

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

Кафедра економічна кібернетика



УПРАВЛІННЯ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**по опорному конспекту лекцій з дисципліни
«Моделювання інвестиційних процесів»
для студентів спеціальності 6.030502 «Економічна
кібернетика»
денної та заочної форми навчання**

Тернопіль-2017

Методичні вказівки по опорному конспекту лекцій з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів» для студентів спеціальності 6.030502 «Економічної кібернетики» денної та заочної форми навчання / к.е.н., доцент Н.М. Гарматій – Тернопіль, ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. – 104 с.

У методичних рекомендаціях на основі діючого законодавства та освітньо-професійної програми з підготовки магістрів, розкрито методику для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»; використання літературних джерел для розкриття та обґрунтування досліджуваної проблеми в науковому та економічному аспекті; використання фактичних даних про результати моделювання динамічних процесів; використання економічних методів для дослідження закономірностей динаміки діяльності підприємств у всіх сферах економіки;

Укладачі: Гарматій Н.М., кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики.

Рецензенти: Рогатинський Роман Михайлович д.т.н., професор, проректор з наукової роботи.

Панухник Олена Віталіївна д.е.н., професор завідував кафедри економіки та фінансів

Відповідальний за випуск: Гарматій Наталія Михайлівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики.

Методичні рекомендації розглянуті і затверджені на засіданні кафедри економічної кібернетики
Протокол № 8 від 24 березня 2017р.

Схвалені на засіданні методичної комісії факультету економіки та підприємницької діяльності
Протокол № від 201 р.

Зміст

Вступ	4
Лекція №1 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Сутність економічної категорії інвестицій, класифікація інвестицій.....	5
Лекція №2 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Характеристика інвестиційної діяльності підприємства. Інвестиційна стратегія.....	15
Лекція №3 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Концепція ризику інвестиційної діяльності.....	27
Лекція №4 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Поняття та класифікації інвестиційних проектів.....	33
Лекція №5 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Основні кількісні характеристики інвестиційних проектів.....	4
Лекція №6 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Основні критеріальні показники ефективності інвестицій.....	56
Лекція №7 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Моделювання беззбитковості інвестиційного проекту.....	65
Лекція №8 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Вибір оптимальних інвестиційних альтернатив за допомогою критеріальних показників ефективності.....	70
Лекція №9 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Математичні методи ризику інвестиційних процесів.....	74
Лекція №10 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Моделювання ефективності інвестиційних проектів з використанням теорії нечіткої логіки.....	81
Лекція №11 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Метод управлінських опціонів.....	88
Лекція №12 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Алгоритм поетапного формування портфеля інвестиційних проектів підприємства.....	89
Лекція №13-15 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Економіко-математичні методи прийняття рішень без використання чисельних значень ймовірностей.....	91
Тема 16-17 Системний аналіз ризиків проекту.....	99

ВСТУП

Моделювання інвестиційних процесів є однією із фахових дисциплін підготовки фахівців зі спеціальності "Економічна кібернетика" напрямку підготовки "Економіка та підприємництво". Вивчення дисципліни направлене на формування системи теоретичних знань і практичних навичок побудови та аналізу математичних моделей динаміки розвитку економічних процесів.

Завданням даного курсу є оволодіння теоретичними знаннями та інструментарієм моделювання динамічних економічних процесів; набуття вмінь постановки і самостійного розв'язання задач аналізу, прогнозування, прийняття рішень та управління ризиком з використанням моделей.

Предметом вивчення курсу є динамічні моделі економіки.

Під час вивчення дисципліни студентом мають бути засвоєні основні принципи моделювання динаміки економічних процесів в ході виконання 6 лабораторних робіт.

Для виконання лабораторних робіт з даного курсу студент повинен володіти базовими знаннями з дисциплін "Економетрія", "Дослідження операцій", "Математичне програмування", "Системний аналіз", "Прогнозування соціально-економічних процесів", "Моделювання економіки". Під час виконання лабораторних робіт студент досліджує конкретний економічний процес формалізований на основі математичних змінних, систематизує основні тенденції та формулює висновки щодо напрямків розвитку економіки у динаміці.

Лекція №13 дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Сутність економічної категорії інвестицій, класифікація інвестицій.

1.1. Сутність економічної категорії інвестиції

Інвестиції є важливим чинником економічного розвитку, а інвестиційна політика підприємств – центральною ланкою загальнодержавної економічної політики. Ефективне управління інвестиційною діяльністю сприяє вирішенню виробничих, соціальних та науково-технологічних проблем. Від нього залежить сучасний рівень та потенційна динаміка зростання матеріального, фінансового та людського капіталів.

Поява терміна інвестиції у вітчизняній науковій літературі була зумовлена ринковим реформуванням економіки країни. У період існування командно-адміністративної системи поняття інвестиції замінювали поняттям капітальні вкладення, яке радянські економісти трактували, як суму одночасних витрат на неперервне та планомірне збільшення обсягу основних та оборотних фондів та поліпшення їхньої структури. Це означення відповідає витратному підходу до визначення сутності інвестицій. Такий підхід підтримували більшість радянських науковців і це було логічним наслідком командно-адміністративної системи економічних відносин.

У межах витратного підходу процес здійснення капітало-вкладень обмежується введенням в дію основних фондів. Поза розглядом залишаються господарські результати капіталовкладень та значення кругообігу грошової форми основного капіталу.

Іншим підходом до визначення суті капітальних вкладень був ресурсний підхід, згідно з яким капіталовкладення розглядали як фінансові засоби, призначені для простого і розширеного відтворення основних фондів у виробничій та невиробничій сферах. Перевагою такого підходу було те, що на перше місце ставили грошову форму кругообігу вкладень. Таким чином відображали логічну послідовність процесу відтворення капіталу.

Як синтез двох попередніх підходів, у радянській літературі існував змішаний (синтетичний) підхід до визначення поняття капітальних вкладень. У межах цього підходу капітальні вкладення характеризувались як витрати на відтворення основних фондів, або як фінансові засоби з відповідних джерел, чи (з огляду на кінцеву мету) як введення в дію основних фондів.

Недоліками описаних підходів є: ігнорування мети здійснення капітало-вкладень та статичне трактування капітальних вкладень, що ґрунтувалося на розгляді окремих етапів руху вкладень (в межах витратного підходу розглядали лише продуктивний етап, ресурсного – початковий грошовий етап).

Позбавленою першого недоліку була цільова концепція капіталовкладень, згідно з якою „капітальні вкладення є засобом зростання суспільного виробництва і продуктивності суспільної праці за рахунок матеріалізації досягнень науково-технічного прогресу, вдосконалення галузевих і територіальних пропорцій господарства, посилення стимулюючої ролі невиробничої сфери з метою всебічного підвищення культурного рівня життя радянського народу”¹. Як бачимо, мета вкладень мала соціальний характер і була визначена відповідно до пропагованих радянських цінностей, однак поза увагою залишався економічний ефект, який є основою для зростання рівня життя населення.

Трансформаційні процеси в радянській економіці кінця 80-их – початку 90-их років минулого століття призвели до перегляду економічної суті основних економічних категорій.

¹ Краковський Ю.А., Ковалев А.Г. Капитальные вложения в расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий. –М.:Стройиздат, 1984. – С. 8.

Інвестиції визначали, як вкладення фінансових та матеріально-технічних засобів у межах СРСР та за кордоном з метою одержання соціального, економічного та екологічного ефекту.

У незалежній Україні 18 вересня 1991 року Верховною Радою було прийнято Закон України “Про інвестиційну діяльність”, яким визначено, що „інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються у підприємницьку та інші види діяльності, в результаті якої створюється прибуток (дохід) або досягається соціальний ефект”².

Такими цінностями можуть бути:

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

Це визначення відповідає міжнародному трактуванню поняття інвестиційної діяльності, як процесу вкладання ресурсів з метою отримання прибутку або соціального ефекту. У випадку отримання прибутку інвестиції розглядають як засіб збільшення капіталу, а у випадку отримання соціального ефекту – як засіб надання соціальних послуг, які у кінцевому результаті сприятимуть соціально-економічному розвитку. Це визначення інвестицій бере до уваги їхній динамізм, тобто розкриває взаємозв’язок процесу послідовного перетворення інвестиційних ресурсів у продукт інвестиційної сфери, а також дає гранично широку класифікацію інвестицій та об’єктів вкладення.

Наведене визначення є тотожним розумінню категорії інвестиції в зарубіжній економічній думці, але і тут існує багато модифікацій поняття інвестиції, які зумовлені специфікою та традиціями різних економічних шкіл та течій.

Австрійська школа граничної корисності поняття „інвестиції” трактує як „...акт обміну сьогоdnішнього задоволення певної потреби на очікування задовольнити її в майбутньому за допомогою інвестованих благ” [140]. Термін очікування відображає двоїтий характер рішення, пов’язаного з вкладенням капіталу: часовий аспект, оскільки очікування відноситься до майбутнього, та його характеристику як заклад (парі), оскільки очікування може не здійснитися.

Проаналізуємо це детальніше. Нехай в момент часу $t = 0$ споживач має потребу і може здійснювати споживання в обсязі A_0 , але він згідний відмовитись від цього обсягу споживання якщо це йому забезпечить в момент часу $t = 1$ обсяг споживання A_1 (вважають, що $A_1 \succ A_0$). У такому випадку зміни обсягів споживання для моментів часу $t = 0$ і $t = 1$ позначимо відповідно через $-\Delta A_0$ і $+\Delta A_1$. Тоді коефіцієнт заміщення можна розрахувати так :

² Відомості Верховної Ради (ВВР), 1991, N 47, ст.646

$$\tilde{\beta} = -\frac{\Delta A_1}{\Delta A_0}.$$

Збільшення коефіцієнта заміщення свідчить про зменшення готовності споживача до тимчасової відмови у споживанні.

Норму часової переваги можна записати так:

$$\tilde{\alpha} = -\frac{\Delta A_1}{\Delta A_0} - 1.$$

Величина $\tilde{\alpha}$ показує, на яку кількість у майбутньому повинен збільшитися дохід при теперішньому обмеженні споживання на одиницю. Норма часової переваги інвестора дає можливість визначити справедливу ціну інвестицій P_0 :

$$P_0 = \frac{D_1}{1 + \tilde{\alpha}},$$

де P_0 – справедлива ціна активів;

D_1 – очікуваний майбутній дохід.

Цей вираз свідчить про те, що за відсутності ринку капіталу для визначення справедливої ціни майбутнього доходу потрібно знати норму часових переваг децидента.

Розглянемо другий випадок, в якому споживачі і виробники беруть участь у виробничих процесах і знаходяться між собою у відносинах обміну. Засобами обміну здебільшого слугують гроші. Якщо децидент бажає обмежити своє споживання сьогодні, він може надати іншому децидентові свої гроші під відсоток. І навпаки, якщо децидент має бажання використати такий обсяг споживання, який перевищує його власні ресурсні можливості, він може взяти гроші в кредит. Але тільки в тому випадку, коли він бере на себе зобов'язання пізніше повернути залучені ним кошти разом із відсотками. За таких умов вважають, що ринок капіталу існує.

За наявності сьогоднішнього капіталу K_0 через рік можна отримати капітал K_1 при відсотковій ставці r , враховуючи справедливість такого співвідношення:

$$K_1 = K_0(1 + r).$$

Дж.Кейнс розглядав інвестиції, як „...поточний приріст цінності капітального майна внаслідок виробничої діяльності даного періоду” [70]. Інвестиції Дж.Кейнс ототожнював із нагромадженням, а нагромадження, відповідно, визначав як частину доходу за цей період, яка не була використана на споживання.

Джон Р. Хікс у своїй роботі „Вартість і капітал” також ототожнює поняття інвестиції та нагромадження. Однак він зазначає, що величина нагромадження та, відповідно, інвестицій, залежить від визначення поняття доходу. Різні визначення доходу знаходяться на різних „рівнях” та дають можливість враховувати різні чинники. Лише між визначеннями нагромадження та інвестування, що відповідають одному і тому ж визначенню доходу, може існувати відповідність [155].

Наведені визначення відображають сутнісну характеристику інвестицій: з одного боку, вони показують величину акумульованого доходу на цілі нагромадження (тобто потенційну інвестиційну пропозицію), а з іншого боку, виступають у формі вкладень, що визначають приріст вартості капітального майна, тобто задовольняють певний інвестиційний попит.

Суб'єктом інвестицій є реципієнт – підприємство, організація, які використовують інвестиції. Ними можуть бути громадяни і юридичні особи України, а також іноземних держав.

Інвестори – це суб'єкти інвестиційної діяльності, які приймають рішення про вкладення власних, позичених і залучених майнових та інтелектуальних цінностей в об'єкти інвестування.

Інвестори можуть виступати в ролі вкладників, кредиторів, покупців, а також виконувати функції будь-якого учасника інвестиційної діяльності.

Учасниками інвестиційної діяльності можуть бути громадяни та юридичні особи України, інших держав, які забезпечують реалізацію інвестицій як виконавці замовлення або на підставі доручення інвестора.

Об'єктом інвестицій можуть бути:

- підприємства, що будуються, реконструюються або розширюються, ціллю яких є виробництво нових товарів чи послуг;
- комплекси об'єктів, що будуються та є орієнтованими на вирішення деякої проблеми (в цьому випадку під об'єктом інвестицій розуміють програму федерального, регіонального чи іншого рівнів);
- виробництво нових товарів (послуг) на виробничих площах, що є в наявності, в рамках діючих виробництв;
- розробка нових виробів;
- запровадження нової техніки в існуюче виробництво.

Інвестиції можуть охоплювати, як повний науково-технічний і виробничий цикли створення продукції (ресурсів, послуги), так і його елементи (етапи): науково-технічні дослідження, проектно-конструкторські роботи, розширення чи реконструкцію діючого виробництва, організацію нового виробництва або випуск нової продукції, впровадження нової техніки і т.д.

Основним узагальненим джерелом інвестування є національний дохід, за рахунок якого утворюється фонд нагромадження, що умовно поділяється на фонд відшкодування і фонд відновлення (який і відображає обсяг чистих інвестиційних ресурсів країни). Фонд нагромадження є узагальненим обсягом капітальних вкладень підприємств за рік. Його частка може становити до 30% національного доходу, що є позитивним явищем для розвитку економіки країни. Дослідження західних економістів засвідчують, що понад 70% приросту валового національного продукту економічно розвинутих країн забезпечується інвестуванням інноваційних процесів.

На обсяг інвестицій впливає багато чинників та окремих макроекономічних процесів, та здебільшого ця залежність може бути як прямою, так і оберненою (див. рис.1).

Пряма залежність спостерігається між часткою заощаджень у доходах населення та обсягом інвестицій (див. рис.1, а). Відповідно, зі збільшенням доходу збільшується обсяг ресурсів, спрямованих на заощадження.

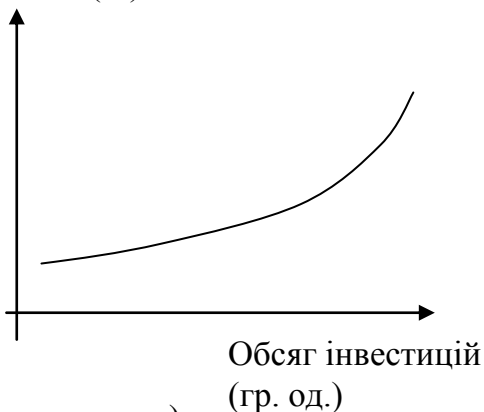
Окрім ринку нерухомості, валютного ринку та ринку лікувальних засобів, спостерігається обернена залежність обсягів інвестицій від темпів інфляції в країні (див. рис.1, б), високий рівень інфляції знецінює майбутній прибуток від інвестицій. Цей чинник має вирішальне значення в разі довгострокового інвестування.

Оберненою є залежність обсягів інвестицій від ставки банківського відсотка (див. рис.1, в). Інвестування у певний об'єкт буде ефективним, якщо дохідність інвестицій перевищує ставку банківського відсотка. Зміна відсоткової ставки впливає як на заощадження, так і на інвестиції, але в протилежних напрямках.

Прибуток є основною метою здійснення інвестицій, тому чим вища норма очікуваної дохідності від експлуатації певного об'єкта вкладення, тим він привабливіший для інвестора і спостерігається пряма залежність (див. рис.1, г).

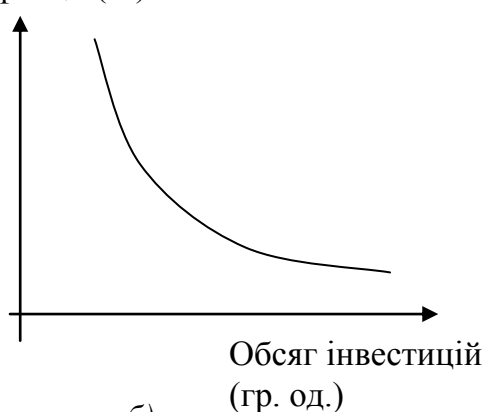
У разі збільшення рівня податкового тиску зменшується попит на інвестиції і, як наслідок, існує обернена залежність (див. рис.1, г).

Частка заощаджень у
доходах (%)



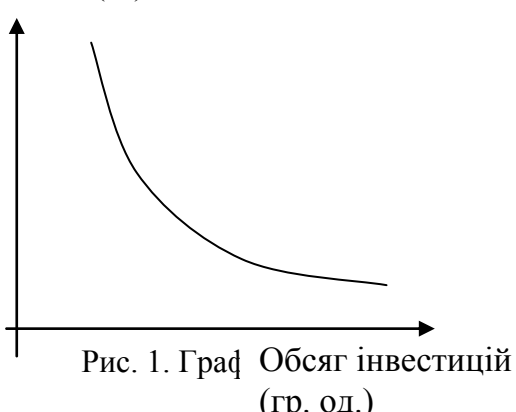
а)

Прогнозований рівень
інфляції (%)



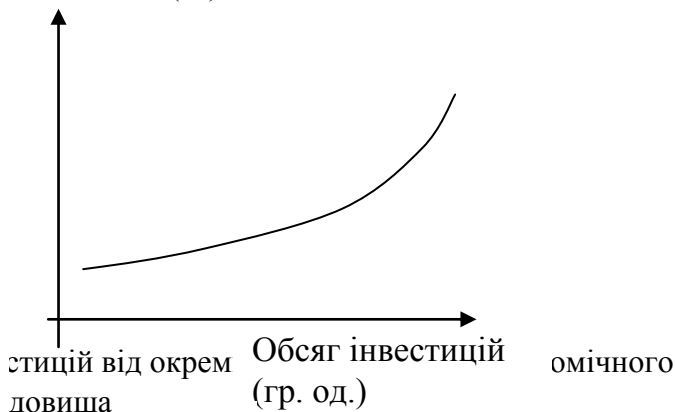
б)

Ставка банківського
відсотка (%)



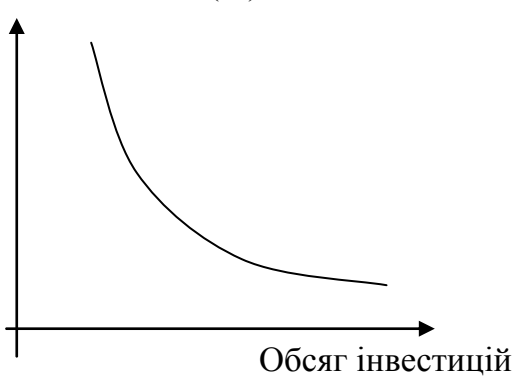
в)

Норма доходності
інвестицій (%)



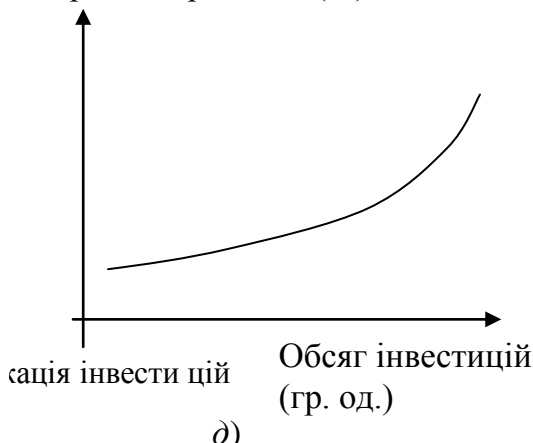
г)

Ставка податків (%)



д)

Норма амортизації (%)



е)

Рис. 1. Графік

стицій від окремих довища омічного

Інвестиції в об'єкти підприємницької діяльності здійснюються у різних формах. Для обліку, аналізу і планування інвестиції класифікують за окремими ознаками (див. табл.1).

