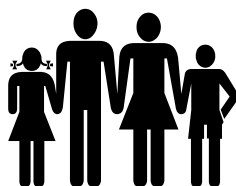


І.М. Пістунів, К.І. Пістунів

ОПТИМАЛЬНІ РІШЕННЯ В ІНВЕСТИЦІЙНОМУ ПРОЕКТУВАННІ



Міністерство освіти і науки України
Національний гірничий університет

І.М. Пістунів, К.І. Пістуніва



ОПТИМАЛЬНІ РІШЕННЯ В ІНВЕСТИЦІЙНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

(Навчальний посібник)

Дніпропетровськ
НГУ
2006

УДК 330.322.001.26(075.8)

ББК 65.23-5:22.19я73

ПЗ4

Затверджено вченою радою університету як навчальний посібник по дисциплінам „Інвестування” та „Інвестиційне проектування” для студентів очної та заочної форм навчання в циклі професійної підготовки бакалавра за напрямками спрямуванням 0501 Економіка і підприємництво та 0502 Менеджмент (протокол № від . .2006 р).

Рецензенти:

П.М. Макаренко, д-р. екон. наук, проф., проректор з науки (Дніпропетровський державний аграрний університет);

К.Ф. Ковальчук, д-р. екон. наук, проф., завідувач кафедру фінансів (Дніпропетровська національна металургійна академія України).

Пістунов І.М., Пістунова К.І.

ПЗ4 Оптимальні рішення в інвестиційному проектуванні : Навч. посібник.
– Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.– 108 с.

І.М. Пістунов, к.т.н. (пп. 1.8 – 2)

К.І. Пістунова (пп. 1.1 – 1.7)

В навчальному посібнику подано основний порядок створення інвестиційного проекту, перелік не фінансових критеріїв вибору, основні коефіцієнти, що характеризують інвестиційний проект, теорію цінних паперів і, на підставі цих даних, основні прийоми знайдення оптимальних інвестиційних рішень за фінансовими критеріями.

Кожен розділ містить теорію, приклади вирішення та індивідуальні завдання для закріплення отриманих знань. В тексті розміщено рекомендації по розрахунках на комп'ютері із застосуванням вільного програмного забезпечення, зокрема додатку Calc, пакету Open Office.

Призначено для студентів вищих навчальних закладів і може бути корисним для плановиків, які працюють над розробкою інвестиційних проектів.

Посібник базується на літературних джерелах вітчизняних та зарубіжних авторів, комп'ютерним програмам та на досвіді викладання дисципліни „Інвестиційне проектування” в Національному гірничому університеті.

ББК 65.23-5:22.19я73

© І.М. Пістунов, К.І. Пістунова 2006

© Національний гірничий університет, 2006

ЗМІСТ

	<u>Розділи</u>	<u>Стор.</u>
ВСТУП.....		5
1. ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ		
1.1. Етапи створення і реалізації проекту.....		6
1.2. Типова процедура добору інвестиційних проектів.....		8
1.3. Фінансові коефіцієнти аналізу діяльності підприємства.....		12
1.3.1. Фінансові показники, які розраховуються в інтересах держави.....		13
1.3.2. Коефіцієнти, що відбивають інтереси власників.....		15
1.3.3. Коефіцієнти, що відбивають інтереси короткотермінових кредиторів.....		15
1.3.4. Коефіцієнти, що відбивають інтереси довгострокових кредиторів.....		17
1.3.5. Індивідуальне завдання № 1. Аналіз фінансових коефіцієнтів.....		20
1.4. Управління інвестиційним проектом.....		22
1.4.1. Способи управління коштами підприємства.....		22
1.4.2. Методи оптимізації структури капіталу.....		25
1.4.3. Підбір і оцінка персоналу.....		26
1.5. Визначення ефективності інвестиційного проекту.....		29
1.5.1. Розрахунок грошових потоків.....		29
1.5.2. Розрахунок норми дисконту.....		33
1.6. Схема розрахунку інвестиційного проекту.....		36
1.6.1. Вибір кроку розрахунку.....		36
1.6.2. Етапи розрахунку ефективності інвестиційного проекту...		37
1.6.3. Індивідуальне завдання № 2. Розрахунок інвестиційного проекту.....		46
1.7. Оцінка стійкості інвестиційного проекту.....		47
1.7.1. Оцінка фінансового стану підприємства.....		47
1.7.2. Точка і рівень беззбитковості.....		48
1.7.3. Індивідуальне завдання №3. Аналіз беззбитковості виробництва.....		52
1.8. Оптимальні рішення при плануванні інвестицій.....		56
1.8.1. Поняття оптимального балансу. Критерій оптимальності.....		56
1.8.2. Індивідуальне завдання №4. Побудова оптимального балансу на підставі фінансових коефіцієнтів.....		59
1.8.3. Оптимальний вибір обсягу інвестицій при диверсифікації капіталу.....		61
1.8.4. Індивідуальне завдання № 5. Оптимальні розрахунок обсягу інвестицій у різні проекти інвестування.....		64

<u>Розділи</u>	<u>Стор.</u>
1.8.5. Оптимальне планування моменту початку інвестицій.....	65
1.8.6. Індивідуальне завдання № 6. Оптимальні розрахунок моменту початку інвестування.....	68
2. ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ОПЕРАЦІЙ	
2.1. Моделі оцінки вартості облігацій.....	70
2.2. Індивідуальне завдання № 6. Оцінка облігацій.....	73
2.3. Оцінка акцій.....	75
2.4. Індивідуальні завдання №7. Оцінка акцій.....	78
2.5. Статистичні характеристики акцій.....	79
2.6. Індивідуальне завдання № 8. Статистичні розрахунки зміни доходності акцій.....	81
2.7. Портфель цінних паперів.....	87
2.7.1. Статистичні розрахунки портфеля цінних паперів.....	87
2.7.2. Індивідуальне завдання № 9. Статистичні розрахунки ризикованості портфеля цінних паперів.....	88
2.7.3. Основні принципи формування портфеля цінних паперів.	89
2.7.4. Міри оцінки ефективності інвестицій у цінні папери.....	90
2.8. Оптимальний портфель цінних паперів.....	91
2.8.1. Моделі Марковіца й Тобіна.....	91
2.8.2. Ризиково-доходна модель.....	93
2.8.3. Модель оптимального розподілу фінансових активів інвестора з урахуванням його схильності до ризику.....	94
2.8.4. Індивідуальне завдання № 10. Формування оптимального портфеля цінних паперів.....	96
ВИСНОВКИ	98
ЛІТЕРАТУРА	99
ДОДАТОК. Фінансові функції CALC	101
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	108

ВСТУП

Сучасний розвиток економіки дає широкі можливості по вкладенню капіталу в різні форми фінансової діяльності. Як не помилитися в напрямку інвестицій? Як визначити їх обсяг та терміни вкладення? Як визначити найкращий варіант інвестиційного проекту?

Поняття “інвестиційний проект” вживається у двох значеннях:

Як справа, діяльність, захід, що припускає здійснення комплексу яких-небудь дій, що забезпечують досягнення визначених цілей (одержання визначених результатів). Близькими за змістом у цьому випадку є терміни: “господарський захід”, робота (комплекс робіт), “проект”.

Як система організаційно-правових і розрахунково-фінансових документів, необхідних для здійснення яких-небудь дій.

У першій значенні вживається частіше термін “проект”. В другій значенні частіше вживається термін “інвестиційний проект”.

В цьому навчальному посібнику приділено увагу саме другій частині значення цього терміну, а саме, розрахункам ефективності та порядку вибору інвестиційного проекту серед обраних для розгляду.

Курс розділено на три частини. Це розрахунки інвестиційних проектів для підприємств, для фінансового ринку та змішані варіанти розрахунків для всіх форм діяльності. В останній показано, що значна частина напрацьованих класичних методик може бути замінена, з гарантовано вищою ефективністю, на вирішення оптимальної задачі.

Загалом, кожен розділ закінчується постановкою задачі оптимізації та прикладами для розуміння викладеного матеріалу. Приклади супроводжуються зразками розрахунків із застосуванням електронних таблиць Calc з пакету Open Office операційної системи Linux.

При викладенні матеріалу припускається, що студенти вже знайомі з порядком застосування електронних таблиць для економічних розрахунків, вміють будувати формули із використанням адрес клітинок, що містять вихідні дані.

Функції електронних таблиць пояснено у вигляді

ІМ'Я_ФУНКЦІЇ(Параметр1; Параметр2; Параметр3;...)

де буде вказано найменування функції та значення її параметрів.

При виконанні індивідуальних завдань, кожен студент отримує однакове за змістом завдання, але числові значення треба вибрати з таблиці за номером студента у списку групи.

Індивідуальні завдання виконуються із застосуванням електронних таблиць і вміщуються на такі носії як дискети, компакт-диски або флеш-пам'ять.

1. ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

При вивченні цього розділу студент має опанувати методичку оптимальних розрахунків інвестиційного проекту за економічними критеріями.

1.1. Етапи створення і реалізації проекту

Створення і реалізація проекту включають наступні етапи:

- формування інвестиційного задуму (ідеї);
- дослідження інвестиційних можливостей;
- техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) проекту, хоча проект не завершується спорудженням об'єкта – спорудження повинне бути виведене на проектну потужність. Інвестиційний проект завершується при досягненні заданої норми чи прибутковості іншого показника);
- підготовка контрактної документації;
- підготовка проектної документації (в інвестиційний проект включаються тільки дані кошторисно-фінансових розрахунків);
- будівельно-монтажні роботи;
- експлуатація проекту, моніторинг економічних показників.

Формування інвестиційного задуму (ідеї) передбачає:

- вибір і попереднє обґрунтування задуму;
- інноваційний, патентний і екологічний аналіз технічного рішення (об'єкта техніки, ресурсу, послуги), організація виробництва якого передбачена намічуваним проектом;
- перевірку необхідності виконання сертифікаційних вимог;
- попереднє узгодження інвестиційного задуму з федеральними, регіональними і галузевими пріоритетами;
- попередній добір підприємства, організації, здатної реалізувати проект;
- підготовку інформаційного меморандуму реципієнта.

Дослідження інвестиційних можливостей включає:

- попереднє вивчення попиту на продукцію і послуги з обліком експорту й імпорту;
- оцінку рівня базових, поточних і прогнозних цін на продукцію (послуги);
- підготовку пропозицій за організаційно-правовою формою реалізації проекту і складу учасників;
- оцінку передбачуваного обсягу інвестицій по укрупнених нормах і попередній оцінці їхньої комерційної ефективності;

- підготовку вихідної та дозвільної документації;
- підготовку попередніх оцінок по розділах ТЕО проекту, зокрема, оцінку ефективності проекту;
- твердження результатів обґрунтування інвестиційних можливостей;
- підготовку контрактної документації на проектно-дослідницькі роботи;
- підготовку інвестиційної пропозиції для потенційного інвестора (рішення про фінансування робіт з підготовки ТЕО проекту).

Техніко-економічне обґрунтування проекту передбачає:

- проведення повномасштабного маркетингового дослідження (попит та пропозиція, сегментація ринку, ціни, еластичність попиту, основні конкуренти, маркетингова стратегія, програма утримання продукції на ринку і т.п.);
- підготовку програми випуску продукції;
- підготовку пояснювальної записки, що включає в себе дані попереднього обстеження інвестиційних можливостей;
- підготовку вихідної інформації;
- розробку технічних рішень, у тому числі: генерального плану; технологічних рішень (аналіз стану технології, складу устаткування; завантаження діючих виробничих потужностей; пропозиції по модернізації виробництва; закупівля закордонних технологій; розширення виробництва. Виробничий процес, використовувані сировинні й ін. матеріали, що комплектують вироби, енергоресурси);
- містобудівні, архітектурно-планувальні і будівельні рішення;
- інженерне забезпечення;
- заходу щодо охорони навколишнього середовища і цивільній обороні;
- опис організації будівництва;
- дані про необхідне житло-цивільне будівництво;
- опис системи керування підприємством, організації праці робітників та службовців;
- кошторисно-фінансову документацію, у тому числі: оцінку витрат виробництва; розрахунок капітальних витрат; розрахунок річних надходжень від діяльності підприємств; розрахунок потреби в оборотному капіталі; проєктовані і джерела фінансування, що рекомендуються, проєкту (розрахунок); передбачувані потрібні засоби в гривнях і іноземній валюті; умови інвестування, вибір конкретного інвестора, оформлення угоди;
- оцінку ризиків, зв'язаних зі здійсненням проєкту;
- планування термінів здійснення;
- оцінку комерційної ефективності;
- аналіз бюджетної і/чи економічної ефективності проєкту (при використанні бюджетних інвестицій);

- формулювання умов припинення проекту. Підготовлене ТЕО проходить позавідомчу, екологічну й інші види експертиз. Потім впливає твердження ТЕО й ухвалення інвестиційного рішення (рішення про вкладення засобів в інвестиційний проект).

Підготовка контрактної документації включає:

- підготовку тендерних торгів і підготовку по їхніх результатах контрактної документації;
- проведення переговорів з потенційними інвесторами;
- тендерні торги на подальше проектування об'єкта і розробку робочої документації.

Підготовка робочої документації включає:

- підготовку документації, передбаченої в ТЕО;
- визначення виготовлювачів і постачальників нестандартного технологічного устаткування.

Будівельно-монтажні і налагоджувальні роботи передбачають:

- будівельно-монтажні роботи, налагодження устаткування;
- навчання персоналу;
- підготовку контрактної документації на постачання сировини, комплектуючих і енергоносіїв;
- підготовку контрактів на постачання продукції;
- випуск першої партії продукції.

Експлуатація об'єкта, моніторинг економічних показників, зокрема, передбачають:

- сертифікацію продукції;
- створення дилерської мережі;
- створення центрів ремонту;
- поточний моніторинг економічних показників проекту. На стадії здійснення проекту окремі елементи організаційно-економічного механізму можуть закріплюватися і конкретизуватися в договорах між учасниками. Зміни (коректування) організаційно-економічного механізму, здійснення проекту будь-якого іншого розділу проектної документації розглядається як зміна проекту в цілому (розробка іншого варіанта проекту) і повинне супроводжуватися переоцінкою його ефективності.

1.2. Типова процедура добору інвестиційних проектів

Однієї з найважливіших характеристик проекту, що впливають на його вибір, є інвестиційний ризик, що відбиває імовірність утрат вкладених коштів унаслідок різних причин.

Варіанти ситуацій при доборі проектів

При формуванні списку проектів, що підлягають підтримці чи прямому фінансуванню з боку держави, необхідно враховувати істотні розходження в можливих ситуаціях. Предметом розгляду можуть бути:

- проекти, призначені для реалізації попередньо розроблених і затверджуваних федеральних програм, тобто формовані під заздальгідь заданий термін і результат;
- проекти, орієнтовані на реалізацію пріоритетного для держави виробничого чи науково-технічного напрямку;
- ініціативні програми поза рамками пріоритетних напрямків. Рішення про структуру розподілу засобів приймаються на підставі пріоритету, зазначеного в інвестиційній програмі на поточний рік, затвердженої Урядом.

Попередні стадії вибору

При виборі проектів повинна враховуватися їхня корисність для держави. На даному етапі в інвестиційних програмах ще не конкретизуються суб'єкти реалізації ні у виробничій, ні в науково-технічній сферах. Вони містять тільки попередню інформацію про них. Етап має дві стадії:

- структуризація пріоритетних напрямків, що розуміється як системний аналіз проблем і їхньої реалізації, виявлення їх складових і оцінка можливості рішення виникаючих задач у рамках наявних і доступних засобів. Методи реалізації цієї стадії є експертно-аналітичними. Вони включають побудову дерева цілей (яке є розвитком відповідного цільового критеріального комплексу), дерева проблем, аналіз достатності існуючих організаційних структур і т.п.;
- формування принципових (попередніх) програм реалізації проблеми в цілому чи її укрупнених складових з опорою на програмно-цільові методи. На цій стадії може також оцінюватися верхня границя можливих витрат, що згодом може служити орієнтиром для відповідних критеріїв оцінки проектів і розробок.

При формуванні інвестиційних програм критеріями якості служать:

- повнота реалізації напрямків заходами, включеними в програму;
- комплексність, оперативність, рівень наукоємності;
- ступінь чи керованості надійності, опора на доступні ресурси, зв'язок із суміжними галузями економіки;
- удосконалювання інфраструктури;
- підтримка зайнятості і створення нових робочих місць;
- надійність потенційних інвесторів;
- можливість наступної диверсифікованості;
- інші критерії, що відбивають стратегічні задачі й економічну кон'юнктуру.

Для реалізації програм здійснюється створення (у міру необхідності) організаційно-інституціональних структур. Їхньою задачею є акумуляція фінансових ресурсів, створення мотиваційного середовища для потенційних учасників робіт, об'єднання зусиль виробничих і науково-технічних ланок, організація

керування роботами. В окремих випадках добір проектів може вироблятися на конкурсній основі.

Конкурс проектів містить стадії:

- розробка умов конкурсу;
- створення конкурсних рад і експертних груп;
- уточнення системи критеріїв;
- систематизація й уточнення бази даних по перспективних проектах і розробкам;
- проведення конкурсів;
- аналіз повноти охоплення проблем переможцями конкурсу і розробка вимог для додаткових розробок.

Експертна оцінка проектів у рамках проведення конкурсу

Вибір проекту не може бути здійснений за допомогою одного, як завгодно складного критерію. Це відноситься до всіх проектів будь-якої ієрархії чи значення; однак проекти, що претендують на пріоритетність, повинні аналізуватися на базі багатобічної експертизи. Рішення повинне прийматися з урахуванням безлічі різних, найчастіше суперечливих, параметрів проекту і його учасників, що носять кількісний чи якісний характер. Частина цих характеристик відноситься до економічних, екологічних і соціальних наслідків реалізації проекту в народному господарстві, регіоні, галузі. Інша частина описує різноманітні ризики, зв'язані з процесом реалізації проекту.

Критерії добору інвестиційних проектів підрозділяються (умовно) на наступні групи:

- цільові критерії;
- зовнішні й екологічні критерії;
- критерії реципієнта, що здійснює проект;
- критерії науково-технічної перспективності;
- комерційні критерії;
- виробничі, ринкові критерії;
- критерії регіональних особливостей реалізації проекту.

Перша група критеріїв визначає напрямки інвестицій, що припускають підтримку з боку держави, а інші відносяться до конкретного проекту.

Критерії кожної з груп (див. *попередній пункт*) підрозділяються на **обов'язкові й оцінні**. Невиконання обов'язкових критеріїв спричиняє відмовлення від участі в проекті. Критерії кожної групи оцінюються як для всього проекту, так і для окремих учасників.

Цільові критерії

Склад цільових критеріїв визначається соціально-економічною ситуацією в країні. Деякі цільові критерії можуть перетинатися з критеріями інших груп. Це зв'язано з тим, що критерії цього типу використовуються тільки на стадії добору пріоритетних напрямків інвестування.

Зовнішні й екологічні критерії, які включають:

- правову забезпеченість проекту, його несуперечність чинному законодавству;

- можливий вплив перспективного законодавства на проект;
- можливу реакцію суспільної думки на здійснення проекту;
- вплив на наявність шкідливих продуктів (позитивне, негативне, нейтральне);
- вплив проекту на рівень зайнятості населення.

Критерії реципієнта, що реалізує проект, які включають:

- навички керування і досвід підприємців, якість керівного персоналу, компетентність і зв'язки, характеристику керуючих структур;
- стратегію в області маркетингу, наявність досвіду і дані про обсяг операцій на зовнішньому ринку;
- дані про фінансову заможність, стабільність фінансової історії, досягнуті результати діяльності;
- дані про потенціал росту, показники диверсифікованості (висока, низька, середня).

Науково-технічні критерії:

- перспективність науково-технічних рішень;
- патентну чистоту виробів, патентоспроможність використовуваних технічних рішень;
- перспективність застосування отриманих результатів у майбутніх розробках, позитивний вплив на інші проекти, що представляють державний інтерес.

Комерційні критерії:

- розміри інвестицій, стартові витрати на здійснення проекту;
- потенційний річний розмір прибутку;
- очікувана норма чистого дисконтованого прибутку;
- значення внутрішньої норми доходу, що задовольняє інвестора;
- відповідність проекту критеріям економічної ефективності капітальних вкладень, строк окупності і сальдо реальних грошових потоків;
- стабільність надходження доходів від проекту, можливість використання податкових пільг;
- оцінка періоду утримання продукту на ринку, падіння обсягу продажів по роках;
- необхідність залучення позикового капіталу (третіх осіб або банківської позики) і його частка в інвестиціях;
- фінансовий ризик, зв'язаний зі здійсненням проекту.

Виробничі критерії:

- доступність сировини, матеріалів, додаткового устаткування;
- необхідність технологічних нововведень для здійснення проекту;
- наявність виробничого персоналу (по чисельності і кваліфікації);
- можливість використання відходів виробництва;
- потреба в додаткових виробничих потужностях (додатковому устаткуванні).

Ринкові критерії:

- відповідність проекту потребам ринку;

- оцінка загальної місткості ринку стосовно пропонованої й аналогічної продукції (послуг, технології) до моменту виходу передбачуваної продукції на ринок (низька, середня, висока);
- оцінка імовірності комерційного успіху, еластичність ціни продукції;
- необхідність маркетингових досліджень і реклами для просування пропонованого продукту на ринок;
- відповідність проекту вже існуючим каналам збуту;
- оцінка перешкод для проникнення на ринок;
- захищеність від старіння продукту;
- оцінка очікуваного характеру конкуренції (цінова, якості і т.д.) і її впливу на ціну продукту.

Критерії регіональних особливостей реалізації проекту

Питання ризику при інвестиційних діях (у вигляді інновацій або капітальних вкладень у нерухомість, покупку діючих виробництв) сильно диференціюються по різних регіонах України. Необхідно враховувати також ресурсні можливості регіонів, ступінь соціальної нестабільності, стан інфраструктури (комунікації, банківське обслуговування) й інші фактори.

В подальшому викладенні предмету будуть застосовуватися тільки економічні критерії добору інвестиційних проектів.

1.3. Фінансові коефіцієнти аналізу діяльності підприємства

Для визначення ефективності діяльності підприємства постійно розробляються фінансові коефіцієнти, чисельні значення яких можуть бути визначені з різних показників балансу підприємства. Загальний вигляд таких коефіцієнтів частіше всього буває наступним:

$$\Phi K = \frac{PB_i \begin{pmatrix} + \\ - \\ * \end{pmatrix} PB_j}{PB_k \begin{pmatrix} + \\ - \\ * \end{pmatrix} PB_l}, \quad (1.1)$$

де PB – показники балансу i, j, k, l статей, які поєднані знаками додавання, віднімання або множення.

Чисельне значення коефіцієнту само по собі не може вказати на рівень успішності роботи підприємства, тому кожен розробник повинен подати і певний діапазон значень, в яких значення цього коефіцієнту означає таку успішність (чи неуспішність) у вигляді

$$Min_{\Phi K} \leq \Phi K \leq Max_{\Phi K}. \quad (1.2)$$

Іноді ліва чи права межа можуть бути відсутні.

Причиною створення нових фінансових показників є потреба різних форм власності у визначенні ефективності діяльності підприємства на їхню користь. Отже, розробники коефіцієнтів повинні вказати, для якої форми власності ці коефіцієнти розраховано.

1.3.1. Фінансові показники, які розраховуються в інтересах держави

В табл. 1.1 наведено відбірку фінансових показників (коефіцієнтів), за якими розраховується стан підприємств у службі державної статистики. Очевидно, що ці показники відбивають, в першу чергу, інтереси держави.

Таблиця 1.1

Алгоритм розрахунку фінансових показників

Показник	Формула розрахунку	Нормативне значення
1	2	3
1 Аналіз майнового стану підприємства		
Коефіцієнт зносу основних засобів	$\frac{\Phi_{\text{ряд. 032}}}{\Phi_{\text{ряд. 031}}}$	зменшення
2 Аналіз ліквідності підприємства		
2.1 Коефіцієнт покриття	$\frac{\Phi_{\text{ряд. 260}}}{\Phi_{\text{ряд. 620}}}$	>1
2.2 Коефіцієнт швидкої ліквідності.	$\frac{\Phi_1(\text{ряд. 260} - \text{ряд. 100} - \text{ряд. 110} - \text{ряд. 120} - \text{ряд. 130} - \text{ряд. 140})}{\Phi_{\text{ряд. 620}}}$	0.6 - 0.8
2.3 Коефіцієнт абсолютної ліквідності.	$\frac{\Phi_1(\text{ряд. 220} + \text{ряд. 230} + \text{ряд. 240})}{\Phi_{\text{ряд. 620}}}$	>0 збільшення
2.4 Чистий оборотний капітал, тис. грн.	$\Phi_1(\text{ряд. 260} - \text{ряд. 620})$	>0 збільшення
3 Аналіз платоспроможності (фінансової стійкості) підприємства		
3.1 Коефіцієнт платоспроможності	$\frac{\Phi_{\text{ряд. 380}}}{\Phi_{\text{ряд. 640}}}$	>0.5
3.2 Коефіцієнт фінансування	$\frac{\Phi_1(\text{ряд. 430} + \text{ряд. 480} + \text{ряд. 620} + \text{ряд. 630})}{\Phi_{\text{ряд. 380}}}$	<1 зменшення
3.3 Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами	$\frac{\Phi_1(\text{ряд. 260} - \text{ряд. 620})}{\Phi_{\text{ряд. 620}}}$	>0 збільшення
3.4 Коефіцієнт маневреності власного капіталу	$\frac{\Phi_1(\text{ряд. 260} - \text{ряд. 620})}{\Phi_{\text{ряд. 380}}}$	збільшення

1	2	3
4 Аналіз ділової активності підприємства		
4.1 Коефіцієнт оборотності активів	$\Phi_{2\text{ряд.}} 035\phi_1 / (\text{ряд. } 280(p.3) + \text{ряд. } 280(p4)) :$	збільшення
4.2 Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 035}{\Phi_1(\sum_{\text{ряд.}} 520/\text{ряд. } 600)zp.3 + \sum_{\text{ряд.}} 520/\text{ряд. } 600)(zp.4)}$	збільшення
4.3 Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 035}{\Phi_1(\sum_{\text{ряд.}} 150/\text{ряд. } 210)zp.3 + \sum_{\text{ряд.}} 150/\text{ряд. } 210)(zp.4)}$	зменшення
4.4 Строк погашення дебіторської заборгованості, днів	$\frac{\text{Довжина періоду}}{\text{Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості}}$	зменшення
4.5 Строк погашення кредиторської заборгованості, днів	$\frac{\text{Довжина періоду}}{\text{Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості}}$	збільшення
4.6 Коефіцієнт оборотності матеріальних запасів	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 040}{\Phi_1(\sum_{\text{ряд.}} 100/\text{ряд. } 140)zp.3 + \sum_{\text{ряд.}} 100/\text{ряд. } 140)(zp.4) : 2}$	збільшення
4.7 Коефіцієнт оборотності основних засобів (фондовіддача)	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 035}{\Phi_1(\text{ряд. } 031(zp.3) + \text{ряд. } 031(zp.4) : 2)}$	збільшення
4.8 Коефіцієнт оборотності власного капіталу	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 035}{\Phi_1(\text{ряд. } 380(zp.3) + \text{ряд. } 380(zp.4) : 2)}$	збільшення
5 Аналіз рентабельності підприємства		
5.1 Коефіцієнт рентабельності активів	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 220 \text{ або } \text{ряд. } 225}{\Phi_1(\text{ряд. } 280(zp.3) + \text{ряд. } 280(zp.4) : 2)}$	>0 збільшення
5.2 Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 220 \text{ або } \text{ряд. } 225}{\Phi_1(\text{ряд. } 380(zp.3) + \text{ряд. } 380(zp.4) : 2)}$	>0 збільшення
5.3 Коефіцієнт рентабельності діяльності	$\frac{\Phi_{2\text{ряд.}} 220 \text{ або } \text{ряд. } 225}{\Phi_{2\text{ряд.}} 035}$	>0 збільшення
5.4 Коефіцієнт рентабельності продукції	$\frac{(\Phi_{2\text{ряд.}} 100 \text{ або } \text{ряд. } 105) + 090 - 060}{\Phi_2(\text{ряд. } 040 + 070 + 080)}$	>0 збільшення

Примітки: Ф1 – «Баланс підприємства»; Ф2 – «Звіт про фінансові результати»
Слово „ряд” разом з номером означає номер рядка у формах Ф1 та Ф2 обов’язкової бухгалтерської звітності підприємств.

1.3.2. Коефіцієнти, що відбивають інтереси власників

1. Прибуток на одну акцію (ПОА).

$$ПОА = \frac{\text{Чистий прибуток} - \text{привілейовані дивіденди}}{\text{Середнє число звичайних акцій}}. \quad (1.3)$$

Показує, яка частка чистого прибутку приходить на одну звичайну акцію в звертанні. Якщо в структурі капіталу маються привілейовані акції, з чистого прибутку повинна бути віднята сума дивідендів по них. Розрахунок цього показника робиться тільки для періоду один рік.

2. Коефіцієнт ринкової вартості акцій.

$$\frac{Ц}{ПОА} = \frac{\text{Ринкова ціна акції}}{\text{Прибуток на одну акцію}}. \quad (1.4)$$

Показує, скільки грошових одиниць згодні платити акціонери за одну грошову одиницю чистого прибутку компанії.

3. Коефіцієнт виплат по дивідендам.

$$\frac{\text{Дивіденд на акцію}}{ПОА}. \quad (1.5)$$

4. Відношення дивіденду до ринкової вартості акцій.

$$\frac{\text{Дивіденд на акцію}}{\text{Ринкова ціна акції}}. \quad (1.6)$$

5. Коефіцієнт віддачі активів (прибутковість активів).

$$ПА = \frac{\text{Чистий прибуток} + \% \text{ платежів } (1 - Н)}{\text{Середнє число активів}}. \quad (1.7)$$

H- податковий індекс на прибуток (30%/100).

6. Прибутковість власного капіталу.

$$ПВК = \frac{\text{Чистий прибуток} - \text{Привілейовані дивіденди}}{\text{Середнє значення власного капіталу}}. \quad (1.8)$$

1.3.3. Коефіцієнти, що відбивають інтереси короткотермінових кредиторів

Коефіцієнти ліквідності оцінюють здатність підприємства платити по короткострокових зобов'язаннях.

1. Коефіцієнт поточної ліквідності.

$$K_{пл} = \frac{\text{Оборотні кошти}}{\text{Короткострокові зобов'язання}}. \quad (1.9)$$

Цей коефіцієнт показує, чи досить у підприємства засобів, що можуть бути використані для погашення короткострокових зобов'язань. Значення його повинне знаходитися в межах від 1 до 2-х. При розрахунку показника використовуються середні значення перемінних за розрахунковий період.

2. Коефіцієнт швидкої ліквідності.

$$K_{шл} = \frac{\text{Гроші} + \text{Цінні папери} + \text{Дебіторська заборгованість}}{\text{Короткострокові зобов'язання}}. \quad (1.10)$$

Характеризує здатність фірми розплачуватися зі своїми кредиторами в поточний момент.

3. а) Оборотно́сть дебіторської заборгованості.

Показує середню кількість днів, необхідних для стягнення заборгованостей. Чим менше це число, тим швидше дебіторська заборгованість обертається в кошти, а отже підвищується ліквідність оборотних коштів підприємства. Високе значення коефіцієнта може свідчити про труднощі зі стягненням засобів по рахунках дебіторів.

$$ОДЗ = \frac{\text{Середнє значення дебіторської заборгованості} \cdot 365}{\text{Сума виторгу за рік}}. \quad (1.11)$$

Розрахунок проводиться для періоду 1 рік.

Б) Оборотно́сть дебіторської заборгованості (разів)

$$ОДЗ = \frac{\text{Обсяг продажів у кредит}}{\text{Середнє значення дебіторської заборгованості}}. \quad (1.12)$$

4. Середній термін погашення ДЗ.

$$365/\text{оборотність ДЗ}. \quad (1.13)$$

5. Оборотно́сть ТМЗ (коефіцієнт оборотності оборотного капіталу)(разів)

Показує, на скільки ефективно компанія використовує інвестиції й оборотний капітал, і як це впливає на зростання продажу. Чим вище значення цього коефіцієнта, тим більш ефективно використовується підприємством чистий оборотний капітал.

$$K_{ок} = \frac{\text{Сумарний виторг за рік}}{\text{Середнє значення чистого оборотного капіталу за рік}}. \quad (1.14а)$$

Або

$$K_{ок} = \frac{\text{Вартість проданих товарів}}{\text{Середнє значення статті ТМЗ}}. \quad (1.14б)$$

6. Середній термін продажу ТМЗ

$$365/\text{оборотність ТМЗ}. \quad (1.15)$$

7. Коефіцієнт оборотності основних засобів.

