичних осіб для ведення інвестиційної діяльності;

- ведення спільної інвестиційної діяльності без створення юридичної особи на підставі договору про спільну діяльність;

- придбання, не заборонене законами України, нерухомого чи рухомого майна шляхом прямого одержання майна та майнових комплексів або у вигляді акцій, облігацій та інших цінних паперів;

- придбання майнових прав;

- інші форми, не заборонені законами України. Однією із форм інвестиційної діяльності є інноваційна діяльність. Інноваційна діяльність здійснюється з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу, що включає:

- випуск і розповсюдження принципово нових видів техніки і технологій;

- прогресивні міжгалузеві структурні зрушення;

- реалізацію довгострокових науково-технічних програм з великими строками окупності витрат;

- фінансування фундаментальних досліджень для здійснення якісних змін у стані продуктивних сил;

- розробку і впровадження нової, ресурсозберігаючої технології, призначеної для поліпшення соціального і екологічного становища.[7]

РОЗДІЛ 2

ПОБУДОВА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

2.1. Постановка задачі

В даній дипломній роботі розглядається установа, що займається інвестиційною діяльністю. Ця установа займається залученням депозитів під певний відсоток з ціллю інвестувати їх під відсоток, який вона може сама обирати. Прибуток формується як різниця між отриманими відсотками від інвестованих вкладів та виплаченими відсотками за залученими депозитами. Якщо для такої установи поставити задачу максимізації прибутку, то її розв'язок буде тривіальним – максимальна ставка для інвестованого капіталу та мінімальна для залучених коштів. Однак в умовах ринку неможливо вкладати кошти під дуже високі ставки і залучати гроші під дуже низкі ставки, тому що такі послуги не будуть користуватися попитом. Отже, нам важливо визначити ціль роботи компанії. По-перше, це може бути сталий прибуток, що отримується кожного місяця на протязі всього періоду часу. Проте зважаючи на інфляцію варто розглянути сценарій, де прибуток в кожен період часу зростає згідно якоїсь функції, наприклад, лінійної. Якщо наш цільовий прибуток в кожному місяці буде зростати це дасть змогу нам скорегувати його на інфляцію, що є важливим фактором в нашій країні на цей час і в будь-якій країні в цілому. Важливо розглянути як система буде себе поводити при впливі випадково збурення. Це може бути аналогом певних непрогнозованих нами змін, наприклад, коливання курсу валют. Інструментом для досягнення цих цілей є зміна ставок для надання інвестицій та залучення депозитів.

Отже, за допомогою керування ставками залучених і вкладених коштів нам треба розробити варіанти для виконання наступних сценаріїв:

1. Отримання сталого прибутку в кожному з місяців без врахування ризику
2. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами.
3. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами та врахуванням випадкового збурення.

2.2. Розробка моделі

Для початку розглянемо модель не інвестиційної установи, а установи, що займається кредитно-депозитною діяльністю. Кредитування і інвестування процеси ідентичні, за одним винятком – в інвестування відсутня умова обов'язковості повернення коштів. Інвестовані кошти можуть бути втрачені повністю або частково.

Модель кредитно-депозитної діяльності фінансової установи замінює об'єкт – оригінал і використовується для його вивчення. У моделі можна відображати як власне кредитно-депозитну діяльність, так і зв'язки між її складовими. У процесі вибору того чи іншого варіанту рішення доцільно використовувати математичне моделювання для формування системи математичних співвідношень, які дозволять наочно представити й охарактеризувати процес описаної діяльності[6].

Крім того, за допомогою моделювання можливо з'ясувати основні чинники ризику і відповідно скорегувати рішення або, у випадку дуже великого ризику, відмовитися від певного варіанту рішення.

Математичне моделювання кредитно-інвестиційної діяльності доцільно здійснювати за загальноприйнятими етапами: вивчення та опис економіко-організаційної суті проблеми; розробка математичної моделі для отримання відповідного рішення; верифікація моделі та аналіз якості рішення; корегування моделі і рішення у разі недостатньої відповідності моделі реальному процесу; реалізація ухваленого рішення [23].

Для реалізації запропонованого методологічного підходу до вибору оптимального варіанту рішення відповідному органу управління необхідно провести наступні етапи:

- 1) діагностика ринку, визначення кількості депозитів/кредитів, які можуть бути залучені/видані;
- 2) постановка задачі, яка стоїть перед фірмою;
- 3) побудова математичної моделі;
- 4) отримання рішення і проведення аналізу; апробація результатів моделювання в локальних умовах і вдосконалення моделі (у разі можливості і необхідності);
- 5) впровадження одержаних результатів, тобто ухвалення рішення про встановлення певної відсоткової ставки[30]

Побудова математичної моделі включає:

- 1) визначення вхідних даних;
- 2) встановлення змісту та форми вихідної інформації;
- 3) запис у математичній формі взаємозв'язків між елементами об'єкту кредитування та показниками його діяльності з урахуванням можливих інвестицій[38]. Враховуючи вищесказане перейдемо до безпосередньої побудови економіко-математичної моделі

Перш за все визначимо залежності між процесами, які відбуваються в нашій задачі. Після аналізу вхідних даних можна побудувати економіко-математичну модель цієї задачі.

Нехай модель зміни кількості залучених депозитів та виданих кредитів має такий вигляд:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= f(t, x_1, x_2, u_1), \\ \frac{dx_2}{dt} &= g(t, x_1, x_2, u_2),\end{aligned}$$

де x_1 – кількість виданих кредитів, x_2 – кількість залучених депозитів, u_1, u_2 – кредитна і депозитна ставки відповідно, t – час.

Дослідимо який вигляд повинні мати ці функції. За основу візьмемо модель взаємодії двох популяцій, запропоновану італійським математиком і фізиком Віто Вольтерра. В своїй книзі «Математичні теорії боротьби за існування» (1931р)[30] він запропонував описувати взаємодію видів подібно до того як це робиться в статистичній фізиці і хімічній кінетиці, у вигляді мультиплікативних членів в рівняннях (добутку чисельності взаємодіючих видів). Тоді в загальному вигляді з урахуванням самообмеження чисельності по логістичного закону система диференціальних рівнянь, що описує взаємодію двох видів, може бути записана у формі:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= a_1 x_1 + b_{12} x_1 x_2 - c_1 x_1^2, \\ \frac{dx_2}{dt} &= a_2 x_2 + b_{21} x_1 x_2 - c_2 x_2^2\end{aligned}\quad [30]$$

Тут параметри a_i – параметри власної швидкості росту видів, c_i – константи самообмеження чисельності (внутрішньовидової конкуренції), b_{ij} – константи взаємодії видів ($i, j = 1, 2$).

Застосуємо цю модель по відношенню до задачі моделювання руху коштів на кредитному і депозитному рахунках. Тоді її можна записати так:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= (u_1(t) + b_{12} x_2(t) + c_1 x_1(t)) x_1(t), \\ \frac{dx_2}{dt} &= (u_2(t) + b_{21} x_1(t) + c_2 x_2(t)) x_2(t)\end{aligned}$$

де $u_1(t)$ – процентна ставка під яку надаються кредити, $u_2(t)$ – процентна ставка під яку залучаються депозити.

Розглянемо детальніше кожен з коефіцієнтів в цій системі рівнянь.

Нехай в період, що розглядається ми можемо видати K_1 грошових одиниць кредитів та залучити K_2 грошових одиниць депозитів.

Очевидно, що зі зменшенням кредитної ставки попит на кредити буде зростати, доки не досягне критичної маси K_1 . В нашій системі відповідним коефіцієнтом може бути c_1 . Виходячи з наших міркувань зрозуміло, що він повинен бути меншим нуля. Отже, його можна записати у вигляді $c_1 = -\frac{u_1(t)}{K_1}$.

З депозитами ситуація майже ідентична, проте тут кількість залучених депозитів буде зростати зі збільшенням процентної ставки доки не досягне критичної суми K_1 . Цю залежність в нашій системі відображає коефіцієнт c_2 , який можна подати так: $c_2 = \frac{u_2(t)}{K_2}$.