1. За об'єктами вкладення виділяють реальні та фінансові інвестиції.

Під реальними інвестиціями розуміють вкладення засобів в реальні активи – як матеріальні (основні та оборотні виробничі засоби, будівлі, споруди, обладнання, товарно-матеріальні цінності), так і нематеріальні (патенти, ліцензії, „ноу-хау”, технічна, науково-практична, інструктивна, технологічна, проектно-кошторисна та інша документація).

Інколи вкладення засобів у нематеріальні активи, пов'язані з науково-технічним прогресом, характеризують як інноваційні інвестиції. Інноваційні інвестиції (вкладення в інновації) забезпечують кількісні та якісні поліпшення виробничої діяльності підприємств завдяки впровадженню досягнень НТП і здійснюються з метою отримання прибутку, скорочення витрат на виробництво, успішної протидії конкурентам на товарних ринках, або досягнення соціального ефекту, наприклад, поліпшення екології, охорони здоров'я та умов життя населення, освіти тощо.

Таблиця 1

Класифікація інвестицій

Критерії класифікації інвестицій	Види інвестицій
За об'єктами вкладення	Фінансові інвестиції
	Реальні інвестиції
За характером участі в інвестуванні	Прямі інвестиції
	Непрямі інвестиції
За рівнем ризику	Безризикові інвестиції
	Низькоризикові інвестиції
	Середньоризикові інвестиції
	Високоризикові інвестиції
За рівнем прибутку	Високоприбуткові інвестиції
	Середньоприбуткові інвестиції
	Низькоприбуткові інвестиції
	Безприбуткові інвестиції
За рівнем ліквідності	Високоліквідні інвестиції
	Середньоліквідні інвестиції
	Низьколіквідні інвестиції
	Неліквідні інвестиції
За періодом здійснення	Довгострокові інвестиції
	Короткострокові інвестиції
За відтворювальною спрямованістю	Валові інвестиції
	Реноваційні інвестиції
	Чисті інвестиції
За формою власності інвестиційних ресурсів	Приватні інвестиції
	Державні інвестиції
За суб'єктами інвестування	Внутрішні

	Іноземні інвестиції
	Спільні інвестиції
За регіональною ознакою	Інвестиції всередині країни
	Інвестиції за кордоном
За сумісністю у разі здійснення	Незалежні інвестиції
	Взаємозалежні інвестиції
	Взаємовиключні інвестиції

Інноваційні інвестиції складаються зазвичай з інтелектуальних інвестицій – вкладень в об'єкти інтелектуальної власності, що впливають з авторського, винахідницького і патентного права, права на промислові зразки і корисні моделі (так звані права користування).

Інноваційні інвестиції можуть здійснюватися або у формі придбання готової науково-технічної продукції (патентів на наукові відкриття, винаходи, промислові зразки і товарні знаки, марки) або у формі розроблення нової науково-технічної продукції безпосередньо на підприємстві чи сторонніми установами на замовлення підприємства.

За формами відтворення до реальних належать інвестиції, що спрямовуються на підвищення ефективності виробництва, оновлення, розширення та створення нових виробництв (будівництво нових підприємств та розширення діючих виробничих підрозділів основного та допоміжного призначення), реконструкцію виробництва (переобладнання діючих цехів новою технікою та впровадження нових технологій, що здійснюються за єдиним комплексним проектом підприємства загалом), технічне переозброєння виробництва (комплекс заходів, спрямованих на підвищення техніко-економічного рівня виробництва окремих цехів, виробництв без розширення наявних виробничих площ, за рахунок заміни старого обладнання на нове, продуктивніше, шляхом механізації, автоматизації виробничого процесу, запровадження прогресивної технології та „ноу-хау”, заміни фізично зношеного обладнання), створення нових технологій тощо.

Найбільш загальною може бути така класифікація реальних інвестицій.

За джерелами фінансування:

- централізовані – за рахунок коштів державного бюджету та державних кредитів;
- децентралізовані – за рахунок довгострокових банківських кредитів, власних коштів підприємств, іноземних інвестицій.

Розподіл реальних інвестицій за видами діяльності є таким: машино-будування та металообробка; торгівля та громадське харчування; будівництво; целюлозно-паперова промисловість; промисло-вість будівельних матеріалів та ін.

Відповідно до регіонального розподілу обсяг залучених інвестицій у різні регіони залежить від інвестиційного клімату, послідовності проведення ринкових реформ, економічного потенціалу, динаміки перетворення виробничої та фінансової інфраструктури, ефективності використання природних та трудових ресурсів.

Реальне інвестування забезпечує певні переваги. Насамперед, вкладення в реальні об'єкти у формі будівництва та введення в дію нових основних фондів, купівлі нерухомості, придбання об'єктів приватизації забезпечує інфляційний захист інвестицій, оскільки темпи росту цін на ці об'єкти не тільки відповідають, але в багатьох випадках навіть випереджують темпи росту інфляції. Крім цього, як показує вітчизняний та зарубіжний досвід, вкладення засобів в об'єкти реального інвестування забезпечують значно вищу віддачу капіталу, ніж вкладення у цінні папери. І, насамкінець, реальні інвестиції є найбільш ефективним інструментом забезпечення високих темпів розвитку та зниження ризику шляхом

диверсифікації видів діяльності підприємства, що розширюється у напрямі вибраної економічної стратегії.

Однак необхідно пам'ятати, що реальним інвестиціям притаманний високий рівень морального старіння і вони є найменш ліквідними активами підприємства.

Під фінансовими інвестиціями розуміють вкладання засобів у різні фінансові інструменти (активи), серед яких найбільшу частку займають вкладення засобів у цінні папери.

Поділ інвестицій на реальні та фінансові за об'єктами вкладення є основною ознакою їхньої класифікації.

2. За характером прийняття участі в інвестуванні виділяють прямі та непрямі інвестиції.

Здійснення прямих інвестицій передбачає безпосередню участь інвестора у виборі об'єктів інвестування і вкладення засобів. Пряме інвестування здійснюють, здебільшого, професійні інвестори, що мають досить точну інформацію про об'єкт інвестування і добре знайомі з механізмом інвестування.

Прямими вважають інвестиції, здійснені юридичними і фізичними особами, які повністю володіють підприємством або контролюють не менше 10 % акціонерного капіталу підприємства (за методологією МВФ – не менше 25 %).

Прямі інвестиції необхідні безпосередньо для реалізації інвестиційних проектів підприємства. До них належать інвестиції в основні (матеріальні й нематеріальні активи) та оборотні засоби.

Інвестиції в основні засоби включають: придбання (або виготовлення) нового обладнання, в тім числі затрати на його доставку, встановлення та запуск; модернізацію діючого обладнання; будівництво і реконструкцію будівель та споруд; нове технологічне обладнання та модернізацію наявного.

Інвестування в оборотні засоби передбачає створення нових та додаткових запасів основних і допоміжних матеріалів; нових та додаткових запасів готової продукції; збільшення рахунків дебіторів. Необхідність інвестицій в оборотні засоби зумовлена тим, що унаслідок збільшення обсягу виробництва товарів, зазвичай, мають автоматично збільшуватися товарно-матеріальні запаси сировини та комплектуючих елементів. Крім того, у зв'язку зі збільшенням обсягів виробництва та реалізації продукції відповідно збільшується дебіторська заборгованість підприємства. Оскільки усе перелічене є активними статтями балансу, їхнє позитивне нарощення має фінансуватися із додаткових джерел.

Інвестиції в нематеріальні активи найчастіше пов'язані з придбанням нової технології (патенту чи ліцензії) та торгової марки.

Супутніми інвестиціями є вкладення в об'єкти, територіально та функціонально пов'язані з прямим об'єктом інвестування. Це зазвичай інвестиції в об'єкти, що безпосередньо технологічно не пов'язані із функціонуванням об'єкта інвестування (під'їзні шляхи, лінії електропередач, каналізація тощо), а також вкладення невиробничого характеру, наприклад, інвестиції в охорону навколишнього середовища, соціальну інфраструктуру.

Інвестиції у науково-дослідні роботи забезпечують та супроводжують проект. Це насамперед матеріальні засоби (обладнання, стенди, комп'ютери та різноманітні дослідницькі прилади), необхідні для проведення передпроектних досліджень; оборотні кошти, необхідні для забезпечення поточної діяльності науково-дослідного інституту чи ВНЗ на замовлення підприємства; ліцензії та технології; навчання персоналу.

За формами відтворення прямі інвестиції можуть бути спрямовані на нове будівництво; розширення виробництва; реконструкцію; технічне пере-устаткування.

Отже, за складом та характером витрат можна визначити технологічну структуру прямих інвестицій: будівельні, монтажні роботи; машини та обладнання; проектні роботи.

Під непрямими інвестиціями розуміють інвестування, опосередковане іншими особами (інвестиційними або іншими фінансовими посередниками). Не всі інвестори мають достатню кваліфікацію для ефективного вибору об'єкта інвестування і наступного управління ним. В цьому випадку вони купують цінні папери, що випускають інвестиційні або інші фінансові посередники (наприклад, інвестиційні сертифікати інвестиційних фондів та компаній), а останні, зібрані таким чином інвестиційні засоби, розміщують на свій розсуд – вибирають найбільш ефективні об'єкти інвестування, беруть участь в управлінні ними, а отримані доходи розподіляють потім серед своїх клієнтів.

3. За рівнем ризику розрізняють інвестиції безризикові, низькоризикові, середньоризикові та високоризикові.

Безризикові інвестиції – це вкладення зазвичай у державні, казначейські цінні папери або в такі об'єкти інвестування, за якими отримання запланованого обсягу прибутку є гарантованим.

Низькоризикові інвестиції характеризують вкладення капіталу в об'єкти інвестування, ризик яких є суттєво нижчий від середньоринкового.

Середньоризиковими називають інвестиції в об'єкти, діяльність яких характеризується середньоринковим ризиком.

Високоризикові інвестиції – це інвестиції у нові види діяльності, пов'язані з високим рівнем ризику. Ризикові вкладення характерні для малих інноваційних підприємств у галузі нових технологій та продуктів. Рівень ризику інвестицій цієї групи суттєво перевищує середньоринковий, проте це має компенсуватись вищим рівнем інвестиційного прибутку.

Серед високоризикових іноді ще виділяють венчурні інвестиції. Об'єктом інвестування для венчурних інвесторів (від англ. *venture* – ризикувати) є не уже діючі підприємства, а новостворені, які організують для здійснення певного проекту (найчастіше такого, який ґрунтується на нових технологіях) і залучення для цього зовнішнього фінансування.

4. За рівнем прибутку виділяють такі види інвестицій: високо-прибуткові, середньоприбуткові, низькоприбуткові та безприбуткові.

Високоприбуткові інвестиції характеризують вкладення капіталу в інвестиційні проекти або фінансові інструменти, очікуваний рівень чистого інвестиційного прибутку яких суттєво перевищує середню норму цього прибутку на інвестиційному ринку.

Очікуваний рівень чистого інвестиційного прибутку за інноваційними проектами і фінансовими інструментами інвестування у середньоприбуткові інвестиції приблизно відповідає середній нормі інвестиційного прибутку, що склалася на інвестиційному ринку.

Для низькоприбуткових інвестицій очікуваний рівень чистого інвестиційного прибутку зазвичай є суттєво нижчим за середньоринкову норму прибутку.

Безприбуткові інвестиції – це група об'єктів інвестування, вибір і здійснення яких інвестор не пов'язує з отриманням інвестиційного прибутку. Такі інвестиції здійснюють з метою отримання соціального, екологічного та інших видів ефекту.

5. За рівнем ліквідності інвестиції поділяють на такі основні види: високоліквідні, середньоліквідні, низьколіквідні та неліквідні інвестиції.

До високоліквідних інвестицій належать такі об'єкти (інструменти) інвестування підприємства, які швидко можуть бути конвертовані в грошову форму (як правило, у строк до одного місяця) без відчутних втрат своєї поточної ринкової вартості.

Основним видом високоліквідних інвестицій підприємства є коротко-строкові фінансові вкладення.

Середньоліквідні інвестиції характеризують групу об'єктів (інструментів) інвестування, які можуть бути конвертовані в грошову форму без відчутних втрат своєї поточної ринкової вартості у строк від одного до шести місяців.

Низьколіквідні інвестиції – це інвестиції в об'єкти (інструменти) інвестування, які можуть бути конвертовані в грошову форму без втрат своєї поточної ринкової вартості після закінчення значного періоду часу (від півроку і більше). Основним видом низьколіквідних інвестицій є незавершені інвестиційні проекти, реалізовані інвестиційні проекти із застарілою технологією, некотирувані на фондовому ринку акції окремих маловідомих підприємств.

Неліквідні інвестиції характеризують такі види вкладень, які самостійно реалізовані бути не можуть (вони можуть бути продані на інвестиційному ринку лише у складі цілісного майнового комплексу).

6. За періодом інвестування розрізняють короткострокові та довгострокові інвестиції.

Під короткостроковими інвестиціями розуміють вкладення капіталу на період, не більше одного року (наприклад, короткострокові депозитні вклади, купівля короткострокових ощадних сертифікатів і т.п.).

Під довгостроковими інвестиціями розуміють вкладення капіталу на період більше одного року. Цей критерій прийнятий у практиці обліку, але, як показує досвід, він потребує подальшої деталізації. У практиці крупних інвестиційних компаній довгострокові інвестиції деталізують так: а) до 2 років; б) від 2 до 3 років; в) від 3 до 5 років; г) більше 5 років.

7. За відтворювальною спрямованістю виділяють валові, реноваційні та чисті інвестиції.

Валові інвестиції характеризують загальний обсяг капіталу, що інвестують у відтворення основних засобів і нематеріальних активів у певному періоді. В економічній теорії поняття валових інвестицій пов'язують із вкладенням капіталу в реальний сектор економіки. На рівні підприємства під цим терміном часто розуміють загальний обсяг інвестованого капіталу в тому чи іншому періоді.

Реноваційні інвестиції характеризують обсяг капіталу, що інвестують у просте відтворення основних засобів і нематеріальних активів, що амортизуються. У кількісному вираженні реноваційні інвестиції прирівнюють до суми амортизаційних відрахувань у певному періоді.

Чисті інвестиції характеризують обсяг капіталу, що інвестують у розширене відтворення основних засобів і нематеріальних активів. В економічній теорії під цим терміном розуміють чисте капіталоутворення в реальному секторі економіки. В кількісному вираженні чисті інвестиції є сумою валових інвестицій, що зменшена на суму амортизаційних відрахувань по всіх видах капітальних активів підприємства, що амортизуються, в певному періоді.

Динаміка обсягу чистих інвестицій відображає характер економічного розвитку підприємства, галузі, держави. Так, на рівні держави, якщо обсяг інвестицій за рік усіх суб'єктів інвестиційної діяльності дорівнює загальному обсягу нарахованих за рік амортизаційних відрахувань на всіх підприємствах країни, то відбувається процес простого відтворення, що свідчить про відсутність економічного зростання. Якщо обсяг здійснених інвестицій більший від амортизаційного фонду, то це – розширене відтворення, що є бажаним і для країни загалом, і для конкретного підприємства (може свідчити про зростання обсягів випуску продукції, потенціалу формування прибутків, економічне зростання підприємства).

Якщо обсяг здійснених інвестицій не покриває навіть суми нарахованих амортизаційних відрахувань, то це свідчить про процес згортання економіки (спад економічного розвитку).

8. За формами власності інвестованого капіталу виділяють інвестиції приватні та державні.

Під приватними інвестиціями розуміють вкладення засобів, що здійснюють фізичні особи та юридичні особи недержавних форм власності.

Під державними інвестиціями розуміють вкладення, що здійснюють центральні та місцеві органи влади й управління за рахунок засобів бюджетів, а також державні підприємства та заклади за рахунок власних та позичених засобів.

9. За суб'єктами інвестування виділяють внутрішні, іноземні та спільні інвестиції.

Під внутрішніми інвестиціями розуміють вкладення, що здійснюють резиденти даної країни.

Під іноземними інвестиціями розуміють вкладення, що здійснюють іноземні громадяни; особи без громадянства; юридичні особи, зареєстровані як такі за законодавством іншим, ніж законодавство України; міжнародні організації, створені у відповідності до міжнародних договорів; іноземні держави.

Під спільними інвестиціями розуміють вкладення, що одночасно здійснюють резиденти даної країни та іноземних держав.

10. За регіональною ознакою розрізняють інвестиції всередині країни та за кордоном.

Під інвестиціями всередині країни розуміють вкладення засобів в об'єкти інвестування, розміщені в територіальних кордонах цієї країни.

Під інвестиціями за кордоном (закордонними інвестиціями) розуміють вкладення засобів в об'єкти інвестування, що розміщені за територіальними кордонами країни (до цих інвестицій належить також придбання різних фінансових інструментів інших країн – акції зарубіжних компаній, облігації інших держав і т.п.).

11. За сумісністю здійснення розрізняють інвестиції незалежні, взаємо-залежні і взаємовиключні.

Незалежні інвестиції характеризують вкладення капіталу в такі об'єкти інвестування, які можуть бути реалізовані як автономні (незалежні від інших об'єктів інвестування і що не виключають їх) у загальній інвестиційній програмі підприємства.

Взаємозалежні інвестиції характеризують вкладення капіталу в такі об'єкти інвестування, черговість реалізації або подальша експлуатація яких залежить від інших об'єктів інвестування і може здійснюватися лише в комплексі з ними.