Фондовіддача. Характеризує ефективність використання підприємством наявних у його розпорядженні основних засобів. Чим вище значення коефіцієнта, тим більш ефективно підприємство використовує основні засоби.

$$K_{003} = \frac{\text{Оборотні засоби} - \text{Вартість запасів}}{\text{Короткострокові зобов'язання}} \quad (1.16)$$

1.3.4. Коефіцієнти, що відбивають інтереси довгострокових кредиторів

1. Коефіцієнт покриття процентних платежів, (разів)

$$K_{III} = \frac{\text{Операційний прибуток}}{\text{Річні процентні платежі}} \quad (1.17)$$

Характеризує ступінь захищеності кредиторів від виплати відсотків за наданий кредит і демонструє: скільки разів протягом звітного періоду компанія заробила кошти для виплати відсотків по позиках.

2. Співвідношення позикового і власного капіталів.

$$\frac{\text{Сумарні зобов'язання}}{\text{Власний капітал}} \quad (1.18)$$

Характеризує залежність фірми від зовнішніх позик. Чим вище це значення, тим більше позика і тим вище ризик неплатоспроможності.

3. Відношення позикового капіталу до загальної суми активів.

$$\frac{\text{Всі зобов'язання} - \text{Короткострокові зобов'язання}}{\text{Активи}} \quad (1.19)$$

Демонструє, яка частка активів підприємства фінансується за рахунок довгострокових позик.

Приклади

Приклад фінансового звіту компанії
Баланси (у тисячах USD)

	<u>31.12.2005</u>	<u>31.12.2006</u>
Засоби		
Оборотні кошти:		
Кошти	90	300
Рахунка дебіторів	800	500
Товарно-матеріальні засоби	1,400	900
Передплачені витрати	60	60
Усього, Оборотні кошти	<u>2,350</u>	<u>1,760</u>
Спорудження й устаткування, " нетто "	<u>2,650</u>	<u>2,240</u>
Усього, по засобам	<u><u>\$5,000</u></u>	<u><u>\$4,000</u></u>
Зобов'язання й акціонерний капітал		
Зобов'язання:		
Поточні зобов'язання	1,400	750
Зобов'язання по облігаціях, 10%	<u>600</u>	<u>600</u>

Усього, Зобов'язання	2,000	1,350
Акціонерний капітал:		
Привілейовані акції, \$25 , 7.5%	400	400
Звичайні акції, \$10	500	500
Нерозподілений прибуток	2,100	1,750
Усього, Акціонерний капітал	3,000	2,650
Усього зобов'язання і капітал	5,000	4,000

Звіт про прибуток

	1992	1991
Доходи від реалізації	9,000	8,000
- Собівартість проданих товарів	5,930	5,100
Валовий прибуток	3,070	2,900
- Витрати на продаж і адміністрацію	2,160	2,040
Чистий операційний прибуток	910	860
- Процентні платежі	60	60
Чистий прибуток до оподаткування	850	800
- Податок на прибуток (40%)	340	320
Чистий прибуток	510	480

Звіт про використання нерозподіленого прибутку

	<u>2005</u>	<u>2006</u>
Нерозподілений прибуток, початковий.	1,750	1,420
Баланс + Чистий прибуток	510	480
Усього	2,260	1,900
- Виплачені дивіденди:		
по привілейованих акціях	30	30
по звичайних акціях	130	120
Усього	160	150
Нерозподілений прибуток, кінцевий ба- ланс	2,100	1,750

Розрахуємо коефіцієнти, що відбивають інтереси власників.

1. Прибуток на одну акцію (EPS)

Розрахунок цього показника провадиться тільки для періоду один рік.

Для нашого прикладу це :

$$\underline{2005}: (510000-3000)/50000 = 9,6$$

$$\underline{2006}: (480000-30000)/50000 = 9$$

2. Прибуток на акцію з урахуванням конвертації.

У прикладі привілейовані акції є конвертованими у відношенні 1:3. Конвертуються всі привілейовані акції.

$$(16000 \text{ прив. Акцій} = (400000/25) * 3 = 48000$$

$$\underline{2005}: 510000 / (50000 + 48000) = 5,2$$

$$\underline{2006}: 480000 / (50000 + 48000) = 4,9$$

3. *Коефіцієнт ринкової вартості акцій.*

У 2005 році акції компанії продавалися в середньому по 63 за штуку, у 2006 – по 72 за штуку.

$$\underline{2005}: 72 / 9,6 = 7,5 \text{ разів}$$

$$\underline{2006}: 63 / 9 = 7 \text{ разів}$$

4. *Коефіцієнт дивідендних виплат .*

$$\underline{2005}: (130000 / 50000) / 9,6 = 27,1 \%$$

$$\underline{2006}: (120000 / 50000) / 9 = 26,7 \%$$

5. *Відношення дивіденду до ринкової вартості акцій.*

$$\underline{2005}: 2,6 / 72 = 3,6\%$$

$$\underline{2006}: 2,4 / 63 = 3,8 \%$$

6. *Коефіцієнт віддачі активів (прибутковість активів)*

2005:

$$\frac{(510 + 60 * 0,6)}{(5000 + 4000) / 2} = 12,27\% \text{ у рік}$$

2006:

$$\frac{480 + 60 * 0,6}{(4000 + 3500) / 2} = 13,92\% \text{ у рік}$$

7. *Прибутковість власного капіталу.*

2005:

$$\frac{510000 - 30000}{(2600000 + 2250000) / 2} = 19,8\%$$

2006:

$$\frac{480000 - 30000}{(2250000 + 1920000) / 2} = 21,6\%$$

Коефіцієнти, що відбивають інтереси короткотермінових кредиторів:

1. *Коефіцієнт поточної ліквідності.*

$$\underline{2005}: 2350000 / 1400000 = 1,68$$

$$\underline{2006}: 1760000 / 750000 = 2,35$$

2. *Коефіцієнт швидкої ліквідності.*

$$\underline{2005}: (90000 + 80000) / 1400000 = 0,64$$

$$\underline{2006}: (300000 + 500000) / 750000 = 1,07$$

3. *А) Оборотність дебіторської заборгованості.*

2005:

$$\frac{9000000}{(800000 + 500000) / 2} = 13,8 \text{ рази}$$

2006:

$$\frac{8000000}{500000 + 300000 / 2} = 20 \text{ разів}$$

4. *Середній термін погашення ДЗ.*

$$\underline{2005}: 365 / 13,8 = 26,4 \text{ днів}$$

$$\underline{2006}: 365 / 20 = 18,3 \text{ днів}$$

5. *Оборотність ТМЗ (коэф. Оборотності оборотного капіталу)(разів)*

$$\frac{\underline{2005:}}{5930000} = 5,2 \text{ рази} \quad \frac{\underline{2006:}}{5100000} = 6,4 \text{ рази}$$

$$\frac{5930000}{(1400000+900000)/2} \quad \frac{5100000}{(900000+700000)/2}$$

6. Середній термін продажу ТМЗ

$$\underline{2005:} \quad 365/5,2 = 70,2 \text{ дні}$$

$$\underline{2006:} \quad 365/6,4 = 57 \text{ днів.}$$

Коефіцієнти, що відбивають інтереси довгострокових кредиторів:

1. Коефіцієнт покриття процентних платежів. (раз)

$$\underline{2005:} \quad 910/60 = 15,2$$

$$\underline{2006:} \quad 860/60 = 14,3$$

2. Співвідношення позикового і власного капіталів.

$$\underline{2005:} \quad 2000000/3000000 = 0,67$$

$$\underline{2006:} \quad 1350000/2650000 = 0,51$$

3. Відношення позикового капіталу від загальної суми активів.

$$\underline{2005:} \quad (2000000-1400000)/5000000 = 12\%$$

$$\underline{2006:} \quad (1350000-750000)/4000000 = 15\%$$

1.3.5. Індивідуальне завдання № 1. Аналіз фінансових коефіцієнтів

Мета завдання: зробити порівняльний аналіз стану підприємства по фінансових коефіцієнтах.

Вказівки.

1. Вивчити представлені у файлі ЛР № 3 П.ods баланс, звіт про прибутки і значення основних фінансових коефіцієнтів і зробити його власну копію для можливості її зміни.

2. Розглянути три варіанти зміни фінансового стану підприємства відповідно до кожного з перерахованих нижче допущень

- наприкінці 2001 року компанія закупила додаткові товарно-матеріальні запаси на суму А грн., заплативши В грн. грошима, а на іншу суму одержала відстрочку платежу на С місяців.
- наприкінці 2001 року компанія продала товарів на D грн., одержавши E грн. грошима, а на іншу суму зробила клієнту відстрочку платежу на С місяців. Собівартість проданих товарів склала F грн.
- Компанія наприкінці року випустила G додаткових звичайних акцій номіналом H грн., і облігацій на суму J грн. Притягнуті фінансові засоби були використані на покупку устаткування вартістю K грн. Інші були витрачені на покупку сировини.

3. Скласти три варіанти балансу з обліком зроблених фінансових операцій, узявши за базовий варіант баланс 2001 року. (кожен варіант виконується в окремому стовпці). Для кожного варіанта окремо проаналізувати, до зміни

яких коефіцієнтів приводять ці допущення. По основних фінансових коефіцієнтах визначити найкращий варіант фінансового стану підприємства.

4. Кожен студент виконує свій варіант розрахунку згідно свого номера за списком групи. Розрахунки виконуються в тисячах гривень, тому задані суми в балансі треба ділити на 1000.

5. Рекомендується на початку скопіювати баланс 2001 року в усі варіанти 2002-го, а потім змінювати чисельний результат потрібної клітинки. Наприклад, якщо в клітинці стояло число “2200”, а до нього треба додати “1500”, то в цій клітинці треба записати “=200+1500”.

Варіанти завдань

№	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
1.	2712030	206704	2	1311273	485304	938054	222893	8	1140022	2020869
2.	1782739	350534	3	1790892	544675	844574	188536	9	1164221	2170067
3.	2691116	183313	3	1091133	815024	910509	203266	8	1029893	1975904
4.	1961832	247509	6	1205103	655641	923034	216525	10	1245617	2026626
5.	1921324	206396	3	1266453	504876	832036	224607	15	1282601	2073460
6.	1730912	359600	3	1297006	731510	856476	203535	13	1147320	2125906
7.	2168160	305924	2	1638645	628737	826970	183325	13	1008318	2056502
8.	2239440	261506	4	1213957	565268	818591	190655	8	1216442	1999724
9.	1838805	302150	3	1637577	450166	924271	188329	16	1275457	1998050
10.	2558172	301684	5	1561864	531846	792190	208128	13	1299633	2005459
11.	2224023	350950	2	1104876	483280	947123	222157	11	970264	2033333
12.	2702362	228303	5	1708761	426756	933338	205963	8	1257868	2158810
13.	2062078	241099	5	1628342	626265	896717	176208	11	1219103	1878782
14.	2766412	370466	4	1084518	829341	812239	203820	9	1054795	1884720
15.	1765495	282425	6	1705826	496710	929494	220430	15	1191895	1913908
16.	2299545	203620	4	1319044	412592	926225	209349	15	1065330	2176855
17.	2300048	324233	6	1218160	514231	793748	195301	16	1050006	1990884
18.	2381027	258707	2	1576321	691550	805887	210710	9	1297434	1893359
19.	2749196	223483	1	1176805	397920	889409	195123	16	1134415	1876157
20.	2202985	276273	4	1554079	483936	872079	195752	14	988232	2064560
21.	2696311	174090	6	1053312	743855	886703	193222	9	1275816	2143417
22.	2726043	197836	3	1222124	426352	920649	216346	15	1190161	2041109
23.	2757855	194203	4	1504394	462308	830954	202602	9	1137726	1980157
24.	2195034	259249	5	1397876	402060	852609	186477	16	1044515	2064506
25.	2626868	220617	6	1168560	751695	899861	222995	12	1069172	1888812
26.	2215853	187684	6	1466592	791021	952944	217668	15	1064249	2079123
27.	1705741	319121	6	1482588	769537	840415	224250	11	1230500	2082029
28.	1765051	174158	3	1269495	771306	833347	197614	13	1038339	2171837
29.	1844469	194778	6	1567610	478566	943095	180576	11	1213734	2131721
30.	2014165	325836	6	1758334	737872	877730	215225	13	1220969	1986421

1.4. Управління інвестиційним проектом

Це поняття розкладається на дві частини – управління коштами та підбір персоналу.

1.4.1. Способи управління коштами підприємства

Задачі управління оборотними коштами включають також задачі управління виробничими запасами, задачі скорочення часу перебування оборотних коштів в незавершеному виробництві, задачі скорочення часу перебування оборотних коштів у сфері обігу та інші.

Управління оборотними коштами підприємства повинне забезпечити компроміс між ризиком втрати ліквідності і ефективністю виробничо-господарської діяльності, що характеризується показниками рентабельності.

Це зводиться до рішення двох важливих задач:

- забезпечення платоспроможності. Підприємство, яке не має достатнього рівня оборотних коштів, може зіткнутися з ризиком неплатоспроможності;
- забезпечення прийнятної об'єму, структури і рентабельності активів.

У табл. 1.2 показано характеристики оборотних коштів.

На рис. 1.1 проілюстровані залежності рівня прибутковості і ризику ліквідності оборотних коштів від рівня чистого оборотного капіталу. Він ілюструє характер залежностей ризику ліквідності (ймовірність неплатоспроможності) і прибутку підприємства від величини чистого оборотного капіталу. Рівень прибутку спочатку росте із збільшенням рівня чистого оборотного капіталу, а потім починає зменшуватися у зв'язку зі зростанням наднормативних запасів і омертвлянням капіталу. Рівень ризику ліквідності зменшується із зростанням рівня чистого оборотного капіталу (безумовно, взаємозв'язок має складніший вигляд). Проте малюнок ілюструє задачу управління оборотними коштами підприємства.

Таблиця 1.2.

Характеристики основних компонентів оборотних коштів

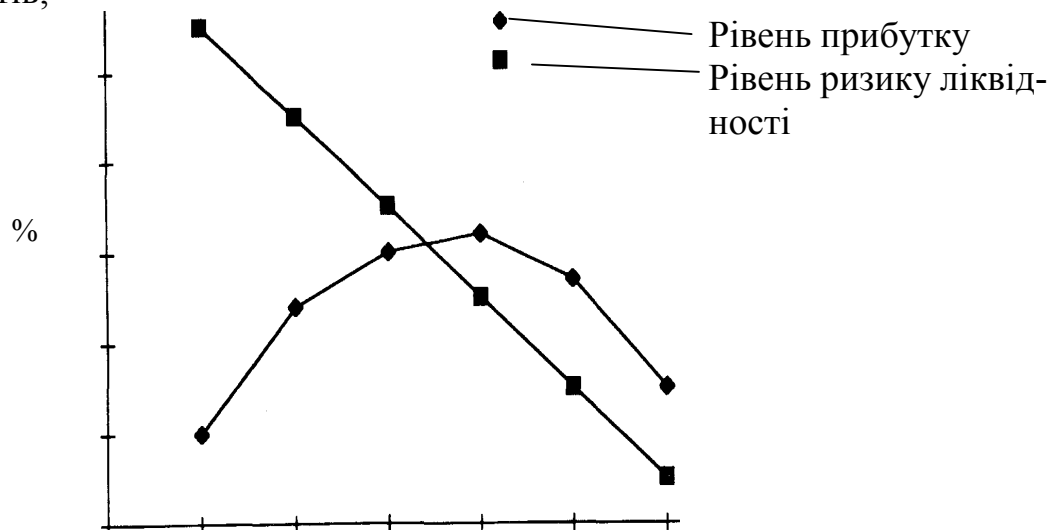
Компонент оборотних коштів	Характеристика компонента
Виробничі запаси, у тому числі: сировина і матеріали, незавершене виробництво, розрахунки майбутніх періодів, інші за-	Виробничі запаси включають поточний, страховий і технологічний (підготовчий запас). Надлишки виробничих запасів ведуть до витрат збереження, росту вартості капіталу, омертвлянню частини капіталу підприємства.
Дебіторська заборгованість	Неоплачені рахунки за поставлену продукцію складають велику частину цього компонента. Специфічний елемент дебіторської заборгованості – векселя до одержання, комерційні цінні папери.

Компонент оборотних коштів	Характеристика компонента
Кошти	Найбільш ліквідна частина оборотних активів. До коштів відносяться гроші в касі і на розрахункових і депозитних рахунках у банку.
Цінні папери	Короткострокові фінансові вкладення – частина портфеля цінних паперів підприємства, що здобуваються на короткий термін з метою наступного продажу по більшій вартості.

Необхідно визначити і постійно коректувати величину і структуру оборотного капіталу так, щоб забезпечувати прийнятний рівень прибутку (рентабельності), наприклад, не менш обумовленої величини або максимально можливий при мінімально можливому або прийнятному рівні ризику ліквідності оборотного капіталу. Аналітична постановка і рішення задачі оптимізації оборотного капіталу підприємства і управління їм в загальному вигляді не можливо, оскільки склад і структура оборотного капіталу більшою мірою, ніж основного капіталу залежить, як указувалося вище, від специфіки підприємства.

У області управління оборотними коштами з урахуванням ризиків виділяються основні задачі (стратегії):

- *мінімізація поточної кредиторської заборгованості.* Ця задача націлена на скорочення ризик ліквідності. Такий підхід вимагає використання довгострокових джерел і власного капіталу для фінансування більшої частини оборотних коштів;



Рівень чистого оборотного капіталу підприємства

Рис 1.1. Ризик ліквідності, прибуток і чистий оборотний капітал підприємства

- *мінімізація сукупних витрат фінансування.* При цьому підході робиться ставка на переважне використання короткострокової кредиторської заборгованості як джерела покриття оборотних активів. Це найдешевше джерело,

але він же і самий ризикований, він характерний високим рівнем ризику невиконання зобов'язань:

- *максимізація повної вартості підприємства.* Ця стратегія включає управління оборотними коштами в загальну стратегію управління капіталом підприємству. В цілому, оборотний капітал, як складова частина загального капіталу підприємства має свою ціну і, відповідно, впливає на ціну капіталу в цілому і ціну підприємства і бізнесу. В управлінні оборотними коштами виділяються задачі їх фінансування, тобто управління джерелами оборотного капіталу. Чистий оборотний капітал визначається як різниця між оборотними коштами (поточними активами) і поточними зобов'язаннями (кредиторською заборгованістю) і показує, якою мірою оборотні активи покриваються довгостроковими джерелами засобів (власним капіталом і довгостроковими зобов'язаннями). На рис. 1.2 показана структура активів підприємства і джерел покриття.

Очевидно, що короткострокова заборгованість (поточні зобов'язання) не можуть бути джерелом покриття основного капіталу. При короткострокових зобов'язаннях, рівних оборотному капіталу, чистий оборотний капітал рівний 0, ризик втрати ліквідності максимальний. При чиселом оборотному капіталі рівному вартості оборотних коштів (короткострокові зобов'язання рівні 0) ризик ліквідності мінімальний, проте і прибуток мінімальний.

Задачі визначення і варіювання чистого оборотного капіталу спираються на чотири моделі (стратегії):

- ідеальна,
- агресивна,
- консервативна,
- компромісна.

Вибір тієї чи іншої стратегії зводиться до установлення величини довгострокових пасивів і розрахунку на її основі величини чистого оборотного капіталу як різниці між довгостроковими пасивами і позаоборотними активами.

Ідеальна модель (стратегія) передбачає збіг величини оборотних коштів з короткостроковими зобов'язаннями. Чистий оборотний капітал при цьому дорівнює 0. З позицій ліквідності така стратегія найбільше ризикована.

Інші моделі (стратегії) виходять з того, що частина оборотних коштів повинна покриватися довгостроковими пасивами.

Агресивна модель передбачає покриття перемінної частини оборотних коштів короткостроковими зобов'язаннями, так що чистий оборотний капітал дорівнює постійної частини оборотних коштів. Довгострокові пасиви служать джерелом мінімуму оборотних коштів, необхідних для господарської діяльності.

Консервативна модель передбачає відсутність короткострокової заборгованості. Чистий оборотний капітал дорівнює оборотним активам. Ризик утрати ліквідності зведений до мінімуму. Прибуток також мінімальний.

Компромісна модель найбільш реальна. Вона припускає покриття оборотних коштів із усіх можливих джерел. Чистий оборотний капітал дорівнює постійним оборотним коштам плюс приблизно половина перемінної частини

оборотних коштів. Деяке зниження прибутку від максимальної компенсується зниженням ризику втрати ліквідності.

Актив	Пасив	Актив	Пасив	Актив	Пасив	Актив	Пасив
<i>ТА</i>	<i>КЗ</i>	<i>ВЧ</i>	<i>КЗ</i>	<i>ВЧ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ВЧ</i>	<i>КЗ</i>
<i>ВА</i>	<i>ДЗ</i>	<i>СЧ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>СЧ</i>		<i>СК</i>	<i>СЧ</i>
	<i>СК</i>	<i>ВА</i>		<i>СК</i>	<i>ВА</i>		

Ідеальна модель

Агресивна модель

Консервативна модель

Компромісна модель

$VЧ=0; \quad ЧОК=0;$ $ДП = ДЗ+СК = ВА.$	$VЧ=КЗ; \quad ЧОК=СЧ;$ $ДП = ДЗ+СК =$ $= ВА+СЧ.$	$ЧОК=ТА=$ $=VЧ+СЧ;$ $ДП=ДЗ+СК=$ $= ВА+СЧ+VЧ$	$ЧОК=VЧ+СЧ-$ $КЗ; \quad ТА=КЗ;$ $ДП=ВА+СЧ+УЧ.$ $-КЗ$
Балансові рівняння по чотирьох моделях			

Рис. 1.2. Моделі керування оборотними коштами

Позначення: *ВА* – позаоборотні активи, *ТА* – поточні активи (оборотні кошти) $ТА = СЧ + ВЧ$; *СЧ* – постійна частина оборотних активів; *ВЧ* – перемінна частина оборотних активів; *КЗ* – короткострокова кредиторська заборгованість; *ДЗ* – довгостроковий позиковий капітал; *СК* – власний капітал підприємства; *ДП* – довгострокові пасиви, $ДП = СК + ДЗ$; *ЧОК* – чистий оборотний капітал $ЧОК = ТА - КЗ$.

1.4.2. Методи оптимізації структури капіталу

Одна з головних задач формування інвестиційних ресурсів – оптимізація їхньої структури з урахуванням рівня прибутковості і ризику інвестицій – реалізується різними методами. Одним з основних механізмів реалізації цієї задачі є фінансовий леверидж.

Фінансовий леверидж характеризує використання підприємством позикових засобів, що впливає на зміну коефіцієнта рентабельності власного капіталу. Іншими словами, фінансовий леверидж являє собою об'єктивний фактор, що виникає з появою позикових засобів в обсязі використовуваного підприємством капіталу, що дозволяє йому дістати додатковий прибуток на власний капітал.

Показник, що відбиває рівень додатково утвореного прибутку на власний капітал при різній частці використання позикових засобів, називається *ефектом фінансового левериджа*. Він розраховується за наступною формулою

$$E\Phi Л = (1 - C_{\text{III}}) * (KBP_A - BKp) * \frac{PK}{BK}, \quad (1.20)$$

де $E\Phi Л$ – ефект фінансового левериджа, що полягає в прирості коефіцієнту рентабельності власного капіталу, %; C_{III} – ставка податку на прибуток, виражена десятковим дробом; KBP_A – коефіцієнт валової рентабельності активів (відношення валового прибутку до середньої вартості активів), %; BKp – середній розмір відсотків за кредит, що сплачуються підприємством за використання позикового капіталу, %; PK – середня сума використовуваного підприємством позикового капіталу; BK – середня сума власного капіталу підприємства.

Розглядаючи раніше приведену формулу розрахунку ефекту фінансового левериджа, можна виділити в ній три основні складові:

1) *Податковий коректор фінансового левериджа* ($1 - C_{\text{III}}$), що показує в якій мірі виявляється ефект фінансового левериджа в зв'язку з різним рівнем оподаткування прибутку.

2) *Диференціал фінансового левериджа* ($KBP_A - BKp$), що характеризує різницю між коефіцієнтом валової рентабельності активів і середнім розміром відсотка за кредит.

3) *Коефіцієнт фінансового левериджа* (PK/BK), що характеризує суму позикового капіталу, використовуваного підприємством, у розрахунку на одиницю власного капіталу.

Виділення цих складових дозволяє цілеспрямовано керувати ефектом фінансового левериджа в процесі інвестиційної діяльності підприємства.

1.4.3. Підбір і оцінка персоналу

Людські ресурси – один з найважливіших компонентів організації, тому як би добре ні була спроектована її структура, у відсутність людей, що володіють необхідним професіоналізмом, сумісними цінностями, визначеними соціальними нормами і установками поведінки, вона не здатна забезпечити ефективно діяльність організації по реалізації намічених цілей. У зв'язку з цим підбір і *оцінка персоналу* представляють одну із значущих управлінських функцій.

При підборі персоналу, який буде керувати виконанням інвестиційного проекту, можуть бути використані як внутрішні, так і зовнішні джерела.

В процесі тестування працівнику можуть бути запропоновані тести, що дозволяють встановити його інтелект, темперамент, риси вдачі і т.п.

Співбесіда є найпоширенішим методом. Для ефективного проведення співбесіди слід чітко спланувати його структуру і розробити стандартні питання, відповіді на які повинні записуватися, це підвищує точність оцінки.

На основі одержаних результатів проводиться експертна оцінка персоналу. З цією метою діяльність випробовуваного підрозділяється на окремі функції і якісні характеристики, кожній з яких незалежно від інших дається бальна оцінка залученими для цього експертами, що володіють високою кваліфікацією і професіоналізмом. Результуючий показник ефективності діяльності майбутнього керівника визначається за допомогою інтегрального коефіцієнта (P_n):

$$P_n = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i K_i}{\sum_{i=1}^n K_i} \quad (1.21)$$

де $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ — оціночний критерій діяльності претендента; $K_1, K_2 \dots K_n$ — ваговий коефіцієнт критерію. Для оцінки можливо також використовувати наступну шкалу (див. табл. 1.3).

Для призначення на керівні посади інвестиційного проекту обираються претенденти з найбільшим значенням інтегрального коефіцієнта (P_n).

Таблиця 1.3

Значення характерологічних ознак керівника колективу

№	Особові і професійні параметри	Ваговий коефіцієнт критерію	Бали за рівні показників			
			низький	середній	хороший	відмін
1.	Компетентність.	10	3,0	5,0	6,0	7,0
2.	Комунікабельність.	9	2,0	4,5	6,5	7,0
3.	Емоційна стійкість.	8	2,5	4,0	6,0	6,5
4.	Сміливість.	5	2,0	4,0	5,5	6,0
5.	Довіра.	6	3,0	3,5	4,0	6,0
6.	Наполегливість	7	2,0	4,0	6,0	6,5
7.	Особиста привабливість	3	1,5	3,0	4,5	6,0
8.	Уміння завчасно поклопотатися про аби що.	6	2,0	3,0	4,0	6,0
9.	Володіння іноземною мовою	8	2,0	4,0	5,0	5,5

Приклад

Два претенденти, які розглядалися на посаду керівника інвестиційного проекту, отримали наступні характеристики від експертів.

Переведемо ці характеристики у систему бальний оцінок та вагових коефіцієнтів.

Розрахуємо інтегральний коефіцієнт із застосуванням програми Calc. Для цього перенесемо таблиці з числовими значеннями в цю програму та використаємо формулу, яка буде складатися з функцій, що реалізують формулу (1.21):

$$=SUMPRODUCT(\text{масив1};\text{масив2})/SUMM(\text{масив1}),$$

де масив1 – колонка чи рядок з ваговими коефіцієнтами критерію, а масив2 – колонка чи рядок з балами за рівні показників.

Таблиця 1.4

Характеристики претендентів

Претенденти	Характеристики претендентів			
1-й претендент	Володіє 3-ма мовами на середньому рівні	Компетентний на відмінному рівні	Викликає довіру на середньому рівні	Наполегливий на відмінному рівні.
2-й претендент	Дуже привабливий	Дуже сміливий	Емоційно стійкий на середньому рівні	Спроможний завчасно поклопотатися на високому рівні.

Приклад використання функції SUMPRODUCT наведено на рис. 1.3.

Таблиця 1.5

Характеристика претендентів у системі бальних оцінок

№	Особові і професійні параметри	1-й претендент		2-й претендент	
		Ваговий коефіцієнт критерію	Бали за рівні показників	Ваговий коефіцієнт критерію	Бали за рівні показників
1.	Компетентність.	10	5,0		
2.	Комунікабельність.				
3.	Емоційна стійкість.			8	4,0
4.	Сміливість.			5	6,0
5.	Довіра.	6	3,0		
6.	Наполегливість	7	6,5		
7.	Особиста привабливість			3	6,0
8.	Уміння завчасно поклопотатися про аби що.			6	6,0
9.	Володіння іноземною мовою	8x3	4,0x3		

Ця функція виконує операцію добутків одного масиву ні інший зі складанням результатів. Функція SUM знаходить суму чисел.

В результаті розрахунків перший претендент отримав значення інтегрального коефіцієнта 2,04, а другий – 5,27. Отже, обрано другого претендента.

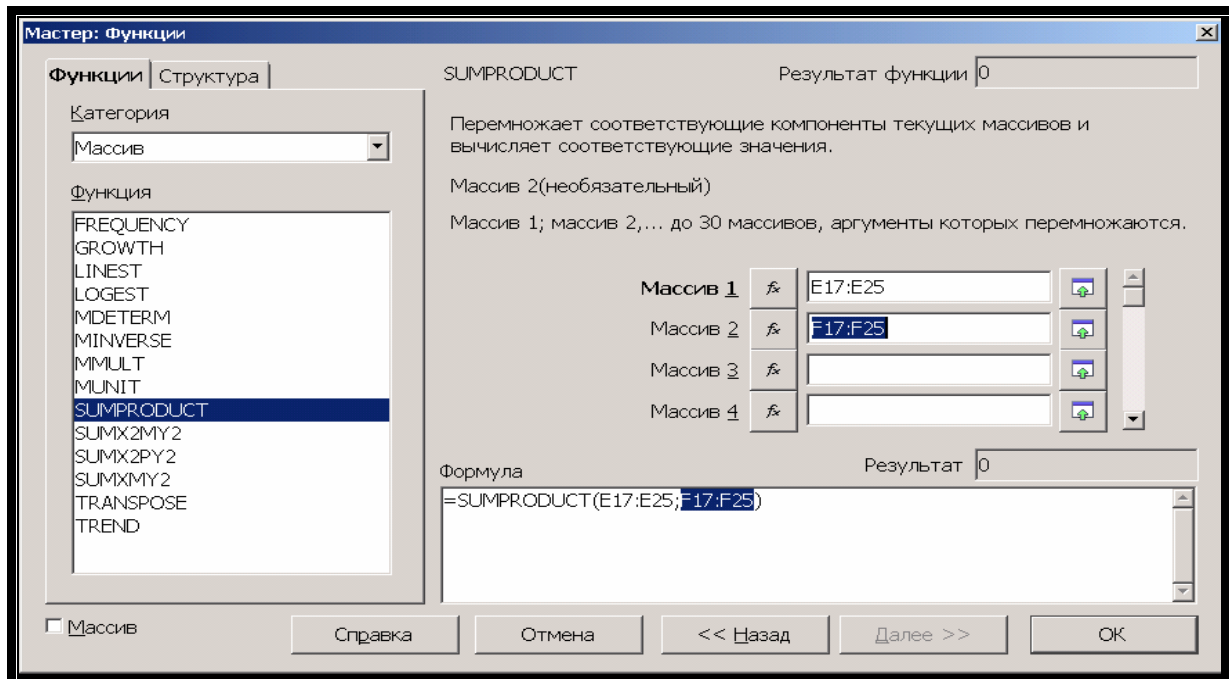


Рис. 1.3. Приклад використання функції SUMPRODUCT в електронних таблицях Calc

1.5. Визначення ефективності інвестиційного проекту

1.5.1. Розрахунок грошових потоків

Кошти, що надходять на підприємство, називаються припливом грошових потоків (Π), а кошти, які підприємство сплачує іншим комерційним або державним структурам – відтоком грошових потоків (B). Різниця цих значень є чистим грошовим потоком.

Інвестиційний проект розбивається на кроки. Кожен крок має свій номер, який позначається як t . Загальний термін виконання інвестиційного проекту називається горизонтом розрахунку і позначається як T .

Після закінчення t -го кроку визначається розмір припливу Π_t та відтоку коштів B_t .

Перелік можливих джерел припливів та відтоків грошових коштів наведено у таблиці 1.6.

За значеннями припливів та відтоків визначається чистий приведений доход (NPV – net present value) дозволяє одержати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування.

Таблиця 1.6.