Коефіцієнти b_{12} та b_{21} виражають вплив зміни кількості залучених депозитів на кількість виданих кредитів і навпаки. Чим більше ми хочемо видавати кредитів, тим більше потрібно залучити депозитів і чим більше ми залучаємо депозитів, тим більше нам треба видати кредитів. З урахуванням того як процентні ставки впливають на об'єм залучених коштів отримаємо, що $b_{12} = \frac{u_2(t)}{K_2}$ і $b_{21} = -\frac{u_1(t)}{K_1}$.

Тоді в нашому випадку система набуде вигляду:

$$\begin{aligned}\frac{dx_1}{dt} &= (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2}x_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1}x_1(t))x_1(t), \\ \frac{dx_2}{dt} &= (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1}x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2}x_2(t))x_2(t)\end{aligned}$$

Тепер, коли ми розглянули моделі діяльності кредитно-депозитної установи, варто згадати, що інвестиційна діяльність відрізняється від кредитної тим, що в ній відсутня умова обов'язковості повернення платежів. Тобто інвестовані кошти можуть бути втрачені повністю або частково. Зважаючи на це, наша модель повинна бути відкорегована.

Нехай P – інвестована на час t сума, під складний відсоток i . Тоді на кінцевий період часу ми отримаємо суму

$F = P(1+i)^t = Pe^{\ln(1+i)t} = Pe^{t\ln(1+i)} = Pe^{\delta t}$, де $\delta = \ln(1+i)$. Тобто $F = Pe^{\delta t}$. У словесному вигляді це можна подати як «час генерує гроші»[6].

Оскільки інвестовану суму нам можуть не повернути, на відміну від грошей наданих в кредит, то введемо p – ймовірність неповернення 1 грошової одиниці в 1 одиницю часу. Тоді $1-p$ – ймовірність повернення 1 грошової одиниці в 1 одиницю часу. $(1-p)^p$ – ймовірність повернення всієї суми P в 1 одиницю часу, а $(1-p)^{Pt}$ – ймовірність повернення всієї суми P на кінець часу інвестування t (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Розподілення ймовірностей

X	0	P
Q	$1-(1-p)^{Pt}$	$(1-p)^{Pt}$

Звідси можемо виразити математичне сподівання $MX = P(1-p)^{Pt}$. Тоді кінцева сума буде мати вигляд:

$$F = P(1-p)^{Pt} = Pe^{-\lambda Pt}, \text{ де } \lambda = -\ln(1-p) > 0.$$

В словесному вигляді вираз $F = Pe^{-\lambda Pt}$ можна подати як «час генерує ризик».

Якщо об'єднати ці два висновки разом, то отримаємо:

$$\hat{F} = Pe^{(\delta - \lambda P)t}$$

Звідси маємо

$$\frac{d\hat{F}}{dt} = (\delta - \lambda P)\hat{F}, \text{ де вираз } \lambda P \text{ характеризує ризик, що зв'язаний з}$$

інвестуванням.

Якщо застосувати це до нашої моделі, то отримаємо:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2}x_2 - \frac{u_1(t)}{K_1}x_1(t) - \lambda x_1(t))x_1(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1}x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2}x_2(t))x_2(t)$$

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t)$$

Оскільки ми беремо гроші на депозит з ціллю інвестувати їх, то логічно буде надходження на депозитні рахунки частково або повністю переливати в інвестиції. Тоді модель руху депозитних і інвестованих коштів набуде вигляду:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t) + D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t)$$

де, $D = [0;1]$ – коефіцієнт, який характеризує яку частину депозитних коштів ми інвестуємо. Якщо $D=0$, то гроші з депозитних рахунків на інвестовані не переносяться зовсім, а якщо $D=1$, то весь приріст на депозитних рахунках ми переносимо на кредитні.

Розглянемо функцію $f_2(t)$ – інтенсивність надходження коштів на депозитну лінію. Оскільки установа, що розглядається основним джерелом прибутку має різницю відсотків між інвестованими і залученими коштами, то вона всі гроші, які їй надходять буде намагатися інвестувати. Тому функція $f_2(t)$ з'явиться як доданок в обох рівняннях, що описують рух коштів.

Отримаємо:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t) + D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t)$$

Випадкове збурення, яке в цій системі може означати вплив не прогнозованих нами факторів будемо розглядати як функцію, що повертає випадкове значення з рівномірно розподіленого відрізка $[a;b]$. Позначимо його функцією $g(t)$.

Прибуток для такої установи будемо розраховувати як різницю процентів отриманих від вкладених грошей та процентів, що ми виплачуємо на залучені кошти. Тоді маємо таку формулу прибутку:

$$F(t) = u_1(t)x_1(t) - u_2(t)x_2(t)$$

Так як нас цікавить задача керування, то треба створити критерії, що будуть забезпечувати виконання цілей поставлених в кожному з сценаріїв.[27]

Для першого сценарію – отримання сталого прибутку в кожному з місяців без врахування ризику критерій якості набуде вигляду:

$$I = \int_0^T (F(t) - F_0)^2 dt \rightarrow \min, \text{ де } F_0 - \text{цільовий прибуток.}$$

Для другого сценарію – отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими рахунками, критерій якості набуде такого ж вигляду як і для другого сценарію:

$$I = \int_0^T (F(t) - F'(t))^2 dt \rightarrow \min, \text{ де } F'(t) - \text{цільовий прибуток.}$$

Тепер, коли сформовані руху вкладених та залучених коштів і критерії якості, можна сформулювати задачі керування для кожного з сценаріїв. В ці задачі повинні бути додані обмеження $u_1(t) \leq A$ та $u_2(t) \geq B$, які означають, що якщо ми встановимо ставки на залучені кошти нижче якогось показника, то не зможемо отримати ніяких депозитів, бо людям буде не вигідно вкладати. І навпаки, якщо встановимо занадто високу ставку на інвестовані гроші, то в нас їх ніхто не буде брати.

Отже, розглянемо перший сценарій. Отримання сталого прибутку в кожному з місяців без врахування ризику. Задача керування набуде вигляду:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t)) x_1(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t)) x_2(t)$$

$$u_1(t) \leq A,$$

$$u_2(t) \geq B,$$

$$x_1(t) \leq K_1,$$

$$x_2(t) \leq K_2,$$

$$I = \int_0^T (F(t) - F_0)^2 dt \rightarrow \min$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

Другий сценарій. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами. Задача керування набуде вигляду:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t)) x_1(t) + D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) +$$

$$+ \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t)) x_2(t) + f_2(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t)) x_2(t) + f_2(t)$$

$$u_1(t) \leq A,$$

$$u_2(t) \geq B,$$

$$x_1(t) \leq K_1,$$

$$x_2(t) \leq K_2,$$

$$I = \int_0^T (F(t) - F'(t))^2 dt \rightarrow \min$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

Третій сценарій. Отримання певного прибутку за квартал, як сума прибутку за кожні три місяці, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими рахунками. Задача керування набуде вигляду:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t) + D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t) + g(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t) + g(t)$$

$$u_1(t) \leq A,$$

$$u_2(t) \geq B,$$

$$x_1(t) \leq K_1,$$

$$x_2(t) \leq K_2,$$

$$I = M \int_0^T (F(t) - F'(t))^2 dt \rightarrow \min$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

2.3. Розв'язання моделі

Для вирішення нашої моделі будемо застосовувати засіб «Пошук розв'язання» в програмному засобі Excel.

Пошук розв'язання – це частина комплексу команд, який іноді називають засобами причинно-наслідковий аналіз. За допомогою засобу «Пошук розв'язання» можна знайти оптимальне значення (максимальне або мінімальне) формула, яку розташовано в одній клітинці (її називають цільовою), що обмежує значення формул в інших клітинках аркуша. «Пошук розв'язання» працює із групою клітинок (називаються клітинками змінних рішення або просто змінними клітинками), які пов'язані з формулами в цільових клітинках і клітинках обмежень. Засіб регулює значення в умовних клітинках відповідно до меж у клітинках обмежень і виводить потрібний результат у цільовій клітинці.