Взаємовиключні інвестиції, зазвичай, є аналоговими за цілями їхнього здійснення, характером технології, номенклатурі продукції та інших основних параметрах і вимагають альтернативного вибору.

Лекція №2 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»:

Характеристика інвестиційної діяльності підприємства. Інвестиційна стратегія.

Динамічний характер інвестицій передбачає розгляд цієї економічної категорії як процесу послідовних перетворень: цінності – вкладення – ефект. Практичні кроки з реалізації цього ланцюжка перетворень (тобто з реалізації інвестицій) являють собою інвестиційну діяльність.

Інвестиційна діяльність є об'єктивним процесом, який має свою логіку та розвивається поетапно відповідно до характерних йому закономірностей. До першого етапу належить перетворення цінностей у вкладення, тобто відбувається трансформація інвестиційних ресурсів в об'єкти інвестиційної діяльності. Другий етап охоплює перетворення “вкладення – приріст капітальних вартостей”, характеризуючи появу нової споживчої вартості. На останньому третьому етапі (“приріст капітальних вартостей – ефект (дохід)”) реалізовується кінцева мета інвестиційної діяльності – отримання доходу від інвестування.

Продовживши логічний аналіз перетворень, ми можемо спостерігати повернення інвестиційного циклу на вихідну позицію. Отримання доходу внаслідок здійснення ефективної інвестиційної діяльності дає змогу формувати нові інвестиційні ресурси. Отже, процес нагромадження цінностей (ресурсів) одночасно є наслідком інвестиційної діяльності та її

необхідною передумовою. Це дає можливість здійснювати господарську діяльність на розширеній основі та відображає економічний зміст інвестицій, як вкладень результатів виробництва у його відтворення. *Поняття інвестиційної діяльності в цьому випадку визначають як організаційну основу кругообігу інвестицій, яка включає широкий комплекс фінансових, управлінських, проектних, організаційних та науково-технічних робіт.*

У вужчому розумінні під інвестиційною діяльністю розуміють процес обґрунтування та здійснення найбільш ефективних інвестицій, спрямованих на розширення економічного потенціалу підприємства.

Інвестиційна діяльність підприємства характеризується такими основними властивостями:

- є головною формою реалізації економічної стратегії підприємства, забезпечення росту його операційної діяльності;
- обсяги інвестиційної діяльності є головним визначником темпів економічного розвитку;
- залежить від мети та завдань операційної діяльності підприємства;
- інвестиційній діяльності притаманні свої специфічні види ризиків, які об'єднуються поняттям інвестиційний ризик.

Головною метою інвестиційної діяльності підприємства є забезпечення реалізації найбільш ефективних форм вкладення капіталу, спрямованих на розширення економічного потенціалу підприємства. Основу інвестиційної діяльності складає реальне інвестування, а в сучасних умовах для більшості українських підприємств воно є єдиним видом вкладення капіталу.

Суб'єктами інвестиційної діяльності можуть бути: замовники, виконавці робіт, користувачі об'єктів інвестиційної діяльності, постачальники товарно-матеріальних цінностей та проектного обладнання; банківські, страхові та посередницькі організації, інвестиційні фонди та компанії, міжнародні організації, вітчизняні та іноземні фізичні (юридичні) особи.

Суб'єкти інвестиційної діяльності приймають та реалізують рішення про вкладання власних і запозичених майнових та інтелектуальних цінностей в об'єкти інвестування. Усі суб'єкти інвестиційної діяльності, незалежно від форм власності та господарювання, мають рівні права на здійснення цієї діяльності, самостійно визначають цілі, напрями, види, обсяги та ефективність інвестицій, залучаючи для їхньої реалізації на договірній або конкурсній основі будь-яких партнерів.

Об'єктами інвестиційної діяльності можуть бути: будь-яке майно, в тому числі основні засоби та оборотні кошти в усіх галузях та сферах народного господарства, цінні папери, цільові грошові вклади, науково-технічна продукція, інтелектуальні цінності, інші об'єкти власності, а також майнові права. Однак згідно із законодавством України забороняється інвестувати об'єкти, створення й експлуатація яких не відповідають екологічним, архітектурним, санітарно-гігієнічним та іншим законодавчо встановленим нормам, або якщо таке інвестування порушує права (інтереси) громадян, юридичних осіб, держави, що гарантуються законом.

Інвесторам надано право володіти, користуватися і розпоряджатися об'єктами і результатами інвестування, включаючи реінвестиції і торговельні операції на території України; у разі необхідності вони можуть об'єднувати кошти для здійснення спільного інвестування; мають право виступати як замовники, вкладники, кредитори, покупці, а також виконувати інші функції учасників інвестиційного процесу.

Якщо замовник не є інвестором, то він наділяється правами володіння, користування й розпорядження інвестиціями на строк та на умовах, що визначаються угодою між учасниками інвестиційного процесу. Якщо користувач об'єкта інвестиційної діяльності не є інвестором

(наприклад, лізингоотримувач), то взаємовідносини між ним та інвестором реалізуються шляхом контракту про інвестування. Крім того, інвестор може передати за контрактом свої права щодо самих інвестицій або їхніх результатів іншим юридичним та фізичним особам тощо.

Сукупність усіх суб'єктів інвестиційної діяльності діє в інвестиційній сфері, де здійснюється практична реалізація інвестицій. До складу інвестиційної сфери належить: сфера капітального будівництва, що об'єднує діяльність замовників-інвесторів, підрядників, проектувальників, постачальників обладнання та громадян, зайнятих у сфері будівництва; сфера обігу фінансового капіталу (грошового, запозиченого та фінансових зобов'язань у різних формах); інноваційна сфера; сфера реалізації майнових прав інвесторів; екологічна сфера.

Згідно із Законом України „Про інвестиційну діяльність” однією з форм інвестиційної діяльності є інноваційна діяльність, яка здійснюється з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво та соціальну сферу і включає випуск, поширення принципово нових видів техніки і технологій; прогресивні міжгалузеві структурні зрушення; реалізацію довгострокових науково-технічних програм з великими строками окупності витрат; фінансування фундаментальних досліджень для здійснення якісних змін у стані продуктивних сил; розроблення і впровадження нової, ресурсо-зберігаючої технології, призначеної для поліпшення соціального й екологічного середовища.

Учасники інвестиційної діяльності повинні мати ліцензію або сертифікат на право її здійснення. Отже, поряд з правами інвесторів чинне законодавство передбачає і певні їхні обов'язки. Зокрема, суб'єкти інвестиційної діяльності зобов'язані вчасно подавати до фінансових органів правильно оформлену декларацію про обсяги і джерела здійснюваних ними інвестицій; мати дозвіл державних органів і спеціальних служб на капітальне будівництво; мати висновки (результати) обов'язкової експертизи інвестиційних проектів стосовно дотримання технологічних, санітарно-гігієнічних, радіаційних, екологічних і архітектурних вимог; дотримуватися державних норм і стандартів; своєчасно подавати відповідним органам бухгалтерську і статистичну звітність; не допускати недобросовісної конкуренції; виконувати вимоги антимонопольного законодавства; мати ліцензію на виконання спеціальних видів робіт, які потребують відповідної атестації виконавця.

Важливо усвідомлювати не лише сутність, а й завдання та основні функції управління інвестиційною діяльністю підприємства. Оскільки основною метою управління інвестиційною діяльністю є забезпечення найбільш ефективних шляхів реалізації інвестиційної стратегії підприємства на окремих етапах його розвитку, що в кінцевому підсумку набуває конкретного вираження в максимізації ринкової вартості підприємства та підвищенні добробуту його власників у поточному та майбутніх періодах, то в процесі реалізації цієї мети інвестиційна діяльність спрямовується на вирішення таких найважливіших завдань розвитку економіки підприємства:

1. На основі здійснення лише ефективної інвестиційної діяльності можливе **забезпечення високих темпів економічного розвитку підприємства** (стратегія підприємства на будь-якому етапі його розвитку з моменту створення передбачає постійне економічне зростання шляхом збільшення обсягу і диверсифікації діяльності, максимально можливою активізацію інвестиційних процесів).

2. **Забезпечення максимізації чистого прибутку, що залишається в розпорядженні власників підприємства від інвестиційної діяльності** (за наявності альтернативних рішень щодо інвестування треба приймати ті з них, які забезпечують найбільший прибуток у розрахунку на одиницю вкладеного капіталу). Максимізація рівня чистого інвестиційного прибутку має забезпечуватися в межах допустимого інвестиційного ризику, конкретний рівень

якого визначається схильністю до ризиків власників або менеджерів підприємства при здійсненні інвестиційної діяльності.

3. Забезпечення мінімізації інвестиційних ризиків за необхідного рівня дохідності інвестицій. Ризики супроводжують практично всі форми та напрями інвестування і характеризують ймовірність настання несприятливих подій, що спричинять збитки від інвестиційної діяльності. Інвестиційні ризики включають у себе ризики недоотримання прибутків у разі нездійснення певних заходів щодо усунення ризиків; ризики зниження дохідності інвестицій, а саме – підвищення відсотків за кредити, зниження дивідендів, небезпеку недоотримання позичальником основної частини боргу та відсотків (так званий кредитний ризик); ризики прямих фінансових втрат – біржові ризики (неплатежі за комерційними угодами, комісійними винагородами брокерській фірмі), селективні ризики (ризики неправильного вибору об'єкта або способу вкладення капіталу при формуванні інвестиційного портфеля), ризики банкрутства. Як правило, рівень ризику для певного активу чи варіанта вкладення капіталу з часом збільшується. Мінімізація інвестиційного ризику може бути забезпечена шляхом диверсифікації (урізноманітнення) та лімітування (певного обмеження) інвестиційних вкладень; уникнення певних видів інвестиційних ризиків та передання партнерам з інвестиційної діяльності; страхуванням ризиків зміни цін за контрактами на майбутні періоди (хеджування на підвищення або зниження – купівлею та продажем), хеджуванням за допомогою валютних опціонів та форвардних операцій.

4. Забезпечення оптимальної ліквідності інвестицій та можливостей швидкого реінвестування капіталу. Максимізація рівня ліквідності інвестиційного проекту (або портфеля), зазвичай, супроводжується не лише підвищенням платоспроможності підприємства, а й широкими можливостями реінвестування капіталу у разі необхідності зміни стратегічних цілей підприємства. Однак у цьому разі одночасно спостерігається зниження економічної ефективності інвестиційної діяльності, тому мова йде саме про прийнятну оптимізацію співвідношень рівня дохідності, ризиків та ліквідності здійснених інвестицій.

5. Забезпечення формування необхідних обсягів та оптимальної структури інвестиційних ресурсів з урахуванням потреб (попиту) на довгострокову перспективу. Формування інвестиційних ресурсів є основною вихідною умовою здійснення інвестиційного процесу. Їхні обсяги та джерела формування визначаються насамперед вартістю їх залучення (вартістю капіталу), урахуванням перспектив розвитку інвестиційної діяльності підприємства, забезпеченням мінімізації витрат на формування інвестиційних ресурсів із різноманітних джерел та відповідного рівня самофінансування інвестиційної діяльності, пошуком найбільш ефективних форм залучення позикового капіталу з різноманітних джерел для здійснення інвестицій. Оптимальною є структура капіталу, за якої забезпечується найбільш ефективна пропорційність між коефіцієнтом фінансової рентабельності підприємства і коефіцієнтом його фінансової стійкості, тобто яка становить таке співвідношення використання власних та запозичених засобів, за якого максимізується ринкова вартість підприємства.

6. Підтримання фінансової стійкості та платоспроможності підприємства у процесі здійснення інвестиційної діяльності. Інвестиційна діяльність потребує залучення значних обсягів фінансових ресурсів на тривалий період. Тому, формуючи інвестиційний капітал, слід прогнозувати його вплив на фінансову стійкість та поточну платоспроможність підприємства, а також оптимізувати його структуру та обсяги інвестиційних грошових потоків.

7. Пошук і обов'язкове здійснення шляхів прискорення реалізації інвестиційних програм та проектів підприємства. Економічно такі заходи є досить вигідними, оскільки прискорення фактичного надходження грошових потоків у вигляді чистого прибутку й амортизаційних відрахувань скорочує строки використання кредитних ресурсів, залучених для реалізації інвестиційних проектів, а також сприяє зниженню інвестиційних ризиків.

Усі зазначені вище завдання управління інвестиційною діяльністю тісно взаємопов'язані та взаємообумовлені. Зокрема, забезпечення високих темпів розвитку підприємств можна досягти як шляхом вибору і здійснення високоприбуткових інвестиційних проектів, так і прискоренням реалізації інвестиційних програм. У свою чергу, максимізація чистого прибутку від інвестиційної діяльності може супроводжуватися і значним підвищенням інвестиційних ризиків, звідси впливає необхідність оптимізації цих показників. Зрештою, мінімізація інвестиційних ризиків одночасно є необхідною умовою забезпечення фінансової стійкості та платоспроможності підприємства у процесі здійснення інвестиційної діяльності. При вужчому тлумаченні поняття інвестиційної діяльності застосовують термін „інвестиційний процес” — це поняття зазвичай пов'язують з обґрунтуванням і реалізацією реальних інвестиційних проектів (об'єктів реального інвестування, запланованих до реалізації у формах придбання, реконструкції, розширення тощо, які обґрунтовані бізнес-плануванням). Значні широкомасштабні проекти мають велику кількість стадій (фаз) реалізації. Однак можна вважати, що найбільш характерними стадіями інвестиційного процесу є такі:

- 1) мотивація інвестиційної діяльності;
- 2) науково-дослідні, експериментально-конструкторські роботи та розробка технічних і технологічних параметрів об'єктів інвестування;
- 3) прогнозування і програмування інвестицій, обґрунтування можливостей та доцільності інвестицій;
- 4) державне регулювання інвестиційного процесу, дослідження економіко-правових умов здійснення інвестиційної діяльності;
- 5) планування інвестицій та їхнього страхування;
- 6) фінансування інвестиційного процесу;
- 7) проектування і ціноутворення, забезпечення інвестицій матеріально-технічними ресурсами, підготовка кадрів;
- 8) освоєння інвестицій та підготовка до виробництва продукції;
- 9) попереднє здавання і приймання в експлуатацію, кінцеве здавання об'єкта в експлуатацію;
- 10) унаслідок швидких темпів та екологічних наслідків науково-технічного прогресу на сучасному етапі розвитку суспільства все більшого, критичного значення набуває кінцева стадія реалізації інвестиційного проекту, а саме – ліквідація реального об'єкта інвестиційної діяльності, яка взагалі може звести нанівець економічну ефективність здійснених інвестицій.

Освоєння інвестицій означає їхню капіталізацію, тобто створення фінансових і реальних активів. Однак реалізація інвестиційного проекту не закінчується уведенням в експлуатацію, оскільки в процесі експлуатації проект іноді потребує нових інвестицій для підтримання виробництва і його розвитку.

Отже, інвестиційний процес, під яким доцільно розуміти процес безперервного створення основних засобів і виробничих потужностей від початку розроблення їхніх техніко-економічних параметрів і до повного досягнення проектних показників, можна умовно поділити на три стадії: перша – передінвестиційна науково-проектна підготовка (починаючи з науково-дослідних та експериментально-конструкторських, проектно-пошукових робіт і розробки проектів як майбутніх моделей об'єктів інвестування до остаточного прийняття інвестиційного рішення), друга – інвестиційна (проектування, укладання контрактів, спорудження чи облаштування приміщень, підготовка, навчання персоналу) і третя – виробничо-експлуатаційна стадія (уведення в дію, освоєння технологічних процесів і забезпечення функціонування нового виробничого об'єкта з виходом на проектну потужність).

Кожна з цих стадій передбачає кілька етапів, які, відповідно, можна поділити на підетапи, або види, робіт. Дуже важливою за значенням і впливом на якість та ефективність

кінцевих результатів є перша стадія інвестиційного процесу (науково-проектна підготовка), яка, проте, недостатньо висвітлена в наукових джерелах, особливо в Україні.

Проте діяльність на одній зі стадій найчастіше не є можливою без використання результатів інших стадій. Так, здійснення певного проекту без попередніх наукових розробок, зведення об'єкта без планування та фінансування і т. ін. або просто неможливе, або не має споживчої вартості.

Інвестиційний цикл, як і інвестиційний процес, проходить одні й ті самі стадії (або фази) та етапи, але, на відміну від інвестиційного процесу, який становить безперервний процес реалізації інвестицій і відбиває передусім зміст розширеного відтворення основних засобів підприємства. *Інвестиційний цикл — це індивідуальний обіг інвестицій (капітальних вкладень).* Він є невід'ємною складовою процесу розширеного відтворення основних засобів, і це найповніше характеризує економічну, організаційну й технологічну єдність інвестиційного циклу в будь-якій галузі народного господарства.

Отже, *інвестиційний процес визначається як низка інвестиційних циклів, що повторюються.*

Основним напрямом розширеного відтворення та прискорення інвестиційних процесів є інтенсифікація, яка пов'язана зі скороченням часу між витрачанням ресурсів і одержанням бажаних результатів. Досягти підвищення ефективності виробництва можна лише за умов інтенсифікації інвестиційних процесів, при цьому важливо максимально скорочувати розрив у часі між розробкою нової техніки і її впровадженням та освоєнням на підприємствах. Інвестиційний процес впливає на розвиток галузей народного господарства загалом та промисловості зокрема. Своєчасна і збалансована його реалізація у територіально-галузевому розрізі справляє стабілізуючий і стимулюючий вплив на розвиток та розміщення продуктивних сил країни.

Інвестиційний цикл як невід'ємна складова процесу розширеного відтворення економіки досягає найвищої ефективності тоді, коли реалізація інвестицій і створення основних засобів збігаються з черговою хвилею створення нової техніки і технологій. Періодична хвилеподібна зміна поколінь машин і устаткування, науково-технічних напрямів та організаційно-економічних систем відображає загальну закономірність науково-технічного прогресу та неухильний розвиток продуктивних сил щодо підвищення ефективності суспільного виробництва. Отже, найголовнішою характерною рисою інвестиційного процесу є його властивість бути впроваджувачем нової техніки і технологій та каталізатором нової хвилі науково-технічного прогресу.

Основне навантаження при реалізації досягнень науково-технічного процесу припадає на першу стадію інвестиційного процесу, зокрема на науково-дослідні, експериментально-конструкторські роботи. Отже, успішне проведення підготовчої стадії приводить до підвищення науково-технічного рівня всього процесу розширеного відтворення економіки.

Ефективна інвестиційна діяльність підприємства, досягнення поставлених цілей та основних завдань розвитку економіки підприємства реалізується шляхом здійснення конкретних функцій управління інвестиційною діяльністю, повна і послідовна практична реалізація яких є надійною запорукою активної інвестиційної політики та ефективної господарської діяльності підприємства.

1.4. Інвестиційна стратегія

Інвестиційна діяльність підпорядковується довгостроковим цілям розвитку підприємства і повинна здійснюватись із урахуванням певної перспективи, оскільки економічною суттю

інвестицій є відмова від поточного споживання задля отримання доходів у майбутньому. Формування напрямів інвестиційної діяльності із урахуванням довгострокової перспективи розвитку у фінансовій літературі називають процесом розроблення інвестиційної стратегії.