Складові припливів і відтоків за інвестиційним проектом

Найменування	Склад припливів	Склад відтоків
Проект в цілому	— виручка від реалізації; — дохід від продажу постійних активів.	— повні інвестиційні витрати; — операційні витрати; — інші поточні витрати; — податкові виплати.
Замовник/ Власник	— виручка від реалізації; — доходи від іншої реалізації і позареалізаційні доходи; — залучення кредитів.	— повні інвестиційні витрати; — загальна сума виплат по кредитах; — операційні витрати; — інші поточні витрати; — податкові виплати.
Банк	— загальна сума виплат по кредитах.	— залучення кредитів.
Бюджет (розмір припливів і відтоків підлягає додатковому розрахунку)	— податкові надходження до бюджету за проектом; — збільшення (зі знаком “-” зменшення) податкових надходжень від сторонніх підприємств, обумовлене впливом проекту; — митний збір і акцизи по продуктах (ресурсах), вироблюваних (що витрачається) за проектом; — емісійний дохід від випуску цінних паперів при реалізації проекту; — дохід по цінних паперах, що належать бюджету; — прибутковий податок із заробітної платні працівників, задіяних в проекті; — платня за користування ресурсами платні за надра і ін.; — доходи від ліцензування, конкурсів і тендерів на розвідку, будівництво і експлуатацію проекту; — погашення пільгових бюджетних кредитів і їх обслуговування; — штрафи і санкції, сплачувані до бюджету при реалізації проекту.	— засоби, що виділяються для прямого бюджетного фінансування проекту; — кредити банків, підлягаючі компенсації за рахунок бюджету; — прямі бюджетні асигнування на надбавки до ринкових цін на паливо і енергоносії; — виплати допомог особам, що залишається без роботи у зв'язку із здійсненням проекту; — виплати по державних цінних паперах; — бюджетні гарантії інвестиційних ризиків учасникам проекту; — засоби, що виділяються з бюджету для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій за проектом, і інші компенсації.

Цей параметр може бути приведений:

- як на кінець інвестиційного проекту

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{\Pi_t - B_t}{(1 + E_t)^t}; \quad (1.22)$$

– так і на початок інвестиційного проекту

$$NFV = \sum_{t=1}^T (\Pi_t - B_t)(1 + E_t)^t, \quad (1.23)$$

де E_t – дисконтна ставка, яка в загальному вигляді може бути різною для кожного кроку розрахунку.

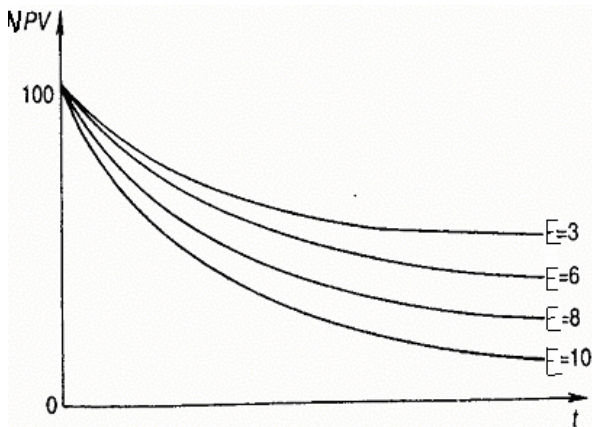


Рис. 1.4. Темпи спаду NPV в залежності від часу і коефіцієнта дисконтування

Нехай протягом періоду t ми отримуємо: через рік – NPV_1 , через 2 роки – NPV_2 , через t років – NPV_t , і нехай E – щорічний процент на капітал (або норма дисконту), який ми отримуємо через t років (припускається, що процент на капітал може щорічно мінятися, як це й спостерігається на практиці). Тоді приведена до початкового моменту вартість NPV залежить від E і t . Ця зворотно-пропорційна залежність показана на рис. 1.4

Характеризуючи показник „чистий приведений доход” слід зазначити, що він може бути використаний не тільки для порівняльної оцінки ефективності реальних інвестиційних проектів, але і як критерій доцільності їхньої реалізації. Незалежний інвестиційний проект, по якому показник чистого приведенного доходу є негативною величиною або такою, що дорівнює нулю, має бути відкинтий, тому що він не принесе підприємству додатковий доход на вкладений капітал. Незалежні інвестиційні проекти з позитивним значенням показника чистого приведенного доходу дозволяють збільшити капітал підприємства і його ринкову вартість. Із системи взаємовиключних інвестиційних проектів приймається той з них, по якому значення показника чистого приведенного доходу є найвищим.

Якщо NPV позитивний – проект ефективний, якщо негативний – проект неефективний. Чистий дисконтований доход є основним показником, на підставі якого визначається ефективність проекту, тому що він:

- безпосередньо вказує на ефект від проекту, тобто дозволяє максимізувати ефективність інвестицій,
- єдиний з показників має властивість адитивності;

$$NPV(A+B) = NPV(A) + NPV(B); \quad (1.24)$$

де A і B – інвестиційні проекти. Тобто, існує можливість розрахунку ефективності одночасного виконання декількох інвестиційних проектів.

Вибір напрямку приведення грошового потоку (на кінець або на початок проекту) залежить від мети, яку ставлять собі інвестори. Якщо їх цікавить вартість майбутніх грошей у порівнянні з сьогоdnішнім рівнем, то треба використовувати формулу (1.21). Якщо ж інвестори хочуть знати, який прибуток вони отримають після закінчення проекту – то (1.22).

Наведемо ще декілька критеріїв, за якими може бути оцінено інвестиційний проект.

Індекс прибутковості ($ІП$) – сума приведених ефектів до величини капітальних вкладень:

$$ІП = \frac{NPV}{K} \quad (1.25)$$

де K – загальна сума капіталовкладень у проект.

Якщо цей індекс вище вартості власних коштів або ставкам по депозиту в банку – проект можна приймати. Якщо ні – варто залишити власні кошти на старих інвестиційних проектах.

Якщо NPV позитивний, то $ІП > 0$ і навпаки. Якщо $ІП > 0$ – проект ефективний, а якщо $ІП < 0$ – неефективний.

Внутрішня норма прибутковості (позначається як $ВНП$ або IRR) – це така норма дисконту (E), при якій величина приведених ефектів дорівнює приведеним капіталовкладенням. Інакше кажучи, *внутрішня норма прибутковості* ($ВНП$ або IRR) являє собою ту норму дисконту, при яких дисконтовані припливи коштів по проекту дорівнюють дисконтованим відтокам. $ВНП$ (або IRR) визначається, виходячи з вирішення рівняння:

$$\sum_{t=1}^T \frac{\Pi_t - B_t}{(1 + ВНП)^t} = 0. \quad (1.26)$$

У випадку, якщо $ВНП$ перевищує норму дисконту, визначену вами для розрахунку інвестиційного проекту, даний проект може розглядатися для реалізації. У протилежному випадку інвестиції в даний проект недоцільні.

Значення $ВНП$ має наступний економічний зміст: $ВНП$ – максимальний відсоток за кредит, який можна виплатити за термін, що дорівнює горизонту розрахунку, за умови, що весь проект здійснюється тільки за рахунок цього кредиту. Це дозволяє використовувати $ВНП$ для визначення доцільності залучення кредитних ресурсів: якщо відсоток за кредит нижче $ВНП$, то використання такого кредиту при реалізації проекту є доцільним.

При значних реінвестиціях у проект, $ВНП$ може дорівнювати дві і більше. У цьому випадку показник $ВНП$ при оцінці ефективності проекту використовувати не рекомендується.

Період окупності інвестиційного проекту визначається за формулою:

$$T_{OK} = \frac{K}{\sum_{t=1}^T \frac{\Pi_t - B_t}{(1 + E_t)^t}}, \quad (1.27)$$

де K – сума власного капіталу.

Показник „період окупності” використовується звичайно для порівняльної оцінки ефективності проектів, але може бути прийнятий і як критерій (у цьому випадку інвестиційні проекти з більш високим періодом окупності будуть підприємством відкидатися). Основним недоліком цього показника є те, що він не враховує ті чисті грошові потоки, що формуються після періоду окупності інвестиційних витрат (рис. 1.5.). Так, по інвестиційних проектах із тривалим терміном експлуатації після періоду їхньої окупності може бути отримана значно більша сума чистого грошового потоку, чим по інвестиційних проектах з коротким терміном експлуатації (при аналогічному і навіть більш швидкому періоді окупності останніх).

1.5.2. Розрахунок норми дисконту

Норма дисконту, позначена як E , складається з наступних елементів

$$E = BK + PP + I, \quad (1.28)$$

де BK – вартість капіталу, залученого до виконання інвестиційного проекту, PP – премія за ризик, I – індекс інфляції.

Вартість капіталу – це

$$BK = BVK + BЗК, \quad (1.29)$$

де BVK – вартість власного капіталу, яка є процентом прибутковості від власного виробництва або ставкою по депозитам у банку, $BЗК$ – вартість залученого капіталу, тобто це ставка по кредитах у банку або обіцяна норма прибутковості акцій, випущених для реалізації цього проекту.

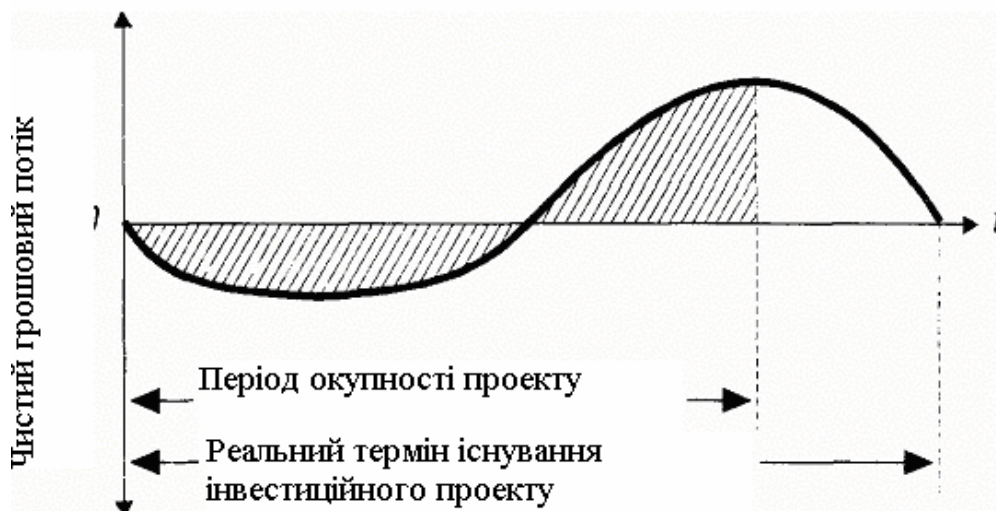


Рис 1.5. Графік формування чистого грошового потоку по реальному інвестиційному проекту протягом його повного життєвого циклу.

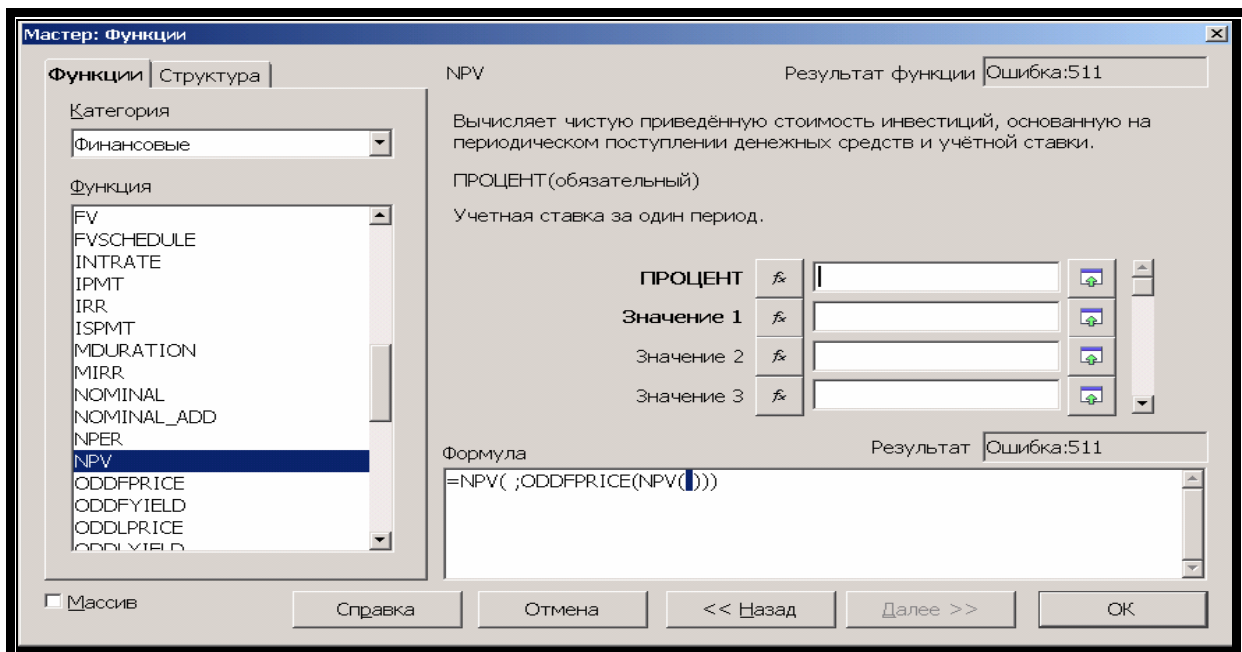


Рис. 1. 6. Функція NPV електронних таблиць Calc

У випадку, коли сума власного (S_{BK}) та залученого капіталів ($S_{ЗК}$) значно відрізняються, для визначенні вартості капіталу використовується метод WACC (weighting average currency cost) – це метод використання середньозваженої вартості капіталу:

$$BK = \frac{\sum_{i=1}^n BK_i S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (1.30)$$

де BK_i – вартість капіталу i -го типу, S_i – сума капіталу i -го типу, n – кількість типів залученого капіталу.

Розмір премії за ризик встановлюється експертами. Як аналог можливе використання рекомендацій, приведених у табл. 1.7. Вона подана у частках від цілого.

Найважчим у формулі (1.27) є прогнозування інфляції. Адже вартість капіталу та премія за ризик є наперед визначеними величинами, а майбутнє значення інфляції можна тільки припускати.

Найпростішим є застосування функції TREND електронних таблиць Calc, яка робить лінійний прогноз числових значень. Вона має вигляд:

$$\text{TREND}(\text{Data_Y}; \text{Data_X}; \text{New Data_X}; \text{Linear_Type});$$

де Data_Y – інфляція за попередні періоди, Data_X – дати, за які було визначено інфляцію, New Data_X – дата, на яку потрібно спрогнозувати інфляцію, Linear_Type – дорівнює 0, якщо потрібно, щоб лінія тренду проходила через 0, і не дорівнює 0, якщо не потрібно. При прогнозах інфляції цей параметр завжди не дорівнює нулю.

Таблиця 1.7

Рекомендований розмір премії за ризик

Група інвестицій	Премія за ризик (ІІР)
Інвестиції, що заміщають – категорія 1 (нові машини й устаткування, транспортні засоби і т.д., що будуть виконувати в основному ті ж функції, що і старе устаткування, що замінюється)	0
Інвестиції, що заміщають – категорія 2 (нові машини й устаткування, що замінюють старе устаткування, але є технологічно більш зробленими, вимагають більш високої кваліфікації працівників, інших виробничих підходів і т.п.)	0,03
Інвестиції, що заміщають – категорія 3 (нові потужності, що заміщають старі потужності, нові заводи на тому ж чи іншому місці)	0,06
Нові інвестиції – категорія 1 (нові потужності чи схоже на старе устаткування, за допомогою якого будуть вироблятися чи продаватися ті продукти, що уже вироблялися)	0,05
Нові інвестиції – категорія 2 (нові потужності чи машини для виробництва чи продажу виробничих ліній, що тісно зв'язані з існуючими виробничими лініями)	0,08
Нові інвестиції – категорія 3 (нові потужності чи машини або поглинання (придбання) інших форм для виробництва чи продажу виробничих ліній, що не зв'язані з первісною діяльністю компанії)	0,15
Інвестиції в НДР – категорія 1 (прикладні НДР, спрямовані на визначені специфічні цілі)	0,10
Інвестиції в НДР – категорія 2 (фундаментальні дослідження, мета яких може бути поки що точно не визначена, і результат точно не відомий)	0,20

Примітки: НДР – науково-дослідні роботи.

Приклад

За дослідженнями по місяцях 2004 року, рівень інфляції становив (починаючи з січня):

0,2%	2%	4%	3%	0,5%	2,5%	0,3%	0%	0,5%	2%	3%	4%
------	----	----	----	------	------	------	----	------	----	----	----

Спрогнозувати середньомісячну інфляцію на наступний рік.

Рішення було знайдено за формулою =TREND(масив) і становило 1%. Тут „масив” – адреси клітинок, що містять значення інфляції по місяцям.

1.6. Схема розрахунку інвестиційного проекту

1.6.1. Вибір кроку розрахунку

1. Крок розрахунку повинний бути настільки малим, щоб можна було відслідковувати усі виплати (зокрема, податків і відсотків за кредит), що можуть привести до заперечності сальдо накопичених реальних грошей (вільних коштів).
2. Крок розрахунку повинний бути настільки малим, щоб відсутність обліку інфляції усередині кроку і сталість множника дисконту не занадто спотворювали результати розрахунку.
3. Крок розрахунку доцільно вибирати максимально великим, наскільки це допускається двома попередніми умовами.

Важливо врахувати не узагалі усі виплати, а лише ті з них, що „небезпечні для позитивності” сальдо накопичених реальних грошей. Ця „небезпека” залежить не тільки від розміру виплат, але і від величини цього сальдо. Тому на перших стадіях реалізації проекту, поки величина вільних коштів мала, розрахунок, варто робити по місяцях, а далі (звичайно після повернення кредиту), коли накопичується достатній запас вільних коштів, крок може бути і збільшений.

Існує ще одна причина для того, щоб до повного повернення боргу приймати крок розрахунку не великим (чи хоча б не набагато більшим), чим період нарахування і сплати відсотків. Це – спосіб нарахування (і виплати) відсотків по кредиту за частину року за формулою простих відсотків. Іншими словами, якщо кредит дається під p відсотків річних, а відсотки нараховуються і беруться n раз у рік, то щораз виплачується p/n відсотків від суми боргу.

Легко показати, що коли крок розрахунку більше періоду нарахування і виплати відсотків, то розрахунок чистого дисконтованого доходу дає завищене значення, тому що туди буде входити величина відсотка, обчислена за період, рівний кроку розрахунку (а не період нарахування відсотків). Ясно, що цей ефект виявиться тим більше, чим більше величина боргу. Крім того, він залежить від кількості вільних коштів і від того, чи передбачає проект реінвестицію вільних коштів (наприклад, вміщення на депозит або у цінні папери) – у цьому випадку зазначений ефект ще більше зростає.

Приклад:

Нехай у проекті передбачене узяття кредиту величиною D під 120% річних і щомісячне повернення відсотків протягом першого року. Припустимо, що проект розраховується при нормі дисконту $E = 15\%$ річних. Не будемо розглядати можливість реінвестицій вільних коштів. Тоді норма дисконту за місяць дорівнює:

$$E_M = \sqrt[12]{(1 + E)} - 1 = \sqrt[12]{1,15} - 1 = 0,01171;$$
$$NPV = D \left(1 - \frac{1}{(1 + E)^n}\right) * \frac{(E_M - p_M)}{E_M} = D \left(1 - \frac{1}{1,15}\right) * \frac{(0,01171 - 0,1)}{0,01171} = -0,9834 D;$$

де $p_M = p/12 = 0.1$ (10%) - відсоток по кредиту, виплачуваний за місяць.

Оскільки в даному випадку $E_m < p_m$, $NPV < 0$, тобто узяття кредиту на таких умовах погіршує показники ефективності проекту.

Якщо ж зробити розрахунок із кроком, рівним року, вийде:

$$NPV = D \frac{(E - p)}{(1 + E)} = D \frac{(0,15 - 1,2)}{1,15} = -0,9134D,$$

тобто вийде результат, завищений щодо правильного на 7%.

1.6.2. Етапи розрахунку ефективності інвестиційного проекту

Спочатку треба зібрати вихідні дані. У якості вихідних даних для виконання інвестиційного проекту використовуються наступні показники: Тривалість проекту в роках, Загальний обсяг інвестицій, Частка інвестицій в основні засоби, Залишкова вартість основних засобів, Частка власного капіталу в структурі фінансування, Вартість власного капіталу, Вартість позикового капіталу, Виторг (доход) підприємства в перший рік, Річний темп росту доходу, Прибутковість продажів у перший рік проекту, Частка перемінних витрат у ціні продукції, Період обороту дебіторської заборгованості, Період обороту кредиторської заборгованості, Період обороту товарно-матеріальних запасів, Коефіцієнт виплати дивідендів.

Приведені дані є мінімально необхідними для оцінки ефективності інвестиційного проекту.

Для всіх проектів треба передбачити термін освоєння капітальних вкладень.

Подальша процедура розрахунку ефективності інвестиційного проекту відповідає наступній багатокроковій схемі, яка впливає з простої логіки. Слідом за бізнес-ідеєю проекту необхідно визначитися з тим, яким складом і обсягом засобів (основних і оборотних) можна реалізувати цю ідею, тобто, що необхідно купити, щоб реалізувати проект. Потім необхідно відповісти на інше не менш важливе питання: де взяти гроші, щоб придбати необхідні основні засоби й оборотні кошти. Нарешті, варто проаналізувати, як будуть працювати витрачені гроші, тобто яка буде віддача від інвестування зібраної суми коштів у придбанні основного й оборотного капіталу. Важливість останнього питання найбільш істотна, тому що, коли підприємство змогло зібрати деяку суму грошей, у нього може існувати альтернативна можливість інвестування цих грошей, і треба бути твердо упевненим у тім, що обраний інвестиційний проект найбільш ефективний.

Весь інвестиційний аналіз варто розділити на три послідовних блоки:

1. Встановлення інвестиційних потреб проекту;
2. Вибір і пошук джерел фінансування і визначення вартості залученого капіталу;
3. Прогноз фінансової віддачі від інвестиційного проекту у вигляді грошових потоків і оцінка ефективності інвестиційного проекту шляхом співставлення прогнозованих грошових потоків з вихідним обсягом інвестицій.

Крок 1. Складання таблиці інвестиційних потреб.

На даному кроці необхідно змодельювати деяку реальну ситуацію на підставі вихідних даних.

Крок 2. Складання таблиці джерел фінансування.

У загальному випадку джерелами фінансування інвестиційного проекту можуть служити:

- власні фінансові засоби (прибуток, нагромадження, амортизаційні відрахування; суми, виплачувані страховими органами у вигляді відшкодування за збиток і т.п.), а також інші види активів (основні фонди, земельні ділянки, промислова власність і т.п.) і притягнуті засоби (засоби від продажу акцій, благодійні й інші внески, засоби, виділювані вищестоящими холдинговими й акціонерними компаніями, промислово-фінансовими групами на безоплатній основі);

- асигнування з державного, регіонального і/або місцевого бюджетів, фондів підтримки підприємництва;

- іноземні інвестиції, надані у формі фінансової чи іншої участі в статутному капіталі спільних підприємств, а також у формі прямих вкладень (у грошовій формі) міжнародних організацій і фінансових інститутів, державних підприємств і організацій різних форм власності і приватних осіб;

- різні форми позикових засобів, у т.ч. кредити, надані державою на підставі обов'язкового повернення, кредити іноземних інвесторів, облігаційні позики, кредити банків і інших інституціональних інвесторів, інвестиційних фондів і компаній, страхових товариств, пенсійних фондів, а також векселі й інші засоби.

Перші три групи джерел інвестицій утворюють власний капітал реципієнта. Суми, залучені ними по цих джерелах ззовні, не підлягають поверненню. Суб'єкти, що надали по цих каналах засобу, як правило, беруть участь у доходах від реалізації інвестицій на правах часткової власності.

Четверта група джерел утворює позиковий капітал реципієнта. Ці засоби необхідно повернути на визначених заздалегідь умовах (терміни, відсоток). Суб'єкти, що надали засоби реципієнту по цих каналах, у доходах від реалізації проекту не приймають участі.

Крок 3. Складання графіка обслуговування боргу.

У цього прикладу приймається, що кредит обслуговується за амортизаційною схемою при річній виплаті. Це означає, що підприємство щороку зобов'язане виплачувати ту саму суму грошей, що складається зі сплати відсотків і погашення основної частини боргу. Але існує ще схема «повітряної кулі», коли повернення основної суми грошей здійснюється наприкінці періоду інвестування.

Для складання графіка обслуговування боргу насамперед необхідно обчислити величини річної виплати. При розрахунку цієї суми використовується прийом дисконтування. Стосовно до даної задачі він полягає в тому, що приве-

дена до дійсного моменту сума всіх платежів повинна дорівнювати сумі кредиту.

Якщо BPB – невідома величина річної виплати, а BK – величина кредиту, то при процентній ставці кредиту i й кількості періодичних платежів n величина BPB може бути обчислена, як рішення рівняння

$$BK = \frac{BPB}{(1+i)^1} + \frac{BPB}{(1+i)^2} + \dots + \frac{BPB}{(1+i)^n} \quad (1.31)$$

Крок 4. Прогноз прибутку.

Тут рекомендовано до використання метод власного капіталу, що припускає оцінку ефективності тільки власних вкладень підприємства. Облік кредитного компонента інвестицій здійснюється прямим способом, тобто процентні платежі враховуються у складі валових витрат при прогнозуванні прибутку, а погашення основної частини боргу враховується при прогнозуванні грошових потоків.

Крок 5. Прогноз балансу інвестиційного проекту.

Баланс підприємства прогнозується по роках реалізації інвестиційного проекту і рішення цієї задачі є необхідним атрибутом будь-якого бізнес-плану інвестиційного проекту. Для прогнозування балансу вибирається наступна укрупнена схема його представлення.

Таблиця 1.8

Схема прогнозування балансу

Найменування статті	Умовна позначка
АКТИВИ	
Оборотні кошти	
Кошти	K
Дебіторська заборгованість	$Z_{ДЕБ}$
Товарно-матеріальні запаси	$TMЗ$
Оборотні кошти, усього	OK
Основні засоби	$OЗ$
Акумуляована амортизація	AA
Основні засоби, нетто	$OЗ_H$
Активи, усього	A
ЗОБОВ'ЯЗАННЯ І КАПІТАЛ	
Кредиторська заборгованість	$Z_{КР}$
Довгостроковий банківський кредит	$BK_{ДОВ}$
величина Статутного фонду (звичайні акції)	$CФ$
Нерозподілений прибуток	$НП$
Зобов'язання і капітал, усього	ZK

1. Величина статутного фонду ($C\Phi$) не змінюється протягом усієї тривалості проекту.
2. Значення нерозподіленого прибутку на кінець кожного року дорівнює значенню нерозподіленого прибутку на початок року плюс величина прибутку за рік за винятком виплачених дивідендів.
3. Величина довгострокового боргу береться безпосередньо з графіка обслуговування боргу.
4. Розрахунку значення кредиторської заборгованості визначається на підставі припущення незмінності оборотності кредиторської заборгованості протягом усієї тривалості інвестиційного проекту, Насамперед визначимо показник оборотності:

$$ПО = 365 / \text{Період оборотності}. \quad (1.32)$$

Потім розрахуємо величину прогнозованого значення кредиторської заборгованості, з огляду на те, що показник оборотності кредиторської заборгованості дорівнює відношенню виторгу від реалізації продукції до величини дебіторської заборгованості

$$З_{КР} = ВІ / ПО, \quad (1.33)$$

де $ВІ$ – виторг за перший рік.

Аналогічним чином розраховуються величини кредиторської заборгованості на кінець кожного року інвестиційного проекту:

1. Сумарне значення пасивів балансу проекту розраховується шляхом підсумовування всіх обчислених компонентів

$$ЗК = НП + C\Phi + BK_{\text{ДОВ}} + З_{КР}. \quad (1.34)$$

2. Переходимо до активних статей балансу. Насамперед обумовимо, що дебіторська заборгованість розраховується точно так, як і кредиторська заборгованість. Розрахунок величини товарно-матеріальних запасів визначається аналогічним чином, але замість виторгу використовується собівартість проданої продукції. У позначеннях таблиці прогнозного звіту про прибуток це буде сума перемінних витрат, постійних витрат без амортизації й амортизації основних засобів.
3. Основні засоби в перший рік проекту розраховуються як величина основних засобів за винятком річної амортизації. У кожний наступний рік величину річної амортизації варто додавати до статті накопичена амортизація, і чисті основні засоби будуть щораз визначатися вирахуванням накопиченої амортизації з початкової вартості основних засобів.
4. Останніми підлягають оцінці кошти. Оскільки величини сумарних активів і пасивів збігаються $ЗК = А$, серед активних статей залишається невідомим тільки значення коштів проекту. Тому спочатку необхідно визначити сумарне значення оборотних коштів $ОК = А - ОЗ_{Н}$, а після цього обчислити величину грошового рахунка: $К = ОК - ТМЗ - З_{ДЕБ}$.

Очевидно, що величина K має бути позитивною. Якщо це не так, то у вихідні дані проекту вносяться зміни, що повинні змінити ситуацію. Варто рекомендувати як найбільше ефективні засоби змінювати показники оборотності дебіторської заборгованості, товарно-матеріальних запасів і кредиторської заборгованості.

Якщо грошовий рахунок позитивний, то варто звернути увагу на його величину. Справа в тім, що величина грошового рахунка не повинна бути дуже великою. Якщо величина грошового рахунку перевищує 10 % від валюти балансу, то прийнято вважати, що гроші використовуються не раціонально. Визначену частину грошей можна інвестувати в легко реалізовані цінні папери, одержуючи при цьому додатковий дохід.

Можливим (але не обов'язковим) є варіант перерахування проекту, коли частина коштів переходить у ринкові цінні папери (з'являється додаткова стаття балансу), а в звіті про прибуток з'являється додатковий рядок - дохід від ринкових цінних паперів, який варто прийняти на рівні процентної ставки облігацій внутрішньої державної позики (12-ти місячних) на момент підготовки розрахунків.

Крок 6. Прогноз грошових потоків.

Відповідно до схеми власного капіталу розрахунок показників ефективності інвестиційного проекту виробляється при наступних допущеннях:

- як показник дисконту при оцінці NPV проекту використовується вартість власного капіталу проекту, причому як розрахунковий обсяг інвестицій приймаються тільки власні інвестиції;
- у процесі ухвалення рішення на основі IRR-методу значення внутрішньої норми прибутковості проекту порівнюється з вартістю власного капіталу;
- при прогнозі грошових потоків враховуються процентні платежі і погашення основної частини кредитної інвестиції.

При цьому величина чистого прибутку визначається на четвертому кроці даної процедури.

Приклад

Вихідні дані.

Річний темп росту доходу	4%
Тривалість проекту в роках	6 років
Загальний обсяг інвестицій (млн. грн.)	45
Частка інвестицій в основні засоби, у відсотках	80%
Залишкова вартість основних засобів, у відсотках	12%
Частка власного капіталу в структурі фінансування	45%
Вартість власного капіталу	30%
Вартість позикового капіталу	20%
Виторг (дохід) підприємства в перший рік (млн. грн.)	142.86

Річний темп росту доходу	4%
Прибутковість продажів у перший рік проекту	6%
Частка перемінних витрат у ціні продукції (доході)	70%
<i>Період обороту дебіторської заборгованості</i>	32 днів
Період обороту кредиторської заборгованості	46 днів
Період обороту товарно-матеріальних запасів	50 днів
Коефіцієнт виплати дивідендів	30%

Приведені дані є мінімально необхідними для оцінки ефективності інвестиційного проекту.

Для всіх проектів передбачений термін освоєння капітальних вкладень - один рік. обхідних оборотних коштів.

Крок 1. Складання таблиці інвестиційних потреб.

Інвестиційні потреби	Сума (млн. грн.)
<i>Вкладення в основні засоби:</i>	36,00
Будівництво і реконструкція	8,50
Устаткування і механізми	18,80
Установка і налагодження устаткування	4,85
Ліцензії і технології	2,50
Проектні роботи	0,90
Навчання персоналу	0,45
Вкладення в оборотні кошти	9,00
Загальний обсяг інвестицій	45,00

Крок 2. Складання таблиці джерел фінансування.

У розглянутій роботі використаний випадок, коли підприємство фінансує проект частково за рахунок власних коштів і частково за рахунок банківського кредиту, у відповідності зі структурою, зазначеної у вихідних даних. Для приведених вище даних таблиця джерел фінансування має вид:

<i>Спосіб фінансування</i>	Частка	Сума	Вартість капіталу
Власний капітал	45%	20250000	30,00%
Позиковий капітал	55%	24750000	20,00%
<i>Усього</i>	100%	45000000	24,50%

Крок 3. Складання графіка обслуговування боргу.