Перший сценарій. Необхідно знайти оптимальне управління ставками u_1 та u_2 так, щоб прибуток в кожному з місяців був сталим.

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t)) x_1(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t)) x_2(t)$$

$$u_1(t) \leq A,$$

$$u_2(t) \geq B,$$

$$x_1(t) \leq K_1,$$

$$x_2(t) \leq K_2,$$

$$I = \int_0^T (F(t) - F_0)^2 dt \rightarrow \min$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

Дискретизуємо нашу модель методом Ейлера:

$$x_1^{k+1} = x_1^k + \Delta t (u_1^k + \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k - \frac{u_1^k}{K_1} x_1^k) x_1^k,$$

$$x_2^{k+1} = x_2^k + \Delta t (u_2^k + \frac{u_1^k}{K_1} x_1^k - \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k) x_2^k,$$

$$u_1^k(t) \leq A,$$

$$u_2^k(t) \geq B,$$

$$x_1^k(t) \leq K_1,$$

$$x_2^k(t) \leq K_2,$$

$$I = \sum_{k=0}^T ((u_1^k x_1^k - u_2^k x_2^k) - F_0) \rightarrow \min$$

Задамо всі необхідні параметри для задачі. Нехай $T = 24$ місяці – час на який ми моделюємо. $x_1^1 = 4500, x_2^1 = 5000$ – сума вкладених і залучених коштів в першому місяці відповідно. $u_1^1 = 0,22$ річна ставка під яку ми інвестуємо гроші в першому місяці, $u_1^2 = 0,09$ річна ставка під яку ми залуцаємо гроші в першому місяці. $K_1 = K_2 = 10000$ – максимальна сума, вкладених і залучених коштів, якими ми хочемо оперувати. $A = 0,3$ – максимальна ставка для вкладень, $B = 0,07$ – мінімальна ставка, під яку ми можемо залучити гроші. $F_0 = 45$ – цільовий прибуток в кожному місяці. Підставивши ці значення отримаємо:

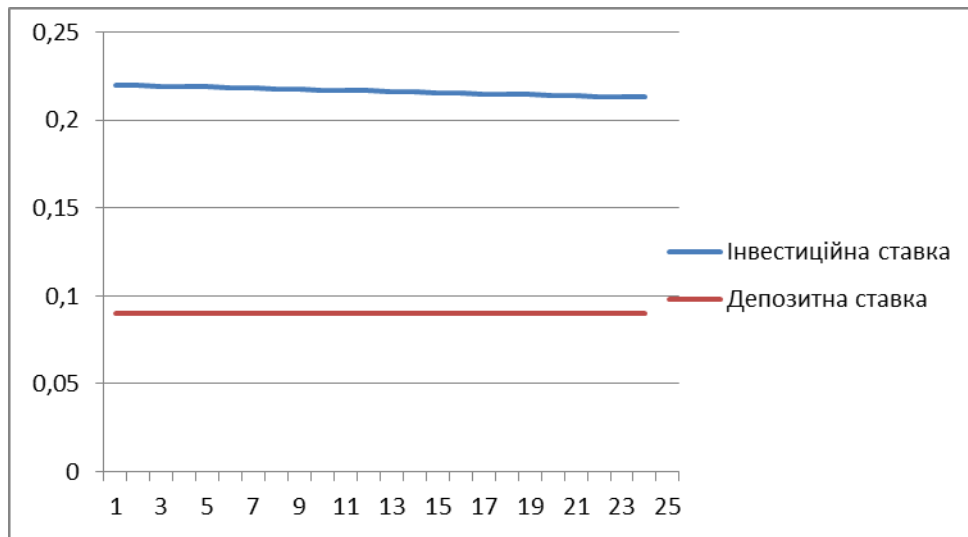


Рис. 2.2 Керування ставками

Якщо проаналізувати ці результати видно, що ставка під яку ми вкладаємо кошти постійно зменшується. Може здатися, що це не має змісту, проте якщо поглянути на динаміку руху коштів на рахунках, то можна побачити, що вкладення зростають значно швидше за залучені кошти, а оскільки прибуток повинен залишатися сталим, то інвестиційну ставку доводиться зменшувати.

Другий сценарій. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими рахунками:

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t) + \\ &+ D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t), \\ \frac{dx_2}{dt} &= (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t) \\ u_1(t) &\leq A, \\ u_2(t) &\geq B, \\ x_1(t) &\leq K_1, \\ x_2(t) &\leq K_2, \\ I &= \int_0^T (F(t) - F'(t))^2 dt \rightarrow \min \end{aligned}$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

Дискретизуємо нашу модель методом Ейлера:

$$x_1^{k+1} = x_1^k + \Delta t \left(u_1^k + \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k - \left(\frac{u_1^k}{K_1} + \lambda \right) x_1^k \right) + D \cdot \left(u_2^k + \frac{u_1^k}{K_1} x_2^k - \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k \right) x_2^k + f_2^k,$$

$$x_2^{k+1} = x_2^k + \Delta t \left(u_2^k + \frac{u_1^k}{K_1} x_2^k - \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k \right) x_2^k + f_2^k,$$

$$u_1^k(t) \leq A,$$

$$u_2^k(t) \geq B,$$

$$x_1^k \leq K_1$$

$$x_2^k \leq K_2$$

$$I = \sum_{k=0}^T ((u_1^k x_1^k - u_2^k x_2^k) - F'^k) \rightarrow \min$$

Задамо всі необхідні параметри для задачі. Нехай інфляція в кожному місяці становитиме 2,2%. Тоді $F'^k = 1,022 \cdot F'^{k-1}$. Це дасть за рік 30%, що відповідає прогнозу Національного Банку України. $T = 24$ місяці – час на який ми моделюємо. $x_1^1 = 4200, x_2^1 = 5000$ – сума вкладених і залучених коштів в першому місяці відповідно. $u_1^1 = 0,18$ річна ставка під яку ми інвестуємо гроші в першому місяці, $u_2^1 = 0,08$ річна ставка під яку ми залуцаємо гроші в першому місяці. $K_1 = K_2 = 10000$ – максимальна сума, вкладених і залучених коштів, якими ми хочемо оперувати. $\lambda = 0,0003, D = 0,8, A = 0,3$ – максимальна ставка для вкладень, $B = 0,05$ – мінімальна ставка, під яку ми можемо залучити гроші, $f_2(t) = 30$ – інтенсивність надходження депозитів. $F'^1 = 32$ – цільовий прибуток в першому місяці. Підставивши ці значення отримаємо:

$$\begin{aligned}
 x_1^{k+1} &= x_1^k + \frac{1}{12} \left(\frac{u_1^k}{12} + \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \left(\frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} - 0,0003 \right) x_1^k \right) x_1^k + \\
 &+ 0,8 \cdot \frac{1}{12} \left(\frac{u_2^k}{12} + \frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k \right) x_2^k + 30 \\
 x_2^{k+1} &= x_2^k + \frac{1}{12} \left(\frac{u_2^k}{12} + \frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k \right) x_2^k + 30, \\
 u_1^k(t) &\leq 0,3, \\
 u_2^k(t) &\geq 0,05, \\
 x_1^k &\leq 10000 \\
 x_2^k &\leq 10000 \\
 I &= \sum_{k=0}^T \left(\left(\frac{u_1^k}{12} x_1^k - \frac{u_2^k}{12} x_2^k \right) - F'^k \right) \rightarrow \min
 \end{aligned}$$

Скориставшись засобом «Пошук розв'язання» отримаємо такі значення.