Існує два підходи до визначення терміна стратегія діяльності. Одні автори розглядають його, як процес формування системи довгострокових цілей та вибору шляхів їх досягнення; інші – тільки як набір правил для прийняття рішень, якими підприємство керується у своїй діяльності або які є засобом для досягнення цілі. Треба погодитись із думкою І.А. Бланка, що більш логічним є перше розуміння поняття стратегії, яке включає як процес формування довгострокових цілей, так і процес розроблення шляхів її реалізації. З урахуванням цих важливих положень автор дає таке визначення: під інвестиційною стратегією розуміють формування системи довгострокових цілей інвестиційної діяльності та вибір найефективніших шляхів їх досягнення [11].

Стратегічність діяльності полягає у спрямуванні всіх дій в єдине русло вибраної стратегії. Дане підпорядкування робить діяльність об'єкта прозорою та дає можливість інвестору ефективно управляти інвестиційною діяльністю через контроль за тим, щоб діяльність об'єкта постійно здійснювалась відповідно до обраної стратегії та була забезпечена ресурсами відповідно до прийнятої фінансової політики.

Добирають інвестиційну стратегію з огляду на низку критеріїв, що визначають її доцільність:

- узгодженість інвестиційної стратегії із загальною стратегією її економічного розвитку;
- узгодженість запланованих інвестицій із загальними економічними умовами зовнішнього для підприємства середовища;
- інвестиційна привабливість підприємства;
- узгодженість з фінансовими ресурсами, які можуть бути спрямовані на інвестиції;
- ефективність, тобто узгодженість результатів та реальних витрат на їх досягнення;
- визначеність за строками досягнення поставленої мети;
- стадія життєвого циклу підприємства;
- оптимальне поєднання очікуваного досягнення потрібної прибутковості та можливих ризиків і невизначеності майбутньої діяльності.

Формування інвестиційної стратегії є складним творчим процесом, який ґрунтується на прогнозуванні умов здійснення інвестиційної діяльності та кон'юнктури інвестиційного ринку загалом і в розрізі його окремих сегментів. Цей процес здійснюється в полі перетину взаємних інтересів підприємства та його потенційного стратегічного інвестора, а інвестиції, в цьому випадку, є особливим товаром, який обертається на ринку.

Розроблення інвестиційної стратегії знаходить свою конкретизацію у процесі формування інвестиційного портфеля підприємства, шляхом включення в його склад найбільш ефективних та надійних проектів і фінансових активів. На відміну від інвестиційної стратегії, формування портфеля є середньостроковим управлінським процесом, здійснюваним у межах стратегічних рішень та поточних фінансових можливостей підприємства.

Інвестиційний портфель – це цілеспрямовано сформована сукупність об'єктів реального та фінансового інвестування, призначена для здійснення інвестиційної діяльності в середньостроковому періоді відповідно до розробленої стратегії. Портфель реальних інвестиційних проектів підприємства є більш капіталомістким, менш ліквідним та більш ризиковим, а також більш складним у керуванні порівняно із портфелем фінансових інвестицій. Ці чинники визначають суттєво вищий рівень вимог до процесу його формування.

Із урахуванням визначеної стратегічної цілі та характеристик інвестиційної діяльності підприємства формується система конкретних цілей побудови портфеля інвестицій підприємства. Найбільш вагомими серед них є:

1. Забезпечення високих темпів росту капіталу. Реалізація такої цілі дає можливість забезпечити ефективну діяльність підприємства у довгостроковій перспективі.

2. Забезпечення високих темпів росту прибутку. Оскільки здійснення інвестиційної діяльності вимагає мобілізації значних обсягів фінансових ресурсів, у тім числі позичених, то під час формування портфеля проектів треба забезпечити необхідний рівень поточного прибутку, який би міг гарантувати платоспроможність підприємства.

3. Забезпечення мінімізації інвестиційного ризику. У процесі мінімізації ризику портфеля головну увагу необхідно приділяти мінімізації ризику втрати капіталу, а лише після цього мінімізації ризику втрати прибутків. Суттєвого значення також набуває проблема контрольованості ризику.

4. Забезпечення необхідного рівня ліквідності інвестиційного портфеля. Рівень ліквідності інвестиційного портфеля підприємства визначається інвестиційним кліматом країни, динамікою кон'юнктури інвестиційного ринку та специфікою діяльності підприємства.

Цілі прибутковості, ризику та ліквідності є значною мірою альтернативними: забезпечення високих темпів росту капіталу здебільшого досягається за рахунок зниження рівня поточної прибутковості; ріст вартості капіталу та рівня доходів супроводжується зростанням рівня ризику діяльності; забезпечення ліквідності часто перешкоджає включенню у портфель довгострокових проектів з високим рівнем прибутковості. Зважаючи на це, кожен інвестор повинен визначити пріоритети цілей інвестиційної діяльності, з огляду на умови зовнішнього та внутрішнього середовищ діяльності й власних переконань, і формувати інвестиційний портфель, керуючись обраними пріоритетами.

Відповідність інвестиційним ресурсам є обмежуючим чинником формування портфеля інвестицій і забезпечується вона шляхом формування ефективної структури інвестиційного портфеля, який повинен містити ті проекти, сумарна вартість впровадження яких не перевищує величини інвестиційних ресурсів підприємства у визначеному періоді.

Процес тактичного управління інвестиційною діяльністю знаходить своє найбільш детальне завершення у розробленні та управлінні реалізацією інвестиційних проектів. Інвестиційний проект – це форма планування та реалізації інвестицій, він є невід'ємною складовою інвестиційної діяльності.

Процес формування інвестиційної стратегії підприємства являє собою спеціальні дослідження з типовими процедурами, орієнтований перелік яких наводиться на рис. 2. Розглянемо основні етапи розроблення інвестиційної стратегії підприємства.

I. Вихідним пунктом формування інвестиційної стратегії є аналіз поточного стану підприємства, його сильних та слабких сторін, що визначають особливості інвестиційної діяльності, а також аналіз макроекономічного середовища та зовнішніх умов здійснення інвестиційної діяльності.

II. Визначення загального періоду формування інвестиційної стратегії підприємства залежить від низки умов. По-перше, необхідно врахувати загальну передбачуваність економічного розвитку країни загалом та інвестиційного ринку зокрема. Звернемо вашу увагу на те, що, як правило, у країнах з розвинутою ринковою економікою інвестиційна стратегія найбільших компаній розробляється на період 10–15 років, однак в умовах нестабільної перехідної економіки країни цей період не може перевищувати 3–5 років, оскільки в окремих сферах інвестиційної діяльності іноді досить важко передбачити реальний розвиток подій на тривалу перспективу.

Галузева належність підприємства є другою за важливістю умовою визначення періоду формування його інвестиційної стратегії. Так, світовий досвід формування інвестиційної стратегії окремими підприємствами показує, що, наприклад, у США інституційні інвестори (інвестиційні фонди, компанії і т. ін.) розробляють свою інвестиційну стратегію на період понад 10 років (такий значний період пов'язаний насамперед з характером їхньої діяльності); підприємства, що здійснюють свою діяльність у сфері виробництва засобів виробництва та у видобувних галузях промисловості, зазвичай не розробляють інвестиційну стратегію на період, більший ніж 5–10 років, оскільки на сучасному етапі розвитку економіки відбувається досить швидко моральне старіння обладнання і технологій; для підприємств, що здійснюють свою діяльність у сфері виробництва товарів народного споживання, роздрібною торгівлі та послуг населенню, характерний зовсім короткий період (не перевищує 3–5 років). Практика засвідчує доцільність застосування такої галузевої диференціації середнього періоду формування інвестиційної стратегії і на більшості підприємств України.

Необхідно також зазначити, що інвестиційна стратегія великих підприємств зазвичай формується на більш тривалий період, оскільки результати їхньої інвестиційної діяльності та вплив на ринкову кон'юнктуру вважають більш прогнозованими.



Рис. 2. Основні етапи процесу формування інвестиційної стратегії підприємства

III. На основі результатів аналізу сильних і слабких сторін підприємства та макроекономічного середовища здійснюється визначення стратегічних цілей інвестиційної діяльності – це наступний етап розроблення інвестиційної стратегії. Ці цілі формуються з огляду на систему цілей загальної стратегії економічного розвитку підприємства. Зазвичай, найхарактернішими стратегічними цілями інвестиційної діяльності підприємства є такі: забезпечення приросту капіталу; зростання рівня доходності інвестицій та доходу від інвестиційної діяльності; зміна пропорцій у формах реального та фінансового інвестування; зміна технологічної та відтворювальної структури капітальних вкладень; зміна галузевої та регіональної спрямованості інвестиційних програм тощо.

IV. Найскладнішим та відповідальним етапом формування інвестиційної стратегії підприємства є пошук ефективних шляхів реалізації стратегічних цілей інвестиційної діяльності. На цьому етапі на основі проведення аналізу стратегічних альтернатив визначаються стратегічні напрями інвестиційної діяльності та розробляється відповідна стратегія формування інвестиційних ресурсів підприємства. Ефективне розроблення стратегічної спрямованості інвестиційної діяльності ґрунтується на системі сформованих цілей і здійснюється шляхом послідовного визначення співвідношення різних форм інвестування на окремих етапах перспективного періоду, а також за галузевою та регіональною спрямованістю інвестиційної діяльності.

Визначення співвідношення різних форм інвестування для конкретних підприємств або компаній залежить передусім від функціональної спрямованості їхньої діяльності на окремих етапах перспективного періоду. Промислові підприємства інвестують кошти переважно у реальні активи, наприклад, шляхом здійснення капітальних вкладень, купівлі об'єктів приватизації тощо. Реальні інвестиції забезпечують підприємству порівняно високі темпи розвитку, оскільки в кінцевому підсумку сприяють освоєнню виробництва нових видів продукції, підвищенню її конкурентоспроможності, і тим самим – проникненню на нові ринки збуту. Якщо виникає необхідність встановлення контролю за діяльністю окремих підприємств-партнерів або навіть конкурентів, то послідовно скуповують їхні акції, тим самим збільшуючи обсяги фінансових інвестицій зацікавленого підприємства. Тимчасово вільні кошти названих підприємств також можуть бути вкладені у короткострокові фінансові інвестиції.

Частка фінансових інвестицій великих компаній, як правило, є більшою, ніж у невеликих та середніх підприємств, інвестиційна діяльність яких більшою мірою пов'язана з реальними інвестиціями.

Отже, залежно від стадії життєвого циклу та розміру підприємства, що здійснює виробничу діяльність, співвідношення різних форм інвестування суттєво коливається у тривалій перспективі.

Головною формою довгострокової інвестиційної діяльності інституційних інвесторів є інвестування в акції, облігації, ощадні сертифікати та інші фондові інструменти. Частка реального інвестування у таких компаній може коливатися тільки в межах, дозволених законодавством для кожної з цих груп інвесторів.

Оскільки ефективність реального інвестування суттєво залежить від економічного стану в країні, то в умовах поганої ринкової кон'юнктури, частих змін податкового законодавства, нестабільності й непередбачуваності загального економічного розвитку, спостерігаються деякі тенденції до зміни співвідношень у формах інвестування на користь короткострокових фінансових інвестицій. При цьому доходність від таких інвестицій має бути достатньою, щоб компенсувати втрати, пов'язані з інфляційними явищами (тільки за цих умов фінансові

інвестиції будуть вважатися ефективними). Отже, рівень інвестиційних ризиків у країні впливає як на кон'юнктуру окремих сегментів інвестиційного ринку, так і на співвідношення різних форм інвестування на підприємствах.

Галузева спрямованість інвестиційної діяльності визначається у межах загальної стратегії економічного розвитку підприємства. Оскільки найскладнішим завданням у процесі розробки інвестиційної стратегії є прогнозування інвестиційної діяльності підприємства на тривалу перспективу, то визначати її галузеву спрямованість найдоцільніше в декілька етапів.

А. Спочатку необхідно дослідити ефективність галузевої концентрації інвестиційної діяльності. За сприятливих умов стратегія галузевої концентрації дає інвесторам змогу підвищити темпи виробничого розвитку підприємства, забезпечити збільшення його капіталу та підвищення загального рівня добробуту акціонерів. Проте, як відомо, концентрація, на відміну від стратегії диверсифікації, пов'язана з більш високим ризиком банкрутства підприємства. Її застосовують зазвичай тільки на перших двох стадіях життєвого циклу продукції (період новизни і сучасності продукції, коли є значний потенціал для зростання підприємства) та у виробництві наукомісткої продукції (комп'ютерна техніка, комп'ютерні програми і т. ін.) або нової продукції для задоволення широкого кола споживачів.

У міру задоволення потреби споживачів у продукції та її старіння на третій стадії життєвого циклу на зміну стратегії концентрації має прийти стратегія галузевої диверсифікації інвестиційної діяльності.

Б. На наступному етапі передбачається визначення напрямів диверсифікації інвестиційної діяльності підприємства в межах окресленої галузевої концентрації. Така диверсифікація (з обов'язковим урахуванням оцінки прогнозованого розвитку окремих галузей) безпосередньо пов'язана з формуванням стратегічних зон господарювання підприємства, що здійснюється ще у процесі розроблення його загальної стратегії економічного розвитку. Зміст цього етапу полягає в тому, що підприємство, здійснюючи діяльність у низці суміжних галузей, об'єднаних спільним споживчим попитом, використаними сировиною або технологією, виокремлює певні самостійні господарюючі сегменти, або стратегічні зони господарювання, на яких лежить повна відповідальність за розроблення асортименту конкурентоспроможної продукції та ефективність збутової стратегії.

В. Для великих та деяких середніх підприємств, що здійснюють свою діяльність упродовж тривалого періоду, актуальним є також дослідження доцільності різних форм диверсифікації інвестиційної діяльності в групах галузей, не пов'язаних між собою. На цьому етапі на основі оцінки прогнозованого розвитку окремих галузей (або їхніх груп) проводять порівняння темпів перспективного розвитку та віддачі від інвестицій у традиційно вибраних підприємством галузях і можливості одержання більшої віддачі від інвестицій в інших галузях.

Регіональна спрямованість інвестиційної діяльності зумовлена розміром підприємства, тривалістю його функціонування та інвестиційною привабливістю окремих регіонів.

Можливості регіональної диверсифікації інвестиційної діяльності для малих та більшості середніх підприємств обмежені внаслідок недостатнього обсягу інвестиційних ресурсів. Їхня діяльність у сфері реального інвестування переважно сконцентрована у межах одного регіону за місцем розташування інвесторів. Щодо фінансових інвестицій, то їхня регіональна диверсифікація для таких підприємств у разі необхідності може бути врахована під час формування портфеля фінансових інвестицій.

Збільшення потреби в регіональній диверсифікації інвестиційної діяльності виникає в міру становлення підприємства, його розвитку та розширення господарської діяльності, збільшення обсягів виробництва продукції, що потребує значного часу, а отже, залежить від тривалості функціонування підприємства, стадії його життєвого циклу.

Визначаючи інвестиційну привабливість окремої сфери діяльності потрібно взяти до уваги низку чинників, що становлять зовнішні умови інвестиційного проекту:

- важливість галузі (значення продукції для задоволення внутрішніх потреб країни, частка галузі або конкретної продукції у валовому внутрішньому продукті, основні споживачі продукції, частка експорту продукції, залежність галузі від імпорту);
- рівень конкуренції в галузі (наявність монополістів у галузі, особливості та потенційні можливості обсягів ринку збуту продукції тощо);
- рівень державного втручання в розвиток галузі (у тім числі можливість отримання податкових пільг, прискореної амортизації, державних субсидій та дотацій тощо);
- соціальна значущість сфери діяльності (кількість робочих місць, середня заробітна плата, діяльність профспілок, статистика страйків і збитків від них, регіональне розташування виробництв та екологічна безпека);
- фінансові умови роботи галузі (загальна прибутковість, середня рентабельність інвестицій, рівень галузевих інвестиційних ризиків, строки оборотності активів, їхня ліквідність, а також сталість галузі щодо загального економічного стану в країні).

Якщо цілі стратегічного розвитку підприємства виходять за межі певної країни, то визначаючи регіональну спрямованість реальних інвестицій доцільно використовувати рейтинги інвестиційної привабливості інших держав, розроблені незалежними міжнародними експертними організаціями.

V. Уточнення інвестиційної стратегії за періодами її реалізації. На цьому етапі визначаються послідовність і строки розв'язання поставлених завдань, забезпечується їхня синхронізація у часі з прогнозованими змінами кон'юнктури інвестиційного ринку, із загальними стратегічними цілями господарської діяльності підприємства; погоджуються у часі окремі напрями інвестування між собою, а також із формуванням необхідних для цього інвестиційних ресурсів.

VI. Добір і оцінювання найбільш ефективних інвестиційних проектів, що відповідають розробленій інвестиційній стратегії. Сукупність таких інвестиційних проектів утворюють портфель проектів підприємства. Здійснюються ці заходи на основі сформованої підприємством інвестиційної політики щодо визначених напрямів інвестування. Раціональна реалізація інвестиційної політики є запорукою успіху господарської діяльності підприємства.

Отже, інвестиційна політика підприємства становить частину його загальної інвестиційної стратегії, яка полягає у виборі й реалізації найбільш ефективних форм здійснення реальних і фінансових інвестицій (визначення оптимальних напрямів інвестування) з метою забезпечення високих темпів розвитку підприємства і розширення економічного потенціалу його господарської діяльності. На практиці за допомогою інвестиційної політики підприємство реалізує можливості щодо передбачення довгострокових тенденцій економічного розвитку та адаптації до них, тобто підприємство має враховувати кон'юнктурні коливання та пристосовуватися до них.

Одним із пріоритетних завдань інвестиційної політики суб'єктів господарювання є прийняття обґрунтованих рішень стосовно відтворюваної структури капітальних вкладень (інвестицій). За результатами спеціальних досліджень, оптимальним називають таке співвідношення витрат, при якому на просте відтворення припадає 30–35% загального обсягу валових капітальних вкладень, а на розширене – 65–70 %.

Отже, інвестиційна політика формується за окремими напрямами інвестиційної діяльності підприємства (реальне та фінансове інвестування, формування інвестиційних ресурсів, управління інвестиційними ризиками), а за певними аспектами, якщо потрібно забезпечити ефективне управління задля досягнення поставлених цілей інвестиційної діяльності, може навіть мати багаторівневий характер.

Отже, політика управління реальними інвестиціями становить частину загальної інвестиційної політики підприємства, що забезпечує підготовку, оцінку і реалізацію найбільш ефективних реальних інвестиційних проєктів. У межах політики управління реальними інвестиціями у разі необхідності може бути розроблена, наприклад, політика інноваційного інвестування тощо.

Лекція №3 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»:

Концепція ризику інвестиційної діяльності

Функціонування підприємства в ринкових умовах супроводжується ризиком. Існування ризику пов'язане з невизначеністю майбутніх умов та результатів діяльності.