Визначення суми платежів можна зробити за допомогою електронного процесора Calc з використанням функції:

$$=CLIPMT(\text{Процент}; \text{КПЕР}; \text{ТЗ}; \text{Н}),$$

де Процент – процентна ставка, КПЕР – кількість періодів розрахунку проекту, ТЗ – сума виплат, Н – номер періоду, який знаходиться в розрахунках.

Для прикладу Процент = 20%; КПЕР = 6; ТЗ = 24750000; Н = 1. Тоді сума річного платежу дорівнює 7442467 грн. Таблиця обслуговування боргу має вигляд.

Рік	1	2	3	4	5	6
Початковий баланс	24750,000	22257533	19266572	15677419	11370436	6202056
Річна виплата	7442467	7442467	7442467	7442467	7442467	7442467
Відсотки	4950000	4451507	3853314	3135484	2274087	1240411
Основна частина	2492467	2990961	3589153	4306983	5168380	6202056
Кінцевий баланс	22257533	19266572	15677419	11370436	6202056	(0)

Крок 4. Прогноз прибутку.

Як розмір витрату приймаємо величину, приведену у вихідних даних - 142.86 млн. грн. Потім оцінюємо величину перемінних витрат у вигляді процентної частки від витрату: $142.86 \text{ млн. грн.} \times 70 \% = 100.00 \text{ млн. грн.}$ Для цілей даного прикладу приймаємо лінійну амортизацію: протягом усього терміну проекту сума амортизаційних відрахувань повинна дорівнювати вихідній вартості основних засобів за винятком залишкової вартості з рівномірним розподілом по роках. Відповідно до вихідних даних залишкова вартість проекту складає 12 відсотків. При обсязі вкладень в основні засоби 80 % від 45 млн. грн. = 36 млн. грн. сумарне значення амортизаційних відрахувань складає 31.6 млн. грн. Отже, річна амортизація дорівнює $31.6 \text{ млн. грн.} / 6 = 5.28 \text{ млн. грн.}$

Далі варто оцінити величину прибутку до виплати відсотків і податку на прибуток за допомогою заданого у вихідних даних показника прибутковості продажів, у нашому випадку 6 відсотків від величини витрату, тобто $142.86 \text{ млн. грн.} \times 6 \% = 8.57 \text{ млн. грн.}$ Отримані величини дозволяють визначити значення постійних витрат (за винятком амортизації): $142.86 - 100.00 - 5.28 - 8.57 = 29.01 \text{ млн. грн.}$ Ця величина надалі по визначенню залишається незмінною при збільшенні обсягу реалізації підприємства. У той же час, обсяг реалізації і перемінних витрат збільшуються з заданим у вихідних даних річним темпом приросту. У результаті прогноз прибутку буде мати наступний вигляд.

Рік	1	2	3	4	5	6
Виторг	142,86	148,57	154,51	160,69	167,12	173,81
Перемінні витрати	100,00	104,00	108,16	112,49	116,99	121,67
Постійні витрати без амортизації	29,01	29,01	29,01	29,01	29,01	29,01
EBDIT	13,85	15,57	17,35	19,20	21,13	23,14
Амортизація	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28

<i>Рік</i>	1	2	3	4	5	6
ЕВІТ	8,57	10,29	12,07	13,92	15,85	17,86
Процентні платежі	4,95	4,45	3,85	3,14	2,27	1,24
ЕВТ	3,62	5,83	8,22	10,79	13,58	16,62
Податок на прибуток	1,09	1,75	2,46	3,24	4,07	4,98
Чистий прибуток	2,54	4,08	5,75	7,55	9,50	11,63
Виплата дивідендів	0,76	1,23	1,73	2,27	2,85	3,49
Прибутковість продажів	6,00%	6,92%	7,81%	8,66%	9,48%	10,27%

Крок 5. Прогноз балансу інвестиційного проекту.

1. Величина статутного фонду дорівнює значенню власного капіталу, інвестованого в проект, у даному прикладі 20.25 млн. грн. Ця величина не змінюється протягом усієї тривалості проекту.
2. Значення нерозподіленого прибутку для першого року величина нерозподіленого прибутку дорівнює величині прибутку, отриманому за перший рік, 2.54 млн. грн. за винятком дивідендів (30 відсотків від прибутку), що в підсумку складає 1.778 млн. грн.
3. Значення кредиторської заборгованості визначається на підставі припущення незмінності оборотності кредиторської заборгованості протягом усієї тривалості інвестиційного проекту, що для даного приклада складає 46 днів. Насамперед визначимо показник оборотності:

$$PT = 365 / 46 = 7.93.$$

4. Потім розрахуємо величину прогнозованого значення кредиторської заборгованості. У позначеннях таблиці прогнозного звіту про прибуток собівартості проданої продукції – це сума перемінних витрат, постійних витрат без амортизації й амортизації основних засобів:

$$AP = 134.29/7.93 = 17.66 \text{ млн. грн.}$$

Аналогічним чином розраховуються величини кредиторської заборгованості на кінець кожного року інвестиційного проекту.

5. Дебіторська заборгованість розраховується аналогічно до розрахунку показника кредиторської заборгованості, але замість собівартості береться величина виторгу від реалізації продукції. Для розглянутого приклада одержимо:

$$AR = 142.86/11.41 = 12.52 \text{ млн. грн.}$$

6. Розрахунок величини товарно-матеріальних запасів (ІА) визначається так само, як величина кредиторської заборгованості:

$$IA = 134.29/7.3 = 18.40 \text{ млн. грн.}$$

7. Основні засоби для розглянутого прикладу : 36 млн. грн. – 5.28 млн. грн. = 30.72 млн. грн. У кожний наступний рік величину річної амортизації варто додавати до статті накопичена амортизація, і чисті основні засоби будуть щораз визначатися вирахуванням накопиченої амортизації з початкової вартості основних засобів.

Результуюча таблиця прогнозу балансу підприємства (по програмі мінімум, тобто без інвестування частини коштів у ліквідні цінні папери) приведена нижче.

РІК	1	2	3	4	5	6
АКТИВИ						
<i>Оборотні кошти</i>						
Кошти	0,31	4,92	10,09	15,78	21,95	28,56
Дебіторська заборгованість	12,52	13,03	13,55	14,09	14,65	15,24
Товарно-матеріальні запаси	18,40	18,94	19,51	20,11	20,72	21,36
<i>Оборотні кошти усього</i>	31,23	36,89	43,15	49,97	57,33	65,16
<i>Основні засоби</i>	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Акумуляована амортизація	5,28	10,56	15,84	21,12	26,40	31,68
Основні засоби, нетто	30,72	25,44	20,16	14,88	9,60	4,32
АКТИВИ УСЬОГО	61,95	62,33	63,31	64,85	66,93	69,48
ЗОБОВ'ЯЗАННЯ І КАПІТАЛ						
Кредиторська заборгованість	17,66	18,19	18,73	19,30	19,89	20,51
Довгостроковий борг	22,26	19,27	15,68	11,37	6,20	0,00
Звичайні акції	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25
Нерозподілений прибуток	1,78	4,63	8,65	13,93	20,58	28,72
ПАСИВИ УСЬОГО	61,95	62,33	63,31	64,85	66,93	69,48

Крок 6. Прогноз грошових потоків.

Для розглянутого приклада прогноз грошових потоків представлений наступною таблицею:

РІК	1	2	3	4	5	6
Чистий прибуток	2,54	4,08	5,75	7,55	9,50	11,63
Амортизація	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28	5,28
Оборотні кошти	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,09
Залишкова вартість ОФ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,32
Виплата основної частини боргу	-2,49	-2,99	-3,59	-4,31	-5,17	-6,20
Зміна дебіт заборгованості	0,00	-0,50	-0,52	-0,54	-0,56	-0,59
Зміна ТМЗ	0,00	-0,55	-0,57	-0,59	-0,62	-0,64
Зміна кредит заборгованості	0,00	0,53	0,55	0,57	0,59	0,62
Чистий грошовий потік	5,33	5,85	6,90	7,96	9,02	30,51

Показники ефективності інвестиційного проекту

РІК	0	1	2	3	4	5	6
Чистий грошовий потік	-20.25	5,33	5,85	6,90	7,96	9,02	30,51
Дисконтований грошовий потік	-20.25	4,10	3,46	3,14	2,79	2,43	6,32
Акумуляований дисконтований грошовий потік	-20.25	-16,15	-12,69	-9,55	-6,77	-4,34	1,99

Чисте сучасне значення має позитивний результат (1.99 млн.), тому проєкт ефективний.

Внутрішня норма прибутковості також буде більше, ніж вартість власного капіталу. IRR проєкту складає 33.4% проти 30.0% вартості власного капіталу. Таким чином, проєкт можна приймати

1.6.3. Індивідуальне завдання № 2. Розрахунок інвестиційного проєкту

Мета завдання: зробити фінансові розрахунки по вихідним даним й аналіз рішення за критеріями ефективності.

Кожен студент вирішує власне завдання на підставі даних з таблиці, яка наведена нижче.

Загальними умовами для вирішення завдання є наступні :

Оборотність дебіторської заборгованості	35 днів
Оборотність кредиторської заборгованості	40 днів
Оборотність товарно-матеріальних запасів	55 днів
Коефіцієнт виплати дивідендів	29%

Індивідуальні завдання

№ п/п	Тривалість проєкту (рік)	Обсяг інвестицій (млн. грн.)	Інвестиції в основні засоби	Частка власного капіталу	Вартість власн. капіталу	Вартість позикового капіталу	Доход у перший рік (млн. грн.)	Річний темп росту доходу	Прибутковість продажу в пер-	Частка перемінних витрат у ціні	Залишкова вартість основних засобів
1.	9	34	72%	45%	30%	27%	93.00	5%	4.50	60%	10%
2.	3	40	45%	45%	29%	23%	202.2	4%	6.50	74%	12%
3.	0	35	65%	50%	28%	15%	88.14	4%	7.00	73%	12%
4.	7	30	58%	30%	27%	30%	206.4	4%	7.50	72%	12%
5.	9	35	59%	35%	26%	20%	70.14	4%	8.00	71%	12%
6.	10	40	60%	40%	25%	19%	67.23	4%	8.50	70%	12%
7.	9	45	61%	45%	24%	18%	141.4	4%	9.00	69%	12%
8.	6	60	62%	50%	23%	17%	147.3	4%	9.50	68%	12%

№ П/П	Тривалість проекту (рік)	Обсяг інвестицій (млн. грн.)	Інвестиції в основні засоби	Частка власного капіталу	Вартість власн. капіталу	Вартість позикового капіталу	Доход у перший рік (млн. грн.)	Річний темп росту доходу	Прибутковість продажу в пер-	Частка перемінних витрат у ціні	Залишкова вартість основних засобів
9.	/	70	63%	55%	22%	16%	138.5	4%	10.00	67%	11%
10	8	80	64%	50%	23%	17%	139.9	4%	9.80	66%	11%
11	9	70	65%	45%	24%	18%	109.9	4%	9.60	65%	11%
12	10	65	66%	40%	25%	19%	107.1	4%	9.40	66%	11%
13	9	148	64%	40%	26%	20%	268.3	4%	9.20	67%	11%
14	6	85	62%	30%	27%	21%	220.3	4%	9.00	68%	11%
15	7	80	60%	25%	28%	22%	185.5	4%	8.80	69%	11%
16	8	35	58%	30%	29%	23%	74.13	4%	8.60	70%	11%
17	9	30	56%	35%	30%	24%	78.61	4%	8.40	71%	11%
18	10	30	54%	40%	31%	25%	83.10	4%	8.20	72%	11%
19	5	60	52%	45%	32%	26%	231.4	4%	8.00	73%	11%
20	6	65	50%	50%	33%	27%	235.0	4%	7.80	74%	10%
21	7	79	48%	55%	34%	28%	300.7	4%	7.60	75%	10%
22	8	64	70%	50%	33%	27%	206.3	4%	7.40	74%	10%
23	9	60	65%	45%	32%	26%	188.4	3%	7.20	73%	10%
24	10	59	60%	40%	31%	25%	183.6	3%	7.00	72%	10%
25	5	109	55%	35%	30%	24%	375.0	3%	6.80	71%	10%
26	6	99	50%	30%	29%	23%	317.4	3%	6.60	70%	10%
27	7	35	45%	35%	28%	22%	128.3	3%	6.40	69%	10%
28	8	66	46%	40%	27%	21%	197.0	3%	6,20	68%	10%
29	9	70	47%	45%	26%	20%	209.2	3%	6,00	67%	9%
30	10	100	48%	50%	25%	19%	275.8	3%	5.80	66%	9%

1.7. Оцінка стійкості інвестиційного проекту

1.7.1. Оцінка фінансового стану підприємства

Для оцінки фінансового стану (фінансової стійкості Φ_C) підприємства використовується формула

$$\Phi_C = \frac{(1 + 2 * K_5 + K_1 + 1)(K_4 + K_2 + K_3) (I)}{(1 + 2 * K_5 + K_1 + 1) (K_4 + K_2 + K_3) (II)} - 1, \quad (1.35)$$

де K_I – Коефіцієнт абсолютної ліквідності:

$$K_1 = \frac{\text{готівка} + \text{еквіваленти готівки}}{\text{короткострокові зобов'язання}}; \quad (1.36)$$

K_2 – Проміжний коефіцієнт ліквідності:

$$K_2 = \frac{\text{короткострокові активи} - \text{запаси}}{\text{короткострокові зобов'язання}}; \quad (1.37)$$

K_3 – Коефіцієнт покриття:

$$K_3 = \frac{\text{короткострокові активи}}{\text{короткострокові зобов'язання}}; \quad (1.38)$$

K_4 – коефіцієнт співвідношення позикових і власних засобів:

$$K_4 = \frac{\text{усі короткострокові} + \text{довгострокові позикові засоби}}{\text{власні засоби}}; \quad (1.39)$$

K_5 – коефіцієнт довгострокового залучення позикових засобів:

$$K_5 = \frac{\text{довгострокові позики}}{\text{власні засоби} + \text{довгострокові позики}}; \quad (1.40)$$

I – за даним звітнього періоду, II – за даними попереднього періоду.

Позитивне значення Φ_C говорить про збільшення фінансової стійкості підприємства, негативне – про зниження.

Приклад

При виконанні інвестиційного проекту, підприємство мало наступні значення своїх фінансових показників. Визначити стійкість його фінансового стану.

Рік	Готівка	Короткострокові зобов'язання	Довгострокові зобов'язання	Короткострокові активи	Запаси	Власні засоби
2005	2500	1500	280	3200	322	3852
2006	3200	1230	350	1852	470	1254

Для розрахунків застосуємо електронний процесор Calc. Результати розрахунків наведені нижче на рис. 1. 7. Як видно з малюнку, $\Phi_C = 3,8$. Тобто, справи у підприємства ідуть добре.

1.7.2. Точка і рівень безбитковості

Аналіз безбитковості це аналітичний підхід до вивчення взаємозв'язку між витратами і доходами при різних рівнях виробництва. При високому рівні використання виробничих потужностей на підприємствах виникає ситуація, коли загальні доходи будуть дорівнюють загальним витратам. У цьому випадку

підприємство не буде мати ні прибутку, ні збитків. Така ситуація називається ситуацією беззбитковості.

D48		f(x) Σ = $\frac{=(1+2*G45+C45+1)(D45+E45+F45)}{((1+2*G46+C46+1)(D46+E46+F46))}$									
	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
38											
39	Рік	Готівка	Коро- тко- строкові зобо- в'язання	Довго- строкові зобо- в'язання	Коро- тко- строкові активи	Запаси	Власні засоби				
40	2005	2500	1500	280	3200	322	3852				
41	2006	3200	1230	350	1852	470	1254				
42											
43	Рік	Коефіцієнти									
44		K1	K2	K3	K4	K5					
45	2005	1,67	10,28	2,13	0,46	0,07					
46	2006	2,6	3,95	1,51	1,26	0,22					
47											
48		Φс=	3,8								

Рис. 1.7. Фрагмент розрахунку фінансової стійкості підприємства засобами електронного процесора Calc. У вікні формул показано реалізацію формули (1.35)

У процесі проведення аналізу беззбитковості в його стандартному варіанті приймаються наступні допущення:

1. Використовується класифікація витрат на змінні і постійні.

Змінні витрати – це такі витрати, що міняються приблизно прямо пропорційно чи збільшенню зменшенню обсягу виробництва. Витрати на одиницю продукції при цьому залишаються постійними.

Постійні витрати не міняються, коли міняється рівень виробництва.

Деякі витрати можуть бути постійними і змінними одночасно, тобто **змішаними**.

2. Припускається, що вся зроблена продукція буде продана протягом планового періоду часу.

3. Як критерій для аналізу приймається прибуток до виплати податків, а не чистий прибуток.

Для однопродуктового виробництва, тобто такого, яке випускає тільки один вид продукції, точка беззбитковості може бути знайдена

$$T_B = \frac{B_{\Pi}}{C - B_V}, \quad (1.41)$$

де T_B – точка беззбитковості; B_{Π} – постійні витрати; B_V – змінні витрати для випуску однієї одиниці продукції; C – ціна одиниці продукції. Розмірність T_B – обсяг продажів (випуску), тобто T_B – обсяг продажів (виробництва), що забезпечує самооплатність.

Ціна мінус перемінні витрати на одиницю продукції – це **одиничний вкладений дохід**. Якщо існує набір даних по значенням змінних витрат і собівартості продукції в залежності від обсягу випуску, точка беззбитковості може бути знайдена графічно, в точці, де перехрещуються ці дві прямі (рис. 1.8).

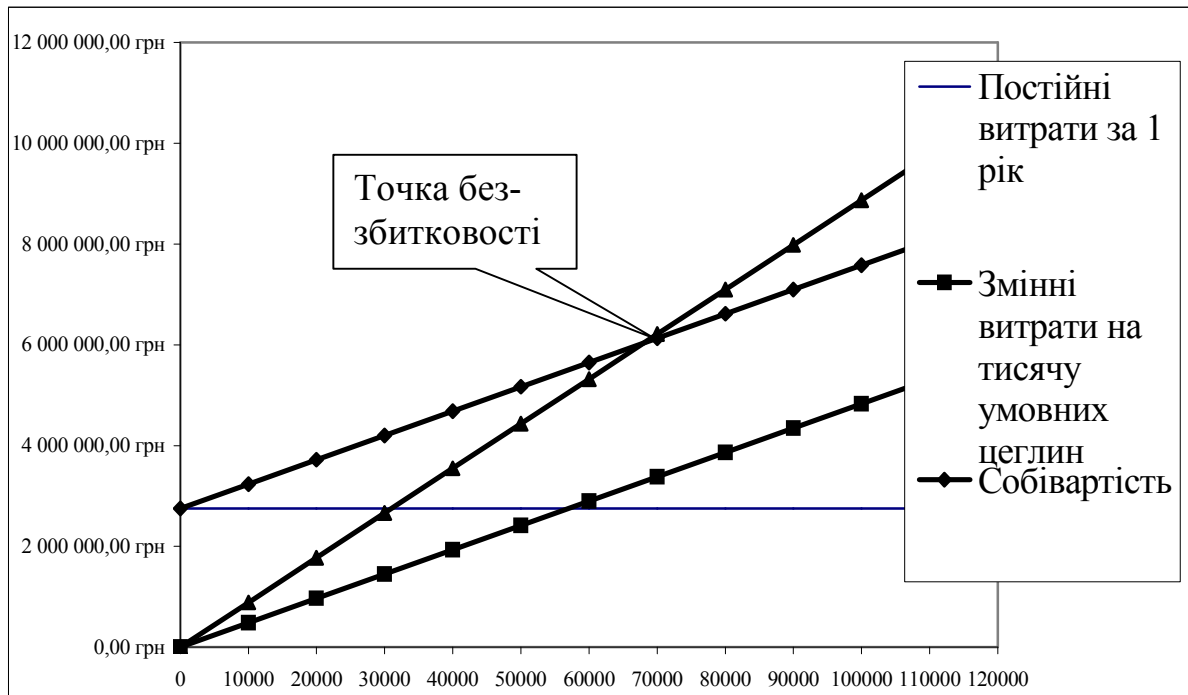


Рис. 1.8. Графічне визначення точки беззбитковості із застосуванням електронних таблиць Calc

Важливою характеристикою роботи підприємства є величина запасу безпеки, що визначається у виді різниці між запланованим обсягом реалізації і точкою беззбитковості. Чим вище цей показник, тим безпечніше почуває себе підприємство.

Запас безпеки, також, може бути знайдено для всіх початкових даних інвестиційного проекту. Для цього формулюється задача оптимізації вигляду

$$\left. \begin{aligned} NPV(ПД) &\rightarrow 0 \\ ПД &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (1.42)$$

де $NPV(ПД)$ – функціональна залежність чистого приведенного доходу від конкретного пункту $ПД$ – початкових даних.

Після визначення запасу безпеки за одним параметром, нове його значення вміщається у спеціальну таблицю а в таблиці початкових значень поновлюється його старе значення. Далі розрахунок повторюється для наступних початкових значень.

Застосування електронних таблиць Calc полегшує цю процедуру при використанні функції „Підбор параметра” (рис. 1.9). У клітинку „Ячейка с формулой” заноситься адреса клітинки, яка містить значення NPV . У клітинці „Значение” записується нуль. В клітинці „Изменяемая ячейка” вказується адреса клітинки, в якій знаходиться адреса чергового пункту початкових даних.

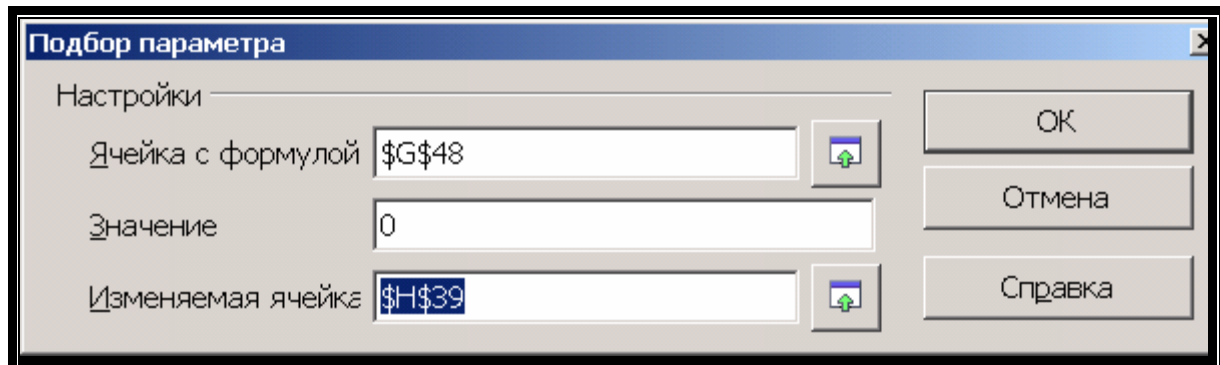


Рис. 1.9. Вікно функції „Підбор параметра” електронних таблиць Calc

Приклад

Для прикладу з п. 1.5.2 знайти запаси стійкості проекту. Результати розрахунку за функцією „Підбор параметра” електронних таблиць Calc вмістимо у таблицю.

Початкові дані	Точка беззбитковості	Початкові значення	Запас стійкості
Тривалість проекту	6 років	6 років	
Загальний обсяг інвестицій (млн. грн.)	85	45	-40
Частка інвестицій в основні засоби	85%	80%	-5%
Залишкова вартість основних засобів	11%	12%	1%
Частка власного капіталу в структурі фінанс.	30%	45%	15%
Вартість власного капіталу	27%	30%	3%
Вартість позикового капіталу	21%	20%	-1%
Виторг (дохід) підприємства в перший рік	220,37	142,86	-77,51
Річний темп росту доходу	4%	4%	0
Прибутковість продажів у перший рік проекту	9%	6%	-3%
Частка перемінних витрат у ціні продукції	68%	70%	2%
Період обороту дебіторської заборгованості	35	32	-3
Період обороту кредиторської заборгованості	40	46	6
Період обороту товарно-матеріальних запасів	55	50	-5
Коефіцієнт виплати дивідендів	29%	30%	1%

Як видно з розрахунку, запаси стійкості проекту дуже маленькі, отже при його виконанні можуть виникнути, в наслідок непередбачених обставин, ситуації, що проект стане збитковим.

1.7.3. Індивідуальне завдання №3. Аналіз беззбитковості виробництва

Мета завдання: розрахунок точки беззбитковості і створення графіка беззбитковості виробництва.

Завдання 1.

У таблиці представлений аналіз беззбитковості виробництва продукції в поточному стані підприємства.

Перемінні витрати на тисячу одиниць продукції

	Існуючий	Пропонований
Сировина	30,486	
Пара	11,955	
Електроенергія	4,340	
Пряма праця	1,230	
Утрати від шлюбу	0,190	
Інші	0,080	
Усього	48,281	

Постійні витрати за 1 рік

Непряма праця	114 456	
Відрахування на соцстрах	77 811	
Амортизація	824 609	
Загальцехові витрати	138 127	
Загальнозаводські й адміністративні витрати	1 584 579	
Інші витрати	12 056,00	
Усього	2 751 638	

Ціна одиниці продукції	88,710	100,00%		100,00%
Мінус змінні витрати	48,281	54,43%		0,00%
Вкладений дохід	40,429	45,57%		100,00%
Точка беззбитковості	68 061	од. прод		од. прод
	6 037 691			

Оцінка прибутку

План продажу	94 500	од. прод		од. прод
Доход	8 383 095			
Мінус перемінні витрати	4 562 555			
Мінус постійні витрати	2 751 638			
Прибуток	1 068 903			
Запас безпеки	2 345 404			
Запас безпеки (%)	27,98%			

Підприємство планує реалізацію наступних трьох варіантів реорганізації виробництва :

1. Зменшення загальнозаводських і адміністративних витрат на А відсотків.
2. Зменшення втрат на брак на В % за рахунок:
 - Застосування більш якісної сировини , що приводить до збільшення витрат на сировину на С %.
 - Уведення системи контролю якості продукції, що приводить до збільшення загальноцехових витрат на D%.
3. Придбання нового обладнання загальною вартістю Е грн. З терміном експлуатації F років і планованою ліквідаційною вартістю G грн. Упровадження нового обладнання приводить до наступного наслідкам:
 - Витрати на електроенергію зменшуються на Н %
 - Вартість сировини збільшується на J%
 - Утрати на шлюб зменшуються на K%
 - Постійні витрати на оплату праці і відрахування на соцстрах збільшуються на L%, а витрати прямої праці на одиницю продукції зменшуються на M%.
 - Загальноцехові витрати також збільшуються на N%.
 - Ціна продукції збільшується на O%
 - Обсяг реалізації збільшується на P%.

Числові значення розумів студенти вибирають згідно власного номера за списком групи з наступної таблиці.

Варіанти завдань

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P
1	9	49	11	8	15679715	12	1136080	18	17	63	12	44	18	15	5
2	6	51	17	14	18314056	8	1494191	13	14	47	16	36	9	17	12
3	7	33	18	9	18497137	7	1603784	14	16	49	11	41	16	13	6
4	11	34	6	16	11608630	9	624800	16	13	59	17	48	18	11	18
5	12	52	11	9	15851509	4	1121346	6	14	47	15	32	17	16	17
6	8	42	14	16	15883058	5	617466	13	22	52	17	35	17	15	11
7	10	29	9	17	15931682	6	916254	17	29	53	16	34	12	10	13
8	9	31	18	10	19235923	4	1013881	17	18	53	15	42	16	5	12
9	12	42	10	17	22641625	12	1319466	8	15	42	16	43	15	18	11
10	8	40	6	7	6035221	10	1575312	13	27	48	11	38	13	16	13
11	10	50	9	7	16041533	8	850783	12	14	51	14	44	18	16	8
12	8	52	14	16	7705142	5	737304	14	17	54	14	48	7	15	6
13	11	33	13	11	7247263	6	1136616	7	20	65	8	47	9	9	12
14	12	49	14	5	13762337	4	1084559	6	24	52	13	31	17	4	10
15	8	44	8	10	16413779	9	1645668	10	18	44	11	34	12	16	16
16	10	46	10	12	9898928	8	900963	18	24	62	16	44	18	12	15
17	12	48	15	17	9686280	6	549950	18	27	50	14	35	17	15	5

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P
18	7	34	16	11	23893112	7	1506366	6	18	49	9	32	5	17	8
19	8	35	10	9	22229799	8	794142	10	17	59	16	40	17	16	4
20	7	32	10	12	23097016	5	1037925	15	22	48	14	47	6	14	7
21	12	31	13	17	7750591	7	855814	16	29	64	12	42	15	4	4
22	12	44	16	12	15798607	9	1733344	18	14	42	17	44	6	10	5
23	8	33	9	7	13306177	8	958156	11	17	58	10	35	8	14	15
24	12	41	17	13	10448994	4	1705725	17	20	53	16	48	12	11	18
25	8	38	6	17	10804603	7	472917	8	15	64	15	48	5	13	17
26	9	29	5	16	23379796	6	885036	12	27	61	16	33	10	15	4
27	7	39	4	6	23910065	12	1134569	16	15	53	17	49	13	11	11
28	10	34	13	14	11461376	7	1580379	10	21	59	12	47	18	12	9
29	11	49	6	7	15413912	5	1665238	14	23	61	8	49	10	15	14
30	9	47	5	14	13208897	9	1565037	15	14	62	15	36	18	7	12

Вказівки до виконання.

1. Відкрити файл ЛР № 2 П.ods.
2. Виконати кожне завдання на окремому листі, а також комбінацію першого і третього варіантів. За основу взяти існуючий варіант розрахунку собівартості продукції. У стовпці «Пропонований» зробити пропоновані в завданні зміни для кожного варіанта, розрахувати крапку беззбитковості і величину запасу безпеки.
3. Для кожного варіанта окремо побудувати графік беззбитковості. Для цього створити допоміжну таблицю, що містить наступні дані:

План про- дажу	Змінні ви- трати	Постійні ви- трати	Собівартість	Обсяг продажу

Визначити на графіку точку беззбитковості і знайти її значення в грошовому і натуральному вираженні.

Визначити величину запасу безпеки.

4. За результатами розрахунків точки беззбитковості визначити найкращий варіант розвитку виробництва.

Завдання 2

1. У файлі ЛР № 2 П.ods знайти лист “Завдання №2”. Там наведено таблицю витрат для виробництва різного обсягу продукції. Виконати розрахунки витрат та прямих матеріальних витрат при умові, що

Ціна за одиницю продукції	A грн.
Ціна за умовний кг прямих матеріалів	B грн.
Відатковий коеф-т прямих матеріалів	C ум. кг на од.
Норма витрат прямої праці на виготовлення одиниці продукції	D час

Вартість 1-ї години

Е грн.

а також користуючись початковими умовами, що наведені в цій таблиці.

Замість літер, кожен студент підставляє числові значення, вибрані згідно свого номера у списку групи.

№	A	B	C	D	E
1	37	12	1,18	2,24	5,41
2	54	13	1,34	1,98	6,92
3	55	15	1,26	1,82	6,63
4	56	8	1,19	1,82	6,94
5	54	8	1,17	1,85	6,28
6	55	10	1,22	1,85	6,15
7	56	11	1,25	2,21	5
8	46	13	1,38	1,95	5,59
9	40	15	1,25	1,92	5,68
10	35	10	1,28	2,13	6,81
11	55	9	1,1	1,99	6,67
12	44	12	1,2	2,16	5,01
13	45	8	1,08	2,01	5,09
14	48	12	1,21	2,13	5,24
15	53	12	1,19	2,32	6,94
16	49	12	1,17	1,88	4,95
17	53	9	1,23	2,21	6,24
18	35	9	1,32	1,91	6,71
19	48	10	1,24	2,21	6,06
20	54	13	1,3	2,1	5,43
21	36	9	1,21	2,33	6,08
22	41	14	1,31	2,21	6,08
23	42	10	1,1	2,29	6,18
24	43	13	1,31	1,95	4,98
25	52	14	1,34	2,38	5,28
26	38	9	1,09	2,19	5,66
27	48	14	1,11	1,96	5,22
28	51	15	1,2	2,07	5,06
29	50	14	1,1	2,23	5,47
30	39	13	1,12	1,84	5,87

2. Побудувати графік залежності величини витрат від обсягу виробництва для кожного виду витрат, попередньо відсортувавши дані у зростаючому порядку обсягу виробництва.

3. Для кожного графіка розрахувати параметри лінійного тренда виду: $y = a \cdot x + b$, де y – загальні витрати на виробництво, x – обсяг виробництва, a – це частка перемінних витрат на одиницю продукції, b – обсяг постійних витрат.

Рекомендація: Для визначення цих параметрів скористайтеся функцією:

$$=LINEST(Data_Y; Data_X; Linear_Type; Stats)$$

де $Data_Y$ – масив даних витрат на виробництво (y); $Data_X$ – масив даних обсягу виробництва (x); $Linear_Type$ – ознака проходження лінії регресії через 0 (0 – проходить, 1 – не проходить); $Stats$ – потреба виводити статистичні дані про розрахунок параметрів лінійної регресії (1 – якщо потрібно, 0 – непотрібно).