Динаміка залучених та вкладених коштів буде виглядати наступним чином (рис 2.3):

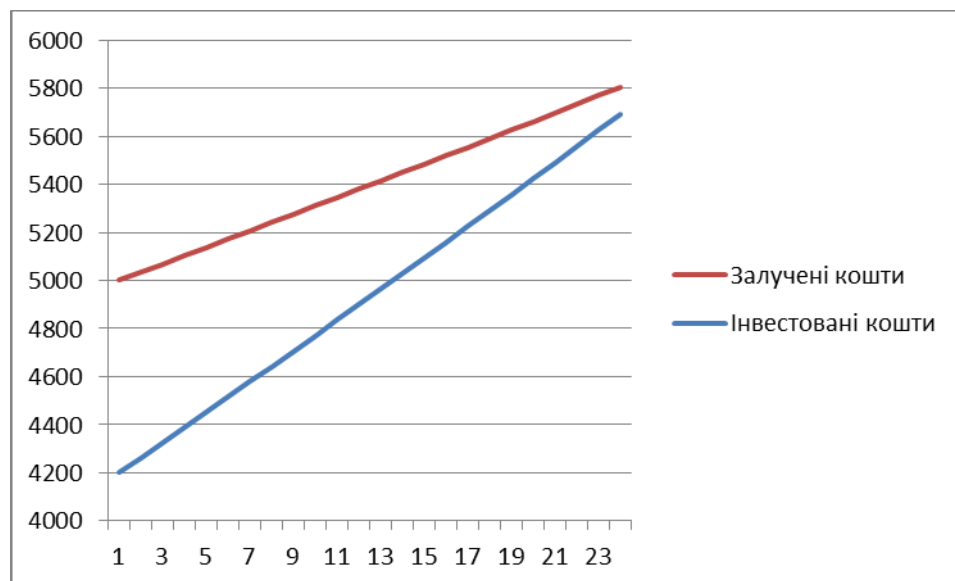


Рис. 2.3 Динаміка руху коштів

Були отримані наступні значення для керуючих функцій u_1 та u_2 в кожному з 24 місяців (табл. 2.3) та відповідний графік (рис 2.4).

Таблиця 2.3

Значення керуючих функцій для другого сценарію.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U1	0,18	0,186831632	0,187839	0,189823	0,190294	0,191686	0,193063	0,191604	0,189973	0,191037	0,19111	0,191117
U2	0,08	0,08	0,080692	0,082198	0,08238	0,083331	0,084247	0,082626	0,08079	0,081306	0,080899	0,080388
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
U1	0,191834	0,192221812	0,193121	0,194041	0,194882	0,195984	0,198654	0,202183	0,20409	0,207199	0,210252	0,218047
U2	0,080483	0,080239165	0,080429	0,080606	0,080673	0,080952	0,082691	0,085239	0,086222	0,088346	0,090406	0,097107

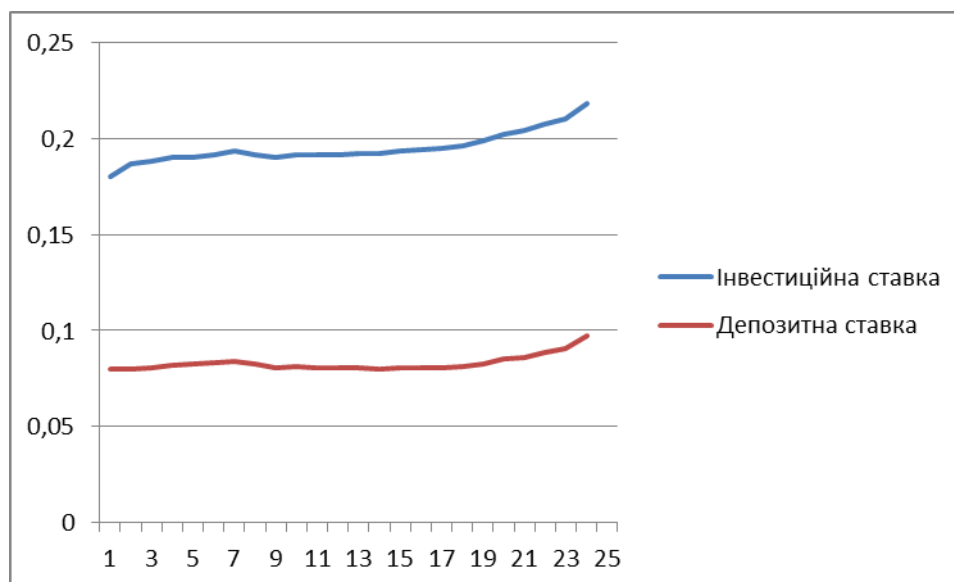


Рис. 2.4 Керування ставками

На цих графіках ми бачимо динаміку руху залучених та інвестованих коштів. Інвестиційна і депозитна ставки не досягають своїх граничних значень, а це означає, що планового прибутку можна досягти при даних ринкових ставках.

Третій сценарій. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами та врахуванням випадкового збурення:

$$\frac{dx_1}{dt} = (u_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t) - (\frac{u_1(t)}{K_1} + \lambda)x_1(t))x_1(t) + D(u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t) + g(t),$$

$$\frac{dx_2}{dt} = (u_2(t) - \frac{u_1(t)}{K_1} x_1(t) + \frac{u_2(t)}{K_2} x_2(t))x_2(t) + f_2(t) + g(t)$$

$$u_1(t) \leq A,$$

$$u_2(t) \geq B,$$

$$x_1(t) \leq K_1,$$

$$x_2(t) \leq K_2,$$

$$I = \sum_{k=0}^T ((u_1^k x_1^k - u_2^k x_2^k) - F'^k) \rightarrow \min$$

де, $x_1(0), x_2(0), u_1(0), u_2(0)$ задані.

Дискретизуємо нашу модель методом Ейлера:

$$x_1^{k+1} = x_1^k + \Delta t (u_1^k + \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k - (\frac{u_1^k}{K_1} + \lambda)x_1^k) x_1^k + D \cdot (u_2^k + \frac{u_1^k}{K_1} x_2^k - \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k) x_2^k + f_2^k + g^k,$$

$$x_2^{k+1} = x_2^k + \Delta t (u_2^k + \frac{u_1^k}{K_1} x_2^k - \frac{u_2^k}{K_2} x_2^k) x_2^k + f_2^k + g^k,$$

$$u_1^k(t) \leq A,$$

$$u_2^k(t) \geq B,$$

$$x_1^k \leq K_1$$

$$x_2^k \leq K_2$$

$$I = \sum_{k=0}^T ((\frac{u_1^k}{12} x_1^k - \frac{u_2^k}{12} x_2^k) - F'^k) \rightarrow \min$$

Задамо всі необхідні параметри для задачі. Нехай інфляція в кожному місяці становитиме 2,2%. Тоді $F'^k = 1,022 \cdot F'^{k-1}$ Це дасть за рік 30%, що відповідає прогнозу Національного Банку України. $T = 24$ місяці – час на який ми моделюємо. $x_1^1 = 4200, x_2^1 = 5000$ – сума вкладених і залучених коштів в першому місяці відповідно. $u_1^1 = 0,18$ річна ставка під яку ми інвестуємо гроші в першому місяці, $u_1^2 = 0,08$ річна ставка під яку ми залучаємо гроші в першому місяці. $K_1 = K_2 = 10000$ – максимальна сума, вкладених і залучених коштів, якими ми хочемо оперувати. $\lambda = 0,0003, D = 0,8, A = 0,3$ – максимальна ставка для вкладень, $B = 0,05$ – мінімальна ставка, під яку ми можемо

залучити гроші. $F'^1 = 32$ – цільовий прибуток в першому місяці, $f_2(t) = 30$ – інтенсивність надходження депозитів. Підставивши ці значення отримаємо:

$$x_1^{k+1} = x_1^k + \frac{1}{12} \left(\frac{u_1^k}{12} + \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \left(\frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} - 0,0003 \right) x_1^k \right) x_1^k +$$

$$+ 0,8 \cdot \frac{1}{12} \left(\frac{u_2^k}{12} + \frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k \right) x_2^k + 30$$

$$x_2^{k+1} = x_2^k + \frac{1}{12} \left(\frac{u_2^k}{12} + \frac{u_1^k}{12 \cdot 10000} x_2^k - \frac{u_2^k}{12 \cdot 10000} x_2^k \right) x_2^k + 30,$$

$$u_1^k(t) \leq 0,3,$$

$$u_2^k(t) \geq 0,05,$$

$$x_1^k \leq 10000$$

$$x_2^k \leq 10000$$

$$I = \sum_{k=0}^T \left(\left(\frac{u_1^k}{12} x_1^k - \frac{u_2^k}{12} x_2^k \right) - F'^k \right) \rightarrow \min$$

Скориставшись засобом «Пошук розв'язання» отримаємо такі значення.