В економічну теорію поняття невизначеності та ризику проникло із появою робіт Кейнса. Він був одночасно економістом та математиком (спеціалістом в галузі теорії ймовірності) і його праці викликали перелом у методології врахування ризику в економічній діяльності. До цього часу поняття ймовірності настання подій використовувалось лише в окремих сферах, наприклад, азартних іграх, страхуванні. А у роботі І.Фішера „Купівельна сила грошей. Її визначення та відношення до кредиту, проценту та криз” ризик з'являється лише як поправка у третьому наближенні [94].

Прийняття рішення в умовах невизначеності, яка породжує ризик, характеризується тим, що неможливо однозначно передбачити його наслідки. Тобто варіанти будь-якої економічної діяльності, що розглядаються, є варіантами з різним за величиною рівнем сподіваного прибутку й характеризуються різною ймовірністю, що цей прибуток буде досягнуто саме на цьому рівні. Це призводить до того, що прибуток стає випадковою чи розпливчастою величиною, яку можна окреслити лише за умови прийняття певних припущень, до того ж із урахуванням схильності чи несхильності до ризику особи, яка приймає рішення.

У літературі невизначеність характеризують, як фундамен-тальну характеристику недостатньої забезпеченості процесу прийняття економічних рішень знаннями стосовно певної проблемної ситуації. Чим більш невизначеними є зовнішнє та внутрішнє середовища, тим важче приймати ефективне рішення.

Природа невизначеності може формуватися під дією різних чинників: часова невизначеність, зумовлена тим, що не можна з точністю передбачити значення тої чи іншої величини в майбутньому; невизначеність ринкової кон'юнктури; непрогнозо-ваність поведінки учасників в ситуації конфлікту інтересів; внутрішня невизначеність системи; інформаційна невизначеність; непередбачувана поява нових технологій та техніки; коригування траєкторії руху економіки з політичної необхідності; непрогнозованість природних явищ і т.д. Сукупність цих чинників утворює на практиці велику різноманітність видів невизначеності.

Оскільки невизначеність є причиною ризику, її необхідно мінімізувати, шляхом отримання якісної та достовірної інформації. Ідеальним випадком є зведення невизначеності до нуля, однак на практиці зробити це неможливо. Тому для прийняття ефективного рішення в умовах невизначеності її слід формалізувати та оцінити ризику, причиною яких вона є.

У науковій літературі подано чимало визначень цього поняття.

Ризик – це ймовірність несприятливого результату.

Ризик – це можливі втрати, спричинені появою несприятливих обставин.

Ризик – рівень фінансових втрат, що виражається а) у можливості не досягнути поставленої мети; б) у невизначеності прогнозованого результату; в) в суб'єктивності оцінки прогнозованого результату.

Ризик – це потенційна, кількісно вимірна можливість несприятливих ситуацій та пов'язаних з ними наслідків у вигляді втрат грошових засобів, спричинених невизначеністю.

Ризик характеризується як небезпека потенційної втрати ресурсів або недоотримання доходів порівняно з прогнозованим варіантом.

Найбільш повним визначенням поняття ризику можна вважати таке: *ризик – це об'єктивно-суб'єктивна категорія у діяльності суб'єктів господарювання, що пов'язана з подоланням невизначеності та конфліктності в ситуації неминучого вибору.* Вона відображає міру відхилення від цілей, від бажаного результату, міру невдачі (збитків) з урахуванням впливу керованих та некерованих чинників, прямих та зворотних зв'язків стосовно об'єкта керування [32].

Отже, можна виділити основну властивість ризику: він виникає у разі необхідності прийняття альтернативних рішень та у випадку дослідження майбутнього, тому нерозривно зв'язаний з прогнозуванням і плануванням та, як наслідок, з інвестиційною діяльністю будь-якого господарюючого суб'єкта.

Під інвестиційним ризиком розуміють різноманітні суттєві ризики, що можуть виникнути під час інвестування коштів. Для процесу інвестування характерний весь спектр ризиків підприємницької діяльності, та найчастіше у літературі виділяють такі види інвестиційного ризику: капітальний, селективний, відсотковий, ризик країни, галузевий, операційний, часовий, ризик законодавчої нестабільності, ризик ліквідності, ризик інфляції та ін.

Інвестиційному ризику належить найбільш значна частина сукупного господарського ризику підприємства. Його ступінь зростає із розширенням обсягу та напрямів інвестиційної діяльності, унаслідок зростання бажання підприємства збільшити рівень дохідності, з освоєнням нових видів техніки та технологій виробництва під час впровадження інноваційних проектів.

Рівень ризику здійснює визначальний вплив на величину дохідності інвестицій підприємства. Ці два показники є взаємопов'язаними, а знаходження оптимального співвідношення між ризиком та рівнем дохідності вкладень є головним завданням інвестиційного аналізу. Важливим чинником впливу інвестиційного ризику на діяльність підприємства є те, що він є основною формою генерування прямої загрози банкрутства підприємства, оскільки фінансові втрати, що пов'язані з цим ризиком є найбільш відчутними. Ці та інші причини значного впливу інвестиційного ризику на успішність діяльності підприємства зумовлюють потребу у його ґрунтовному аналізі.

У процесі аналізу ризику інвестиційної діяльності підприємства першочергову увагу звертають на два моменти: аналіз та оцінка ризику окремих інвестиційних проектів; аналіз ризику портфеля інвестиційних проектів підприємства та синергії інвестиційних проектів з існуючими виробничими.

Ризик інвестиційних проектів є одним із найскладніших понять інвестиційної діяльності підприємства. Під ризиком реальних інвестиційних проектів розуміють ймовірність виникнення несприятливих фінансових наслідків у вигляді втрат очікуваного доходу в ситуації невизначених умов реалізації проекту. Основною функцією аналізу ризику є надання інвестору необхідних даних для прийняття рішення про доцільність реалізації проекту та передбачити заходи щодо захисту від можливих втрат.

Аналіз ризику проекту починають з якісного аналізу, в процесі якого визначають природу ризику та описують усі ризикові ситуації, що потенційно можуть виникнути під час реалізації інвестиційного проекту. Ідентифікація ризиків проекту є одним із найбільш відповідальних моментів інвестиційного аналізу, а з огляду на велику кількість видів ризику, необхідність ґрунтовних знань з економічної теорії, фінансів, права, наявності практичного досвіду у відповідній сфері діяльності – ще й одним із найбільш складних завдань. Головними завданнями етапу ідентифікації ризиків є визначення ризиків, що характерні для інвестиційного

процесу, їхній опис, класифікація та аналіз вихідних припущень. Оскільки кожен проект є унікальним, то сукупність ризиків, що впливає на успішність його впровадження, буде різною для кожного інвестиційного проекту.

Найчастіше в процесі аналізу ризику поділяють на зовнішні та внутрішні. Під зовнішніми чинниками розглядають ті, які підприємство не може змінити, але повинно їх прогнозувати та брати до уваги. Серед них виділяють чинники безпосереднього впливу (законодавство, що регулює підприємницьку діяльність, податкова система, взаємодія з партнерами, конкуренція, корупція та рекет) та чинники опосередкованого впливу (НТП, політична ситуація, зрушення на міжнародній арені, економічні зрушення в країні, економічні зрушення в галузі, стихійні лиха). Серед внутрішніх чинників ризику найчастіше виокремлюють такі групи: стратегія підприємства, принципи діяльності, використання ресурсів, якість та рівень використання маркетингу.

Для розв'язання проблеми врахування комплексного впливу низки чинників на ризик інвестиційного проекту необхідно провести систематизацію та класифікацію ризиків, що дасть змогу детальніше вивчити види ризиків, визначити їхнє місце та взаємодію у системі впливів.

З цією метою використовують системний аналіз ризиків. Прикладом використання такого аналізу є побудова класифікаційної матриці, у якій пов'язуються причини ризиків та форми їхнього впливу на ефективність проекту протягом усього періоду реалізації. По рядках у такій матриці записують стадії життєвого циклу проекту, а по стовпцях – чинники впливу на макrorівні (економічні, політичні, соціальні, екологічні та інші види) та мікрорівні (організаційні, виробничі, комерційні, фінансові тощо). Пере-хрещення рядка та стовпця матриці показує вид ризику, який має місце на кожній стадії реалізації проекту.

Іншим прикладом використання системного аналізу є побудова класифікаційної матриці, що відображає ризики кожного учасника інвестиційного процесу. Дана матриця будується на концепції індивідуального прояву ризику для кожного учасника. Рядки такої матриці відображають комплекс ризиків, що характерні для окремого учасника інвестиційного процесу, а стовпці показують значення певного виду ризику для кожного з учасників.

Однак для прийняття інвестиційних рішень якісного аналізу ризику недостатньо. Інвестора цікавить виявлення найбільш суттєвих чинників ризику та визначення міри впливу цих ризиків на дохідність інвестицій. З цією метою необхідно здійснювати кількісний аналіз ризику інвестиційних проектів, основною метою якого є визначення величини (ступеня) ризику.

У наукових дослідженнях проблеми кількісної оцінки ризику можна виокремити декілька підходів до її визначення: методи, що ґрунтуються на теорії ймовірності та математичної статистики; метод експертних оцінок; метод аналогій; методи, що ґрунтуються на теорії чутливості; методи імітаційного моделювання; аналіз дерева рішень; аналіз ризику збитків; комбіновані методи.

Більшість методів кількісної оцінки ризику інвестиційного проекту ґрунтується на методах теорії ймовірності та математичної статистики. До числа основних показників належать: ймовірність настання несприятливої події, як міра ризику; ризик в абсолютному вираженні, як величина можливих збитків; зважене середньгеометричне значення показника; ризик, як модальне значення міри невдачі; дисперсія; середньквадратичне відхилення; коефіцієнт варіації; семіваріація та семіквадратичне відхилення; коефіцієнт сподіваних збитків; коефіцієнти асиметрії та варіації асиметрії; коефіцієнти ексцесу та варіації ексцесу. Перевагою таких методів оцінки зазвичай називають простоту обчислень, а недоліком – необхідність великої кількості спостережень, адже можна припустити, що чим більшим буде масив даних, тим достовірнішою буде оцінка ризиків.

Попри велику популярність застосування імовірнісних методів оцінки ризику все більшої уваги в теоретичних дослідженнях та практичній діяльності набувають методи, що

ґрунтуються на моделях нечітких множин. Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності та конфліктності часто зумовлюються не концепцією випадковості подій, а є наслідком нечіткості суджень і описуються нечіткими множинами або класами множин, у яких неможливо визначити чітку межу належності чи неналежності конкретних елементів певній множині. Очікувані значення параметрів у межах цього підходу прогнозують у вигляді набору інтервалів значень та ймовірності потрапляння значення досліджуваного параметру в певний інтервал.

Достатньо поширеним на практиці є експертний метод оцінки. Його головною перевагою є використання досвіду експертів у процесі оцінки інвестиційного процесу та врахування впливу значної кількості якісних чинників. Однак характерною рисою експертних оцінок є наявність вузькосуб'єктивних рис, притаманних кожному окремому експерту, та колективно-суб'єктивних, що притаманні окремій експертній групі. Вузькосуб'єктивні риси можна усунути за допомогою спеціальних методик проведення опитування та опрацювання отриманих даних, а от колективно-суб'єктивні риси не зникають, які б методи опрацювання інформації не застосовувались. Отже, значення параметра, отриманого за допомогою експертних оцінок, можна вважати деяким усередненим значенням, що залежить від рівня знань та досвіду групи експертів щодо цього предмета дослідження.

Частковим випадком методу експертних оцінок є визначення суб'єктивної ймовірності. Нестача статистичних даних чи принципова неможливість їх отримання призводять до неможливості використання об'єктивних ймовірностей під час аналізу проектного ризику. Суб'єктивні ймовірності використовують для подолання зазначених проблем. Суб'єктивна ймовірність є припущенням відносно деякого результату, яке ґрунтується на індивідуальному судженні експерта, на його власному досвіді. Наслідком цього є значна варіація суб'єктивних ймовірностей, яка пояснюється широким спектром різної інформації або різних можливостей оперування з однією і тією самою інформацією. Суб'єктивні ймовірності у разі виконання деяких припущень мають властивості звичайних об'єктивних ймовірностей. Тому над ними можна здійснювати звичайні операції, що визначені в теорії ймовірності. Суттєвою перевагою такого методу є те, що його можна застосовувати для подій, що не повторюються.

Суть методу аналогій полягає в аналізі всіх наявних даних про здійснення цим підприємством або іншими суб'єктами діяльності аналогічних чи близьких за суттю раніше виконуваних проектів з метою виявлення інформації щодо наслідків впливу несприятливих чинників на їхню ефективність. Характерною рисою методу є необхідність великої бази даних та знань щодо чинників ризику. Така інформація формується із різноманітних інформаційних джерел, моніторингу, опитувань фахівців, пошукових робіт. Одержані дані обробляють за допомогою відповідного математичного апарату для виявлення залежностей та з метою оцінки потенційного ризику. Недоліком методу є перенесення минулих умов та взаємозв'язків основних параметрів функціонування на майбутнє. Тому цей метод використовують найчастіше у випадках, коли інші методи використати неможливо, або як допоміжний.

Аналіз чутливості є одним із найпростіших, відомих та важливих методів аналізу ризику. Він дає можливість визначити ті чинники ризику, які здійснюють найбільш суттєвий вплив на ефективність проекту (норму дохідності, чисту теперішню вартість). Цей метод часто використовують як перший метод аналізу чинників ризику, визначених на етапі якісного аналізу. А також, треба зазначити, що аналіз чутливості дуже часто включають у комбіновані методи аналізу ризику. Як показники чутливості щодо зміни тих чи інших чинників використовують показники еластичності.

Одним із методів урахування ризику інвестування є визначення величини його впливу на очікувані результати, шляхом коригування прогнозованих параметрів реалізації проекту на величину премії за ризик. Цей метод ґрунтується на намаганні компенсувати ризик за

допомогою премії, що виступає додатковою платою за ймовірність настання збитків. Урахування ризику за допомогою включення у моделі оцінки ефективності інвестицій премії за ризик може здійснюватися двома методами: зменшенням сподіваних величин грошових потоків проекту на величину премії (премія визначається у вигляді абсолютного показника оцінки ризику) та збільшення ставки дисконтування на відповідну величину ризикової поправки у відносному вираженні.

Значну увагу в науковій літературі приділяють методу дослідження ризику за допомогою побудови складних розподілів ймовірності, в основі якого є графічна побудова варіантів можливих рішень (дерева рішень). Кожній гілці відповідають об'єктивні чи суб'єктивні оцінки можливих подій. Рівень ризику проекту визначають як середньоквадратичне відхилення розподілу ймовірностей можливих величин чистої теперішньої вартості. Якщо проект є складний і побудувати дерево рішень неможливо, то для аналізу ризику використовують імітаційні моделі. Ці методи дають можливість визначити загальний рівень ризику проекту за допомогою імовірнісних та статистичних показників мінливості результатів упровадження проекту.

Кількісний аналіз ризику є невід'ємною частиною інвестиційного аналізу, оскільки його використання розширює інформаційну базу обґрунтування рішень. Він дає можливість виділити множину чинників ризику, що завдають найбільш значного негативного впливу на інвестиційний процес, а також проаналізувати їхній загальний вплив на ефективність інвестування.

Ще один чинник, який треба враховувати під час прийняття інвестиційних рішень, є толерантність інвестора до ризику. Індивідуальне ставлення до ризику показує крива індиферентності, котра відображає зв'язок між величиною дохідності та ступенем ризику. Ця крива для окремого інвестора буде тим крутішою, чим більшою є його неприйнятність ризику. Для того, щоб кількісно оцінити толерантність інвестора до ризику, використовують величину граничної норми заміщення між ризиком та доходом. Значення граничної норми заміщення можна визначити як тангенс кута нахилу дотичної кривої байдужості. Отже, цей показник відображає наскільки повинна зростати величина доходу у разі збільшення ступеня ризику на одну одиницю. Іншими словами, він характеризує відносну цінність ризику та доходу при заданому тому чи іншому їхньому рівні.

Ставлення інвестора до ризику можна також описати в термінах теорії корисності, а саме, через величину функції корисності. По осі абсцис відкладають зміну очікуваного прибутку, а по осі ординат – зміну корисності. Оскільки інвестиційне рішення може призвести як до позитивних результатів, так і до негативних, то корисність його також може бути як додатною, так і від'ємною. Як функції корисності можуть використовуватись будь-які випуклі вгору (ввігнуті) функції. Чим більше ввігнута функція корисності інвестора, тим більше неохочим до ризику він є.

Функції корисності в загальному випадку можуть використовуватися для делегування права прийняття рішення, оскільки вони будуються один раз і дають можливість відобразити переваги інвестора. Однак треба враховувати, що функція корисності може змінюватися з плином часу, відображаючи фінансові та економічні умови певного моменту часу. Теорія корисності дає можливість формалізувати поняття толерантності до ризику та науково обґрунтувати рішення, прийняті в умовах невизначеності та ризику.

Підсумовуючи розглянуті проблеми аналізу ризику інвестиційного проекту, можна зробити висновок, що найбільш вагомий вплив на прийняття ризикових проектних рішень мають три чинники: ймовірність настання несприятливих подій, величина втрат, спричинених цими подіями, та толерантність до ризику особи, яка приймає рішення.

Зазвичай, діюче підприємство реалізує не один, а декілька проектів одночасно. В цьому випадку існує комбінований ризик діяльності підприємства. Методика його виміру відрізняється від тієї, що була описана для окремих інвестиційних проектів, і має назву портфельний аналіз ризику.

В академічній практиці ризик портфеля інвестицій визначають як мінливість дохідності, яка вимірюється дисперсією (середньо-квадратичним відхиленням) розподілу дохідності портфеля:

$$\sigma_p^2 = W^T \Omega W,$$

де σ_p^2 – дисперсія розподілу дохідності портфеля;

$W = (w_1, w_2, \dots, w_b, \dots, w_M)$ – вектор часток вкладень w_i у активи i -го виду ($i = \overline{1, M}$, де M – кількість видів активів);

Ω – коваріаційна матриця.

Застосування портфельного аналізу для визначення ризику інвестиційного портфеля підприємства має деякі особливості. Ризик портфеля інвестиційних проектів вимірюють як дисперсію (середньоквадратичне відхилення) розподілу можливих значень чистих теперішніх вартостей проектів:

$$\sigma_p^2 = E^T \Omega E,$$

де σ_p^2 – дисперсія розподілу можливих значень чистих теперішніх вартостей портфеля;

E – одиничний вектор, що відображає структуру інвестиційного портфеля;

Ω – коваріаційна матриця.

Елементами коваріаційної матриці є коефіцієнти коваріації (σ_{jk}) між можливими значеннями чистих теперішніх вартостей проектів. Їхні значення розраховують за допомогою формули:

$$\sigma_{jk} = r_{jk} \sigma_j \sigma_k,$$

де σ_{jk} – коефіцієнти коваріації між можливими значеннями чистих теперішніх вартостей проектів j та k ;

r_{jk} – очікуване значення коефіцієнта кореляції між можливими значеннями чистих теперішніх вартостей проектів j та k ;

σ_j, σ_k – середньоквадратичне відхилення для проектів j та k відповідно.