На рис. 1.10 представлено приклад розрахунку лінійної регресії масиву y – це клітинки B1:B9, відносно масиву x – це клітинки A1:A9. Коефіцієнт b розташований у клітинці D3, а коефіцієнт a – у клітинці C3.

	A	B	C	D
1	1	8		
2	3	5		
3	5	7	-1,8	14,09
4	7	3	0,33	3,39
5	9	2	0,81	5,06
6	11	0	30,36	7
7	13	-5	777,6	179,29
8	15	-14		
9	17	-25		
10				

Рис. 1.10. Результат розрахунку функцією LINEST

4. Визначити тип кожного виду витрат (змінні, постійні, змішані). Розрахувати значення собівартості, точки беззбитковості в натуральному і вартісному вираженні.

5. Побудувати графік беззбитковості для випуску даного виду продукції і зробити аналіз беззбитковості.

1.8. Оптимальні рішення при плануванні інвестицій

1.8.1. Поняття оптимального балансу. Критерій оптимальності Побудова оптимального балансу на підставі фінансових коефіцієнтів.

Нехай існують деякі статті балансу підприємства, куди входять і статті звіту про збитки та прибутки по Ф-2, CB_i ($1 \leq i \leq N$, де N – кількість таких статей балансу), які пов'язані одна з одною кореспондентськими відносинами вигляду:

$$CB_i = Fl(CB_j) \quad (1 \leq i, j \leq N, i \neq j, 1 \leq l \leq K), \quad (1.43)$$

де K – кількість кореспондентських зв'язків для даного балансу, Fl – функція кореспондентських (для балансу) або розрахункових зв'язків (для Ф-2). Нехай

також існує множина фінансових коефіцієнтів (ΦK), які виводяться зі статей балансу шляхом утворення з них певних комплексів вигляду

$$\Phi K_i = \prod_{j=1}^{Z_i} C B_j^{S_j}, \quad (1.44)$$

де $1 \leq i \leq M$, M – кількість фінансових коефіцієнтів, Z_i – кількість статей балансу, які входять до i -го коефіцієнту, S_j – дорівнює “1” або “-1”. На підставі досліджень відомо, що для кожного з цих коефіцієнтів існує певна межа їх значень, більше або менше якої баланс стає неефективним, тобто

$$\Phi K_i \leq [100\% \cdot Y - (2Y - 1) \cdot O B_i], \quad (1.45)$$

де $O B_i$ – значення цих обмежень для i -го коефіцієнта. $Y=0$, якщо вимагається, щоб коефіцієнт був менший за обмеження; $Y=1$, якщо більший.

Нехай в процесі диверсифікації капіталу були запропоновані декілька інвестиційних проектів, реалізація яких має призвести до зміни окремих статей балансу у вигляді

$$C B_{ni} = C b_i + I P_i, \quad (1.46)$$

де $C B_{ni}$ – нове значення статті балансу після запровадження чергової пропозиції інвестиційного проекту $I P_i$. Тут мається на увазі, що в модель підставляються одразу всі можливі варіанти інвестиційних проектів.

Якщо $I P_i$ не пов'язане з іншими $I P_i$, то його значення треба обмежувати як

$$0 \leq I P_i \leq I P_{i \max}, \quad (1.47)$$

де $I P_{i \max}$ – найбільше можливе значення $I P_i$.

Якщо існує деяка група $I P_{i \max}$, пов'язані між собою залежністю вигляду

$$\sum I P_i = const, \quad (1.48)$$

де $const$ – максимальна сума, яка може бути інвестована для цієї групи пропозицій. Тоді це і буде єдиним обмеженням для цієї групи пропозицій по інвестиційному проекту. Отже тоді: як одні з них матимуть позитивні значення, інші стануть негативними, що призведе до зменшення деяких позицій балансу.

Оберемо тепер, як цільову функцію, деяку статтю балансу $C B_o$ (наприклад, власний капітал), статтю $\Phi-2$ (наприклад, прибуток до оподаткування) або фінансовий коефіцієнт ΦK_o (наприклад, найбільша ефективність вкладеного капіталу),

$$C B_o \rightarrow \min \text{ або } \max \quad \text{або} \quad \Phi K_o \rightarrow \min \text{ або } \max. \quad (1.49)$$

Поєднавши функцію (1.49) з вказаними обмеженнями (1.44)–(1.48), можна вирішити цю оптимальну задачу відносно $I P_i$, чисельні значення яких і покажуть нам розмір участі в тому чи іншому інвестиційному проекті.

Приклад

Розглянемо три варіанти зміни фінансового стану підприємства:

- наприкінці звітнього року компанія закупила додаткові товарно-матеріальні запаси на суму А грн., заплативши В грн. грошима, а на іншу суму одержала відстрочку платежу на С місяців.
- наприкінці звітнього року компанія продала товарів на D грн., одержавши Е грн. грошима, а на іншу суму зробила клієнту відстрочку платежу на С місяців. Собівартість проданих товарів склала F грн.
- Компанія наприкінці року випустила G додаткових звичайних акцій номіналом Н грн., і облігацій на суму J грн. Притягнуті фінансові засоби були використані на придбання устаткування вартістю К грн. Інші були витрачені на придбання сировини.

При класичній схемі аналізу цих проектів треба було б розглянути кожен з них окремо: але в оптимальній постановці задачі можна утворити комбінацію цих проектів.

Для цього спочатку утворимо систему обмежень по залученим та витраченим коштам, а саме

$$\begin{array}{l}
 GH+J+E = B+K \\
 0 \leq GH+J-K \\
 B \leq A \\
 0 \leq \text{Кошти} \\
 E \leq \text{Товарні запаси} \\
 A, B, D, F, F, G, K \geq 0 \\
 G - \text{ціле число} \\
 0 \leq D - E \\
 G \cdot H + J = \text{const.} \\
 A \leq 2000 \\
 \text{Оборотність активів} \leq 2,7
 \end{array}
 \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} GH+J+E = B+K \\ 0 \leq GH+J-K \\ B \leq A \\ 0 \leq \text{Кошти} \\ E \leq \text{Товарні запаси} \\ A, B, D, F, F, G, K \geq 0 \\ G - \text{ціле число} \\ 0 \leq D - E \\ G \cdot H + J = \text{const.} \\ A \leq 2000 \\ \text{Оборотність активів} \leq 2,7 \end{array}} \right\} (1.50)$$

Ці параметри III_i будуть додані до наступних граф балансу:

Актив

Кошти $-B+E$
 Дебіторська заборгованість $+D - E$
 Товарні запаси $-D$
 Виробничі запаси $+G \cdot H + J - K + A$

Пасив

Кредиторська заборгованість $+A - B$
 Звичайні акції $+G \cdot H + J$
 Основні засоби $+K$

Звіт про прибуток

Виторг від реалізації $+E$
 Собівартість реалізованої продукції $+F$

(1.51)

Візьмемо в якості цільової функції максимум по графі “Прибуток до виплати відсотків і податків” і, зафіксувавши, що цей параметр дорівнює 8500 тис. грн. для початкових значень III_i , значення яких наведено наступній таблиці, зробимо оптимальний розрахунок за допомогою електронних таблиць Calc, функція Solve. Отримані нами оптимальні значення III_i дозволяють знайти прибуток у розмірі 10 000,00 тис. грн. при дотриманні заданого значення показника “Оборотність активів” 2,70. Для класичного розрахунку цей показник дорівнює 2,92. При цьому відбулися зміни первинних планових операцій.

III_i	A	B	D	E	F	G	H	J	K
Початкові значення	2000	300	1100	500	800	200	12	1000	2000
Оптимальні значення	2000	2000	4000	2000	0	0	12	3400	3400

1.8.2. Індивідуальне завдання №4. Побудова оптимального балансу на підставі фінансових коефіцієнтів

Метазавдання: отримати навички вирішення оптимальних задач при розробці інвестиційного проекту.

Розрахунок балансу підприємства завжди можна покращати, якщо обрати критерій, за яким буде здійснюватися оптимізація та визначитися з обмеженнями, які будуть накладені на цей розрахунок.

Вказівки по виконанню:

1. В цій роботі як початкові, використовуються дані і розрахунки лабораторної роботи № 3 і використовується ваш власний файл з результатами цієї роботи.

2. При тих же початкових даних та індивідуальному завданні для всіх 3-х варіантів розрахунків вирішити оптимальну задачу, основним критерієм якої є отримання максимального прибутку після оподаткування. Основним обмеженням в цій задачі є дотримання того чи іншого коефіцієнта аналізу балансу в заданих межах. Кожен студент отримує індивідуальне завдання згідно номера за списком групи.

№ варіанту	Фінансовий коефіцієнт: який входить в основні обмеження	Чисельні обмеження, які необхідно витримати
1.	Коефіцієнт валового прибутку (прибутковість продажу) (Gross margin ratio)	>35%
2.	Коефіцієнт чистого прибутку (фінансова рентабельність продажу) (Profit margin ratio)	>5%
3.	Коефіцієнт прибутку до виплати відсотків і по-	>9%

№ варіанту	Фінансовий коефіцієнт: який входить в основні обмеження	Чисельні обмеження, які необхідно витримати
	датків (економічна рентабельність продажу) (Earnings before interest and taxes ratio)	
4.	Аналіз операційних витрат (Operating expense analysis)	<61%
5.	Коефіцієнт собівартості реалізованої продукції (Cost of goods sold ratio)	<13,5%
6.	Коефіцієнт витрат по реалізації (Selling expense ratio)	<11,3%
7.	Коефіцієнт адміністративних витрат (Administrative expense ratio)	<1,4%
8.	Оборотність активів (Total assets turnover)	>1,7
9.	Оборотність постійних активів (Fixed assets turnover)	>3,7
10.	Оборотність чистих активів (Net assets turnover)	>2.05
11.	Керування оборотним капіталом (Working capital management):	>4.82
12.	Оборотність запасів (Inventory turnover (sales))	>3.8
13.	Оборотність запасів по собівартості реалізованої продукції (Inventory turnover (cost of sales))	[10; 11]
14.	Оборотність дебіторської заборгованості (Accounts receivable turnover)	<30
15.	Середній період погашення дебіторської заборгованості (Average collection period)	<33
16.	Рентабельність (Profitability)	>6%
17.	Рентабельність активів (Return on total assets)	>7%
18.	Рентабельність чистих активів (Return on net assets)	>12%
19.	Середня рентабельність активів до виплати відсотків і податків (Return on average total assets before interest and taxes)	>15.5%
20.	Добуток п.2 і п.12	>19
21.	Різниця п.15 та п.14	<3
22.	Різниця п.19 та п.16.	<9,5%
23.	Результат від ділення п.11 на п.10	>2,35
24.	Результат від ділення п.1 на п.8	= 20,59
25.	Сума п. 5 і п.6.	<24,8%

Примітки: “>” – більше, “<” – менше, “[]” – утримувати в діапазоні, “=” – точно дорівнює

3. Окрім основних обмежень діють і додаткові, а саме – всі змінні параметри не можуть бути менше нуля.

4. В якості змінних параметрів треба взяти для кожної з задач, відповідно:

- Параметр В з обмеженням, що $B \leq A$.
- Параметр D - E з обмеженням, що $D - E \leq D$.
- Параметри G, H та J, які ще мають між собою наступний зв'язок
 $G * H + J = \text{const}$.

Значення константи береться з початкових умов задачі.

- Поєднати всі три задачі в одну, зробивши четвертий розрахунок балансу та четвертий розрахунок коефіцієнтів, та знайти оптимальні значення зазначених вище параметрів.

5. Рішення оптимальних задач виконується на тій же сторінці файлу ЛР № 3 ІІІ.xls, де розташований розрахунок балансу.

Методичні рекомендації по виконанню роботи

1. Скопіюйте початкові дані вашого варіанту на другий лист файлу ЛР № 3 ІІІ.xls, обравши незайняту його ділянку.

2. Всі параметри, що будуть змінюватися в процесі пошуку оптимального рішення, винесіть на сусідні клітинки, підписавши їх. Наприклад, якщо ви вирішуєте 1-у задачу, вкажіть у вільній клітинці посилання на значення параметру В. А в балансі, де стоїть операція, вкажіть не конкретне число, а посилання на адресу клітинки, де воно знаходиться.

3. Наведені тут обмеження не є повними. Студент має самостійно визначитися з їх періодом і додати, як він вважає за потрібне.

4. Для отримання оптимального рішення застосовуйте функцію “Solve” електронних таблиць Calc, яка має наступний вигляд (рис. 1.11 – 1.13)

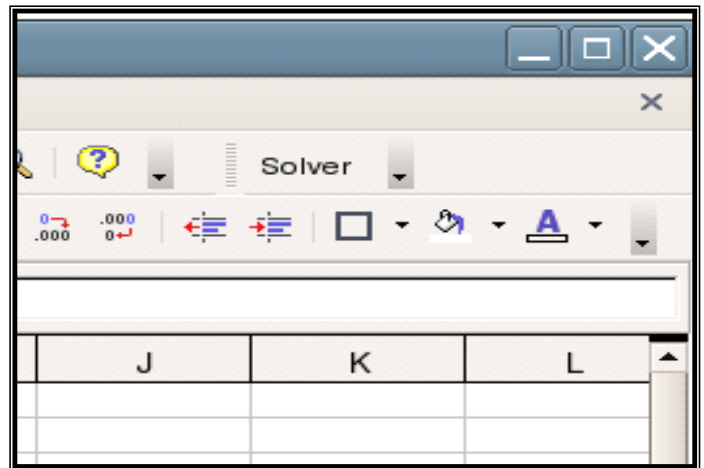


Рис. 1.11. Місце розташування функції Solver в електронних таблицях Calc

1.8.3. Оптимальний вибір обсягу інвестицій при диверсифікації капіталу

Нехай ми маємо N різних інвестиційних проектів, кожен з яких має свій термін виконання T_i , суму, потрібну для його початку S_i та процент збільшення інвестованого капіталу по закінченню терміну дії проекту P_i ($1 \leq i \leq N$).

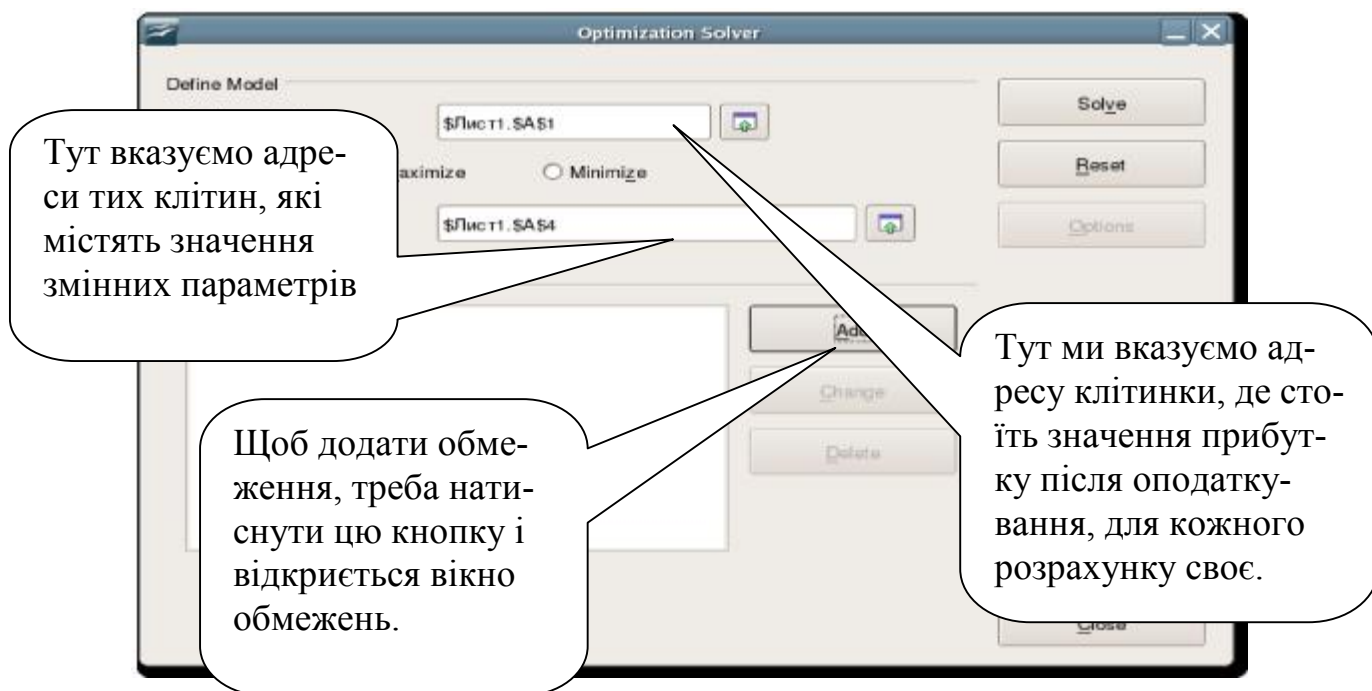


Рис. 1.12. Головне вікно функції Silver

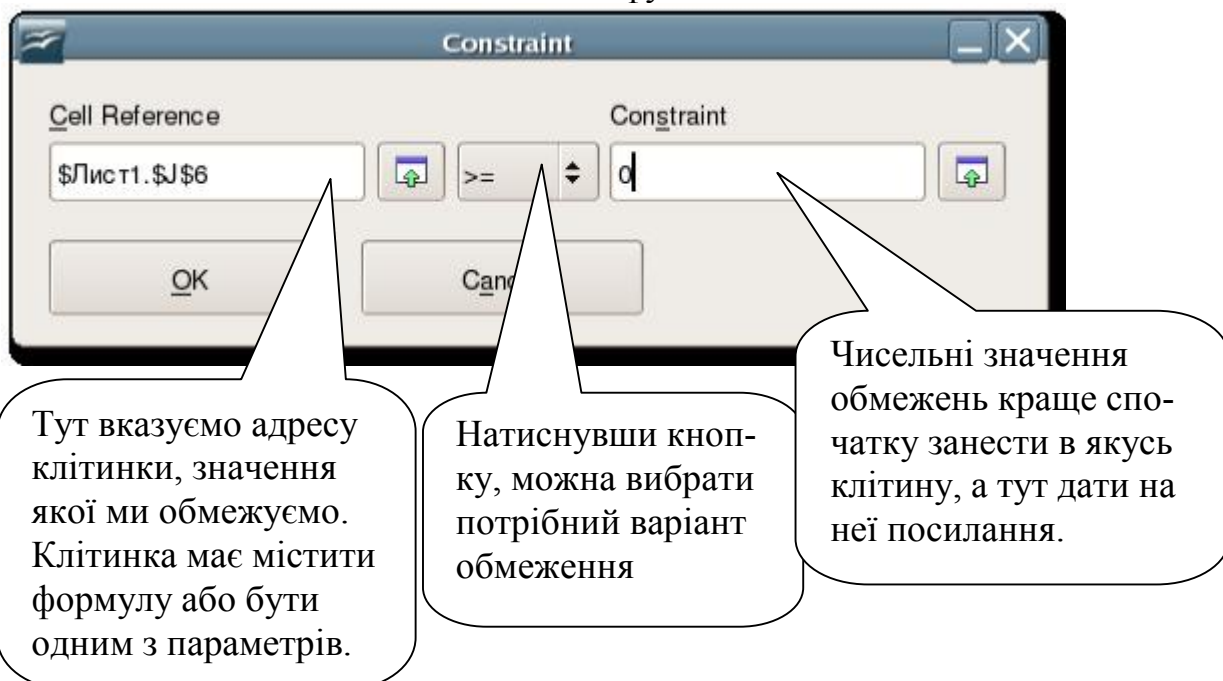


Рис. 1.13. Вікно введення обмежень функції Solver

Тоді, горизонт розрахунку

$$T = \max(T_i), \tag{1.52}$$

Крок розрахунку

$$t = \min(T_i). \tag{1.53}$$

Для інвестиційних проектів, термін дії яких укладається в межі, визначені (1.52)-(1.53), визначається кількість разів, коли цей проект можна буде застосувати

$$K_i = \{T / T_i\}, \tag{1.54}$$

фігурні скобки тут позначають цілочислове ділення.

Для кожного кроку розрахунку t складається баланс грошових потоків вигляду

$$\sum_{j=1}^t S_{t-k} (1 + P_i) = \sum_{i=1}^N Z_t S_i, \quad (1.55)$$

де k – номер попереднього кроку розрахунку, на якому сума S_i була інвестована, Z_t – множник. Дорівнює 1, якщо на t -му кроці інвестиція S_i буде здійснено, 0 – якщо ні. Тут ліва частина рівняння – це надходження коштів після закінчення i -го інвестиційного проекту, а права – суми, що вкладаються у інвестиційні проекти. Очевидно, що таких рівнянь має бути $T-1$.

Для останнього кроку розрахунку складається рівняння тільки для надходження сум, яке і буде цільовою функцією оптимізаційної задачі

$$\sum_{j=1}^t S_{t-k} (1 + P_i) \rightarrow \max. \quad (1.56)$$

Всі ж рівняння виду (1.55) будуть обмеженнями цієї задачі. Змінним параметрами тут будуть значення Z_t .

Приклад

У таблиці відображені п'ять проектів, які конкурують між собою за отримання інвестиційних фондів компанії. Ми бачимо, яка готівка буде отримана на вкладення однієї гривні.

Рік	Ефективність інвестиційного проекту на одну вкладену гривню				
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
Перший	-1,00	0	-1,00	-1,00	0
Другий	+E	-1,00	+P	0	0
Третій	+1,00	+F	0	0	-1,00
Четвертий	0	+1,00	0	+G	+H

Наприклад, проект *A* – це інвестиції, які можна зробити на початку першого року на два наступних роки, причому в кінці цього ж року можна повернути *E* копійок на вкладену гривню, а в кінці наступного року можна додатково отримати ще 1 грн. Максимальна сума, яка може бути вкладена в цей проект, становить *J* грн. Проект *B* – повністю аналогічний *A*, але вкладення грошей можна зробити тільки на початку наступного року і т.д.

Гроші, отримані внаслідок інвестицій, можна реінвестувати згідно із запропонованою схемою. У доповнення до цього компанія може отримувати по *L* % річних за короткостроковий внесок всіх грошей, які не були вкладені в інвестиції у даному році. У компанії є *M* грн. для інвестицій. Вона хоче максимізувати суму грошей, накопичених до кінцевого періоду.

Сформулюємо задачу лінійного програмування.

Побудуємо економіко-математичну модель і приведемо отримане оптимальне рішення. Позначення: *a, b, c, d, e* – інвестиції в проекти *A, B, C, D, E* ві-

дповідно; індекси 1, 2, 3 вказують перший, другий і третій роки вкладення інвестицій; s_1, s_2, s_3 – суми, які можна покласти під короткострокові $L\%$ відповідно в першому, другому, третьому роках.

Економіко-математична модель:

а) в проект A в перший рік не може бути вкладено більше за J грн:

$$a_1 \leq J;$$

б) оскільки у компанії є M грн, то у всі проекти ця сума повинна бути вкладена в першому році (інакше до кінцевого періоду компанія не максимізує своїх накопичень):

$$M = a_1 + c_1 + d_1 + s_1$$

в) аналогічний баланс на другий рік: $Ea_1 + Pc_1 + L/100 s_1 = b_2 + s_2$

г) аналогічний баланс на третій рік: $a_1 + Fb_2 + (1 + L/100) s_2 = e_3 + s_3$;

В пп. б)–г) ліворуч в рівняннях стоїть сума, яка надійшла компанії після вкладення в попередньому періоді, а праворуч – суми, які будуть вкладені в цьому періоді.

д) максимальний прибуток до кінцевого періоду:

$$b_2 + Gd_1 + He_3 + (1 + L/100) s_3 \rightarrow \max;$$

1.8.4. Індивідуальне завдання № 5.

Оптимальні розрахунок обсягу інвестицій у різні проекти інвестування

Для умов прикладу з п. 1.8.3 знайти розподіл фінансових вкладень у різні інвестиційні проекти.

Отримати оптимальне рішення для $a_i; b_i; d_i; c_i; e_i; s_i$. Знайти максимальний прибуток кінцевого періоду. Розрахувати ефективність інвестиційного процесу в процентах до вкладених грошей

Числові значення параметрів E, F, G, H, J, L, M, P наведені в наступній таблиці.

№ варіанту	E	F	G	H	J	L	M	P
1.	0,39	0,32	1,84	1,38	581707	9,13	869405	1,16
2.	0,3	0,27	1,66	1,29	590686	8,26	910330	1,17
3.	0,24	0,37	1,8	1,48	515660	4	870452	1,16
4.	0,38	0,3	1,81	1,3	489178	5,49	913550	1,12
5.	0,26	0,29	1,7	1,31	587368	9,59	994115	1,13
6.	0,29	0,37	1,84	1,47	467530	5,23	1144823	1,1
7.	0,3	0,35	1,65	1,31	470747	4,52	1187836	1,09
8.	0,38	0,32	1,8	1,33	405357	9,14	936258	1,09
9.	0,38	0,32	1,98	1,31	437225	6,02	977915	1,15
10.	0,26	0,33	1,93	1,45	461426	5,03	1093099	1,09
11.	0,35	0,26	1,87	1,3	599940	9,54	885808	1,18
12.	0,36	0,32	1,9	1,56	641942	5,71	967905	1,1
13.	0,27	0,36	1,89	1,29	471665	5,31	1008037	1,09
14.	0,38	0,38	1,83	1,36	642352	7,33	1085071	1,17

№ варіанту	Е	F	G	Н	J	L	М	Р
15.	0,37	0,32	1,85	1,3	614890	7,38	1144624	1,11
16.	0,24	0,26	1,99	1,33	513756	6,77	959449	1,11
17.	0,27	0,39	1,76	1,43	629596	8,81	1184667	1,15
18.	0,31	0,3	1,73	1,43	458533	5,19	964335	1,19
19.	0,29	0,25	2	1,53	554060	8,15	1055085	1,15
20.	0,37	0,39	1,96	1,47	418047	7,76	1091653	1,14
21.	0,25	0,38	1,95	1,49	502961	5,19	988455	1,16
22.	0,35	0,39	1,98	1,57	607330	9,59	869353	1,14
23.	0,26	0,36	1,81	1,46	583064	9,3	904860	1,09
24.	0,39	0,34	1,74	1,32	459878	5,37	1175764	1,19
25.	0,37	0,36	1,76	1,47	423173	6,61	1185312	1,09
26.	0,31	0,31	1,77	1,3	481862	6,18	871450	1,14
27.	0,25	0,26	1,7	1,36	490578	6,43	945123	1,16
28.	0,3	0,32	1,67	1,33	447585	9,24	997788	1,16
29.	0,34	0,25	1,82	1,43	491236	4,38	1074510	1,17
30.	0,29	0,39	1,78	1,42	397576	8,68	890099	1,09

1.8.5. Оптимальне планування моменту початку інвестицій

Нехай ми маємо N різних інвестиційних проектів, кожен з яких має свій термін виконання T_i , суму, потрібну для його початку S_i та процент збільшення інвестованого капіталу по закінченню терміну дії проекту P_i ($1 \leq i \leq N$). Тоді, крок розрахунку та баланси грошових потоків знаходиться за (1.46) – (1.49).

Нехай існує основний інвестиційний проект, на реалізацію якого виділена сума K . Горизонт розрахунку цього основного проекту T . Інші інвестиційні проекти в цій постановці задачі розглядаються як допоміжні. Відомо, що суму K не потрібно вкладати одночасно, а тільки на деяких етапах проекту.

Тоді, задачею стає зменшення суми K за рахунок інвестування тимчасово вільних коштів у допоміжні інвестиційні проекти.

Цільова функція у цьому випадку матиме вигляд

$$K \rightarrow \min, \quad (1.57)$$

А рівняння грошового потоку

$$K = \sum_{i=1}^N Z_t S_i. \quad (1.58)$$

Приклад

Акціонерне товариство (АТ) закритого типу уклало контракт на купівлю нового обладнання для виробництва залізобетонних блоків вартістю E грн. Відповідно до умов контракту F грн. як аванс необхідно сплатити через 2 місяці,

а решту суми ($E - F$) через 6 місяців, коли обладнання буде встановлене. Щоб розплатитися повністю, ще й у вказані терміни, керівництво АТ планує створити цільовий фонд, призначений для інвестицій. Оскільки інвестиційна діяльність принесе додаткові кошти до моменту розрахунку за придбане обладнання, відкласти слідче не всю суму в E грн., а меншу. Скільки саме, залежить від можливостей та правильності організації процесу інвестування. Акціонерне товариство вирішило зосередитися на 4 напрямках (12 можливостях) використання коштів цільового фонду. Дані для задачі фінансового планування приведені в наступній таблиці.

Напрямки використання інвестицій	Можливі початки реалізації інвестиційних проектів, міс.	Тривалість інвестиційного проекту, міс.	Процент за кредит. %	Індекс ризику
<i>A</i>	1,2,3,4,5,6	1	G	1
<i>B</i>	1,3,5	2	H	4
<i>C</i>	1,4	3	J	9
<i>D</i>	1	6	L	7

Керівництво АТ ставить перед собою три основні цілі:

- 1) при даних можливостях інвестування і затвердженого графіка виплат повинна бути розроблена стратегія, що мінімізує готівкову суму грошей, яку АТ направляє на оплату обладнання за контрактом;
- 2) при розробці оптимальної стратегії середній індекс ризику інвестиційних фондів протягом кожного місяця не повинен перевищувати 6. Цей показник індексу ризику відповідає можливостям менеджера фірми по управлінню проектами;
- 3) на початку кожного місяця (після того, як зроблені нові інвестиції) середня тривалість погашення інвестиційних фондів не повинна перевищувати M місяців.

Для рішення даної задачі необхідно, по-перше, підготувати і систематизувати наявну початкову інформацію, по-друге, побудувати адекватну сформульованим цілям економіко-математичну модель. Динаміка можливих вкладень і умов повернення грошових коштів відображена в наступній таблиці.

Інвестиції	Можливі вкладення і повернення грошей на початок місяця, з розрахунку на 1 грн.						
	1	2	3	4	5	6	7
А в місяці 1	1 →	(1+G)					
А в місяці 2		1 →	(1+G)				
А в місяці 3			1 →	(1+G)			
А в місяці 4				1 →	(1+G)		
А в місяці 5					1 →	(1+G)	
А в місяці 6						1 →	(1+G)
В в місяці 1	1 →		(1+H)				

Інвестиції	Можливі вкладення і повернення грошей на початок місяця, з розрахунку на 1 грн.						
В в місяці 3			1 –	→	(1+H)		
В в місяці 5					1 –	→	(1+H)
С в місяці 1	1 —	—	—	→	(1+J)		
С в місяці 4				1 —	—	→	(1+J)
Д в місяці 1	1 —	—	—	—	—	→	(1+L)

Введемо позначення моделі:

A_i – об'єм інвестицій в напрямок (проект) A на початку місяця i ($i = 1, 2, \dots, 6$);

B_i – об'єм інвестицій в напрямок (проект) B на початку місяця i ($i = 1, 3, 5$);

C_i – об'єм інвестицій в напрямок (проект) C на початку місяця i ($i = 1, 4$);

D_i – об'єм інвестицій в напрямок (проект) D на початку місяця i ($i = 1$);

K – об'єм інвестицій на початку першого місяця.

Цілі, на досягнення яких направлена інвестиційна діяльність АТ, а також необхідні обмеження формалізується наступними співвідношеннями:

1. Початкова сума інвестицій K повинна бути мінімальною: $K \rightarrow \min$.

2. Балансові обмеження на структуру інвестицій для кожного місяця мають вигляд:

$$1\text{-й місяць } K - A_1 - B_1 - C_1 - D_1 = 0;$$

$$2\text{-й місяць } (1+G) A_1 - A_2 = 0;$$

$$3\text{-й місяць } (1+G) A_2 + (1+H) B_1 - A_3 - B_3 = F \text{ грн.};$$

$$4\text{-й місяць } (1+G) A_3 + (1+J) C_1 - A_4 - C_4 = 0;$$

$$5\text{-й місяць } (1+G) A_4 + (1+H) B_3 - A_5 - B_5 = 0;$$

$$6\text{-й місяць } (1+G) A_5 - A_6 = 0; \quad (1+G) A_6 + (1+H) B_5 + (1+J) C_4 + (1+L) D_1 = (E - F)$$

3. Обмеження на середньозважені ризики проектів (для кожного місяця).