Динаміка залучених та вкладених коштів буде виглядати наступним чином (рис 2.5):

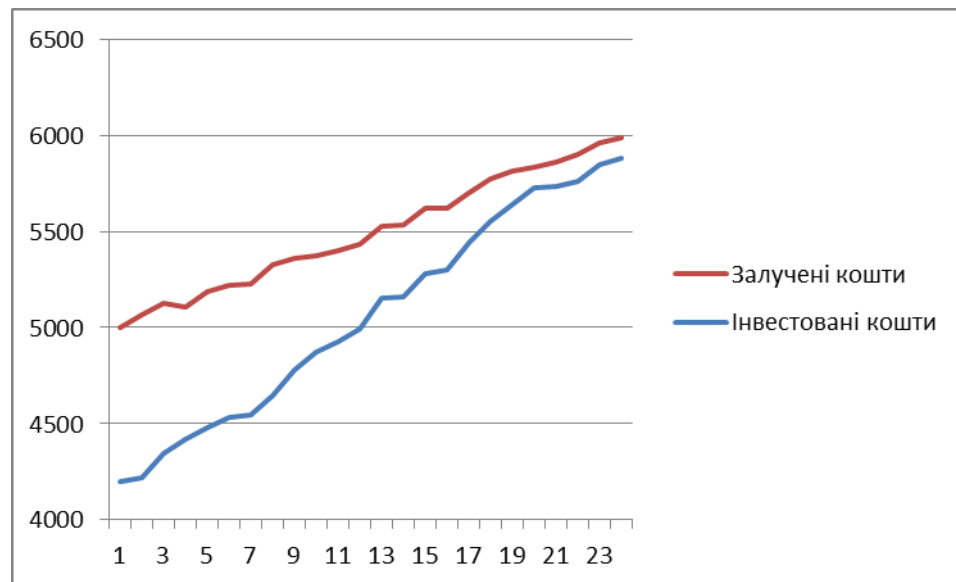


Рис. 2.5 Динаміка руху коштів

Були отримані наступні значення для керуючих функцій u_1 та u_2 в кожному з 24 місяців (табл. 2.4) та відповідний графік (рис 2.6).

Таблиця 2.4

Значення керуючих функцій для другого сценарію.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
U1	0,18	0,18570053	0,187316	0,190872	0,191675	0,194035	0,19731	0,196375	0,193308	0,197855	0,195797	0,192741
U2	0,08	0,081424606	0,081496	0,081068	0,081443	0,081042	0,081004	0,081527	0,082603	0,081543	0,081829	0,081339
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
U1	0,193785	0,193238573	0,195115	0,197059	0,198516	0,199721	0,20166	0,20576	0,207792	0,209712	0,213321	0,2214
U2	0,081412	0,08158561	0,081677	0,081211	0,081095	0,082219	0,08484	0,087128	0,089996	0,092878	0,095205	0,097517

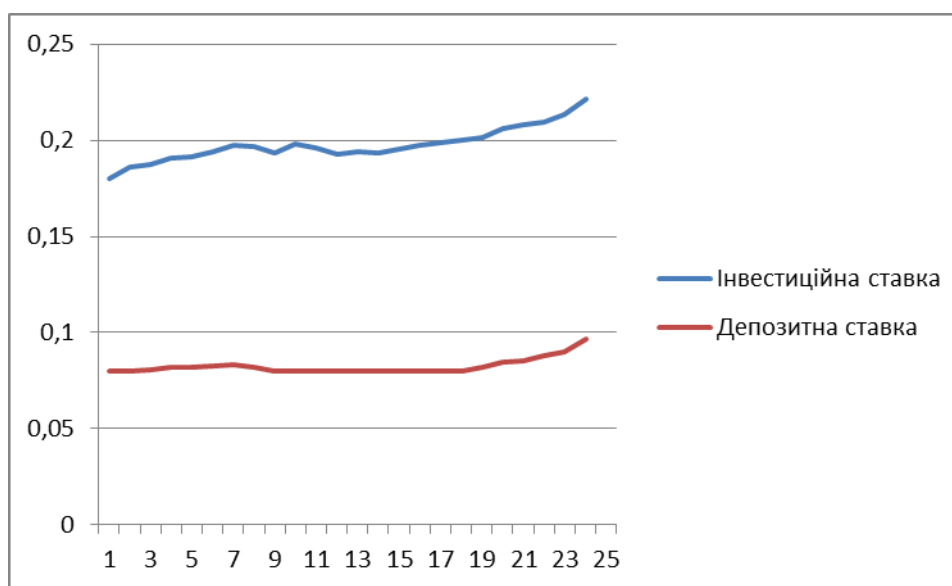


Рис. 2.6 Керування ставками

Як бачимо дія збурення проявляється в зміні характеру зростання кількості коштів на рахунках. Зовнішні збурення (шуми, що відображають зміну курсу валют, інфляцію і т.д.) накладають на оптимальний розв'язок відхилення, відповідно до співвідношення значень капіталу (або кошти в обороті) та завад.

Розглянемо випадок з великим рівнем зовнішнього шуму. Тоді ми отримаємо наступний графік руху коштів на рахунках (рис 2.7):

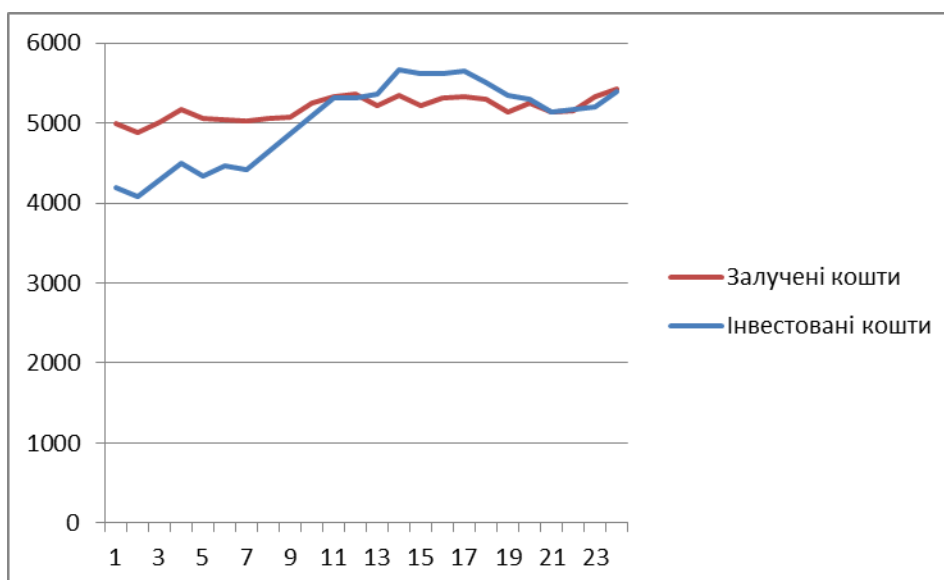


Рис. 2.7 Рух коштів на рахунках при великих значеннях зовнішнього шуму

На графіку видно, що при великому значенні зовнішнього шуму система виходить з рівноваги. Кількість інвестованих коштів перевищує кількість залучених, що неможливо з огляду на тип компанії.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1. Загальні положення

При роботі з персональними комп'ютерами змінюються фізичні та хімічні фактори середовища: електромагнітне випромінювання, статичний струм, температура та вологість повітря, склад кисню та озону. Повітря забруднюється хімічними речовинами антропогенного походження за рахунок деструкції полімерних матеріалів, використаних для обробки приміщень та обладнання.

Неправильна організація робочого місця сприяє загальному та локальному напруженню м'язів шії, тулуба, верхніх кінцівок, викривленню хребта та розвитку остеохондрозу.