У випадку коли $j=k$ коефіцієнт кореляції дорівнює 1, а добуток $\sigma_j \sigma_k$ перетворюється у дисперсію проекту σ_j^2 .

Оцінка кореляції між можливими чистими теперішніми вартостями для двох проектів є ключовим моментом аналізу ризику портфеля. Для її визначення найчастіше використовують два методи: метод аналогій та метод експертних оцінок. Використання таких методів зумовлює деякий рівень суб'єктивності в оцінці ризику портфеля. Для більшості пар інвестиційних проектів вважають, що коефіцієнт кореляції приймає значення в межах інтервалу $[0,1]$. Причиною відсутності від'ємних значень коефіцієнтів кореляції є те, що більшість довгострокових інвестицій додатно корелює із розвитком економіки загалом.

Під час прийняття інвестиційних рішень важливо враховувати зв'язок інвестиційних проектів та існуючих виробничих проектів підприємства. В цьому випадку здійснюють послідовні розрахунки міри ризику портфеля для різних комбінацій інвестиційних та виробничих проектів підприємства. Портфельна модель аналізу ризику дає змогу визначити вклад різних проектів у задачу досягнення цілей фінансово-економічного та виробничого характеру та виявити явище синергії між окремими проектами. Внаслідок цього, проекти, які не є високо прибутковими під час їх розгляду відокремлено від існуючих активів підприємства, приймаються до реалізації, оскільки їх впровадження має позитивний вплив на рівень ризику діяльності підприємства загалом.

Остаточний вибір структури портфеля проектів підприємства залежить від схильності до ризику осіб, що приймають рішення. Вибір здійснюється за допомогою кривих індивідуальності, які відображають зв'язок між очікуваним рівнем доходності портфеля, який обчислюється як сума очікуваних значень чистих теперішніх вартостей проектів портфеля, та середньоквадратичним відхиленням.

Узагальнюючи описане, можна виділити основні моменти аналізу ризику інвестиційної діяльності підприємства:

- аналіз та ідентифікація ризику;
- визначення найбільш вагомих факторів ризику та їхня якісна оцінка;
- системний аналіз ризику;
- кількісна оцінка ризику окремих інвестиційних проектів;
- портфельний аналіз ризику діяльності підприємства.

Здійснюючи аналіз ризику інвестування у заданій послідовності та із використанням описаних методів і моделей підприємство може адекватно оцінити міру ризику та визначити його вплив на діяльність підприємства. Наслідком застосування такого аналізу є прийняття ефективних інвестиційних рішень.

Лекція №4 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»: Поняття та класифікації інвестиційних проектів

Поняття та класифікація інвестиційних проектів

Інвестиційне проектування є важливою складовою інвестиційної діяльності. Це є форма планування, обґрунтування, реалізації та управління інвестиційним процесом. Реалізація цілей інвестування передбачає формування сукупності ізольованих або взаємопов'язаних інвестиційних проектів. Інвестиційний проект (ІП) є базою для здійснення реального інвестування та містить інформацію про характеристики передбачуваного виду діяльності, його масштаби і форми; найважливіші показники маркетингу, виробничої та фінансової діяльності; ресурсне, технічне та кадрове забезпечення виробництва; обсяг необхідних інвестицій та строки їхнього повернення; ризик, пов'язаний з реалізацією такого виду діяльності.

У вітчизняній та зарубіжній літературі подається багато визначень терміна проект. Найбільш повним за змістом є визначення, наближене до того, що подається у методичних матеріалах Всесвітнього банку: “проект – це комплекс взаємозв'язаних заходів, розроблених для досягнення певних цілей протягом заданого періоду часу при встановлених ресурсних обмеженнях”.

Будь-який проект, який вимагає залучення інвестицій, називається інвестиційним проектом. Тому, з огляду на подані означення інвестицій та проекту, можемо дати таке визначення: *інвестиційний проект – це комплекс взаємопов'язаних заходів, розроблених для*

досягнення економічного чи соціального ефекту протягом заданого періоду часу при встановлених ресурсних обмеженнях.

Іншим означенням поняття „інвестиційного проекту” є: *інвестиційний проект – це система організаційно-правових та розрахунково-фінансових документів, що визначають необхідність здійснення реального інвестування та в яких у загальноприйнятій послідовності розділів описуються головні характеристики проекту та фінансові показники, що характеризують умови його реалізації.*

Проекти, зазвичай, спрямовані на здійснення тих чи інших змін усередині підприємства або у навколишньому середовищі. Характерними рисами цих змін, які дають право називати їх проектами та впливають із означень, поданих у науковій літературі, є:

- спрямованість на досягнення певних цілей;
- передбачуваність координованості виконання взаємопов’язаних дій;
- обмеженість часового горизонту з визначеним початком та кінцем;
- їхня реалізація в умовах обмеженості ресурсів;
- вимірність (можливість кількісної оцінки очікуваних результатів діяльності);
- унікальність.

Відповідно до рекомендацій UNIDO (організації ООН з промислового розвитку) проект повинен містити такі головні розділи:

1. Загальні передумови та коротка історія проекту.
2. Аналіз ринку та концепція маркетингу.
3. Сировина та постачання.
4. Місце розташування та навколишнє середовище.
5. Проектування та технологія.
6. Організація управління.
7. Трудові ресурси.
8. Планування реалізації проекту.
9. Фінансовий план та оцінка ефективності інвестицій.

Основним завданням розроблення інвестиційного проекту є підготовка у документарній формі інформації, необхідної для обґрунтованого прийняття рішення щодо інвестування.

Загальну послідовність інвестиційної діяльності підприємства щодо певного інвестиційного проекту можна формалізувати у вигляді проектного циклу (інколи використовують термін інвестиційний цикл), який має такі етапи:

- ідентифікація;
- розробка;
- експертиза;
- здійснення;
- оцінка кінцевих результатів.

Інвестиційний проект дає можливість реально оцінити висунуті ідеї, задокументувати, оцінити їх, визначивши економічну ефективність та реальність втілення їх у життя, передбачити спосіб керування процесом реального інвестування. Він містить необхідну інформацію щодо прийняття інвестиційних рішень і є генеральним планом дій у процесі здійснення запланованої діяльності.

Одним із найбільш важливих понять, що тісно пов’язані із процесом проектування, є поняття мети діяльності. Мета – це бажаний результат діяльності, досягнутий у межах визначеного періоду часу. Для оцінки можливості досягнення поставленої мети використовують відповідні кількісні та якісні критерії ефективності проекту. На основі цих критеріїв оцінюють також ефективність альтернативних варіантів досягнення мети діяльності. Зазначимо, що необхідною умовою є знаходження цілей проекту в межах допустимих рішень.

Сформульована мета проекту є поняттям динамічним, оскільки вона може трансформуватись під впливом змін у зовнішньому та внутрішньому середовищах реалізації проекту, а також при одержанні проміжних результатів проекту.

Визначення мети проекту передбачає постановку завдання, що вимагає :

- визначити результати діяльності на певний строк;
- дати цим результатам кількісну оцінку;
- довести, що ці результати можуть бути досягнуті;
- визначити умови, за яких ці результати мають бути досягнуті.

Інвестиційний проект планують та здійснюють в конкретному економічному середовищі, суб'єктом якого він є. З однієї сторони він може розглядатися як підсистема зовнішнього середовища, а з іншої – як багатоаспектний комплекс, інтегрований взаємопов'язаними підсистемами. В цьому аспекті важливо дослідити взаємозв'язок зовнішнього та внутрішнього середовищ за допомогою комплексної експертизи всіх сторін реалізації проекту.

Щоб розв'язати ці завдання, насамперед потрібні базові знання в галузі мікро- і макроекономіки, фінансів, менеджменту, маркетингу та інших дисциплін. Однак ці знання утворюють лише оболонку, в рамках якої підприємець повинен, використовуючи досвід і навички, приймати конкретні й відповідальні рішення. Тому й розвивається науковий напрям, відомий під назвою проектний аналіз.

Проектний аналіз застосовують у рамках проектного підходу, коли майбутня діяльність розглядається дискретно у вигляді проекту і має чотири ознаки: мету, чітко визначені засоби її досягнення, часові рамки та обмежений бюджет. Цими ознаками проект відрізняється від програми й плану.

Проектний аналіз – це сукупність методів і прийомів, за допомогою яких можна розробити оптимальний проект у документарній формі і визначити умови його успішної реалізації.

З погляду наукової спеціалізації проектний аналіз є синтезом знань з різних наукових дисциплін, сфокусованих на розв'язанні проблеми вибору найкращого економічного розвитку, чи це стосується суспільства, чи підприємства.

Проектний аналіз треба розуміти як динамічний процес, що відбувається у двох площинах – часовій і предметній. У часовій площині провадяться роботи, які забезпечують процес розвитку проекту, починаючи від виникнення самої ідеї проекту і до його завершення. У предметній площині здійснюється аналіз і розроблення проекту в різних змістових аспектах. Сполучною ланкою цих площин є особлива трійця, до якої належать: мета проекту, реально доступні ресурси та організаційні заходи.

Отже, проектний аналіз є інструментом планування й розвитку будь-якої діяльності. При цьому концепція проектного аналізу розглядає проект як процес, котрий складається з низки послідовних стадій, і як структуру, елементами якої є цілі, ресурси та заходи.

Проектний аналіз можна визначити як метод, який дає змогу системно оцінити вади й переваги проектів через встановлення логічних схем для:

- збирання та аналізу даних;
- визначення інвестиційних пріоритетів;
- розгляду альтернативних варіантів;
- аналіз існуючих проблем і врахування різних аспектів розроблення та реалізації проектів до прийняття рішення про їхнє фінансування.

Основними функціями проектного аналізу є:

- розроблення впорядкованої структури збору даних, яка б дала змогу здійснювати ефективну координацію заходів під час виконання проекту;

- оптимізація процесу прийняття рішень на основі аналізу альтернативних варіантів, визначення черговості виконання заходів і вибору оптимальних для цього проекту технологій;
- чітке визначення організаційних, фінансових, технологічних, соціальних та екологічних проблем, що виникають на різних етапах реалізації проекту;
- сприяння прийняттю компетентних рішень, щодо доцільності використання ресурсів для реалізації проекту.

Проектний аналіз – це також своєрідна філософія бізнесу, опанувавши яку, можна успішніше вести свої справи.

Серед головних учасників проекту виділяють ініціаторів, замовників, інвесторів, керуючих та контракторів.

Ініціатор проекту – це особа, яка є автором ідеї проекту, його попереднього обґрунтування та пропозицій щодо здійснення проекту. Ним може бути й будь-який учасник проекту.

Замовник проекту – це головна особа, яка зацікавлена у здійсненні проекту та досягненні його мети і буде користуватися його результатами. Замовник висуває основні вимоги до проекту, його масштабу, забезпечує його фінансування за власні кошти та за кошти інвесторів, що залучаються, укладає угоди щодо забезпечення реалізації проекту, керує процесом взаємодії між усіма учасниками проекту.

Інвестор проекту – це особа, що здійснює інвестиції у проект та зацікавлена у максимізації вигоди від своїх вкладень. Може бути як банківською, так і небанківською установою, фізичною особою. Якщо проект не є інвестиційним, у ролі інвестора може виступати організація, що фінансує проект.

Керуючий проектом – це юридична особа, якій замовник та інвестори делегують повноваження щодо управління проектом: планування, контроль та координація дій учасників проекту. Керуючий проектом для виконання своїх функцій утворює команду проекту у складі виконавців, які реалізують ці функції.

Контрактор проекту – це особа, що за угодою із замовником бере на себе відповідальність за виконання певних робіт, пов'язаних із проектом.

До учасників проекту належать також субконтрактори, постачальники, органи влади, споживачі продукції проекту тощо.

Проекти, зазвичай, поділяють на тактичні та стратегічні. Стратегічними вважають проекти, що передбачають зміну форми власності або кардинальну зміну характеру виробництва (випуск нової продукції, перехід до повністю автоматизованого виробництва і т.п.). Тактичні проекти зазвичай пов'язані зі зміною обсягів випуску продукції, підвищенням її якості, модернізацією обладнання.

Практика проектного аналізу дає змогу узагальнити досвід розроблення проектів і перерахувати типові проекти. Основні типи інвестиційних проектів зводяться до купівлі засобів:

1. *Заміна застарілого обладнання*, як природний процес про-довження діяльності в незмінних масштабах. Звичайно, такі проекти не вимагають дуже тривалих і багатоскладових процедур обґрунтування і прийняття рішень. Багатоальтернативність може виникати у випадку, коли існує декілька типів подібного обладнання, і необхідно обґрунтувати переваги одного з них.

2. *Заміна обладнання з метою зниження поточних виробничих витрат*. Такі проекти передбачають заміну старого – менш ефективного обладнання – на нове більш ефективне. Цей тип проектів передбачає дуже детальний аналіз ефективності кожного окремого проекту, оскільки більш досконале в технічному аспекті обладнання ще не однозначно є вигіднішим з фінансового погляду.

3. *Збільшення випуску продукції та/або розширення ринку послуг.* Такий тип проектів вимагає дуже відповідального прийняття рішень, яке звичайно приймається верхнім рівнем керівництва підприємства. Найбільш детально треба аналізувати комерційну здійснимість проекту, а також фінансову ефективність проекту, з'ясовуючи, чи приведе збільшення реалізації до відповідного збільшення прибутку.

4. *Розширення підприємства з метою випуску нових видів продукції.* Цей тип проектів є результатом нових стратегічних цілей і може передбачати зміну діяльності. Всі стадії аналізу однаковою мірою важливі для проектів цього типу. Зауважимо, що помилка проектування таких проектів може призвести до найдраматичніших наслідків для підприємства.

5. *Проекти, що мають екологічне значення.* У процесі інвестиційного проектування екологічний аналіз є необхідним елементом. Проекти, що мають екологічне значення, за своєю природою завжди пов'язані із забрудненням навколишнього середовища, і тому цей вид аналізу є надзвичайно важливим. Основна дилема, яку необхідно вирішити та обґрунтувати за допомогою фінансових критеріїв – який із варіантів проекту обирати: (1) використовувати більш ефективне і дороге обладнання, збільшуючи капітальні витрати, або (2) використовувати менш ефективні основні фонди і збільшити поточні витрати.

6. *Інші типи проектів,* значення яких з огляду на відповідальність за прийняття рішень менш важливе. Проекти такого типу передбачають будівництво нового офісу, отримання оборотних коштів для їхньої швидкої переробки та/або продажу, купівлі нового автомобіля і т.д.

У сучасній практиці індустріально розвинених країн уся багатоманітність проектів класифікується за різними типами та ознаками. Наведемо деякі з них:

1. *Залежно від вартості та масштабу* проекти поділяються на *дрібні, середні, великі та надвеликі*. Вартість дрібних проектів зазвичай становить менше 10 млн. у.о. До середніх проектів належать міжрегіональні та регіональні проекти, окремі проекти, що розробляють на рівні корпорацій; їхня вартість від 10 млн. у.о. до 50 млн. у.о. Великі проекти (вартістю 50–100 млн. у.о.), здебільшого, мають стратегічний характер, будучи принципово новими об'єктами інвестування. Надвеликі проекти, вартістю понад 100 млн. у.о., є стратегічними інвестиційними проектами.

2. *За тривалістю реалізації* проекти поділяють на *коротко-строкові* (до 3 років), *середньострокові* (3–5 років) та *довгострокові* (більше 5 років).

3. *За характером та сферою діяльності* проекти поділяють на *промислові, організаційні, економічні, соціальні*, проекти дослідження і розвитку.

Промислові проекти – це проекти, спрямовані на випуск та продаж нових продуктів і пов'язані, зазвичай, з будівництвом споруд, удосконаленням технологій, розширенням присутності на ринку і т.п.

Проекти дослідження та розвитку зосереджені на науково-дослідній діяльності, розробленні програмних засобів опрацювання інформації, нових матеріалів та конструкцій тощо.

Організаційні проекти напружені на реформування системи управління, створення нової організації, проведення конференцій та семінарів тощо.

Економічні проекти мають на меті приватизацію державних підприємств, розвиток ринку капіталів, реформування системи оподаткування та інші макроекономічні перетворення.

Соціальні проекти пов'язані з реформуванням системи соціального захисту, охорони здоров'я, подоланням наслідків природних, екологічних та соціальних потрясінь й іншими чинниками соціального характеру.

4. *За сумісністю реалізації* інвестиційні проекти поділяються на:

– *незалежні від реалізації інших проектів підприємства;*

- такі, що залежать від реалізації інших проектів підприємства;
- проекти інших інвестиційних проектів.

5. За масштабом реалізації виділяють монопроекти, мультипроекти та мегапроекти.

Монопроекти – це окремі інвестиційні, інноваційні проекти, що потребують створення єдиної проектної команди. Такі проекти, залежно від змісту та мети їхньої реалізації, поділяють на технічні, організаційні, економічні, соціальні, змішані і мають відповідні обмеження у фінансових та інших ресурсах, часі, критерії щодо якості продукції.

Мультипроекти – це проекти, спрямовані на забезпечення та реалізацію визначеної стратегії розвитку підприємств (забезпечення високої прибутковості власного капіталу, фінансової стійкості, загальної ефективності господарської діяльності підприємства).

Мегапроекти – це цільові міжнародні, національні, міжгалузеві та галузеві програми розвитку, що містять велику кількість взаємопов'язаних проектів, об'єднаних загальною метою, які характеризуються виділеними на їхню реалізацію ресурсами та обмеженим часом виконання. Такі програми розробляють, підтримують та координують на відповідних рівнях управління: державному, регіональному, обласному, муніципальному та ін.

6. За схемою фінансування виокремлюють:

- інвестиційні проекти, що фінансуються за рахунок внутрішніх джерел підприємства;
- проекти, що фінансуються за рахунок акціонування;
- проекти, що фінансуються за рахунок позикових коштів;
- інвестиційні проекти зі змішаними формами фінансування.

7. Залежно від премії за ризик інвестування існує відповідна диференціація норми прибутку для кожного класу. Вкладення з метою збереження позицій на ринку передбачають мінімальну норму прибутку в 6 %; вкладення в оновлення основних виробничих фондів та підтримання безперервної діяльності – 12%; з метою скорочення поточних витрат – 15%; вкладення з метою розширення діяльності, збільшення виробничої потужності, а, відповідно, і збільшення доходів – 20%; ризикові (венчурні) капітальні вкладення, що пов'язані з новим будівництвом або впровадженням нових технологій, – 25–30 %. Здебільшого, вимушені інвестиції, що здійснюються з метою підвищення надійності виробництва та техніки безпеки і спрямовані на виконання вимог щодо збереження навколишнього середовища згідно з новими законодавчими актами у цій сфері та з урахуванням інших елементів державного регулювання, не мають особливих вимог щодо норми прибутку.