Запис $A \Rightarrow B$ означає, що з істинності умови A витікає умова B :

$$[1A_1 + 4B_1 + 9C_1 + 7D_1] / [A_1 + B_1 + C_1 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_1 - 2B_1 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$

$$[1A_2 + 4B_1 + 9C_1 + 7D_1] / [A_2 + B_1 + C_1 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_2 - 2B_1 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$

$$[1A_3 + 4B_3 + 9C_1 + 7D_1] / [A_3 + B_3 + C_1 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_3 - 2B_3 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$

$$[1A_4 + 4B_3 + 9C_4 + 7D_1] / [A_4 + B_3 + C_4 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_4 - 2B_3 + 3C_4 + D_1 \leq 0;$$

$$[1A_5 + 4B_5 + 9C_4 + 7D_1] / [A_5 + B_5 + C_4 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_5 - 2B_5 + 3C_4 + D_1 \leq 0;$$

$$[1A_6 + 4B_5 + 9C_4 + 7D_1] / [A_6 + B_5 + C_4 + D_1] \leq 6 \Rightarrow -5A_6 - 2B_5 + 3C_4 + D_1 \leq 0;$$

4. Обмеження на середній термін погашення інвестиційного фонду (для кожного місяця):

$$[1A_1 + 2B_1 + 3C_1 + 6D_1] / [A_1 + B_1 + C_1 + D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_1 + (2-M)B_1 + (3-M)C_1 + (6-M)D_1 \leq 0;$$

$$[1A_2 + 1B_1 + 2C_1 + 5D_1] / [A_2 + B_1 + C_1 + D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_2 + (1-M)B_1 + (2-M)C_1 + (5-M)D_1 \leq 0;$$

$$[1A_3 + 2B_3 + 1C_1 + 4D_1] / [A_3 + B_3 + C_1 + D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_3 + (2-M)B_3 + (1-M)C_1 + (4-M)D_1 \leq 0;$$

$$[1A_4 + 2B_3 + 3C_4 + 3D_1] / [A_4 + B_3 + C_4 + D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_4 + (2-M)B_3 + (3-M)C_4 + (3-M)D_1 \leq 0;$$

$$[1A_5 + 2B_5 + 2C_4 + 2D_1] / [A_5 + B_5 + C_4 + D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_5+(2-M)B_5+(2-M)C_4 +(2-M)D_1 \leq 0 ;$$

$$[1A_6+1B_6+1C_4+1D_1] / [A_6+B_5+C_4+D_1] \leq M \Rightarrow$$

$$(1-M)A_6 +(1-M)B_5 +(1-M)C_4 +(1-M)D_1 \leq 0 ;$$

Таким чином, задача описується моделлю лінійного програмування, яка має 19 обмежень у формі рівності та нерівностей і 13 змінних.

Ця модель має оптимальні рішення відносно сум і термінів вкладення в різні проекти. Якщо якась змінна дорівнює нулю, це означає, що вкласти гроші в цей проект в цьому періоді недоцільно.

Очевидно, що умови різних інвестиційних проектів можуть мінятися. Відповідно до цього має мінятися і модель, але загальні принципи її формування не зміняться. Окрім того, замість критерію мінімуму вкладень на початку головного інвестиційного проекту, можна вибрати критерій максимуму прибутку. Наступна постановка задачі якраз і відповідає цьому положенню.

1.8.6. Індивідуальне завдання № 6.

Оптимальні розрахунок моменту початку інвестування

Мета завдання: знайти оптимальні рішення по вкладенню грошей в різні інвестиційні проекти по критерію прибутку.

Для прикладу з п. 1.8.5 знайти рішення задачі мінімізації інвестиційного фонду. Зробити висновки про те: яку суму вдалося зекономити при будівництві, завдяки отриманому оптимальному рішення. Чи вдалося забезпечити сплату в термін зумовлених контрактом суми в F грн. і замість необхідних для кінцевих розрахунків (E - F). На скільки, в процентному вираженні, було зменшено боргових зобов'язань за контрактом.

Варіанти завдань

№ п/п	Е	F	G	Н	J	L	М
1	773460	178452	1,83	4,07	5,25	9,34	2,03
2	746783	145230	1,88	2,95	7,55	11,63	2,68
3	733694	167874	1,64	4,4	5,44	9,38	2,62
4	720778	167076	1,44	3,43	5,2	10	2,28
5	839237	133273	1,52	3,47	6,39	11,76	2,19
6	855244	160725	1,82	2,9	6,47	9,48	2,49
7	736827	175452	1,62	3,81	6,64	11,19	3,27
8	889168	147899	1,43	3,41	7,13	9,64	2,2
9	702468	160103	1,56	4,14	7,58	11	3,37
10	882300	146468	1,71	3,57	6,19	11,49	2,61
11	828755	187095	1,56	3,63	5,22	9,86	2,31
12	786283	169235	1,84	4,15	6,02	10,19	2,13
13	760512	172117	1,68	3,09	6,41	9,68	2,43
14	735342	175929	1,66	2,95	5,83	10,5	2,65
15	803529	188509	1,5	3,12	5,99	9,23	2,69
16	691426	145524	1,6	4,15	5,73	11,65	3,29

№ п/п	E	F	G	H	J	L	M
17	720495	163378	1,39	2,91	6,64	10,37	3,42
18	806735	150226	1,77	4,1	7,04	9,03	3,3
19	730236	131560	1,76	3,14	5,87	10,61	2,47
20	715239	149899	1,59	3,33	6,61	11,74	2,66
21	879565	147329	1,59	4,54	5,19	10,34	2,06
22	684527	133222	1,57	4,33	5,92	11,49	2,12
23	777458	160530	1,86	3,16	5,45	10,51	2,17
24	751509	140487	1,52	4,02	5,63	9,49	2,22
25	760445	155246	1,73	3,25	6,85	9,75	2,66
26	687787	167784	1,8	3,8	6,09	9,25	2,56
27	784622	151638	1,63	4,23	7,48	9,91	2,95
28	801888	151037	1,51	4,08	6,66	11,59	3,16
29	697605	183931	1,56	4,29	6,86	10,95	3,17
30	875308	163400	1,65	3,03	6,87	10,41	2,74

Контрольні запитання

1. Який порядок створення інвестиційного проекту?
2. На яких трьох основних принципах мають створюватися економічні коефіцієнти?
3. Що таке приведення чистого доходу на початок і на кінець інвестиційного проекту?
4. Яким потрібно вибрати крок розрахунку інвестиційного проекту?
5. З чого складається норма дисконту?
6. Як часто можна застосовувати метод WACC?
7. Що може бути цільовою функцією при розрахунку оптимального балансу?
8. Як оптимальні розрахунки допомагають врахувати ризикованість особи, що ухвалює рішення?
9. Чи можна розрахувати оптимальний початок інвестиційного проекту?

В розділі розглянуто порядок створення інвестиційного проекту, економічні коефіцієнти, основні принципи оптимізації балансу, стійкості проекту.

2. ІНВЕСТИЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ФІНАНСОВИХ ОПЕРАЦІЙ

Засвоєння матеріалів цього розділу дозволить вивчити основні принципи інвестування у цінні папери з мінімальним ризиком та максимальною прибутковістю.

Цінні папери випускають підприємства або уряди держав для залучення коштів. При цьому, цінні папери характеризуються такими параметрами як: 1) Номінальна вартість одиниці цінних паперів (S_n). 2) Сума відсотка, від номінальної вартості, яка ще називається доходністю цінних паперів (d). 3) Кількість періодів, протягом яких виплачується цей відсоток (T).

Ті інвестори, які не бажають вкладати гроші у виробництво напряму, тобто самостійно керувати всією процедурою створення нового виробництва, купляють цінні папери, довіряючи емітентам робити це самостійно і сподіваючись отримати наперед зазначену доходність.

Але, в залежності від платоспроможності емітента, цінні папери можуть міняти свою доходність. Наприклад, якщо емітентом є уряд якоїсь країни, то платоспроможність гарантується всіма матеріальними цінностями, які належать державі. Але, якщо емітентом є акціонерне товариство, створене для реалізації цього проекту, гроші, вкладені в його цінні папери можуть зовсім пропасти. Недарма ж, слово „панамма” означає ще і велике фінансове шахрайство. Бо перші кошти, зібрані внаслідок випуску акцій на будівництво панамського каналу, були вкрадені акціонерним комітетом. Іншою причиною нестабільності доходності цінних паперів є спекуляція ними на фондових біржах. Внаслідок цього, акції цілком успішного підприємства можуть мати невисоку доходність і навпаки, акції фіктивного підприємства будуть високодоходними.

У зв'язку з цим, в подальшому викладенні цінні папери будемо розділяти на ризикові – які будемо називати „акції” – у них доходність є змінною, та на без ризикові – які будемо називати „облігації” – у них доходність є стабільною, не вкладаючи у ці терміни юридичний зміст права власності, яка може наступити внаслідок володіння тими чи іншими видами цінних паперів.

2.1. Моделі оцінки вартості облігацій

Вони побудовані на наступних вихідних показниках: а) номінал облігації; б) сума відсотка, виплачувана по облігації; в) очікувана норма валового інвестиційного прибутку (норма прибутковості) по облігації; г) кількість періодів до терміну погашення облігації.

Базисна модель оцінки вартості облігації [*Basis Bond Valuation Model*] чи облігації з періодичною виплатою відсотків має наступний вид:

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{C}{(1+d)^t} + \frac{S_H}{(1+d)^T}, \quad (2.1)$$

де P – реальна вартість облигації з періодичною виплатою відсотків; S_H – номінал облигації, що підлягає погашенню наприкінці терміну її дії; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по облигації, виражена десятковим дробом; T – число періодів, що залишаються до терміну погашення облигації, C – сума регулярних виплат.

Економічний зміст базисної моделі оцінки вартості облигації (облигації з періодичною виплатою відсотків) полягає в тому, що її поточна реальна вартість дорівнює сумі всіх процентних надходжень по ній за період, що залишився, і номіналу, приведених до дійсної вартості по дисконтній ставці, рівній очікуваній нормі валового інвестиційного прибутку (прибутковості). Ця норма називається ще прибутковістю до погашення (*yield to maturity*). Математично прибутковість до погашення (d) для облигації з купонними платежами і без накопиченого відсотка може бути знайдена з рівняння (5.1) при умові, що задано інші параметри.

Набагато простіше обчислити прибутковість до погашення безкупонної облигації. Щоб знайти прибутковість до погашення, ми підставимо $C=0$ у це рівняння і вирішимо його відносно d

$$d = \left(\frac{S_H}{P} \right)^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.2)$$

Модель оцінки вартості облигації з виплатою всієї суми відсотків при її погашенні:

$$B_{OB} = \frac{S_H + P}{(1+d)^T}, \quad (2.3)$$

Економічний зміст даної моделі полягає в тому, що поточна реальна вартість облигації з виплатою всієї суми відсотків при її погашенні, дорівнює сукупним виплатам номіналу і суми відсотка по ній, приведеним до дійсної вартості по дисконтній ставці, рівній очікуваній нормі валового інвестиційного прибутку (прибутковості).

Модель оцінки вартості облигації, реалізованої з дисконтом без виплати відсотків

$$B_{OD} = \frac{S_H}{(1+d)^T}. \quad (2.3)$$

Економічний зміст даної моделі полягає в тому, що поточна реальна вартість облигації, реалізованої з дисконтом без виплати відсотків по ній, являє собою її номінал, приведений до дійсної вартості по дисконтній ставці, рівній очікуваній нормі валового інвестиційного прибутку (прибутковості).

Для оцінки поточного рівня валового інвестиційного прибутку по облігаціях використовується коефіцієнт її поточної прибутковості, що розраховується за формулою

$$K_{\text{ппо}} = \frac{S_n d}{P}. \quad (2.4)$$

При розрахунку майбутньої вартості анuitету, здійснюваного на умовах наступних платежів (постнумерандо), застосовується наступна формула

$$SA_{\text{POST}} = C \frac{(1+d)^T - 1}{d}. \quad (2.5)$$

Іншою характеристикою мінливості ціни є дюрація. Ця характеристика виводиться за допомогою методів математичного аналізу. Основним принципом тут є добре відоме правило математичного аналізу: зміну значень математичної функції можна оцінити за допомогою її першої похідної. Ця величина називається **дюрацією Маколея** (*Macauley duration*)

$$\text{Дюрація Маколея} = C \sum_{t=1}^T \frac{t}{(1+d)^t} + \frac{TS_n}{(1+d)^T}. \quad (2.6)$$

Крім дюрації Маколея аналітики використовують її відношення до $(1+d)$, яке має назву **модифікована дюрація** (*modified duration*)

$$\text{Модифікована дюрація} = \text{Дюрація Маколея} / (1+d). \quad (2.7)$$

Дюрація дає лінійну оцінку дотичної. Уточнити дюрацію можна за допомогою опуклості. Тоді

$$\text{Виправлення на опуклість} = 0,5 (\text{Опуклість}) (\text{Зміна ціни в базисних пунктах})^2. \quad (2.8)$$

$$\text{де Опуклість} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{t(t+1)C}{(1+d)^t} + \frac{T(T+1)S_n}{(1+d)^T}}{(1+d)^2 P}. \quad (2.9)$$

Приклади

1. Визначити річну ставку прибутковості облігації при наступних умовах:
 номінал облігації, що підлягає погашенню через три роки, складає 1000 ум. грош. од. ціна, за якою облігація реалізується в момент її емісії, складає 600 ум. грош. од.

Підставляючи ці значення у формулу (2.2), одержимо:

$$\text{річна ставка прибутковості} = \left(\frac{1000}{600} \right)^{1/3} = 1,666^{1/3} - 1 = 0,186 \text{ (18,6\%).}$$

2. Розрахувати майбутню вартість анuitету, здійснюваного на умовах наступних платежів (постнумерандо), за даними, попереднього прикладу. Підставляючи ці дані у формулу (2.5), одержимо майбутню вартість анuitету, здійснюваного на умовах наступних платежів (постнумерандо):

$$1000 \times \frac{(1 + 0,1)^5 - 1}{0,1} = 6105 \text{ ум. грош. одиниць.}$$

3. Знайти прибутковість до погашення облігації d , якщо відомо $B_{об} = 10$, $S_H = 2$, $T = 3$, $C = 3$. Це означає, що потрібно вирішити формулу (2.1) відносно d .

Таке рішення простіше всього знайти за допомогою функції „Сервіс – Підбір параметру” електронних таблиць Calc. Спочатку сформуємо таблицю початкових значень цієї формули (рис. 2.1) за якою, надавши умовне значення $d=0,1$, розрахуємо формулу (2.1). Очевидно, що спочатку значення $B_{об}$ не буде відповідати заданому. Але після застосування функції „Підбір параметру” ми отримуємо значення $d= 0.04$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	$B_{об} =$	10		C	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Подбор параметра</p> <p>Настройки</p> <p>Ячейка с формулой: <input type="text" value="\$D\$10"/> OK</p> <p>Значение: <input type="text" value="10"/> Отмена</p> <p>Изменяемая ячейка: <input type="text" value="\$B\$5"/> Справка</p> </div>						
2	$S_H =$	2		$(1 + d)^t$							
3	$T =$	3	t								
4	$C =$	3	1	2,87							
5	$d =$	0,04	2	2,75							
6			3	2,63							
7	$\frac{S_H}{(1 + d)^T}$										
8		1,75									
9											
10	Розраховане значення $B_{об} =$			<input type="text" value="10"/>							

Рис. 2.1. Застосування функції „Сервіс – Підбір параметру” електронних таблиць Calc для знаходження прибутковості до погашення облігації

2.2. Індивідуальне завдання № 6. Оцінка облігацій

Мета завдання: знайти оцінки облігацій за наперед заданими значеннями, наведеними у таблиці.

Студенти вирішують всі наведені тут задачі, але числові їх значення обирають згідно свого варіанту, яким є номер студента в журналі групи.

1. Розрахувати оцінку вартості облігації P , для якої відомі чисельні значення d , S_H , T та C .

2. За тими ж даними та розрахованим значенням P знайти оцінку вартості облігації з виплатою всієї суми відсотків при її погашенні B_{OB} та вартості облігації, реалізованої з дисконтом без виплати відсотків $B_{ОД}$.

3. За заданим значенням P знайти величину прибутковості до погашення d .

4. Розрахувати дюрацію Маколея, модифіковану дюрацію та опуклість.

№ п/п	d	S_H	T	C	P
1	0,06	11	2	0,3448	26
2	0,13	11	1	0,6897	16
3	0,34	15	2	1,5517	14
4	0,19	8	9	1,2069	21
5	0,37	18	3	0,6897	15
6	0,36	4	9	1,2069	21
7	0,23	11	7	0,1724	25
8	0,03	17	3	0,3448	27
9	0,48	3	5	1,0345	14
10	0,26	7	3	0,6897	21
11	0,23	2	1	1,0345	24
12	0,02	4	6	0,1724	25
13	0,05	18	6	1,5517	14
14	0,45	16	8	1,3793	13
15	0,28	16	2	0,6897	25
16	0,2	10	3	0,6897	13
17	0,11	14	2	0,5172	17
18	0,19	19	2	1,3793	27
19	0,31	9	7	0,1724	18
20	0,07	9	6	1,2069	12
21	0,04	3	6	1,5517	19
22	0,01	1	6	0,5172	28
23	0,3	12	4	1,3793	27
24	0,25	12	6	1,3793	26
25	0,05	2	6	1,3793	24
26	0,25	10	1	0,8621	27
27	0,24	3	2	1,5517	24
28	0,4	6	4	0,1724	19
29	0,14	19	3	0,8621	12
30	0,46	12	7	0,1724	25
31	0,14	18	6	0,6897	21
32	0,38	2	4	1,0345	26

2.3. Оцінка акцій

Оцінка характеру обертання акції на фондовому ринку зв'язана насамперед з показниками її ринкового котирування і ліквідності. Серед цих показників найбільш важливу роль грають наступні:

а) *Рівень виплати дивідендів*. Цей показник характеризує співвідношення суми дивіденду і ціни акції.

$$PД_A = \frac{ДВ * 100}{Ц_A}, \quad (2.10)$$

де $PД_A$ – рівень дивідендної віддачі акції, %; $ДВ$ – сума дивіденду, виплаченого по акції у визначеному періоді; $Ц_A$ – ціна котирування акції на початок розглянутого періоду.

б) *Коефіцієнт співвідношення ціни і прибутковості*. Цей показник характеризує зв'язок між ціною акції і доходом по ній. Чим нижче це співвідношення, тим привабливіша акція для інвестування.

$$K_{ц/д} = \frac{Ц_A}{Д}, \quad (2.11)$$

де $K_{ц/д}$ – коефіцієнт співвідношення ціни і доходу по акції; $Ц_A$ – ціна акції на початок розглянутого періоду; $Д$ – сукупний дохід, отриманий по акції в розглянутому періоді.

в) *Коефіцієнт ліквідності акції на фондовій біржі*. Він характеризує можливості швидкої ліквідності акції в разі потреби її реалізації.

$$K_L = \frac{O_{пр}}{O_{проп}}, \quad (2.12)$$

де K_L – коефіцієнт ліквідності акції на фондовій біржі; $O_{пр}$ – загальний обсяг продажу розглянутих акцій на даних торгах (чи сума цього показника по всіх торгах за визначений період); $O_{проп}$ – загальний обсяг пропозиції розглянутих акцій на даних торгах (чи сума цього показника по всіх торгах за визначений період)

г) *Коефіцієнт співвідношення цін пропозиції та попиту акцій*.

$$K_{проп/п} = \frac{Ц_{проп}}{Ц_{п}}, \quad (2.13)$$

де $K_{проп/п}$ – коефіцієнт співвідношення цін пропозиції та попиту акцій; $Ц_{проп}$ – середній рівень цін пропозиції акції на торгах; $Ц_{п}$ – середній рівень цін попиту акції на торгах.

д) *Коефіцієнт обертання акцій*. Він показує обсяг обертання випущених акцій і є непрямим показником їх ліквідності. У закордонній практиці цей показник розраховується за результатами продажів як на біржовому, так і на позабіржовому фондовому ринку. У нашій практиці облік продажів конкретних

простих акцій на позабіржовому ринку не організований, тому розрахунок цього показника можливий тільки по біржовому ринку

$$KO_A = \frac{O_{PP}}{A_3 * C_{PP}}, \quad (2.14)$$

де KO_A – коефіцієнт обертання акцій у визначеному періоді; O_{PP} – загальний обсяг продажу розглянутих акцій на торгах за визначений період; A_3 – загальна кількість акцій компанії; C_{PP} – середня ціна продажу однієї акції в розглянутому періоді.

Оцінка вартості привілейованої акції заснована на тім, що ці акції надають право їхнім власникам на одержання регулярних дивідендних виплат у фіксованому розмірі

$$BA_{II} = \frac{D_{II}}{d}, \quad (2.15)$$

де BA_{II} – реальна вартість привілейованої акції; D_{II} – сума дивідендів, передбачена до виплати по привілейованій акції в майбутньому періоді; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по привілейованій акції, виражена десятковим дробом.

Оцінка вартості простої акції при її використанні протягом невизначеного тривалого періоду часу має наступний вид

$$BA_H = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_o}{(1+d)^t}, \quad (2.16)$$

де BA_H – реальна вартість акції, використовуваної протягом невизначеного тривалого періоду часу; D_o – сума дивідендів, передбачувана до одержання в кожному n -ому періоді; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акціях, виражена десятковим дробом; T – число періодів, включених у розрахунок.

Оцінка вартості простої акції, використовуваної протягом заздалегідь визначеного терміну

$$BA_o = \sum_{t=1}^T \left(\frac{D_o}{(1+d)^t} \right) + \frac{KB_A}{(1+d)^T}, \quad (2.17)$$

де BA_o – реальна вартість акції, використовуваної протягом заздалегідь визначеного терміну; D_o – сума дивідендів, передбачувана до одержання в кожному t -ому періоді; KB_A – очікувана курсова вартість акції наприкінці періоду її реалізації; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акціях, виражена десятковим дробом; T – число періодів, включених у розрахунок.

Оцінка вартості простих акцій зі стабільним рівнем дивідендів

$$BA_d = \frac{D_o}{НП}, \quad (2.18)$$

де BA_d – реальна вартість акцій зі стабільним рівнем дивідендів; D_o – річна сума постійного дивіденду; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акції, виражена десятковим дробом.

Модель оцінки вартості простих акцій з постійно зростаючим рівнем дивідендів (вона відома як „Модель Гордона“)

$$BA_3 = \frac{D_{OB} * (1 + T_d)}{d - T_d}, \quad (2.19)$$

де BA_3 – реальна вартість акції з постійно зростаючим рівнем дивідендів; D_{OB} – сума останнього виплаченого дивіденду; T_d – темп приросту дивідендів, виражений десятковим дробом; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акції, виражена десятковим дробом.

Оцінка вартості акцій з коливанням рівня дивідендів по окремих періодах має наступний вид

$$BA_{3MIN} = \frac{D_1}{1+d} + \frac{D_2}{1+d} + \dots + \frac{D_n}{1+d}, \quad (2.20)$$

де BA_{3MIN} – реальна вартість акції з рівнем дивідендів, що змінюється, по окремих періодах; $D_1 - D_n$ – сума дивідендів прогнозована до одержання в кожному n -ому періоді; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акціях, виражена десятковим дробом.

Приклади

1. Визначити реальну вартість привілейованої акції при наступних даних: передбачена по акції сума дивідендів складає 20 ум. грош. од. у рік; очікувана інвестором річна норма валового інвестиційного прибутку складає 10%.

Підставивши у формулу (2.15) приведені дані, одержимо

$$20 / 0,1 = 200 \text{ ум. грош. од.}$$

2. По акції виплачується щорічний постійний дивіденд у сумі 20 ум. грош. од. Очікувана норма поточної прибутку акцій даного типу складає 15% у рік. Знайти реальну ринкову вартість акції.

За формулою (2.18) одержимо $20 / 0,25 = 80$ ум. грош. од.

3. Знайти вартість акцій з постійно зростаючим дивідендом, якщо сума реально виплаченого дивіденду складає 20 ум. грош. од., темп приросту становить 15%, а норма прибутковості – 20%.

За формулою (2.19) знаходимо $BA_3 = \frac{20 * (1 + 0,15)}{0,2 - 0,15} = 460$ ум. грош. од.

2.4. Індивідуальні завдання №7. Оцінка акцій

Мета завдання: знайти оцінки акцій за наперед заданими значеннями, наведеними у таблиці.

Студенти вирішують всі наведені тут задачі, але числові їх значення обирають згідно свого варіанту, яким є номер студента в журналі групи.

1. Знайти рівень виплати дивідендів при відомих значеннях %; $ДВ$ – суми дивіденду, виплаченого по акції у визначеному періоді та $Ц_A$ – ціни котирування акції на початок розглянутого періоду.

2. Визначити коефіцієнт ліквідності акції на фондовій біржі якщо загальний обсяг продажу розглянутих акцій на даних торгах становить $O_{ПР}$, а загальний обсяг пропозиції розглянутих акцій на даних торгах є $O_{ПРОП}$.

3. Знайти оцінку простої акції, для якої задано ; $Д_0$ – сума дивідендів, передбачувана до одержання в кожному t -ому періоді; $КВ_A$ – очікувана курсова вартість акції наприкінці періоду її реалізації; d – очікувана норма валового інвестиційного прибутку (прибутковості) по акціях, виражена десятковим дробом; T – число періодів, включених у розрахунок.

№ п/п	$ДВ$	$Ц_A$	$O_{ПР}$	$O_{ПРОП}$	d	$Д_0$	T	$КВ_A$
1	7,1053	13	3548	16320	0,06	11	2	26
2	3,9474	25	24567	22215	0,13	11	1	16
3	7,3684	21	2443	5201	0,34	15	2	14
4	6,8421	15	24430	10478	0,19	8	9	21
5	6,5789	24	25472	12032	0,37	18	3	15
6	5,2632	16	23888	22268	0,36	4	9	21
7	6,8421	19	11770	19636	0,23	11	7	25
8	7,1053	15	19826	2666	0,03	17	3	27
9	5,7895	12	17509	16766	0,48	3	5	14
10	5	22	21842	8759	0,26	7	3	21
11	6,5789	28	12793	6829	0,23	2	1	24
12	4,4737	18	11961	7057	0,02	4	6	25
13	5	12	23588	17780	0,05	18	6	14
14	6,5789	17	13052	23420	0,45	16	8	13
15	7,3684	28	15342	23356	0,28	16	2	25
16	7,3684	16	14069	13235	0,2	10	3	13
17	6,3158	23	9257	18109	0,11	14	2	17
18	6,0526	15	18230	18591	0,19	19	2	27
19	6,3158	20	21758	3737	0,31	9	7	18
20	3,4211	24	21276	25487	0,07	9	6	12
21	5	13	8065	2919	0,04	3	6	19
22	6,0526	17	1271	11617	0,01	1	6	28

№ п/п	$ДВ$	$Ц_A$	$O_{ПР}$	$O_{ПРОП}$	d	$Д_0$	T	KB_A
23	6,5789	18	16962	16392	0,3	12	4	27
24	3,9474	16	12186	15497	0,25	12	6	26
25	4,7368	24	4010	8907	0,05	2	6	24
26	6,8421	28	4946	14774	0,25	10	1	27
27	6,0526	28	26027	17679	0,24	3	2	24
28	6,5789	28	24683	25974	0,4	6	4	19
29	3,1579	20	19052	19575	0,14	19	3	12
30	3,4211	13	5066	17751	0,46	12	7	25
31	3,4211	27	6780	10662	0,14	18	6	21
32	7,3684	16	6171	17738	0,38	2	4	26

2.5. Статистичні характеристики акцій

Оскільки доходність акцій постійно змінюється у часі, виникає потреба визначити міру їх ризикованості. Ця характеристика знаходиться внаслідок досліджень зміни доходності у часі, зведена у таблицю, яка має наступний вигляд

Дата	Акція типу 1	Акція типу 2	Акція типу j	...	Акція типу n
t	d_{t1}	d_{t2}	d_{tj}	...	d_{tn}

Число колонок у такій таблиці (n) дорівнює числу типів акцій, які розглядаються, а число рядків (N) – кількості спостережень за зміною доходності.

Для кожного типу акцій знаходиться:

– середня доходність

$$M_j = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N d_{tj};$$

(2.21)

– дисперсія доходності

$$D_j = \frac{N}{N-1} \sum_{t=1}^N d_{tj}^2 - M_j^2;$$

(2.22)

– середнє квадратичне відхилення доходності або математичний стандарт

$$\sigma_j = \sqrt{D_j}. \quad (2.23)$$

$$1 \leq j \leq n.$$

Для розрахунку цих показників можна скористатися наступними функціями електронних таблиць Calc: AVERAGE() – для розрахунку середнього, VARA() – для знайдення середнього, STDEVA() – для знайдення стандарту. У дужках через крапку з комою підставляються адреси клітинок, які містять значення доходності.

Мірою відносного відхилення значень доходності відносно середнього служить варіація та коефіцієнт варіації

$$\text{var}_j = \frac{D_j}{M_j}, \quad K \text{var}_j = \frac{\sigma_j}{M_j}. \quad (2.24)$$

Останній слугує мірою ризикованості акцій. Якщо $K \text{var}_j < 0,1$ – такий тип акцій вважається низько ризиковим, якщо $0,1 \leq K \text{var}_j < 0,25$ – середньо ризиковим, а коли $K \text{var}_j > 0,25$ – високо ризиковим.

Якщо тепер для кожної дати спостереження знайти середню доходність всіх акцій на фінансовому ринку – M_t – з'являється можливість знайти ще два важливих показника – α та β .

Вони знаходяться як коефіцієнти лінійного рівняння залежності зміни доходності акції j -того типу від середньої доходності фінансового ринку

$$d_{tj} = \alpha + \beta M_t. \quad (2.25)$$

Для визначення цих параметрів скористайтесь функцією електронних таблиць Calc:

$$\text{LINEST}(\text{Data_Y}; \text{Data_X}; \text{Linear_Type}; \text{Stats}),$$

де Data_Y – масив даних витрат на виробництво (y); Data_X – масив даних обсягу виробництва (x); Linear_Type – ознака проходження лінії регресії через 0 (0 – проходить, 1 – не проходить); Stats – потреба виводити статистичні дані про розрахунок параметрів лінійної регресії (1 – якщо потрібно, 0 – непотрібно).

Значення β буде знаходитися у клітинці C3, а α – у клітинці D3.

Рівень фінансового ризику окремих цінних паперів визначається на основі наступних значень бета-коефіцієнтів:

$\beta = 1$ – середній рівень;

$\beta > 1$ – високий рівень;

$\beta < 1$ – низький рівень.

Якість керування цим типом акцій визначається через альфа-коефіцієнт:

$\alpha < 0$ – низький рівень;

$\alpha = 0$ – середній рівень;

$\alpha > 0$ – високий рівень.

Геометричне представлення цих коефіцієнтів показано на рис. 2.2. Тут β є тангенсом кута нахилу прямої виду (2.25) до осі абсцис, а α – точкою пересічення цієї прямої з віссю ординат.

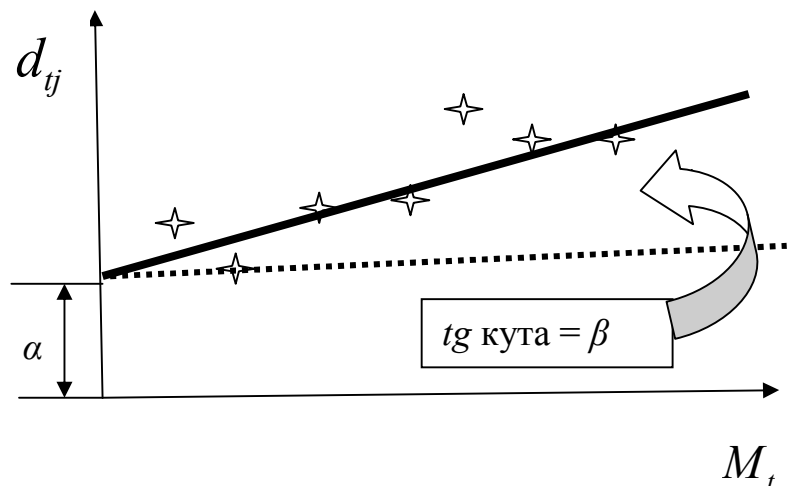


Рис. 2.2. Графічний зміст коефіцієнтів α та β

Приклад

Розрахувати рівень ризикованості двох акцій, представлених вибірками доходностей, наведеними у таблиці.

Акція 1	38	63	29	36	45	62	23	48	34	27	32	73	47	76
Акція 2	36	63	61	37	45	23	39	24	39	20	73	32	36	28

Для швидкого розрахунку скористаємося статистичними функціями електронних таблиць Calc. За розрахунками, наведеними на рис. 2.3, видно, що $K_{вар2}=0,4$, а $K_{вар1}=0,38$. Отже, акції другого типу є більш ризикованими.

Формула для розрахунку цих параметрів показана у вікні формул.

B5		f(x) Σ = =STDEVA(B2:O2)/AVERAGEA(B2:O2)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
1	Акція 1	38	63	29	36	45	62	23	48	34	27		
2	Акція 2	36	63	61	37	45	23	39	24	39	20		
3													
4	Квар1 =		0,38										
5	Квар2 =		0,4										
6													

Рис. 2.3. Розрахунки міри ризикованості акцій різних типів в електронних таблицях Calc

2.6. Індивідуальне завдання № 8.