В даному розділі проводиться аналіз середовища, що створюється при проектуванні нового робочого місця, на основі санітарних норм України.

3.2. Характеристика організації виробництва, техніки, технології з точки зору охорони праці

Дослідження засобів та методів імітаційного моделювання, а також для моделювання різних процесів, в тому числі і рух транспорту на перехрестях, виконується у приміщенні, план якого наведений на рис 3.1

Приміщення знаходиться на восьмому поверсі десятиповерхової будівлі. Над програмним продуктом працює три програмісти, що моделюють різні транспортні ситуації на своїх комп'ютерах. Робота в приміщенні проводиться в денну зміну.

Згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 площа на одну людину повинна складати не менше 6 кв. м, а об'єм V^3 – не менше 20 куб. м.

Наведемо характеристики робочого приміщення в таблиці 3.1

Розрахуємо фактичні значення показників:

$$S = \frac{S_{\text{загал}}}{N} = \frac{5 * 6}{3} = 10 \left(\frac{\text{м}^2}{\text{люд.}} \right)$$

$$V = \frac{V_{\text{загал}}}{N} = \frac{5 * 6 * 2.7}{3} = 27 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{люд.}} \right)$$

Таблиця 3.1

Характеристики робочого приміщення

Параметри приміщення	Значення
Довжина	5 м
Ширина	6 м
Висота	2.7 м
Загальна площа	30 м ²
Загальний об'єм	81 м ³
Номер робочого місця	Специфіка роботи
1 -ше робоче місце	Розробник конфігурації параметрів агента
2 -ге робоче місце	Розробник схеми транспортного вузла
3 -тє робоче місце	Програміст, що запускає моделі
Технічний прилад	Характеристика
Кондиціонер - 1 шт.	<i>Delfa ACW-07C</i>
Комп'ютер - 3 шт.	Asus G10AC-UA003D
Світильники загального призначення - 6 шт.	LED Matrix LO-25
Світильники місцевого призначення - 3 шт.	ELM Office 20W E27

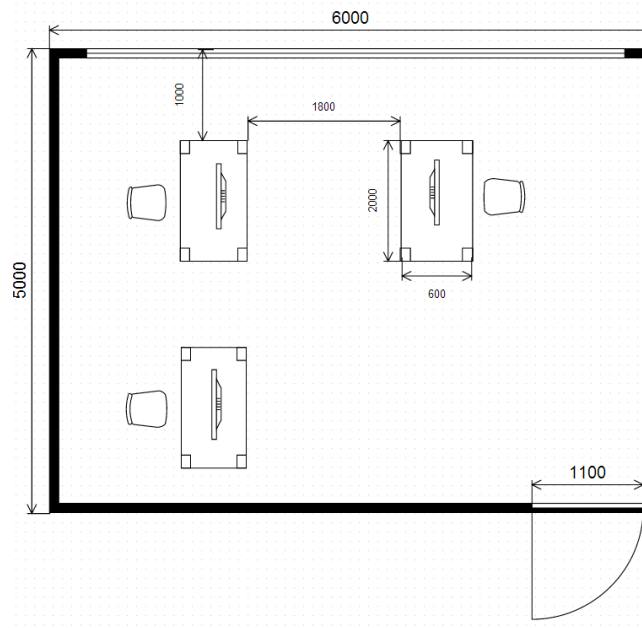


Рис. 3.1 План приміщення

Розглянемо відповідність характеристик робочого місця нормативним та зведемо дані в таблицю (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Фактичні та нормативні характеристики робочого місця

Найменування параметра	Значення	
	Фактичне	Нормативне
Висота робочої поверхні, мм	750	680 – 800
Висота простору для ніг, мм	730	не менше 600
Ширина простору для ніг, мм	660	не менше 500
Глибина простору для ніг, мм	700	не менше 650
Висота поверхні сидіння, мм	470	400 – 500
Ширина сидіння, мм	400	не менше 400
Глибина сидіння, мм	400	не менше 400

Продовження табл. 3.2

Висота опорної поверхні спинки, мм	600	не менше 300
Ширина поверхні спинки, мм	500	не менше 380
Відстань від очей до екрану, мм	800	700 – 800
Площа одного робочого місця, м ²	10	>6
Об'єм одного робочого місця, м ³	27	>20
Відстань від стіни зі світловими прорізами, м	1	1

Висновки: робоче приміщення та місце відповідає вимогам щодо охорони праці при організації роботи з ВДТ електронно-обчислювальних машин.

3.3 Аналіз потенційних небезпек

Роботи, що проводяться в цьому приміщенні виконуються сидячи, без фізичного навантаження, а затрата енергії складає менше 120 ккал/ч, тому відноситься до категорії Ia. В таблиці 3.3 шкідливі фактори мікроклімату.

Таблиця 3.3

Шкідливі фактори мікроклімату та їх наслідки в приміщенні

Шкідливий фактор	Наслідок
Відхилення t від оптимальних параметрів	Відсутність теплового комфорту, тимчасове погіршення самопочуття і зниження працездатності, хвороби, роздратованість
Відхилення вологості повітря від оптимальних параметрів	Тимчасове погіршення самопочуття і зниження працездатності, хвороби, роздратованість
Відхилення V руху повітря від оптимальних параметрів	Тимчасове погіршення самопочуття і зниження працездатності, хвороби

Таблиця 3.4

Результати заміру параметрів мікроклімату в приміщенні

Період року	Параметр	Оптимальний	Фактичний
Теплий	Температура	23 – 25 °С	24-27 °С
	Вологість	40 – 60 %	40 %
	Швидкість повітря	≤ 0.1 м/с	
Холодний	Температура	22 – 24 °С	23 °С
	Вологість	40 – 60 %	50 %
	Швидкість повітря	≤ 0.1 м/с	

Висновки: на даних робочих місцях з ВДТ забезпечуються оптимальні значення параметрів мікроклімату згідно до ДСН 3.3.6.042-99.

У табл. 3.5 наведено аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з мікрокліматом та наведено методи вирішення можливих проблем.

Таблиця 3.5

Аналіз шкідливих факторів пов'язаних з мікрокліматом

Шкідливі фактори	Характер заходів	Шляхи вирішення
Відхилення температури(t) повітря приміщення від оптимального значення	Технічне вирішення	Використання термометра Switel BC151 з метою контролю значення температури в робочому приміщенні. Використання кондиціонеру Delfa ACW-07C. Можна використовувати опалювальний прилад - Kermi FKO 22
	Організаційне вирішення	Провітрювання робочого приміщення.
Відхилення відносної вологості повітря приміщення від оптимального значення	Технічне вирішення	Використання гігрометра Switel BC151 з метою контролю значення відносної вологості повітря в приміщенні.
	Організаційне вирішення	Відсутнє
Відхилення швидкості руху повітря приміщення від оптимального значення	Технічне вирішення	Використання анемометра - AR816 з метою контролю значення швидкості руху повітря.
	Організаційне вирішення	Відсутнє

Так як дане приміщення являється робочим кабінетом, в якому вся робота виконується за комп'ютером (зорова робота високої точності з відносною тривалістю зорової роботи в напрямку поверхні більше 70%), то згідно додатку К до ДБН В.2.5-28-2006 ця робота відноситься до розряду зорових робіт Б-1. Передбачається використання природного, штучного і змішаного освітлення.

Згідно з правилами, нормативне значення освітленості для робочого місця повинно становити не менше 5000 лк. Фактичне значення не перевищує норм.

У табл. 3.6 наведено шкідливі фактори та їх наслідки.

У табл. 3.7 наведено нормативні та фактичні значення освітлення.

Таблиця 3.6

Шкідливі фактори та їх наслідки

Шкідливий фактор	Наслідок
Недостатній рівень освітлення	Погіршення зору, передвчасна втома та зниження працездатності
Підвищена пульсація світлового потоку	Погіршення зору, передвчасна втома та зниження працездатності.

Таблиця 3.7

Нормативні та фактичні значення освітлення.