8. Залежно від цілі діяльності проекти поділяють на комерційні та некомерційні. Якщо однією з цілей проекту є одержання прибутку, то він належить до комерційних, якщо тільки соціального ефекту – до некомерційних.

Наведена класифікація є складовим елементом управління інвестиційним процесом на підприємстві.

Лекція №5 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Основні кількісні характеристики інвестиційних проектів

До найважливіших кількісних показників, які характеризують інвестиційний проект і є базою для розрахунку критеріїв ефективності, належать:

- тривалість життєвого циклу ;
- обсяг початкових інвестицій;
- величина грошового потоку;
- ставка дисконтування.

Найбільш поширені показники ефективності інвестиційних проектів (чиста теперішня вартість, внутрішня норма дохідності, індекс прибутковості, період окупності) можна подати у вигляді функції чотирьох аргументів:

$$F(T, C_0, C, r),$$

де T – тривалість життєвого циклу;

$C_0^T = (c_1^0, c_2^0, \dots, c_t^0, \dots, c_T^0)$ – вектор обсягів вкладень;

$C^T = (c_1, c_2, \dots, c_t, \dots, c_T)$ – вектор грошових потоків;

r – ставка дисконтування грошового потоку проекту.

2.2.1. Життєвий цикл проекту

Кожен проект, незалежно від його складності та обсягу робіт, проходить у своєму розвитку певні етапи від стану, коли “проекту ще немає”, до стану, коли “проекту вже немає”. Зміни характеристик проекту під час проходження таких етапів мають еволюційний характер, тобто є послідовністю певних перетворень в особливостях функціонування інвестиційного проекту, його структури та зв’язках із навколишнім середовищем.

Період часу між моментом появи проекту та моментом його ліквідації називається життєвим циклом проекту (ЖЦП).

ЖЦП є вихідним поняттям для дослідження проблем фінансування, оцінки ефективності проекту, а також для розроблення стратегічного плану реалізації проекту.

При визначенні тривалості ЖЦП звертають увагу на такі чинники:

- тривалість попиту (фаза життєвого циклу продукту);
- темпи технічного прогресу;
- тривалість експлуатації будівель та обладнання;
- життєвий цикл галузі;
- строки повернення позичених коштів;
- можливості альтернативного вкладення коштів;
- адміністративні обмеження.

Концепція життєвого циклу дає змогу створювати динамічну модель функціонування проекту на основі декомпозиції процесу реалізації на певну послідовність етапів від початкового до кінцевого. Такі етапи називають фазами проекту. Через унікальність та складність процесів реалізації проекту важко створити універсальну схему розбиття проекту на фази ЖЦП. Найбільш загальним та поширеним у літературі є розбиття проекту на дві укрупнені фази: проектування та впровадження.

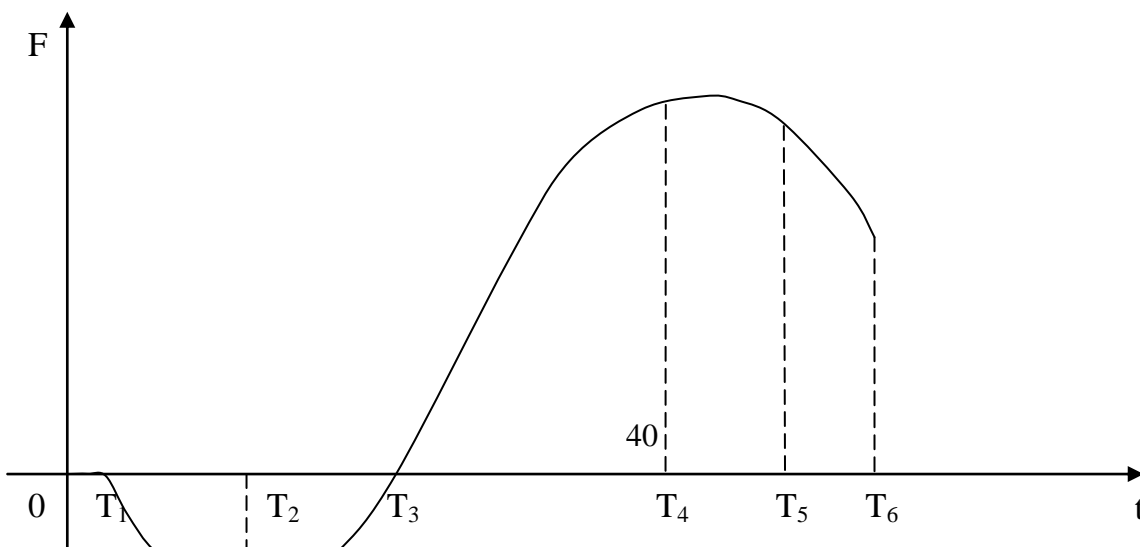


Рис. 11. Графік функції життєвого циклу проекту

Як бачимо із рис.11, життєвий цикл охоплює період часу від деякого моменту часу 0 (зародження ідеї проекту) до моменту часу T (момент повної ліквідації). У проектному аналізі відрізок часу $(0, T)$ характеризує тривалість ЖЦП та розбивається на окремі інтервали: (t_n, t_{n+1}) , де $t_n \in (0, T)$, де $t_0=0$, $t_N=T$, $t_{n+1} = t_n + \Delta t$. Величина Δt , зазвичай, дорівнює одному року, але для короткострокових інвестиційних проектів може дорівнювати одному кварталу чи місяцю. Для кожного інтервалу часу (t_n, t_{n+1}) обчислюється значення показника грошового потоку, який є фінансовим результатом впровадження інвестиційного проекту.

Кожен ЖЦП має певні характерні точки (див. рис.3):

$T_0=0$ – точка прийняття рішення про розроблення проекту;

T_1 – точка початку впровадження проекту;

T_2 – точка початку грошових надходжень;

T_3 – точка окупності проекту;

T_4 – точка максимальної прибутковості;

T_5 – точка границі ефективного функціонування ПІ;

$T_6=T$ – точка завершення проекту.

Метою будь-якого інвестора є:

- скорочення відрізка часу (T_1, T_3) – періоду окупності проекту ;
- скорочення відрізка часу (T_1, T_4) – періоду часу до моменту максимальної віддачі за проектом;
- збільшення відрізка часу (T_3, T_6) – періоду отримання прибутків від проекту;
- збільшення значення ординати у точці T_5 – максимізація віддачі від проекту.

Визначення тривалості та основних етапів ЖЦП є дуже важливим завданням довгострокового та поточного планування. Від цих даних залежить ефективність проекту у широкому розумінні, оскільки для того, щоб визначити рентабельність запланованого виробничого процесу, необхідно мати уявлення про його тривалість.

Бюджет початкових інвестицій

Найважливішим фактором інвестиційної діяльності є інвестиційні ресурси. Їх наявність – це перша умова формування інвестиційних проектів та водночас головне обмеження у їхній реалізації. З оцінювання обсягів наявних та необхідних ресурсів починають інвестиційне планування і за результатами їхнього зіставлення перевіряють реальність здійснення розробленої інвестиційної стратегії. Таку проблему вирішують через складання бюджету інвестиційного проекту.

Бюджет інвестиційного проекту – це оперативний фінансовий план, який відображає інвестиційні витрати та надходження фінансових ресурсів, пов'язаних з реалізацією інвестиційного проекту.

Розроблення бюджету спрямоване на вирішення двох питань:

- визначення необхідного обсягу та структури інвестиційних витрат;
- забезпечення необхідного потоку інвестиційних ресурсів.

До інвестиційних витрат проекту належить вся сукупність грошових коштів, матеріальних та нематеріальних активів, майнових прав, прав користування землею, трудових та інших видів ресурсів, пов'язаних з реалізацією проекту.

Усі інвестиційні витрати можна поділити на три групи:

- прями інвестиції;

- супутні інвестиції;
- інвестування науково-дослідних робіт.

Прямі інвестиції необхідні для безпосередньої реалізації інвестиційного проекту. До них належать вкладення в основні (матеріальні та нематеріальні активи) й обігові засоби.

Супутніми інвестиціями є вкладення в об'єкти, від яких територіально чи функціонально залежить реалізація цього проекту.

Інвестиції у науково-дослідні роботи (НДР) забезпечують проведення передпроектних досліджень.

Загальний обсяг початкових інвестицій проекту – це сума прямих та супутніх інвестицій, а також інвестицій у НДР.

Другою проблемою процесу складання бюджету ІІ є забезпечення потоку фінансових ресурсів у необхідних для ІІ обсягах. Політика формування інвестиційних ресурсів є частиною загальної інвестиційної стратегії, що полягає в забезпеченні необхідного рівня самофінансування його інвестиційних проектів та найбільш ефективного залучення капіталу з різних джерел для здійснення інвестиційної діяльності.

Фінансування проектів є завжди ризиковим, а особливо у складних соціально-економічних умовах України. Структура інвестиційних джерел формується залежно від організаційно-правової форми підприємства, кон'юнктури ринку, рентабельності та інших чинників.

У фінансовій літературі описано чималий перелік джерел фінансування інвестиційної діяльності. Їх усіх поділяють на три основні групи: власні, залучені та позичені.

Власні інвестиційні ресурси охоплюють прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства після сплати податків та інших обов'язкових платежів; амортизаційні відрахування; раніше виконані довгострокові фінансові вкладення, строк сплати яких закінчується в поточному періоді; реінвестований прибуток шляхом продажу частини основних фондів; страхові суми відшкодування збитків, викликаних втратою майна; частку зайвих оборотних активів, що іммобілізуються в інвестиції; гранти.

Прибуток – це головна форма чистого доходу підприємства, що відбиває вартість додаткового продукту. Розмір прибутку визначається як різниця між ціною реалізації продукції (робіт, послуг) й витратами на її виробництво на підприємстві. Прибуток є узагальнюючим показником комерційної діяльності підприємства, важливим джерелом формування фінансових ресурсів як для самого підприємства, так і для держави.

На підприємствах використовується система показників, яка відображає різноманітні форми прибутків і доходів. Ця система включає: прибуток від основної, фінансової та інвестиційної діяльності підприємства; загальний результат (прибуток або збиток), який відображається у балансі підприємства; чистий прибуток. Розрізняють прибуток, що оподатковується, і прибуток, який не оподатковується. Невід'ємною ознакою ринкової економіки є консолідований прибуток (прибуток від усіх видів діяльності).

Після сплати в бюджет податків та інших платежів з прибутку у підприємства залишається чистий прибуток. Його частку можна спрямувати на капітальні вкладення виробничого і соціального характеру. Цю частку прибутку можна використовувати на інвестиції в складі інвестиційного (або фонду розвитку виробництва), інноваційного фондів, створених на підприємстві.

Політика розподілу чистого прибутку підприємства ґрунтується на обраній ним стратегії економічного розвитку.

Динаміка прибутку визначається як кон'юнктурними чинниками, так і політикою оподаткування. Тому, порівняно з амортизацією, прибуток є найбільш динамічним компонентом. Ця властивість прибутку як складової частини інвестиційного попиту, з одного

боку, визначає високий ступінь його чутливості до регулюючого впливу держави, а з іншого – мінливість прибутку припускає відносно невизначеність прогнозів обсягів його нагромадження, що звужує можливості фінансового маневру.

Другою важливою складовою джерел інвестицій є амортизація. Амортизаційний фонд призначено для відновлення та оновлення основних фондів. Необхідність неперервного оновлення активної частини основного капіталу, що зумовлена конкуренцією товаровиробників, змушує як державу, так і підприємства використовувати прискорену амортизацію з метою формування нагромаджень для подальшого інвестування в інновації та підвищення конкурентоспроможності суб'єкта.

Прискорена амортизація є важливим власним джерелом інвестицій і є стимулом інвестування. Однак нерівномірне списання зносу означає, що підприємство бере в борг у самого себе, інвестуючи кошти майбутніх періодів.

Власні джерела інвестицій підприємства порівняно із залученими та позиковими характеризуються простотою залучення, високим рівнем прибутковості інвестованого капіталу, зменшенням ризику неплатоспроможності і банкрутства під час їхнього використання. Водночас власні джерела обмежені, не дають змоги значно розширити інвестиційну діяльність при сприятливій кон'юктурі ринку, існує недостатній зовнішній контроль за ефективністю їх використання при некваліфікованому управлінні.

В економіках більшості країн світу відсоток власних джерел фінансування в загальному обсязі вкладень становить 60–70%. Для вітчизняних підприємств використання власного капіталу є обмеженим через низьку прибутковість діяльності, неповне використання наявних потужностей. Однак навіть за цих умов власні кошти займають найбільшу частку у структурі інвестицій.

Разом з власними джерелами інвестицій використовуються залучені кошти: емісія акцій підприємства; емісія інвестиційних сертифікатів (інвестиційних фондів і компаній); внесок сторонніх вітчизняних та зарубіжних інвесторів у статутний фонд; безкоштовне цільове інвестування, що надається державними органами та комерційними структурами.

Залучені інвестиційні ресурси характеризуються можливими високими обсягами їхнього залучення, зовнішнім контролем за використанням, певною складністю процедури залучення коштів, частковою втратою управління компанією (у випадку емісії акцій). Залученими інвестиційними ресурсами фінансуються зазвичай досить ризикові та високоприбуткові проекти. Існують певні особливості формування залучених інвестиційних ресурсів для підприємств різних організаційно-правових форм. Для акціонерних товариств джерелом залучених інвестиційних ресурсів є емісія пакету акцій. Для товариств з обмеженою чи повною відповідальністю основним способом залучення додаткового капіталу є розширення статутного фонду за рахунок додаткових внесків. Як засвідчує досвід країн з розвинутою економікою, найбільша частка серед зовнішніх джерел фінансування інвестиційної діяльності припадає на додаткову емісію акцій. Особливість залучення капіталу у вигляді акцій полягає у тому, що, з погляду підприємств, ця форма є проміжною між власними та позичковими джерелами. Мобілізований у такий спосіб капітал надходить у безстрокове користування акціонерних товариств.

Для України це джерело фінансування є дуже обмеженим через нерозвиненість фондового ринку та законодавчі обмеження стосовно цінних паперів.

Теоретично українські підприємства можуть розглядати питання про емісію акцій на вітчизняному чи іноземному ринках – це дало б їм змогу оптимізувати структуру інвестованого капіталу, диверсифікуючи склад акціонерів, збільшити ліквідність капіталу за рахунок того, що жоден з акціонерів не матиме контрольного пакету акцій. Але разом із цими позитивними чинниками треба враховувати те, що емісія акцій передбачає значні додаткові витрати,

пов'язані з підготовкою та затратами на емісію, розповсюдження, рекламу і т.д. (особливо на іноземних ринках). Тому емісія акцій найчастіше доступна лише для великих та добре відомих підприємств.

Однією з форм додаткового залучення капіталу є розширення статутного фонду за рахунок додаткових внесків (паїв) вітчизняних і закордонних інвесторів.

Серед залучених коштів розглядають також безоплатне цільове інвестування, що надають державні органи та комерційні структури.

Позичені інвестиційні ресурси зазвичай використовують для кредитування проектів із низьким рівнем ризику та чітко визначеними шляхами успішної реалізації проекту, адже вартість позиченого капіталу є високою, а неплатоспроможність позичальника веде до штрафних санкцій. Позичені ресурси можна поділити на: довгострокові кредити банків та інших кредитних установ, емісія облігацій підприємств, цільовий державний кредит, податковий інвестиційний кредит, інвестиційний лізинг, інвестиційний селенг.

Кредити українських та іноземних банків і кредитних установ є найбільш поширеним та доступним джерелом довгострокового фінансування для вітчизняних підприємств на теперішньому етапі розвитку економічних відносин. Українські банки добре знають сучасне становище вітчизняних підприємств, фінансову звітність та систему бухгалтерського обліку, можуть запропонувати кваліфіковані консультації стосовно зниження фінансових витрат з огляду на свій досвід. Але одночасно українські банки вимагають суттєвого забезпечення кредиту через високий ризик інвестування у сучасних економічних умовах. Унаслідок тривалих строків позичок кредитори висувають жорсткі вимоги до перевірки надійності проекту.

Емісія облігацій підприємства є поширеним джерелом фінансування у світовій практиці. Але в Україні такий вид позичених ресурсів не набув поширення через нерозвиненість фондового ринку, неплатоспроможність попиту та невеликі розміри статутного фонду більшості підприємств.

Інвестиційний селенг є однією з нових форм залучення інвестиційних ресурсів. Це специфічна форма зобов'язання, що складається з передання власником (юридичною або фізичною особами) прав з користування та розпорядження його майном за відповідну плату. Таким майном можуть бути будинки, споруди, сировина й матеріали, цінні папери, а також продукти інтелектуальної та творчої праці. В зарубіжній практиці селенг – один з найважливіших інструментів фінансування інвестицій у різноманітних сферах бізнесу.

Лізинг – це довгострокова оренда машин, устаткування, транспортних засобів, а також споруд виробничого характеру. Лізинг значно відрізняється від оренди. На відміну від орендаря, лізингоодержувач бере об'єкт у довгострокове користування та виконує традиційні обов'язки покупця, пов'язані з правом власності: сплата за майно, відшкодування збитків від випадкової втрати майна, його страхування й технічне обслуговування, ремонт. Однак власником майна у цьому випадку залишається лізингодавець.

Лізинг та селенг використовують у разі недостачі власних фінансових коштів для реального інвестування, а також під час інвестування у реальні проекти з невеликим періодом експлуатації чи із швидкими темпами технологічних змін.

Під час вибору варіанта фінансування особливу увагу приділяють оптимізації структури інвестованого капіталу. Така оптимізація є одним із найскладніших завдань управління фінансами. Підприємства повинні зберігати баланс між довгостроковими позиками та власним капіталом, тому в кожному проекті враховують наслідки різних схем та форм фінансування. Оптимальною називають таку структуру капіталу, за якої досягається найбільш ефективне співвідношення між коефіцієнтом рентабельності підприємства та коефіцієнтом його фінансової стійкості.

Метод розрахунку ставки дисконтування

2.2.4. Ставка дисконтування та методи її визначення

Ставка дисконтування є екзогенним фактором для інвестиційного проекту. Визначення її величини є також складним і неоднозначним процесом, адже на неї впливає ряд таких факторів, як інфляція, можливість альтернативного використання капіталу, вид інвестиційної діяльності, ступінь ризику. Необхідно досконало вивчити всі структурні характеристики показника, щоб грамотно і достовірно прогнозувати його величину та поведінку. При виборі ставки дисконту слід також враховувати фінансове становище інвестора, його платоспроможність, здатність прогнозувати та враховувати майбутні умови реалізації проекту.

Норма дисконту повинна відображати можливу вартість капіталу, що відповідає можливому прибутку інвестора, яку він міг би отримати на ту ж суму капіталу, вкладаючи його в іншому місці, із припущенням, що фінансові ризики однакові для обох варіантів фінансування. Іншими словами, норма дисконту повинна бути мінімальною нормою прибутку, нижче якої підприємств вважає інвестиції не вигідними для себе.