Статистичні розрахунки зміни доходності акцій

Мета завдання: знайти статистичні оцінки ризикованості акцій.

Дана зміна доходності протягом 9 днів для 6 типів акцій. Порівняти їх за мірою ризикованості та розрахувати альфа- та бета-коефіцієнти. Зробити висновки за отриманими результатами.

Студенти вирішують задачі, обираючи числові значення згідно свого варіанту, яким є номер студента в журналі групи.

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
1	11,954	13,907	14,263	14,611	13,491	12,424
	11,913	12,074	11,960	15,207	13,367	14,318
	11,572	12,654	14,203	11,762	13,568	14,922
	12,591	12,880	13,333	13,217	14,256	15,677
	11,638	12,269	12,537	13,624	13,694	13,718
	12,536	13,659	13,864	12,909	12,687	14,753
	13,054	11,811	10,332	11,891	10,604	11,069

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
	13,64	14,892	14,471	12,323	13,143	10,781
	15,513	13,702	12,71	12,08	12,9	13,549
2	11,820	13,783	12,361	14,612	12,084	13,537
	11,806	11,931	12,132	13,444	13,332	15,209
	13,376	13,424	14,519	14,817	13,918	16,153
	12,175	12,381	14,647	13,911	13,596	14,714
	10,139	12,112	11,820	10,399	11,604	13,345
	11,786	13,505	13,440	14,856	12,688	13,533
	14,779	11,73	15,448	11,562	12,569	12,905
	12,839	14,953	13,604	15,473	11,785	11,537
	13,663	13,1	11,271	12,939	13,11	10,835
	3	11,574	12,955	14,174	14,016	13,100
12,602		13,421	14,663	15,042	13,572	15,713
12,012		12,654	12,996	13,896	13,463	12,148
12,245		13,043	14,517	15,338	14,976	14,063
12,502		13,879	13,744	14,726	13,145	12,669
12,976		13,482	14,434	15,594	15,467	14,364
10,172		10,793	11,877	10,475	14,631	15,186
13,436		11,564	14,261	14,37	14,619	11,565
12,786		13,171	14,517	10,181	12,071	11,76
4	14,162	15,191	16,511	15,118	14,409	17,416
	12,522	12,995	15,415	15,263	14,700	13,072
	13,123	15,042	13,177	16,430	14,913	14,860
	12,043	12,570	14,005	14,864	12,917	12,820
	11,472	12,600	11,845	12,878	14,097	14,554
	12,441	13,296	13,139	15,486	12,849	14,172
	11,033	14,763	14,957	10,482	13,371	15,314
	15,651	10,311	11,749	10,069	12,505	10,373
5	10,868	11,655	15,389	13,488	11,089	11,269
	11,265	12,891	11,612	12,845	11,401	13,668
	12,131	12,365	12,890	12,283	13,833	15,160
	14,480	15,143	17,277	15,657	14,960	15,963
	12,572	13,837	12,596	13,157	15,296	16,424
	10,865	12,623	11,558	14,056	10,873	14,489
	11,962	12,287	13,799	12,841	13,769	15,677
	11,818	11,079	13,744	12,723	12,167	11,445
	12,131	11,762	13,064	12,428	14,369	10,408
6	14,065	14,698	11,58	11,955	10,015	14,067
	10,908	11,940	12,719	11,464	12,486	11,458
	9,766	9,842	10,987	10,843	12,003	13,471
	11,702	12,463	13,454	12,725	13,619	13,226
	11,472	12,097	12,784	12,302	14,188	12,603
	13,503	13,740	13,848	14,758	15,457	13,570
	15,456	16,452	16,450	17,013	17,052	17,229
	12,38	10,757	10,85	15,517	10,13	10,23
	15,035	13,717	13,835	12,324	12,612	14,82
	13,915	13,308	13,907	14,76	10,969	13,615
7	10,161	12,144	10,537	13,397	10,223	12,266
	11,492	12,945	11,892	12,298	12,097	11,582
	12,428	12,895	15,227	13,407	14,462	14,330
	12,416	13,050	14,567	15,240	13,731	13,284
	10,813	12,380	12,008	14,134	10,968	11,675
	13,388	14,643	15,659	16,734	15,631	16,916

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
	14,045	13,298	11,753	10,634	10,774	13,346
	11,854	11,076	15,008	15,52	13,707	14,934
	12,293	12,613	13,244	13,098	11,317	12,795
8	9,889	11,603	11,612	12,721	11,453	12,102
	12,517	13,256	12,947	12,596	12,853	13,036
	12,786	12,822	15,447	14,452	15,143	16,247
	11,863	12,114	13,359	13,437	11,913	15,300
	11,444	13,292	13,703	11,504	13,406	15,255
	14,696	15,946	16,829	17,698	16,051	17,140
	12,41	11,976	13,625	14,556	13,008	15,107
	13,18	12,788	10,561	13,739	11,082	11,067
9	10,207	11,496	13,408	11,855	12,819	11,183
	11,999	13,995	13,415	12,868	12,339	13,682
	12,241	12,793	14,227	13,426	12,656	15,808
	12,120	13,933	14,592	13,354	12,278	14,786
	11,506	13,401	12,193	13,845	12,406	13,317
	12,376	13,710	15,068	13,133	12,707	14,716
	12,148	13,970	15,119	12,886	14,518	13,300
	11,49	10,366	12,194	11,04	15,453	10,251
10	12,547	11,26	14,502	12,471	11,346	13,189
	14,954	15,214	14,691	14,643	10,66	13,722
	11,293	11,493	13,753	12,936	12,881	13,820
	12,112	12,919	12,415	14,048	14,770	14,310
	11,429	13,098	14,277	14,551	11,639	13,524
	10,526	11,988	11,705	12,466	11,825	10,864
	11,467	13,364	12,171	11,631	11,923	13,764
	11,467	13,334	12,338	14,208	12,271	13,324
11	12,457	12,82	14,672	11,122	12,201	11,865
	11,303	11,106	14,522	12,982	10,733	13,26
	13,577	10,597	12,214	13,755	10,945	14,422
	11,954	13,381	14,468	12,274	13,094	13,014
	11,913	12,754	14,452	13,449	14,079	14,121
	11,572	12,623	11,901	12,132	13,555	14,708
	12,591	14,289	12,943	15,645	15,376	15,788
	11,638	12,955	12,637	11,702	12,786	13,542
12	12,536	14,495	14,612	14,490	12,852	12,658
	10,3	11,802	10,558	12,556	13,707	11,064
	10,077	15,049	13,202	12,789	11,011	13,633
	10,609	12,755	12,388	10,54	10,299	10,794
	11,820	12,832	13,906	12,432	13,609	12,919
	11,806	12,724	14,135	14,936	14,227	14,873
	13,376	14,119	14,326	15,519	15,372	15,364
	12,175	12,236	14,132	13,943	12,417	13,732
13	10,139	12,117	10,606	10,683	10,995	12,416
	11,786	12,572	14,074	15,135	14,459	12,269
	11,947	12,442	12,102	11,653	14,821	10,956
	12,549	13,822	12,061	13,647	10,139	14,699
	13,769	14,628	11,745	12,76	15,414	11,804
	11,574	11,725	11,798	12,740	13,207	13,470
	12,602	14,100	13,887	14,496	13,683	15,434
	12,012	13,772	14,191	13,929	13,937	13,956
	12,245	12,743	14,992	15,045	14,583	12,772
	12,502	13,123	15,173	13,344	12,592	14,666

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
	12,976	13,812	15,706	15,414	15,655	14,494
	14,962	14,212	14,37	10,706	10,342	15,047
	12,605	13,714	11,913	10,173	10,266	14,133
	13,39	10,077	13,509	12,414	11,003	14,122
14	14,162	15,519	16,403	17,273	15,211	18,008
	12,522	12,853	15,488	15,031	14,035	14,447
	13,123	13,967	13,330	14,221	13,849	16,304
	12,043	13,658	13,493	13,774	14,343	13,151
	11,472	12,136	14,103	12,386	12,564	13,363
	12,441	13,616	12,717	14,347	15,090	15,575
	15,321	14,514	13,761	13,437	10,435	11,349
	13,688	12,501	14,047	13,697	11,012	13,568
15	13,015	10,806	10,246	14,705	14,031	13,639
	11,265	12,052	14,016	14,047	12,064	11,667
	12,131	12,983	12,296	15,291	14,095	13,940
	14,480	16,275	16,717	16,194	15,413	15,427
	12,572	13,244	14,897	14,571	15,340	15,674
	10,865	11,659	10,923	11,533	13,089	11,709
	11,962	13,388	12,492	14,907	13,977	14,358
	12,273	10,582	10,729	12,873	15,334	10,504
16	11,192	11,71	12,772	14,989	12,052	12,829
	13,259	12,302	11,952	11,653	10,325	12,07
	10,908	11,114	13,790	11,873	13,029	11,012
	9,766	11,117	12,354	11,287	12,546	10,249
	11,702	12,455	13,484	12,153	13,075	12,310
	11,472	12,053	11,617	14,065	11,503	13,322
	13,503	14,469	14,195	16,018	14,812	15,556
	15,456	17,355	16,685	15,598	16,603	19,311
17	10,743	13,107	13,977	10,612	13,257	10,103
	14,806	12,73	11,274	14,489	13,487	11,714
	13,917	11,842	10,508	14,059	10,903	14,528
	10,161	10,431	10,695	13,393	11,153	11,751
	11,492	13,087	11,889	12,564	13,613	11,699
	12,428	14,259	12,561	13,100	13,888	14,348
	12,416	14,059	12,522	13,706	14,389	13,536
	10,813	10,818	12,951	12,192	11,765	14,450
18	13,388	14,590	14,628	14,764	14,307	16,962
	10,314	11,939	13,192	11,174	10,418	13,217
	12,381	12,678	13,225	15,304	14,424	13,462
	12,574	11,391	11,633	10,652	15,083	12,711
	9,889	11,198	10,095	12,783	11,183	10,835
	12,517	13,735	14,247	13,208	15,072	15,429
	12,786	13,231	15,070	13,013	14,133	16,174
	11,863	12,183	13,377	13,203	11,916	12,421
19	11,444	11,999	13,243	14,233	13,024	12,491
	14,696	14,906	14,730	17,126	17,331	15,297
	12,894	11,848	14,255	11,461	11,5	13,227
	10,66	11,036	15,099	15,435	13,372	10,76
	14,266	13,146	14,38	13,084	14,038	14,563
19	11,999	12,509	12,361	14,850	14,026	15,078
	12,241	13,124	15,153	14,655	15,038	15,460
	12,120	12,240	12,945	12,701	13,006	13,616
	11,506	12,815	13,497	13,746	13,218	14,658

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
	12,376	12,808	14,477	15,690	14,127	12,427
	12,148	13,932	13,771	14,039	14,440	12,250
	14,86	10,825	14,548	13,411	15,351	14,955
	13,161	11,053	10,764	13,005	10,347	14,138
	11,6	10,567	11,483	13,277	14,139	10,91
20	11,293	11,563	14,165	14,763	12,874	14,426
	12,112	13,348	13,988	12,222	14,409	13,381
	11,429	11,680	14,364	11,472	13,201	11,925
	10,526	11,960	11,740	12,709	12,061	12,319
	11,467	11,774	11,862	12,466	12,013	12,865
	11,467	11,747	12,326	13,699	13,968	12,173
	10,912	14,664	14,595	11,794	14,64	14,949
	13,139	11,744	12,389	10,087	13,563	10,031
21	10,395	12,986	12,932	10,593	11,047	15,645
	11,954	13,543	13,158	14,299	14,420	12,797
	11,913	12,292	13,565	13,888	13,886	12,930
	11,572	11,745	12,146	12,162	13,720	15,055
	12,591	14,354	12,829	14,346	13,412	16,083
	11,638	13,317	13,026	11,899	14,227	13,862
	12,536	14,156	14,004	15,164	14,165	12,651
	10,289	11,306	12,77	10,373	13,129	12,232
22	10,333	10,998	14,838	12,924	10,419	11,086
	11,385	15,572	14,63	14,153	13,033	13,687
	11,820	12,499	11,834	15,220	12,420	12,394
	11,806	12,803	14,115	14,830	12,295	14,506
	13,376	13,724	15,571	14,055	15,511	14,009
	12,175	13,275	14,218	14,957	13,936	12,930
	10,139	10,635	10,975	12,273	10,431	13,031
	11,786	13,607	14,470	14,452	13,871	12,949
23	10,708	13,341	15,209	10,68	13,665	13,012
	12,658	11,912	14,035	15,569	12,802	13,533
	10,122	13,555	13,4	12,345	13,82	10,11
	11,574	12,615	12,977	14,600	11,962	12,629
	12,602	14,600	13,219	12,806	14,657	13,855
	12,012	12,482	12,072	13,876	13,781	12,645
	12,245	14,012	13,432	14,994	14,489	14,450
	12,502	12,511	12,574	12,581	13,727	13,138
24	12,976	14,279	15,732	15,464	15,332	15,686
	15,097	15,405	10,558	12,12	14,096	13,8
	11,339	15,114	12,532	11,816	13,476	14,787
	11,318	10,244	12,206	12,152	10,498	10,213
	14,162	15,097	16,664	15,119	15,614	16,602
	12,522	13,107	13,259	15,520	14,122	15,000
	13,123	13,462	14,243	15,733	14,196	13,900
	12,043	12,656	14,471	13,502	13,883	15,184
25	11,472	12,402	14,301	11,937	12,424	13,662
	12,441	12,922	12,501	14,496	14,711	16,107
	10,659	15,636	12,23	14,287	11,014	10,961
	13,512	14,707	13,778	10,52	13,035	14,277
	12,626	10,707	12,554	10,724	14,032	10,669
	11,265	12,585	11,693	11,892	12,272	11,771
	12,131	13,804	14,553	12,888	12,203	13,570
	14,480	15,883	16,938	17,964	15,827	16,217

№ п/п	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
	12,572	13,682	14,710	13,215	14,412	12,883
	10,865	11,008	12,093	10,942	11,787	14,353
	11,962	12,771	12,948	12,553	14,741	14,898
	11,626	13,958	12,72	12,939	15,622	15,341
	13,829	10,004	15,032	11,317	12,007	11,042
	14,909	13,873	13,223	11,357	10,535	14,608
26	10,908	12,573	13,457	13,093	13,315	12,251
	9,766	11,044	11,508	11,785	10,927	10,205
	11,702	13,345	13,567	14,966	14,416	13,449
	11,472	11,740	12,569	12,698	13,065	11,547
	13,503	14,632	16,452	14,309	15,559	16,024
	15,456	16,674	17,416	16,571	17,512	19,215
	13,164	14,644	10,172	15,418	14,524	14,701
	11,215	10,509	12,113	13,411	14,012	14,238
27	14,851	11,954	15,317	13,596	14,586	15,585
	10,161	12,013	12,309	13,480	10,737	10,362
	11,492	12,874	12,130	11,774	12,208	13,078
	12,428	14,133	13,361	15,555	13,970	12,772
	12,416	13,743	12,485	15,630	14,477	14,736
	10,813	10,866	12,196	10,991	12,082	11,145
	13,388	15,128	13,703	16,777	13,895	17,200
	14,442	10,475	13,837	13,066	14,913	13,121
28	15,174	10,341	11,349	13,326	15,443	15,154
	14,249	11,751	12,072	10,263	11,822	15,6
	9,889	11,361	10,420	10,167	10,772	11,689
	12,517	12,568	13,011	12,590	13,770	14,967
	12,786	14,656	12,976	13,292	14,371	13,211
	11,863	13,064	14,263	15,093	13,658	12,023
	11,444	12,354	13,277	12,915	13,978	15,040
	14,696	16,068	17,289	15,475	15,921	16,822
29	14,535	10,492	11,191	11,446	10,918	15,363
	11,63	13,986	13,082	13,932	15,357	12,927
	11,047	14,227	13,488	14,959	12,389	13,697
	11,999	13,785	12,086	13,075	12,001	14,557
	12,241	13,972	12,655	15,409	14,427	15,364
	12,120	12,223	13,483	14,749	13,943	15,458
	11,506	12,741	13,154	14,019	13,421	14,352
	12,376	12,607	15,165	15,504	12,505	16,273
30	12,148	13,647	13,685	13,575	13,531	13,580
	13,24	14,403	15,172	10,629	11,94	15,244
	13,674	11,491	12,799	13,506	15,211	10,11
	10,233	12,527	13,669	15,065	12,619	13,842
	11,293	11,455	11,496	13,262	12,301	13,370
	12,112	13,212	14,231	14,946	12,130	13,687
	11,429	12,990	11,766	14,277	12,649	12,901
	10,526	10,985	11,664	10,955	12,575	11,408
	11,467	13,087	13,639	12,660	11,969	14,170
	11,467	12,661	13,769	11,926	13,023	14,202
	10,14	14,299	14,09	11,063	13,002	14,751
	11,972	15,428	10,125	10,795	11,87	12,271
	13,205	13,88	10,163	12,077	14,07	15,495

2.7. Портфель цінних паперів

Портфелем цінних паперів називається сукупність цінних паперів різних типів, які знаходяться у власності одного підприємства.

Нехай формується портфель цінних паперів з M видів цінних паперів. Нехай частка кожного виду в портфелі інвестицій складає X_j , тоді

$$\sum_{j=1}^M X_j = 1. \quad (2.26)$$

2.7.1. Статистичні розрахунки портфеля цінних паперів

Середнє портфеля цінних паперів складається з середніх кожного цінного паперу

$$M_{\Pi} = \sum_{j=1}^M M_j X_j \quad (2.27)$$

Розрахунок дисперсії портфелю залежить від міри зв'язку поміж окремими цінними паперами. Ця міра зв'язку називається кореляційний момент (в англійській літературі цей параметр називається ко-варіація), яка розраховується за вибірками кожної пари цінних паперів у портфелі

$$\text{cov}_{1,2} = R_{1,2} = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (d_{1t} - M_1)(d_{2t} - M_2), \quad (2.28)$$

де 1,2 – відповідно перший і другий типи цінних паперів, а M_1, M_2 – їх середні. Чим більший кореляційний момент – тим більший зв'язок цих випадкових величин між собою.

Для приведення кореляційних моментів різних пар цінних паперів до одного масштабу, знаходиться коефіцієнт кореляції (в англійській літературі цей параметр інколи називається кореляція)

$$\text{cor}_{1,2} = r_{1,2} = \frac{R_{1,2}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}, \quad (2.29)$$

де σ_1, σ_2 – стандарти доходності цінних паперів типу 1 та 2. Завдяки такому перетворенню коефіцієнт кореляції завжди змінюється в діапазоні $[\pm 1]$. Коли він близький до нуля, це означає, що зв'язку між цими випадковими величинами немає, а коли його значення близьке до 1, це означає що ці випадкові величини пов'язані між собою лінійним співвідношенням. Знак + означає, що з доходністю першого паперу росте і доходність другого. Знак - означає, що з ростом доходності одного паперу, доходність другого падає.

Якщо рівень зв'язку поміж різними цінними паперами у портфелі незначний, як це показує кореляція поміж ними, дисперсія портфелю знаходиться як

$$D_{\Pi} = \sum_{o=1}^M X_j D_j . \quad (2.30)$$

При великих значеннях коефіцієнта кореляції дисперсія портфеля враховує ко-варіацію цінних паперів

$$D_{\Pi} = \sum_{i=1}^M \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^M \left((D_i X_i)(D_j X_j) r_{ij} \right) . \quad (2.31)$$

Середньоквадратичне відхилення доходності портфеля визначається за формулою (2.23), а міра ризику – за формулою (2.24).

Коефіцієнти альфа та бета портфеля цінних знаходяться за однаковими формулами

$$\alpha_{\Pi} = \sum_{o=1}^M X_j \alpha_j , \beta_{\Pi} = \sum_{o=1}^M X_j \beta_j . \quad (2.32)$$

Оцінки міри ризику для портфеля така ж, як і для окремого цінного паперу.

Приклад

Знайти міри ризику для портфеля цінних паперів, який складається з 2-х видів. Для розрахунку взяти вибірккові значення доходності, представлені у прикладі п. 2.5. Вважати, що цінні папері 1-го типу представлені у портфелі в обсязі 57%, а 2-го типу – в обсязі 43%.

Знайдемо спочатку коефіцієнт кореляції поміж ними. Для цього скористаємося функцією CORREL(масив1;масив2), в якій масиви 1 та 2 являють собою вибірку значень доходності. В результаті отримаємо $r_{1,2} = -0,24$. Знак мінус показує, що зі зростанням доходності цінних паперів першого типу, доходність цінних паперів другого типу зменшується. Величина коефіцієнту показує, що кореляційний зв'язок поміж ними слабкий.

З попереднього прикладу ми вже маємо значення ризикованості окремих типів цінних паперів – 0,38 і 0,4, то застосуємо формулу (2.30).

$$K_{ВАР\Pi} = (0,38 \ 0,57) + (0,4 \ 0,43) = 0,3886.$$

2.7.2. Індивідуальне завдання № 9.

Статистичні розрахунки ризикованості портфеля цінних паперів

Мета завдання: знайти статистичні оцінки ризикованості портфеля акцій.

Використовуючи дані та розрахунки з індивідуального завдання №8 і вважаючи, що всі шість типів акцій складають портфель, знайти коефіцієнти кореляції всіх пар цінних паперів, міру ризикованості портфеля, альфа- та бета-коефіцієнти. Зробити висновки за отриманими результатами.

2.7.3. Основні принципи формування портфеля цінних паперів

Статистичні закони дозволяють сформуванати деякі принципи, які варто застосовувати при формуванні портфеля цінних паперів.

Нехай максимум середньоквадратичних відхилень по окремим цінним паперам портфеля інвестицій дорівнює σ_{max} , тоді середньоквадратичне відхилення портфеля інвестицій можна оцінити як

$$\sigma_{\Pi} \leq \sigma_{max} \left(\frac{1}{\sqrt{M}} \right). \quad (2.33)$$

Тоді, величина варіації портфеля цінних паперів оцінюється як

$$K_{var \Pi} \leq \frac{\sigma_{max}}{M_{\Pi} \sqrt{M}}. \quad (2.34)$$

Тобто, при збільшенні кількості типів цінних паперів у портфелі (M), загальний ризик портфеля збільшується пропорційно (\sqrt{M}). А значить, загальний ризик портфеля зменшується. У теорії ймовірностей цей результат відомий як закон великих чисел. Різні цінні папери повинні бути кореляційно незалежні. Це перше головне правило фінансового ринку, правило диверсифікованості.

Однак у реальній господарській практиці це мало ймовірно, тому що підприємства-емітенти функціонують у рамках однієї господарської системи з властивими їй закономірностями і взаємозв'язками. Діяльність підприємств зав'язана на діяльність інших підприємств, на галузеві складності, на кон'юнктуру ринку продукції. Приблизно однакові для підприємств є наслідки політичних і загальноекономічних ризиків.

Якщо всі коефіцієнти кореляції близькі до значення +1, це означає, що в наявності пряма кореляційна залежність цінних паперів, тобто можливості (ймовірність) зміни однакова, прибутковість усіх цінних паперів падає або росте з однаковою імовірністю. Нехай вкладення в цінні папери однакові за обсягом. Тоді середнє квадратичне відхилення портфеля

$$\sigma_{\Pi} = \left(\frac{1}{M} \right) \sum_{j=1}^M \sigma_j. \quad (2.35)$$

Тобто, коефіцієнт варіації, а отже і ризик, зростають пропорційно числа цінних паперів у портфелі. У випадку падіння прибутковості одного з цінних паперів падає прибутковість і по іншим (пряма кореляційна залежність), тоді прибутковість портфеля падає різко по всіх паперах.

Розглянемо тепер випадок зворотної кореляційної залежності, тобто коли всі коефіцієнти кореляції по значенню близькі до -1 . Візьмемо для простоти випадок $M = 2$, тобто у портфелі два типи паперів. Тоді дисперсія портфеля інвестицій визначиться величиною

$$D_{\Pi} = D_1 + D_2 - 2K\text{var}_{1,2} \sqrt{D_1 D_2} , \quad (2.36)$$

Якщо дисперсія портфеля буде дорівнювати нулю, то і ризик портфеля буде нульовим. Отже, якщо ми маємо у портфелі основний тип цінних паперів, то для зменшення ризику, потрібно придбати інший тип цінних паперів, пов'язаний з першим негативною кореляцією, величина якої може бути знайдена як

$$K_{\text{var}1,2} = \frac{D_1 + D_2}{2\sqrt{D_1 D_2}} . \quad (2.37)$$

2.7.4. Міри оцінки ефективності інвестицій у цінні папери

Індекс Трейнора (*Treynor Index*) представляє міру отриманої надлишкової прибутковості в розрахунку на одиницю ризику. Надлишковий доход при цьому визначається як різниця між прибутковістю портфеля і безризиковою ставкою прибутковості за розглянутий період оцінки. Мірою ризику в індексі Трейнора є відносний систематичний ризик, обумовлений “бетою” портфеля, оцінка якого може бути отримана на основі характеристичної лінії портфеля.

$$I_T = \frac{d_{\Pi} - d_0}{\beta_{\Pi}} , \quad (2.38)$$

де d_{Π} – прибутковість портфеля, d_0 – безризикова ставка, β_{Π} бета портфеля.

Індекс Шарпа (*Sharpe Index*), як і індекс Трейнора, є мірою співвідношення прибутковість/ризик. У чисельнику цього індексу знаходяться ті ж величини, що й в індексі Трейнора. Як міру ризику використовується стандартне відхилення портфеля.

$$I_{sh} = \frac{d_{\Pi} - d_0}{\sigma_{\Pi}} . \quad (2.39)$$

Індекси Шарпа і Трейнора приводять до одержання приблизно однакових рейтингів, якщо оцінювані портфелі добре диверсифіковані. Якщо їхня диверсифікованість невисока, то при оцінці по цих індексах можуть бути отримані результати, які істотно відрізняються одне від одного.

Ступінь впливу рівня ризику окремого фінансового інструмента інвестування на формування показника рівня ризику портфеля може бути розрахована за наступною формулою

$$L_j = \frac{\text{cov}_{j\Pi} - D_{\Pi}}{\sigma_{\Pi}} , \quad (2.40)$$

де $\text{cov}_{j\pi}$ – ко-варіація коливань прибутковості розглянутого фінансового інструмента і прибутковості портфеля, D_{π} — дисперсія прибутковості портфеля (значення рівня, що задається, його ризику); σ_{π} — середньоквадратичне (стандартне) відхилення прибутковості портфеля.

2.8. Оптимальний портфель цінних паперів

Нехай підприємство знаю ситуацію на фінансовому ринку щодо статистики зміни доходностей всіх цінних паперів. Виникає проблема, які ж із них треба включити до свого портфеля? Таку задачу можна вирішити тільки методами оптимізації. Ці методи вимагають формулювання основного критерію оптимізації, який має прагнути до мінімуму чи максимуму, а також системи обмежень.

У цьому пункті застосовані всі позначення, прийняті в попередніх розділах. Змінними параметрами для всіх моделей є величина X_i – частки капіталу в інвестиційному портфелі, вкладеному в i -тий тип цінного портфеля. Якщо $X_i = 0$, це означає, що даний тип цінного паперу не треба включати до портфеля.

2.8.1. Моделі Марковича й Тобіна

Модель оптимального портфеля Марковича, яка забезпечує мінімальний ризик і задану прибутковість, має вид

$$\left. \begin{aligned} \sum_i \sum_j X_i X_j \text{cov}_{ij} &\rightarrow \min \\ \sum_i X_i M_i &= m_p \\ \sum_i X_i &= 1 \\ X_i &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (2.41)$$

Перше рівняння визначає міру ризику портфеля так, як її визначив Маркович. Тут міра ризику є критерієм оптимізації, який має прагнути до мінімуму. Друге - середню доходність портфеля (m_p – наперед заданий рівень доходності портфеля). Третє і четверте рівняння впливають із самого змісту параметрів X_i .

Оптимальний портфель Марковича максимальної прибутковості і заданого, (прийняттого) ризику r_p можна представити у виді

$$\left. \begin{aligned} \sum_i X_i M_i &\rightarrow \max, \\ \sum_i \sum_j X_i X_j \text{cov}_{ij} &= r_p, \\ \sum_i x_i &= 1, \\ X_i &\geq 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.42)$$

Тобін поставив оптимальну задачу формування портфеля цінних паперів з урахуванням моделі Марковіца. Але до неї було додано поняття без ризикових цінних паперів, тобто таких, доходність який з часом не змінюється. Для них було введено такі позначення: d_0 – доходність без ризикового цінного паперу, X_0 – частка без ризикового цінного паперу у портфелі.

Портфель Тобіна мінімального ризику має вигляд

$$\left. \begin{aligned} \sum_i \sum_j X_i X_j \text{cov}_{ij} &\rightarrow \min \\ X_0 d_0 + \sum_i X_i M_i &= m_p \\ \sum_i X_i &= 1 \\ X_i &\geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (2.43)$$

Як бачимо з формули (2.43), ризикованість портфеля від додавання без ризикових паперів не змінилася. Змінилась тільки доходність.

Портфель Тобіна максимальної ефективності має вигляд

$$\left. \begin{aligned} X_0 d_0 + \sum_i X_i M_i &\rightarrow \max, \\ \sum_i \sum_j X_i X_j \text{cov}_{ij} &= r_p, \\ \sum_i x_i &= 1, \\ X_i &\geq 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.44)$$

Як показали подальші дослідження цих моделей, замість ко-варіації у цих моделях можна застосовувати кореляцію. Результати від цього не зміняться.

Приклад

Знайти оптимальний портфель цінних паперів, якщо відомі дослідження зміни їх прибутковості протягом 6 днів. Кількість типів акцій – 6. Зміна прибутковості наведена в табл. 2.1.

Задані значення $d_0 = 9$, $r_p = 0.05$, $m_p = 12.2$. Розрахувати для цих даних оптимальні портфелі за моделями Марковіца і Тобіна.

За допомогою функції COVAR(масив1;масив2) електронних таблиць Calc була розрахована трикутна матриця ко-варіацій (табл. 2.2). Тут масив1,2 – координати клітинок, які містять зміни доходності для 1 та 2 типу акцій.

Використовуючи функцію SOLVE електронних таблиць Calc, було отримано рішення для чотирьох моделей. Результати зведені в табл. 2.3

Як видно з результатів, акції типу 2 та 3 не рекомендується включати до портфеля цінних паперів взагалі. Зате акції 4-го типу включені в усі види портфелів.

Таблиця 2.1

Кількість спосережень зміни доходності	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
1	10,161	10,431	10,695	13,393	11,153	11,751
2	11,492	13,087	11,889	12,564	13,613	11,699
3	12,428	14,259	12,561	13,1	13,888	14,348
4	12,416	14,059	12,522	13,706	14,389	13,536
5	10,813	10,818	12,951	12,192	11,765	14,45
6	13,388	14,59	14,628	14,764	14,307	16,962
Середня доходність	11,783	12,874	12,541	13,2865	13,18583	13,791

Таблиця 2.2

	Акції типу 1	Акції типу 2	Акції типу 3	Акції типу 4	Акції типу 5	Акції типу 6
Акції типу 1	1,174867					
Акції типу 2	1,715416	2,75131				
Акції типу 3	1,022792	1,185737	1,392875			
Акції типу 4	0,602635	0,768402	0,482928	0,687508		
Акції типу 5	1,260856	2,050101	0,870436	0,510046	1,588552	
Акції типу 6	1,427621	1,515654	2,005646	0,841206	0,992756	3,23381

Таблиця 2.3

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_0
М. Марковіца з міні ризиком	0,855	0	0	0,1443	0	0	
М. Марковіца з макс прибутком	0	0	0	0,8299	0,1273	0,04270	
М. Тобіна з міні ризиком	0,0002	0	0	0,5725	0,1780	0	0,2492
М. Тобіна з макс прибутком	0	0	0	0,2236	0,0695	0	0,7068

2.8.2. Ризиково-доходна модель

Ризиково-доходна” модель виду може бути застосована для випадку, коли складно визначитися з допустимими рівнями ризику чи доходності за моделями виду (2.41) – (2.44). Результати її вирішення завжди знаходяться посередині між рішеннями для мінімального ризику і максимального прибутку. Результати оптимальних розрахунків за моделлю (2.45) варто приймати для випадків, коли модифікований ризик, тобто, чисельник цільової функції, не перевищує 1. Ризиково-доходна модель має вигляд

$$\frac{\sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M X_i X_j \text{cov}_{ij} + \sqrt{\sum_{i=1}^M X_i^2 D_i}}{\sum_{i=1}^M X_i M_i} \Rightarrow \min$$

$$\left. \begin{array}{l} \sum_{i=1}^M X_i \\ X_i \geq 0 \end{array} \right\} (2.45)$$

2.8.3. Модель оптимального розподілу фінансових активів інвестора з урахуванням його схильності до ризику

В практиці управління портфелем цінних паперів є як позитивні, так і негативні результати. Тому доцільно завжди проводити відповідні дослідження, які дозволять фінансовим менеджерам приймати найкращі рішення в умовах ризику та невизначеності. До того ж, потрібно брати до уваги схильність інвестора до ризику. Введемо позначення:

Відомі величини:

n - кількість напрямків інвестування (видів цінних паперів, якими володіє чи може володіти інвестор); j - номер окремого напрямку інвестування ($j = 1, n$); a_j - кількість цінних паперів j -го виду, які в даний момент має інвестор; p_j - ціна реалізації інвестором одного свого j -го цінного паперу (за умови його продажу в цей момент часу); q_j - ціна покупки інвестором одного додаткового j -го цінного паперу в даний момент часу; r - процентна ставка за кредит (за умови, що інвестор додатково захоче залучити капітал); S - ставка банківського депозитного процента; I - вільний капітал інвесторів даний момент часу; r_{ij} - коефіцієнт кореляції між показниками доходів цінних паперів j -го i -го видів; σ_i (σ_j) - стандартні відхилення доходу одиниці j -го (i -го) цінного паперу.