Освітлення	Фактичне значення	Нормативне значення
Природне освітлення	Мається вікно шириною 2000 мм, на відстані 1 м від підлоги. Віконні прорізи обладнані регульованими пристроями такими, як жалюзі, завіски, зовнішні козирки. Забезпечується КПО 9%.	КПО з верхнім та комбінованим освітленням 9 %
Загальне штучне освітлення	Світильники EGLO 36599 (з розсіянням і дзеркальними екранними сітками) 8 шт та світильники PHILIPS 31507 4 шт (~5000 лк)	5000 лк
	Коефіцієнту пульсацій не більше 5%.	Коефіцієнту пульсацій не більше 5%.

Висновки: фактичні показники цілком відповідають нормативним, відповідно до ДБН В.2.5-28-2006.

У табл. 3.8 наведено аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з освітленістю робочого місця, та наведено шляхи вирішення можливих проблем.

Таблиця 3.8

Аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з освітленістю

Шкідливий фактор	Шлях вирішення (профілактика, організаційне вирішення)
Недостатній рівень освітлення	Технічне вирішення: контроль параметрів за допомогою люксметра Sinometer LX1330B; використання нових світильників загального призначення EGLO 36599; урахування природного освітлення кімнати
	Організаційне вирішення: встановлення мінімального рівня освітлення; чищення скла вікон та світильників; заміна ламп, що перегоріли
	ЗІЗ: додаткове освітлення на робочих місцях (світильники PHILIPS 31507); окуляри для роботи з комп'ютером IS - 05
Підвищення пульсація світлового потоку	Технічне вирішення: контроль параметрів за допомогою люксметра Sinometer LX1330B; використання регульованих пристроїв для відкривання вікон, а також жалюзі; використання світильників нового типу
	Організаційне вирішення: відсутнє
	ЗІЗ: окуляри для роботи з комп'ютером IS - 05

Одним з найшкідливіших факторів, що впливає негативно на організм людини, є шум.

Приміщення віддалене від автомагістралей, важкого промислового обладнання, залізничних шляхів та інших зовнішніх джерел шуму, отже, вплив зовнішніх джерел шуму вважаємо знехтовно малим.

Таблиця 3.9

Шкідливі фактори шуму та його наслідки

Шкідливий фактор	Наслідок
Підвищений рівень шуму	Роздратування, погіршення самопочуття, зниження працездатності
Вібрації на робочому місці	Роздратування, погіршення самопочуття, зниження працездатності

Розглянемо таблицю з пристроями, що можуть спричинювати шум(Таблиця 3.10)

Таблиця 3.10

Рівень шуму різних пристроїв

Джерело шуму	Рівень шуму, дБ	Час роботи, год.
Кондиціонер <i>Delfa ACW-07C(3)</i>	28	8
Процесорний кулер NF-A14 FLX	19.2	8

Розглянемо таблицю, що містить фактичні та нормативні значення рівню шуму з пристроями, що можуть спричинювати шум(Таблиця 3.11)

Таблиця 3.11

Фактичні та нормативні значення рівню шуму

Параметри	Нормативний	Фактичний
Рівень шуму, дБ	Менше 50	29,63

Висновки: за технічною документацією сумарний шум не перевищує 50 дБА, що відповідає нормативним вимогам ДСН 3.3.6.037-99.

У табл. 3.12 наведено аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з шумом та наведено методи вирішення можливих проблем.

Таблиця 3.12

Аналіз шкідливих факторів пов'язаних з шумом

Шкідливий фактор	Шлях вирішення
Підвищений рівень шуму	Технічне вирішення: використання цифрового шумоміра gm1351 для визначення та контролю рівня шуму; якісний монтаж окремих вузлів комп'ютера
	Організаційне вирішення: проведення планового попереджувального ремонту (чищення від пилу і інших забруднень), встановлення звукоізолюючих перегородки
	ЗІЗ: використання протишумних бірюш, навушників
Вібрації на робочому місці	Технічне вирішення: контроль параметрів за допомогою приладу для виміру вібрацій ВВМ-201; встановлення спеціального прокладення під системний блок
	Організаційне вирішення: проведення планового попереджувального ремонту (чищення від пилу і інших забруднень), використання вібродемпфіруючих поверхонь
	ЗІЗ: відсутні

Приміщення відноситься до класу приміщень без підвищеної небезпеки для здоров'я працівників. Відносна вологість повітря не

перевищує 60%, температура не перевищує 25°C. В приміщені присутні споживачі електроенергії: освітлювальні прилади та комп'ютери.

Згідно з Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ, 2009 р.) дане приміщення відноситься до категорії приміщень – без підвищеної безпеки.

Таблиця 3.13

Небезпека ураження людини електричним струмом

Джерело небезпеки	Вплив
Електричний струм	Термічна (теплова) дія: опіки окремих ділянок тіла, нагрівання кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів (викликає в них значні функціональні розлади). Опіки можуть бути внутрішні і зовнішні.
	Електрохімічна (електролітична) дія струму спричиняє розклад органічних рідин, зокрема крові, що супроводжується значними змінами їх фізико-хімічного складу.
	Механічна дія струму: розшарування, розрив та інших механічних пошкодженнях тканин організму, зокрема, м'язової, стінок кровоносних судин, судин легенів.

Таблиця 3.14

Фактичні та нормативні значення електроустановок

Параметри	Фактичний	Нормативний
Опір загального контуру заземлення	4 Ом	4 Ом
Напруга	380 В	380 В
Частота	50 Гц	50

Висновки: робоче приміщення та місце відповідають вимогам щодо електробезпеки в приміщенні, в якому встановлені ВДТ електронно-обчислювальні машини.

Таблиця 3.15

Заходи щодо усунення небезпек

Джерела ураження струмом	Конструкторські заходи зменшення небезпеки	Організаційно-технічні заходи зменшення небезпеки
Пошкодження електрично-струменевого шнуру	Захисний кожух	Проведення інструктажу

Таблиця 3.15 (продовження)

Електропроводка в приміщенні	Електроживлення з глухо-заземленою нейтраллю, необхідно виконати 3-х провідним проводом. Для підключення обладнання, встановити розетки, з заземлюючим контактом. Провідники заземлення приєднати до загального контуру заземлення. Заземлення корпусів ЕОМ та іншого обладнання здійснюється через вилку підключення до джерела живлення.	Проведення інструктажу
Підлога	Ізолююча (лінолеум)	Проведення інструктажу

У табл. 3.14 наведено аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з пожежною безпекою, та наведено шляхи вирішення можливих проблем.

Таблиця 3.16

Аналіз шкідливих факторів, пов'язаних з пожежною безпекою

Шкідливий фактор	Наслідок	Шлях вирішення (профілактика, організаційне вирішення)
Підвищений рівень статичної електрики	Коротке замикання, електротравми, пожежі, летальні наслідки	Технічне вирішення: контроль параметрів за допомогою термометра La Crosse WS8005;
		Організаційне вирішення: розвантаження електровузлів після виконання роботи; ознайомлення з інструкціями по використанню електроприладів; узгоджений план евакуації
		ЗІЗ: відсутні
Коротке замикання	Електротравми, пожежі, летальні наслідки	Технічне вирішення: наявність вогнегасника порошкового типу ОП-5 та автоматичної системи «ГАРАНТ-Р» (ПО-2)
		Організаційне вирішення: ознайомлення з інструкціями по використанню протипожежних засобів; узгоджений план евакуації
		ЗІЗ: відсутні

Згідно ОНТП 24-86 приміщення відноситься до категорії В по вибухонебезпечній і пожежній небезпеці за ознакою перебування в ньому важкогорючих твердих й волокнистих речовин і матеріалів: ПК, моніторів, паперу тощо.

ВИСНОВКИ

В ході цієї дипломної роботи було розглянуто і проаналізовано інструментарій побудови економіко-математичних моделей інвестиційної та кредитно-депозитної діяльності, вироблено вміння застосовувати ці моделі для вирішення конкретних практичних завдань. Запропоновано загальний підхід до прийняття інвестиційних рішень, заснований на теорії оптимального управління дискретними процесами. Сформульована і вирішена задача оптимального управління інвестиціями в дискретній постановці. Розроблена модель дозволяє досліджувати кількість коштів на рахунках та прибуток в залежності від різних вихідних умов: відсоткової ставки, максимального капіталу в цьому періоді, кількості коштів на рахунках в початковий момент часу, ймовірності неповернення вклаєних коштів та ін.. Знайдено оптимальне управління ставками залучених та інвестованих коштів для різних сценаріїв, а саме:

1. Отримання сталого прибутку в кожному з місяців без врахування ризику
2. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами.
3. Отримання певного прибутку в кожному з місяців, з корегуванням на інфляцію, врахуванням ризику та переміщенням коштів між залученими та інвестованими коштами та врахуванням випадкового збурення.

Завдяки тому, що за допомогою економіко-математичної моделі можна відобразити як власне систему прийняття інвестиційних рішень, так і зв'язки між її складовими, застосування математичного моделювання стає необхідним методом прийняття управлінських рішень. У процесі вибору того чи іншого варіанту рішення доцільно використовувати математичне

моделювання для формування системи математичних співвідношень, які дозволять наочно представити й охарактеризувати процес виникнення окремих проблем під час реалізації певного інвестиційного рішення. На основі робіт вітчизняних науковців було сформовано основні етапи розробки інвестиційної стратегії. Та приведені принципи, яким має відповідати інвестиційна стратегія.

В процесі здійснення будь-якої діяльності необхідно дотримуватися вимог охорони праці тому, що вони покликані зберегти наше здоров'я від негативних впливів, які з'являються під час виконання будь-якої роботи. На підприємствах з метою організації охорони праці, роботодавцем створюються умови праці відповідно до нормативно-правових документів, а також забезпечуються додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Практична цінність даної роботи полягає в тому, що задачі які стосуються визначення оптимальної ставки відіграють важливу роль в фінансовій результативності інвестиційної установи. Також визначення стратегії інвестування суттєво впливає на стійкість підприємства та дає змогу спрогнозувати головні аспекти діяльності організації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про інвестиційну діяльність". ВВР України. — 1991. — №47.
2. Закон України "Про цінні папери і фондову біржу". ВВР України. — 1991. — № 38.
3. Закон України «Про внесення змін і доповнень, що стосуються охорони праці, до Кодексу законів про працю України». — Постанова Верховної Ради України від 15 грудня 1993 р. / Законодавство України про охорону праці (в 3-х томах). — Т. 1. — К., 1995. — С. 31—41.
4. Беляєв Д.О. Математичне моделювання як складова розробки фінансового механізму формування золотовалютних резервів/ Д. О. Беляєв //Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України. Т. 14. - С.128-134
5. Бланк І.О. Інвестиційний менеджмент: Підручник / І.О. Бланк, Н.М. Гуляєва. – К.: Київ. нац. торг. екон. ун-т, 2003. – 398 с.
6. Бутник О. Використання потенціалу формування інноваційного розвитку в сучасних економічних умовах / О. Бутник // Інвестиції: практика та досвід. – 2009. - №4. – С. 18–21.
7. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В.В.Вітлінський, П.І. Верченко.- К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
8. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник / В.В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2003.-408 с.
9. Губський Б.В. Інвестиційні процеси в глобальному середовищі – К., 2008, с.16
- 10.Житарюк С.І. Застосування моделі кредитно-депозитної стратегії банку до розв'язування практичних завдань // Науковий вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту КНТЕУ: Вип. IV. Економічні науки. – Чернівці: АНТ Лтд, 2006. – 475 с. – С. 458-464. – 0,29 д.а.

11. Житарюк С.І. Модель кредитно-депозитної стратегії функціонування банку // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Випуск 213: В 6 т. Том III. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. – 284 с. – С. 708-718. – 0,46 д.а.
12. Кіндрацька Г. І. Стратегічний менеджмент : навч. посіб. / Г. І. Кіндрацька. – К. : Знання. – 2006. – 366 с.
13. Корінько М. Інновації у діяльності суб'єктів господарювання / М. Корінько // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – №5. – С. 149–154.
6. Kaplan R.S. Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes / R.S. Kaplan, D.P. Norton. – Boston: Harvard Business School Press, 2004. – 400 p.
14. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. – К: Основа, 2000. – 416 с.
15. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність: [навч. посіб.] / Майорова Т. В. – К. :ЦУЛ, 2009 – 472 с.
16. Наконечний С. І., Савіна С. С. Н-22 Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. — 452 с.
17. Наконечний С. І. Економетрія / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко, Т. П. Романюк – К. : КНЕУ, 2004. – 525 с.
18. Непогодіна Н.І. Інвестиційна стратегія в управлінні розвитком промислового підприємства / І.Н.Непогодіна –Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2009. – 256 с.
19. Основи інвестиційної діяльності / В. Шевчук, П. Рогожин. – К.: Освіта, 2006. – 286с.
20. Основи охорони праці: навч. посібник/ За ред. Я.І.Бедрія – 3-тє вид., перероб. і доп. – Львів “Магнолія плюс”, видавець СПДФ ОВ м. Піча,. 04.-240с.
21. Свобода Т.І. Обґрунтування інвестиційної стратегії підприємства. / Т.І. Свобода. - Науково-практична інтернет-конференція
22. Череп А.В. Инвестознавство: Підручник. – К.: Кондор, 2006. – 398 с.

23. Шевчук В., Основи інвестиційної діяльності / В. Шевчук, П. Рогожин. – К.: Освіта, 2006. – 286с.
24. Шелудько Н.М. Фінансові кризи на ринках, що розвиваються: теоретичні та емпіричні аспекти аналізу / Н.М.Шелудько, А.І. Шкляр // Фінанси України. – 2009. – №2. – С. 3 – 21.
25. Штанько Л.О. Процес планування ефективної інвестиційної стратегії підприємства / Л.О. Штанько // Проблеми системного підходу в економіці: Зб. наук. праць. – Київ, 2009 р. – С. 65-67.
26. Бирман Г., Шмидт С. Капиталовложения: экономический анализ инвестиционных проектов/ Г. Бирман, С. Шмидт — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 631 с.
27. Болтянский В.Г. Оптимальное управление дискретными системами / В.Г. Болтянский. — М.: Наука, 1973. — 446 с.
28. Виленский П.Л., Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика/ П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц. — М.: Дело, 2004. — 88 с.
29. Водачек Л. Стратегия управления инновациями на предприятии : [сокращ. пер. со словац.] / Л. Водачек, О. Водачкова. – М. : Экономика, 1989. – 166 с.
30. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. 286 С. М., Наука, 1976, Lecons sur la Theorie Mathematique de la Vie. Par Vito. Volterra Paris, 1931.
31. Денисенко Г.Ф. Охрана труда: Учебное пособие – М.: Высш. шк., 1985. – 319 с.
32. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория / Пер. с англ. Г. И. Жуковой, Ф. Я Кельмана. – М.: Айрис-пресс, 2002. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
33. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике/ Б.А Лагоша. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 192 с.

34. Павлов О.В. Оптимальные стратегии привлечения финансовых ресурсов для развития фирмы в длительном периоде // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. — 2004. № 1(5). — С. 147—152.
35. Сытник В. Ф. Математические модели в планировании и управлении предприятиями. / В. Ф. Сытник, Е. А. Карагодова. — К. : Вища школа, 1985. — 214
36. Соколовский Л.Е. Модели оптимального функционирования предприятия/ Л.Е. Соколовский. — М.: Наука, 1980. — 175 с.
37. Трояновский В. М. Математическое моделирование в менеджменте: Учеб. пособие / В.М. Трояновский. — М.: Русская деловая литература, 2003. — 240 с.
38. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : учебн. пособие для вузов. / С.И. Шелобаев — М. : ЮНИТИ : ДАНА, 2000. — 367 с.
39. Матеріали офіційного сайту Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://nfp.gov.ua/734.html>
40. Портал «Все про трудове право» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://http://trudovepravo.com.ua/>.— Назва з екрану.