Невідомі величини:

v - величина кредиту, який інвестору доцільно взяти для оптимального переформування свого портфеля; w - залишок вільного капіталу інвестора після переформування свого портфеля. Передбачається, що цей залишок буде розміщений на депозитному рахунку з процентною ставкою S ; x_j - кількість цінних паперів j -го виду, які потрібно реалізувати в даний момент часу; y_j - кількість цінних паперів j -го виду, які доцільно купити в даний момент часу; z - загальний дохід фінансового портфеля інвестора за запланований період.

Некеровані параметри:

d_j - дохід, який інвестор планує отримувати в наступному періоді з акції j -го виду. В умовах ризику значення некерованих величин розглядаються як випадкові величини з відомими деякими статистичними характеристиками. В умовах невизначеності некеровані параметри вважаються невизначеними в межах певних діапазонів їх можливих значень.

Якщо інвестор нейтральний до ризику, тоді його оптимальний план пе-

реформування фінансового портфелю є результат розв'язку такої задачі лінійного програмування

$$\left. \begin{aligned} z &= \sum d_j (a_j - x_j + y_j) - (1+r)v + (1+s)w \rightarrow \max, \\ \sum (-p_j x_j + q_j y_j) - v + w &= I, \\ 0 \leq x_j \leq a_j, y_j &\geq 0, j = 1, n, v, w \geq 0, \end{aligned} \right\} (2.46)$$

де через z – загальний доход фінансового портфеля інвестора, який розраховується за правилом обрахування середнього значення суми випадкових величин.

Процес рішення задачі оптимального управління у випадку, коли відношення інвестора до ризику відрізняється від нейтрального. Передусім, відмітимо, що найкращий варіант потрібно буде шукати серед ефективних планів задачі з двома критеріями (2.47). Новий критеріальний показник σ^2 – це дисперсія загального доходу фінансового портфелю, а його оптимізаційна направленість (до мінімуму чи до максимуму) відповідає типу відношення до ризику конкретного інвестора. Дисперсія σ^2 випадкової величини доходу z розраховується за формулою для дисперсії лінійно функції випадкових величин.

$$\left. \begin{aligned} z &= \sum d_j (a_j - x_j + y_j) - (1+r)v + (1+s)w \rightarrow \max, \\ \sigma^2 &= \sum \sum r_{ij} \sigma_i \sigma_j (a_j - x_j + y_j) (a_j - x_j + y_j) \rightarrow \min (\max), \\ \sum (-p_j x_j + q_j y_j) - v + w &= I, \\ 0 \leq x_j \leq a_j, y_j &\geq 0, j = 1, n, v, w \geq 0, \end{aligned} \right\} (2.47)$$

Рішення задачі (2.47) визначається тією з її ефективних оцінок (z^* , σ^{2*}), яка найбільше відповідає вимогам інвестора. Пошук можна реалізувати пройшовши послідовно такі шість етапів:

1. Визначаються діапазони зміни кожної з цільових функцій на множині ефективних планів відповідної задачі (2.47) – інтервали $[z_{min}, z_{max}]$ і $[\sigma^2_{min}, \sigma^2_{max}]$. Якщо хоча б один з них перетвориться в точку (при цьому інший інтервал також буде точкою), то це значить, що ефективні плани рівноцінні, і можна вибирати будь-який з них (точку). Якщо ні:

2. Будуємо узагальнену адитивну цільову функцію

$$u = z / (z_{max} - z_{min}) \vee \sigma^2 / (\sigma^2_{max} - \sigma^2_{min}) \quad (2.48)$$

(знак між доданками відповідає типу відношення інвестора до ризику: “+” — схильності, “—” — несхильності) і знаходимо такий фінансовий портфель, який відповідає максимуму цієї функції. Цей план – ефективний; його показники очікуваного доходу і дисперсії доходу повідомляються інвестору.

3. Якщо інвестор не погоджується з досягнутими результатами очікуваного доходу та дисперсії доходу, він має вказати такі рівні цих критеріальних показників, які він вважає задовільними.

4. Встановлюється реальність цих показників. За необхідності проводиться коректування – в сторону покращення, якщо вони реальні, або в сторону погіршення – щоб зробити їх реальними.

5. Визначається такий ефективний фінансовий портфель, критеріальні показники якого відповідають реальним задовільним рівням. Інформація про них повідомляється інвестору.

6. Якщо інвестор не погоджується з черговою рекомендацією, він має внести поправки, повернувшись до етапу 4.

2.8.3. Індивідуальне завдання № 10.

Формування оптимального портфеля цінних паперів

Мета завдання: Одержати практичні навички й уміння оптимального формування портфелів цінних паперів за допомогою функції Solve електронних таблиць Calc.

Для вирішення завдання скористайтесь числовими значеннями та розрахунками з завдань №№8-9. Задані значення доходності та ризику взяти з табл. 2.4.

Варіанти завдань

Таблиця 2.4

№ варіанта	m_0	r_p	m_p	№ варіанта	m_0	r_p	m_p
1	10	0,3	13,5	16	9	0,05	12,2
2	10	0,3	13,3	17	9	0,05	12,2
3	10	0,3	12,55	18	9	0,05	12,2
4	10	0,3	12,55	19	9	0,05	12,2
5	10	1	12,55	20	9	0,05	12,2
6	10	0,5	12,7	21	9	0,05	12,35
7	10	0,04	12,7	22	9	0,088	12,8
8	10	0,04	12,7	23	9	0,09	12,8
9	10	0,04	12,7	24	9	0,12	12,8
10	10	0,04	12,7	25	9	0,1	12
11	8	0,05	12,7	26	9	0,05	12
12	8	0,05	12,7	27	9	0,05	12,3
13	8	0,09	12,5	28	9	0,12	12,2
14	8	0,05	12,5	29	8	0,1	12
15	9	0,05	12,2	30	8	0,1	12

Завдання 1. Формування оптимального портфеля цінних паперів за моделлю Марковіца:

1. Розрахувати за формулами (2.41-2.42) параметри математичної моделі.
2. Скласти математичну модель оптимального портфеля (2.41) за критерієм мінімального ризику.
3. Вирішити задачу і визначити частки капіталу на покупку цінних паперів кожного виду.
4. Скласти математичну модель оптимального портфеля (2.42) за критерієм максимальної прибутковості і заданого ризику
5. Вирішити задачу.

Завдання 2. Формування оптимального портфеля цінних паперів за моделлю Тобіна:

1. Відповідно до варіанта завдання одержати дані по ефективності безризикових паперів m_0 і припустимому ризику портфеля r_p .
2. Дані по ефективності ризикових паперів m_i і необхідні результати розрахунків узяти з попередньої задачі.
3. Скласти математичну модель портфеля Тобіна мінімального ризику (2.43) і вирішити її.
4. Скласти математичну модель портфеля Тобіна максимальної прибутковості (2.44) і вирішити її.
5. Зробити висновки по роботі.

Завдання 3. Формування оптимального портфеля цінних паперів по “Ризиково-доходній” моделі:

1. Відповідно до варіанта завдання взяти дані по ефективності як ризикових так і безризикових паперів m_0 і припустимому ризику портфеля r_p із попередніх задач.
2. Скласти математичну модель „РИЗИКОВО-ДОХОДНОГО” портфеля (2.45) і вирішити її.
3. Зробити висновки по роботі, порівнюючи отримані результати з результатами за моделями Марковіца і Тобіна. Визначити можливість застосування „Ризиково-доходної” моделі в практичних розрахунках.

Контрольні запитання

1. Яка різниця між безризиковими та ризиковими цінними паперами?
2. Що таке прибутковість до погашення облігацій?
3. Який економічний зміст має дюрація Макколея?
4. Що є мірою ризику акцій?
5. Як визначити міру ризику портфеля цінних паперів?
6. Поясніть геометричний зміст параметра „бета”?
7. Який з параметрів є більш промовистим: „альфа” чи „бета”?
8. Чи існує можливість побудови оптимального портфеля цінних паперів одразу за двома критеріями: мінімуму ризику та максимуму прибутковості?
9. Як можна врахувати схильність до ризику інвестора при побудові оптимального портфеля цінних паперів?

Розглянуто основні числові характеристики цінних паперів за їх поділом на безризикові та ризикові. Подано оптимізацію портфелю цінних паперів за мінімумом ризику та максимумом прибутковості.

ВИСНОВКИ

Матеріал посібника розділено на два великі розділи.

Перший з них присвячено фінансовим розрахункам при інвестиційній діяльності, спрямованій на утворення нових видів виробництва або реконструкції старого.

Після вивчення матеріалу, викладеного в цьому розділі, студент має вільно оперувати поняттями фінансових показників діяльності підприємства, їх критеріальними значеннями та характеристиками їх зміни. Отримати поняття про загальні принципи утворення фінансових показників. Те, як вони відбивають інтереси різних форм власності.

Багато уваги приділено методам управління коштами підприємства та принципами підбору персоналу, який виконує інвестиційний проект.

Розрахунок грошових потоків інвестиційних дозволить визначити їх ефективність, порівняти їх за параметрами чистого приведеного прибутку та приведеної доходності проектів.

Викладено основні етапи розрахунку ефективності інвестиційного проекту.

Велику увагу приділено оптимізації інвестиційних проектів у напрямку оптимізації балансу, оптимізації обсягу інвестицій, оптимізації моменту початку інвестиційного проекту.

Другий розділ присвячено інвестиційній діяльності на фондовому ринку.

В ньому цінні папери розділено на дві групи: ризикові та без ризикові. Для кожної групи подано серію економічних коефіцієнтів оцінки їх ефективності. Розглянуто поняття портфеля цінних паперів, розрахунку міри ризикованості портфеля. Значну увагу приділено оптимізації формування портфеля цінних паперів. Для цього розглянуто моделі Марковіца й Тобіна, ризиково-доходну модель, Модель оптимального розподілу фінансових активів інвестора з урахуванням його схильності до ризику

Десять індивідуальних завдань, які було подано після кожної порції інформації, дозволили глибше засвоїти навчальний матеріал.

Засвоєння матеріалів цього навчального посібника дозволяє поглибити знання щодо інвестиційного проектування виробництва та фондового ринку на сучасному рівні, працювати з максимальною ефективністю, уникати або зменшувати ризики фінансової діяльності, розвивати виробництво у напрямках збільшення доходів водночас зі зменшенням витрат.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Акцій дисперсія доходності – 79
Акцій коефіцієнт ліквідності – 75
Акцій коефіцієнт обертання – 75
Акцій математичний стандарт доходності – 79
Акцій міра ризикованості – 80
Акцій оцінка – 75, 76, 77
Акцій показники α та β – 80
Акцій середнє квадратичне відхилення доходності – 79
Акцій середня доходність – 79
Баланс оптимальний – 56
Графік обслуговування боргу – 41
Дивідендів рівень виплати – 75
Дисконту норми – 35
Доход приведенний чистий – 31
Етапи розрахунку ефективності інвестиційного проекту – 39
Етапи створення проекту – 8
Запаси стійкості проекту – 51
Індекс Трейнора – 90
Індекс Шарпа – 90
Капіталу вартість – 35
Капіталу вартість середньозважена – 36
Капіталу оптимізація структури – 27
Ко-варіація – 87
Коефіцієнти фінансові – 12
Коефіцієнти фінансові в інтересах власників – 15
Коефіцієнти фінансові в інтересах держави – 13
Коефіцієнти фінансові в інтересах довгострокових кредиторів – 17
Коефіцієнти фінансові в інтересах короткотермінових кредиторів – 16
Кореляційний момент – 87
Кореляція, коефіцієнт – 87
Кошти оборотні, управління – 23
Критерії виробничі – 12
Критерії екологічні – 11
Критерії комерційні – 11
Критерії науково-технічні – 11
Критерії регіональних особливостей – 12
Критерії реципієнта – 11
Критерії ринкові – 12
Критерії цільові – 11
Крок розрахунку – 38
Леверидж фінансовий – 27
Марковіца й Тобіна моделі – 91
Модель Гордона – 77
Облігації вартість – 70
Облігації прибутковість до погашення – 71
Обсяг інвестицій оптимальний вибір – 61
Оптимальний розподіл фінансів з урахуванням схильності до ризику інвестора – 94
Оцінка експертна – 10
„Панама” – 70
Період окупності – 35
Персоналу підбір – 28
Портфель цінних паперів – 87
Портфель цінних паперів оптимальний – 91
Портфеля міра ризику – 88
Портфеля цінних паперів принципи формування – 89
Потоки грошові – 31
Початок інвестицій оптимальне планування – 65
Премія за ризик – 37
Прогноз прибутку – 41
Ризиково-доходна модель – 93
Рівень безбитковості – 49
Стадії вибору попередні – 9
Стійкість інвестиційного проекту – 47
Схема розрахунку інвестиційного проекту – 38
Таблиця джерел фінансування – 41
Точка рівень безбитковості – 48
Цільова функція – 57
Цінних паперів доходність – 70
Цінних паперів номінальна вартість – 70

ЛІТЕРАТУРА

1. Александрова В., Гороховатська М., Щедрина Т. Спільні підприємства як форма трансферу технологій // Вісн . НАН України .-2001.-№12.-С. 24-30.
2. Бадуненко О.М. Порівняльний аналіз України та сусідніх держав в інвестиціях за кордоном. – <http://www.referets.ru/economic/35878.zip>
3. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований (новое переработанное и дополненное издание). Пер. с англ. и научная редакция Института промышленного развития – М.: АО „Интерэксперт“, 1995. –450 с.
4. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент: Учебный курс. – К.: Эльга–Н, Ника–Центр. – 2001.– 448 с.
5. Бойко В.И. Экономика предприятий Украины: Учебное пособие. – Днепропетровск: НГУ, 2002. – 585 с.
6. Гитман Л.Дж., Джонк М.Д. Основы инвестирования: Пер. с англ. – М.: Дело. 1999. – 1008 с4.
7. Дегтяренко В.Н. Оценка эффективности инвестиционных проектов. – М.: Экспертное бюро. – 1997. – 144 с.
8. Едронов В.Н., Мизиковский Е.А. Учет и анализ финансовых активов. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 272 с
9. Зіденберг А., Хоффманн Л. Україна на роздоріжжі: уроки міжнародного досвіду економічних реформ -- К. Фенікс. 1998. – 320 с.
10. Игошкин Н.В. Инвестиции. Организация управления и финансирование: Учебник для вузов. – М.:Финансы, ЮНИТИ. – 1999. – 413 с.
11. Идрисов А.Б., Карташев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь». – 1997 – 272 с.
12. Как рассчитать эффективность инвестиционного проекта. Расчет с комментариями. – М.: Институт промышленного развития (Информ-электро). – 1996. – 148 с.
13. Марюта А.Н. Инвестиции и риски. Монография. – Д.: Наука и образование. 2004. – 190 с.
14. Мікаелян С.Г. Шляхи поліпшення іноземної інвестиційної діяльності в Україні // Биз .-2001.-Випуск 50.-С. 57-59.
15. Міхайловська А.С. Економіко-правові форми іноземних інвестицій в Україні // Биз .- 2001.- Випуск 50.-С. 59-61.
16. Пахомов Ю.М., Лук’яненко, Гунський Б.В. Національні економіки в глобальному економічному середовищі”, – К., ЛІБРА. 1997. – 230 с.
17. Пістунов І.М., Лобова Н.В. Теорія ймовірності та математична статистика для економістів. З елементами електронних таблиць: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.– 110 с.

18. Пістунов І.М., Пістунов М.І. Моделювання періодичних процесів в економіці/ Економіка: проблеми теорії та практики. – Вип.. 135.– ДНУ: 2001. – С. 204-207.
19. Пістунов І.М., Пістунов М.І. Побудова оптимального балансу на підставі фінансових коефіцієнтів /Економіка: проблеми теорії та практики. – Вип.. 185, том.ІІІ.– ДНУ: 2003. – С.593-599.
20. Пістунов І.М., Ситников О.А. Дослідження межі існування оптимальних рішень для портфеля Марковіца. / Економічний вісник НГУ. – №4. – Національний гірничий університет, 2003. – С.144-120.
21. Проектний аналіз: Навчальний посібник/ С.О.Москвін, С.М.Бевз, В.А.Верба та ін. – К.: “Видавництво ЛІБРА”. – 1998. – 368 с.
22. Самовалов В. Що стримує залучення іноземних інвестицій // Урядовий кур’єр. –17 травня 2001.-№85.-С. 7.
23. Сивый В., Балыка С. Управление хозяйственным риском // Бизнес информ. – 1998. - № 12. – С. 23-27.
24. Статичний щорічник України за 2000 рік.
25. Управление инвестициями. В 2-х т. Т.1-2/ В.В.Шеремет, В.М.Павлюченко, В.Д.Шапиро и др. – М.: Высшая школа. – 1998. – 1084 с.
26. Управління ризиками Посібник для самостійної роботи / Укладач І.М.Пістунов. – Дніпропетровськ: НГАУ. – 2001. – 76 с.
27. Устенко О.Л. Теория экономического риска: Монография. – К.: МАУП, 1997. – 164 с.
28. Фабоцци Ф. Управление инвестициями: Пер. с англ. – М.: ИНФРА–М. – 2000. – 932 с.
29. Шапиро В.Д. и др. Управление проектами – СПб.; “Два, Три”, 1996. – 610 с.
30. Щукін Б.М. Інвестиційна діяльність: Методичний посібник. – К.: МАУП, 1998. – 68 с.
31. Ющенко В.А., Міщенко В.І. Управління валютними ризиками: Навчальний посібник. – К.: Товариство “Знання”, КОО. – 1998. – 444 с.
32. Inetrnet <http://www.mirror.kiev.ua> - #43.
33. Internet <http://www.rada.kiev.ua>
34. Khwaja M. Sultan & Dimatar G. Mishev. Role of the financial System in Economic Frowth in transitional Economies – the Case of Ukrainian’s Banking System/ Economic Policy. – 1999. - vol.1
35. Markowitz Harry M. Portfolio Selection/ Journal a finance (March 1952), pp. 77–91; Portfolio Selection, Cowles Foundation Monograph 16 (New York: John Wiley & Sons, 1959).
36. Ross Stephen A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing/Journal of Economical Theory (December 1976), pp. 346–362.
37. Sharpe William F. Portfolio Theory and Capital Markets (New York: McGraw-Hill, 1970).
38. Stephen A. Ross. The Capital Asset Pricing Model (CAPM), Short Sales Restrictions and Related Issues/ Journal of Finance (March 1977), pp. 177–184.

ДОДАТОК. ФІНАНСОВІ ФУНКЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ CALC

У додатку наведено не повний перелік функцій, доступний в електронних таблицях, а тільки деякі основні з них.

Кожна фінансова функція представлена наступним чином

ІМ'Я_ФУНКЦІЇ(параметр1; параметр2;... параметрN)

Замість параметрів, має бути підставлено числа або адреси клітинок, які містять ці числа. Тоді в клітинці, де буде записана ця функція утвориться результат – число, розраховане за її допомогою. Параметри відділяються крапкою з комою без пробілів. Функція записується з переднім знаком „дорівнює” (=).

У функціях OpenOffice.org Calc, параметри, позначені як "необов'язкові", можуть бути пропущені тільки у випадку, коли ніякий інший обов'язковий параметр не слідує за ними. Наприклад, у функції з чотирма параметрами, де останні два параметри позначені як "необов'язкові", ви можете пропустити параметр 4 або параметри 3 і 4, але ви не можете пропускати тільки параметр 3 і записати параметр 4.

У значній кількості з фінансових функцій використовується такий параметр як Basis – який указує, як має бути обчислено довжину фінансового року.

Наведемо його значення у наступній таблиці, щоб у подальшому до нього не звертатися багаторазово.

Чисельне значення Basis	Обчислення
0 або відсутнє	Метод (NASD) США, 12 місяців по 30 днів кожен
1	Точне число днів у місяцях, точне число днів у році.
2	Точне число днів у місяці, рік має 360 днів.
3	Точне число днів у місяці, рік має 365 днів.
4	Європейський метод, 12 місяців 30 днів кожен

1. Розрахунок розміру дивідендів по кредиту

ACCRINT(Issue; First interest; Settlement; Rate; Par; Frequency; Basis)

Issue: дата покладення кредиту у банк.

First interest: перший термін сплати відсотків.

Settlement: дата, на яку нас цікавить сума відсотків, що наросла.

Rate: депозитна ставка (річна).

Par: сума кредиту.

Frequency: число виплат відсотків за рік (1, 2 або 4).

Приклад

Депозит покладено 2.28.2001. Перший термін сплати відсотків 8.31.2001. Дата сплати складає 5.1.2001. Норма складає 0.1 або 10% і сума складає 1000 грошових одиниць. Сплата процентів –раз на півроку (частота складає 2). Кількість днів у році – це метод США (0).

=ACCRINT("2.28.2001"; "8.31.2001"; "5.1.2001"; 0.1; 1000; 2; 0) повертає суму 16.94444.

2. Обчислення амортизації протягом заданого періоду пропорційним методом.

AMORDEGRC(Cost;Date purchased;First period;Salvage;Period;Rate;Basis)

Cost: первинна вартість.
Date purchased: дата придбання.
First period: дата кінця першого періоду експлуатації.
Salvage: вартість активу в кінці експлуатації.
Period: період експлуатації, який розглядається.
Rate: норма амортизації.

3. Обчислення амортизації протягом заданого періоду лінійним методом.

AMORLINC(Cost;Date purchased;First period;Salvage;Period;Rate;Basis)

Cost: первинна вартість.
Date purchased: дата придбання.
First period: дата кінця першого періоду експлуатації.
Salvage: вартість активу в кінці експлуатації.
Period: період експлуатації, який розглядається.
Rate: норма амортизації.

3. Обчислення амортизації протягом заданого періоду методом подвійного зменшення початкової вартості.

DB(Cost;Salvage;Life;Period;Month)

Cost: первинна вартість.
Salvage: вартість активу в кінці експлуатації.
Life: визначає період, за який потрібно поррахувати амортизацію.
Period: період експлуатації, який розглядається
Month: (необов'язковий параметр) означає число місяців протягом першого року амортизації. Якщо він не визначений, використовується число 12, як значення за замовчанням.

Приклад

Обчислювальна система з початковою вартістю 25,000 грошових одиниць має знецінитися за період трьох років. Залишкова вартість –1000 грошових одиниць валюти. Один період складає 30 днів.

$$=БД(25000;1000;36;1;6)= 1,075.00 \text{ грошових одиниць}$$

3. Обчислення амортизації протягом заданого періоду методом арифметичного зменшення початкової вартості.

Використовується, якщо потрібно більше початкове значення амортизації у порівнянні з лінійною амортизацією. Звичайно використовується для активів, для яких потрібно великі амортизаційні відрахування на початку періоду амортизації (наприклад, транспорт, комп'ютери). Балансова вартість ніколи не досягатиме нуля для цього типу обчислення.

DDB(Cost;Salvage;Life;Period;Factor)

Cost: початкова вартість активу.

Salvage: залишкова вартість активу.

Life: число періодів використання активу.

Period: визначає довжину періоду амортизації (місяць, рік).

Factor: (необов'язковий) коефіцієнт зменшення амортизації. Якщо вказаний, то за умовчанням дорівнює 2.

Приклад

Обчислювальна система з початковою вартістю 75,000 має знецінитися щомісячно за 5 років. Залишкова вартість – 1. Коефіцієнт амортизації – 2.

$$=DDB(75000;1;60;12;2)= 1,721.81$$

Таким чином, амортизація, що удвічі-зменшується протягом першого місяця складає 1,721.81 грошових одиниць.

4. Обчислення ефективної щорічної норми прибутку по вкладам на підставі річної процентної ставки і кількості виплат відсотків за рік.

EFFECT_ADD(Nominal rate;Npery)

Nominal rate: річна процентна ставка по депозиту.

Npery: число виплат відсотків за рік.

Приклад

Знайти ефективну щорічну ставку для 5.25% ставки по депозитам і при умові квартальної оплати.

$$=EFFECT_ADD(0,0525; 4) = 0.053543 \text{ або } 5.3534\%.$$

5. Обчислення внутрішнього коефіцієнта окупності для інвестиції. Значення представляють значення руху грошових коштів з регулярними проміжками, як мінімум одне значення повинне бути негативне (платежі), і як мінімум одне значення повинне бути позитивне (прибуток).

IRR(Values;Guess)

Value: масив, що містить значення грошових потоків.

Guess: (необов'язковий) оцінка значення внутрішнього коефіцієнта окупності.

Приклад

Припускаючи, що вміст клітинок: A1=-10000, A2=3500, A3=7600 і A4=1000, за формулою =IRR(A1:A4) отримуємо результат 80.24%.

6. Розрахунок поточної вартості інвестиції.

PV(Rate; NPER; PMT; FV; Type)

Rate: норма дисконту за період.

NPER: повне число періодів (період оплати).

PMT: регулярна оплата, зроблена за період.

FV: (необов'язковий) визначає майбутнє значення, що залишається після того, як завершальний черговий внесок зроблений. Означає термін платежу. Якщо = 1, то платежі відбувалися на початку періоду. Якщо = 0 (значення за умовчанням) – в кінці періоду.

Приклад

Знайти поточну вартість інвестиції, коли щомісячні платежі склали 500, норма дисконту – 8%, період оплати складає 48 місяців і 20,000 мають залишитися в кінці періоду оплати.

= PV(8%/12;48;500;20000)=-35,019.37 Під названими умовами, ви повинні депонувати 35,019.37 грошових одиниць сьогодні, якщо хочете одержати 500 одиниць валюти за місяць протягом 48 місяців і маєте 20,000 одиниці валюти, відкладені зрештою.

7. Розрахунок майбутнього значення інвестиції, при періодичних, постійних платежах і постійній процентній ставці.

FV(Rate; NPER; PMT; PV; Type)

Rate: періодична процентна ставка.

NPER: повне число періодів (період оплати).

PMT: щорічна рента, сплачена регулярно за період.

PV: (необов'язковий) наявне значення інвестиції.

Type: (необов'язковий) визначає чи належить платити на початку (1) або наприкінці періоду (0).

Приклад

Знайти значенням майбутньої вартості інвестиції, якщо процентна ставка складає 4% і період оплати - це два роки, з періодичною оплатою 750 грошових одиниць. Загальна сума інвестицій складає 2500 грошових одиниць.

$$=FV(4\%;2;750;2500)=-4234.00.$$

8. Обчислення акумульованого значення початкового капіталу серій процентних ставок, що періодично змінюються.

FVSCCHEDULE(Principal;Schedule)

Principal: початковий капітал.

Schedule: серії процентних ставок, наприклад, як діапазон H3:H5.

Приклад

у 1000 одиниць валюти інвестований протягом трьох років. Процентні ставки склали 3%, 4% і 5% за рік. Знайти вартість капіталу після трьох років.

$$=FVSCCHEDULE(1000; \{0.03; 0.04; 0.05\}) \text{ повертає } 1124.76.$$

9. Розрахунок кількості періодів інвестиції, заснованої на періодичних, постійних платежах і постійній процентній ставці.

NPER(Rate;PMT;PV;FV;Type)

Rate: періодична процентна ставка.

PMT: постійна щорічна рента, сплачена в кожному періоді.

PV: поточна вартість (наявне значення) в послідовності платежів.

FV: (необов'язковий) майбутнє значення, яке досягнуте в кінці останнього періоду.

Приклад

Скільки періодів оплати було зроблено для процентної ставки 6%, періодичною оплатою 153.75 грошових одиниць і поточною наявною вартістю 2.600.

$$=NPER(6\%;153.75;2600)=-12,02 \text{ періодів.}$$

10. Розрахунок постійної процентної ставки за період щорічної ренти.

RATE(NPER;PMT;PV;FV;Type;GUESS)

- NPER: повне число періодів, протягом яких оплати проводяться (період оплати).
- PMT: постійна оплата (щорічна рента), сплачена протягом кожного періоду.
- PV: наявне значення в послідовності платежів.
- FV: (необов'язковий) майбутнє значення, яке досягнуте в кінці періодичних платежів.
- GUESS: (необов'язковий): визначає оцінене значення впливу на повторне обчислення.

Приклад

Знайти процентну ставку протягом періоду оплати 3 періодів, якщо регулярно сплачувалося по 10 грошових одиниць і поточна наявна вартість складає 900 грошових одиниць.

$$=НОРМА(3;10;900)= -121\%$$

11. Розрахунок амортизацію активу протягом вказаного або часткового періоду, використовуючи мінливий метод балансу, що зменшується.

VDB(Cost;Salvage;Life;S;End;Factor;Type)

- Cost: початкове значення активу.
- Salvage: значення активу в кінці амортизації.
- Life: тривалість амортизації активу.
- S: дата початку експлуатації.
- End: дата кінця амортизації.
- Factor: (необов'язковий) коефіцієнт амортизації. Factor=2 - це подвійна амортизація норми.
- Type: (необов'язковий) Type = 1 розрахунок іде за лінійною амортизацією.

Приклад

Знайти амортизацію подвійної норми балансу від 10-го до 20-го періоду, що зменшується, протягом періоду, якщо початкова вартість складає 35000 грошових одиниць, залишкова вартість складає 7500. Період амортизації складає 3 роки. $=VDB(35000;7500;36;10;20;2)= 8603.80$. Амортизація протягом періоду між 10-м і 20-й період складає 8,603.80 грошових одиниць.

12. Обчислює внутрішній коефіцієнт окупності для списку платежів, які платилися нерегулярно. Обчислення припускає, що у році 365 днів.

Якщо платежі мають місце з регулярними проміжками, краще використати функцію IRR.

XIRR(Values;Dates;Guess)

Values і Dates: серії платежів і серії зв'язаних з ними значень дати. Перша пара дат визначає першу дату оплати. Всі інші дати можуть іти у будь-якому порядку. Серії значень повинні містити як мінімум один негативний і одне позитивне значення (виручки і внески).

Guess: (необов'язковий) внутрішній коефіцієнт окупності. Значення за умовчанням складає 10%.

Приклад

Обчислення внутрішнього коефіцієнта окупності для наступних п'яти платежів:

	A	B	C
1	01.01.2001	-10000	Одержання
2	01.02.2001	2000	Депонування
3	15.03.2001	2500	
4	12.05.2001	5000	
5	10.08.2001	1000	

$$=XIRR(B1:B5; A1:A5; 0.1) = 0.1828.$$

13. Обчислення чистої приведеної вартості для списку платежів, які виплачувалися нерегулярно. Обчислення припускає, що у році 365 днів.

Якщо платежі мають місце з регулярними проміжками, краще використати функцію NPV.

XNPV(Rate;Values;Dates)

Rate: внутрішній коефіцієнт окупності для платежів.

Values і Dates: серії платежів і серії зв'язаних з ними значень дати. Перша пара дат визначає першу дату оплати. Всі інші дати можуть іти у будь-якому порядку. Серії значень повинні містити як мінімум один негативний і одне позитивне значення (виручки і внески).

Приклад

Обчислити чисту приведену вартість для вищенаведених п'яти оплат за даними попереднього прикладу, при умові, що внутрішній коефіцієнт окупності 6%.

$$=XNPV(0.06; B1:B5; A1:A5) = 323.02.$$

Навчальне видання

Пістунов Ігор Миколайович
Пістунова Катерина Ігорівна

ОПТИМАЛЬНІ РІШЕННЯ В ІНВЕСТИЦІЙНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Редакційно-видавничий комплекс

У редакції авторів

Підписано до друку 2006. Формат 30 x 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Умовн. друк. арк. 5,72.
Обліково-видавн. арк. 5,73. Тираж 150 прим. Зам. №

Підготовлено до друку та надруковано
в Національному гірничому університеті.
Свідоцтво про внесення до державного реєстру ДК №1842.
49027, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.