Важливо розуміти, що дисконтна ставка цілком залежить від точки зору, з якої проводять аналіз, і що суть її слід чітко конкретизувати. Якщо, наприклад, це точка зору конкретної групи людей, то відповідною дисконтною ставкою буде та, яка відображає міжчасові уподобання членів цієї групи.

Визначаючи ставку дисконтування на практиці часто за основу беруть так званий безризиковий або гарантований рівень дохідності, який забезпечується державним банком по вкладах або операціях з цінними паперами. Дисконтування по безризиковій ставці враховує вплив фактору часу на величину грошових потоків, однак ніяк не відображає рівень ризику інвестицій.

В останні роки набуває поширення метод, згідно з яким ставку дисконтування прирівнюють до рентабельності операцій на ринках тих порівняно безризикових товарів та послуг (таких, що мають великий попит), де вітчизняна економіка уже суттєво інтегрувалася у світові ринки товарів та послуг. Фактична дохідність на цих ринках відображає давно стабілізовану у промислово розвинутих країнах реальну ставку відсотка (на рівні 3–4%) та сучасну специфіку ефективності відносно безризикових капіталовкладень у вітчизняній економіці. Такі методи обчислення ставки дисконтування є досить простими і користуються популярністю під час обчислення ефективності невеликих інвестиційних проектів із низьким рівнем ризику.

Середньозважена вартість капіталу

У традиційній фінансовій літературі рекомендують розраховувати ставку дисконтування за допомогою методу середньозваженої вартості капіталу (weighted average cost of capital – WACC), згідно з яким:

$$r_{WACC} = \sum_{i=1}^n d_i k_i , \quad (2.3)$$

де n – кількість компонент у структурі капіталу;

d_i – частка i -го виду фінансового ресурсу у структурі капіталу;

k_i – вартість i -го виду ресурсу.

Цей показник характеризує суму коштів, яку треба заплатити за використання певного обсягу фінансового капіталу. Головним доказом на користь використання r_{WACC} в якості норми дисконту є те, що приймаючи до реалізації проекти, дохідність яких перевищує середньозважену вартість капіталу, підприємство може збільшувати ринкову ціну своїх акцій.

Однак існують обмежуючі умови використання ставки r_{WACC} для оцінки ефективності інвестиційних проектів, а саме:

- грошові потоки повинні повністю корелювати із грошовими потоками від уже наявних на підприємстві активів, оскільки лише у разі повної кореляції між двома наборами грошових потоків можна вважати, що ризик інвестування є однаковий;
- фінансування ІІ проводиться із джерел, які є типовими для фінансування інвестиційної діяльності підприємства, а залучення нових джерел фінансування призводить до зміни фінансового ризику підприємства загалом, тобто до зміни r_{WACC} ;
- характеристики ІІ повинні збігатися із середніми характеристиками підприємства (якщо підприємство хоче реалізувати масштабний інноваційний проект, то унаслідок цього вартість капіталу підприємства неодмінно зросте).

Окрім того, у наукових працях низки авторів наголошується, що r_{WACC} має недоліки, які неодмінно треба врахувати:

- величина r_{WACC} включає в себе поправку на ризик, яка потім включається у формулу складного проценту, а ми не можемо точно стверджувати, що з плином часу ризик зростає однаковими темпами для всіх інвестицій;
- навіть якщо майбутні інвестиції мають схожі характеристики з уже інвестованим капіталом у портфелі підприємства, все ж не можна стверджувати, що їхні ставки дисконтування є однаковими, оскільки не можна вважати, що майбутні умови інвестування будуть такими ж, як теперішні;
- на величину r_{WACC} впливають не тільки внутрішні умови діяльності підприємства, але й зовнішня кон'юнктура фінансового ринку, оскільки у разі зміни процентних ставок змінюється і необхідна норма прибутку на інвестований капітал, а це відповідно впливає на значення r_{WACC} ;
- описаний алгоритм розрахунку дисконтної ставки може бути повноцінно реалізований лише для підприємств відкритого типу, акції яких вільно обертаються на фондовому ринку, а більшість українських підприємств до таких не належать;
- у методі середньозваженої вартості капіталу цільова структура капіталу підприємства вважається наперед відомою, на практиці ж утворення цільової структури капіталу становить основне завдання будь-якого підприємства і є складним процесом;
- більшість проектів фінансується з джерел, різних за строком дії, а це означає, що структура капіталу таких проектів змінюється протягом інвестиційного горизонту і, як наслідок, змінюватиметься значення r_{WACC} .

Отже, більшість авторів висловлює думку, що r_{WACC} можна використовувати для того, щоб визначити ступінь привабливості проекту, але її не варто використовувати як досконалий інструмент для оцінки ефективності інвестицій. Значення r_{WACC} може бути мінімальною граничною межею, яку повинна перевищувати величина дохідності ефективного інвестиційного проекту.

Найчастіше структура інвестованого капіталу складається із таких трьох складових: власного, позиченого та залученого капіталу. Знаходження вартості цих компонент капіталу є найскладнішим етапом обчислення r_{WACC} .

Розглянемо процедуру визначення вартості власного капіталу підприємства.

Власний капітал підприємства найчастіше складається з амортизаційних фондів та нерозподіленого прибутку. Амортизаційні грошові потоки, зазвичай, інвестуються за ставкою,

що приблизно дорівнює середньозваженій вартості капіталу, причому до структури капіталу включають лише нерозподілений прибуток та позичені кошти з найменшою вартістю. Амортизаційні фонди є найбільш надійним, а тому й одними з найдешевших джерел інвестування.

Для визначення вартості нерозподіленого прибутку підприємства використовують принцип оптимально можливої вартості коштів. Цей принцип полягає у тому, що реінвестуючи нерозподілений прибуток у власні капітальні активи, підприємство має заробити на ньому не менше ніж при вкладенні цих коштів у інші активи з еквівалентним рівнем ризику. Тобто норма прибутку має бути не меншою, ніж у інших активів такого ж рівня ризику. Отже, визначення вартості нерозподіленого прибутку полягає у визначенні ринкової вартості еквівалентних за ризиком активів.

Для розрахунку норми прибутку на власний капітал використовують три методи: метод окупності капітальних активів (МОКА), підхід „коефіцієнта дохідності плюс темп росту” та метод „вартість боргу плюс премія за ризик”.

Модель МОКА дає точні розрахунки вартості капіталу, але вхідна інформація для такої моделі часто не є досить достовірною або й зовсім недоступною, тому часто аналітики використовують таку суб’єктивну процедуру розрахунку, як метод „вартість боргу плюс премія за ризик”. До процентної ставки по довгостроковому боргу, яким володіє фірма, додається премія за ризик. Для країн із розвинутою економікою премію за ризик додають у розмірі 3–5 % (ці величини обґрунтовуються емпіричними дослідженнями зарубіжних аналітиків). Звичайно, для України величина такої премії є значно більшою і визначається на основі суб’єктивних оцінок експертів, що аналізують умови інвестування.

Такий метод є значно простіший у розрахунках, ніж попередній. Найбільшою складністю є правильно передбачити величину премії за ризик, особливо в умовах недосконалої ринкової економіки України.

Метод „коефіцієнт дохідності плюс темп росту” використовують підприємства, акції яких вільно обертаються на фондовому ринку.

Рівняння підрахунку вартості акціонерного капіталу складається із двох частин: необхідної норми прибутку на акціонерний капітал (дивідендний дохід) та очікуваного темпу росту (капітальний дохід).

$$r = \frac{D_t}{P_0} + g ,$$

де D_t – розмір дивіденду, який очікується отримати наприкінці визначеного періоду t ;

P_0 – поточна ціна акції;

g – очікуваний темп росту вартості капіталу.

У цьому методі дуже важливим є таке припущення: g має залишитись незмінним у майбутньому, тобто припускають, що існує певний стан рівноваги.

Визначити дивідендний дохід порівняно легко, але очікуваний темп росту є показником значно складнішим у розрахунках. Часто аналітики вивчають минулі значення темпів росту дивідендів та прибутків підприємства, знаходять їхнє середнє значення і умовно переносять на майбутній період. Однак такий метод практично неможливо реалізувати в умовах нестійкої економічної ситуації.

Аналітики фондового ринку регулярно роблять прогнози стосовно темпів росту дивідендів та прибутків підприємств, звертаючи увагу на такі чинники, як планові обсяги реалізації, граничні прибутки та фактор конкурентного середовища. Таким чином підприємці мають можливість отримати суб’єктивні оцінки декількох аналітиків, знайти середнє значення та використати отриманий результат як загальну основу сподівань щодо темпів росту.

Інший метод, що застосовується для визначення g , включає прогнозування середнього коефіцієнта виплати дивідендів та коефіцієнта реінвестування прибутків підприємства. Потім коефіцієнт реінвестування множиться на очікувану майбутню норму прибутку на акціонерний капітал підприємства.

Як бачимо із описаних методик, розрахунок вартості власного капіталу ґрунтується на використанні суб'єктивних оціночних даних, тому для повного і точного аналізу потрібні і кваліфіковані аналітики, і достовірна та повна інформація про ринок, і точність та акуратність розрахунків.

Перейдемо до розгляду методів визначення вартості залученого капіталу.

Вартість акціонерного капіталу, отриманого шляхом нового випуску акцій, є більшою, ніж вартість нерозподіленого прибутку через витрати на випуск і розповсюдження пакету акцій. Чисту ціну акції нового випуску визначають за формулою:

$$P' = P_0(1-F),$$

де F – відсоток витрат на випуск та розповсюдження.

Використовуючи метод „коефіцієнт дохідності плюс темп росту” вартість нового пакету акцій можна визначити так:

$$r = \frac{D_t}{P_0(1-F)} + g.$$

Чим більшою є величина витрат на випуск нового пакету акцій, тим більшою є вартість нового акціонерного капіталу.

Витрати на залучення нового зовнішнього капіталу значною мірою впливають на його вартість, особливо значні вони для невеликих фірм.

Вартість позиченого капіталу або вартість боргу – це процентна ставка, яку повинна заплатити фірма за користування позиченим капіталом, зменшена на економію на податках, оскільки відсотки на оплату кредиту не є об'єктом оподаткування і виплачуються кредиторам до сплати податків з доходу:

$$r = k_d(1-T_x),$$

де k_d – вартість кредиту у відсотках;

T_x – гранична ставка податку.

У процесі інвестування враховуються грошові потоки після сплати податків, тому коригування чистої вартості боргу на величину податкової економії є важливим моментом при розрахунку вартості позиченого капіталу.

Метод поправки на ризик

Одним із поширених методів визначення норми дисконту є її розрахунок як суми деякої базової величини та поправки на ризик:

$$r = r_f + r_r, \tag{2.4}$$

де r – номінальна ставка дисконту;

r_f – базове значення;

r_r – премія за ризик.

Як базове значення норми дисконту можна використовувати безризикову, мінімально прийнятну ставку або вартість капіталу фірми. Визначення величини премії за ризик на практиці є дуже складним питанням, оскільки вона ґрунтується лише на суб'єктивних оцінках.

Якщо базова норма дисконту приймається рівною середньозваженій вартості капіталу, то для отримання скоригованої норми дисконту базове значення збільшують на величину премії у випадку, коли ризик проектів є вищим від середнього ризику діяльності підприємства, та зменшують у випадку, коли ризик запланованих вкладень є нижчим від середнього.

Методи визначення ставки дисконтування через її коригування на премію за ризик не є достатньо точними через суб'єктивність оцінки величини самої премії, однак бажання зробити поправку на ризик є кроком у правильному напрямі.

Метод Фішера

Одним із найвагоміших чинників ризику інвестування є інфляція. При її врахуванні у ставці дисконтування найчастіше використовують формулу Ірвінга Фішера:

$$(1+r)=(1+R)(1+i)=1+R+i+Ri,$$

де r – номінальна ставка;

R – реальна ставка;

i – прогнозований темп інфляції.

Отримують цю формулу так: інвестована сума приймається за 1, пройде час – ця сума перетвориться в $(1+r)$ завдяки приросту вартості, що відповідає реальній ставці доходу R , але через інфляцію потік доходів має збільшитись в $(1+i)$ раз.

Коли реальна ставка прибутку і темп інфляції невеликі (як у країнах з розвинутою ринковою економікою), то добуток Ri можна знехтувати. Тоді отримуємо

$$r = R + i$$

і бачимо, що прогнозований темп інфляції i та інфляційна премія збігаються.

Інфляційна премія – це премія за інфляційне очікування, яку інвестори додають до реального, вільного від ризику рівня доходу.

У такому випадку: якщо номінальна ставка доходу менша від суми реальної ставки і темпу інфляції, то інвестування не має змісту. З цієї формули видно, що при збільшенні темпів інфляції на 1%, також на 1% повинна зростати і номінальна ставка доходу. Але насправді ідеальне співвідношення 1:1 часто порушується.

В умовах вітчизняного ринку абстрагуватись від Ri аж ніяк не можна. Це можна припустити лише на короткий період.

Використовуючи формулу Фішера, можна знайти реальну ставку і темп інфляції:

$$R = \frac{(r-i)}{(1+i)};$$

$$i = \frac{(r-R)}{(1+R)}.$$

Важливим моментом є обчислення податкокомпенсуючої надбавки до номінальної ставки, коли є відхилення фактичного темпу інфляції від прогнозованого. Цей спосіб підходить для короткострокових інтервалів. Нехай r' – номінальна ставка, що включає інфляційну премію та податкокомпенсуючу надбавку. Тоді ця надбавка є $(r'-r)$. Чисту реальну ставку прибутку одержимо, залишаючи від номінальної ставки $(1-T_x)$, де T_x – ставка оподаткування, і враховуючи з одержаного результату інфляційну премію.

$$R = (1-T_x)r - i.$$

Звідси

$$r = \frac{R}{(1-T_x)} + \frac{i}{(1-T_x)} \quad \text{і} \quad r' = \frac{R}{(1-T_x)} + \frac{i'}{(1-T_x)}.$$

Тоді

$$r' - r = \frac{(i' - i)}{(1-T_x)}.$$

Є ще одне зауваження. На практиці інколи зустрічається помилкове припущення про те, що інфляція за рік має однакові щомісячні темпи. Тобто не беруть до уваги, що за кожен наступний місяць темп інфляції розраховується з інфляції попереднього місяця, тобто за складними процентами.

Проблема врахування інфляції при використанні формули Фішера перетворюється у просту арифметичну задачу фінансової математики за умови, що темп інфляції відомий. Прогнозування темпу інфляції є завданням значно складнішим ніж її врахування, але проблеми такого прогнозу виходять за межі інвестиційного проектування і є предметом макроекономічних досліджень. Аналітик, який здійснює проектний аналіз, може отримати інформацію про очікуваний темп інфляції із прогнозів дослідних центрів або використовувати офіційний прогноз, який оголошує уряд і який враховується у державному бюджеті.

Розрахунок достовірних кількісних характеристик інвестиційного проекту є надзвичайно важливим завданням, адже використання жодного економіко-математичного інструментарію не забезпечить надійних результатів аналізу, якщо його вхідні параметри будуть недостовірними.

Модель оцінки капітальних активів

Відомим методом визначення ставки дисконтування з використанням поправки на ризик є модель оцінки капітальних активів (capital asset pricing model – CAPM), запропонована У. Шарпом та Дж. Літнером в середині 60-их років ХХ століття. Згідно цього методу норму дисконту проекту знаходять як вартість капіталу, скориговану на ризик окремого проекту:

$$r = r_f + \beta(r_M - r_f), \quad (2.5)$$

де r_f – норма дохідності безризикових інвестицій;

β – бета-коефіцієнт проекту, який відображає відносну ризиковість інвестицій у цей проект порівняно з інвестиціями у фінансовий портфель із середньоринковою дохідністю;

r_M – середньоринкова дохідність.

Модель CAPM має недоліки, що ускладнюють можливість її практичного застосування. По-перше, модель враховує лише ринковий (систематичний) ризик інвестування, в той час як чималу вагу в процесі реалізації інвестиційних проектів відіграють несистематичні ризики (наприклад, ризик банкрутства).

По-друге, модель є дещо умовною, оскільки побудована для досконалого ринку, а реальний ринок таким умовам не відповідає. Так у моделі не враховуються величина податків, транзакційні витрати, фінансовий ринок вважають прозорим, кількість покупців та продавців є необмеженою. По-третє, в межах CAPM під ризиком розуміють міру позитивного чи негативного відхилення фактичної дохідності інвестицій від середньоринкової, в той час як в реальності ризик асоціюється з небезпекою втрат або ймовірністю недоотримання очікуваних прибутків.

Четвертим вагомим недоліком є те, що визначення достовірного значення коефіцієнту β для окремого проекту можливе лише після того, як проект було впроваджено і він почав давати результати. Однак, якщо можна знайти аналогічний проект, що вже був впроваджений, то за

основу β інвестиційного проекту беруть балансове значення β проекту-аналога. Такий метод визначення β має назву метод балансової бети. Іншим методом розрахунку β проекту є метод чистої гри, при якому ідентифікують декілька підприємств, що виробляють лише цей продукт, розраховують бета-коефіцієнт для кожного підприємства і знаходять середнє значення, яке використовують як наближене значення β проекту. Зазначимо, що обидва методи є наближеними, до того ж не завжди можна знайти аналог досліджуваному проекту, а навіть якщо підприємства і реалізують схожі проекти, то на їхню ризиковість впливатиме багато інших чинників, зокрема, структура капіталу підприємства, ступінь диверсифікації виробництва тощо. В умовах недостатньо розвинутої інфраструктури фондового ринку України знаходження коефіцієнтів β є ще більш ускладненим.

Однак при всіх зазначених недоліках треба погодитись із думкою, що модель логічно відображає поведінку інвестора та дає однозначне представлення взаємозв'язку ризик-дохідність. У науковій літературі є спроби удосконалити модель оцінки капітальних активів, зокрема модифікація CAPM за Дженсеном та модифікація CAPM, запропонована Хамадою, однак і ці методи мають свої недоліки.

Метод кумулятивної побудови норми дисконту

Продовженням моделі CAPM є метод кумулятивної побудови норми дисконту, який передбачає коригування базового значення ставки за декількома критеріями. Формулу розрахунку дисконтної ставки згідно цього методу можна записати так:

$$r = r_f + \Omega_1 + \Omega_2 + \dots + \Omega_k + \sum_{j=1}^J g_j , \quad (2.6)$$

де r – ставка дисконтування;

r_f – базове значення ставки відсотка;

$\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_k$ – премії за ризики вкладення у малий бізнес, тип підприємства, країни інвестування та ін.;

J – множина факторів несистематичного ризику, що є найбільш вагомими для даного ПІ;

j – індекс фактору несистематичного ризику;

g_j – премія за окремий несистематичний ризик по j -му фактору.

Правильне визначення найсуттєвіших факторів ризику та найбільш об'єктивна і точна оцінка величин премій за ризик дасть можливість максимально врахувати вплив інвестиційного ризику на успішність реалізації інвестиційного проекту.

Однак необхідно зазначити, що і цей метод є недосконалим та значною мірою суб'єктивним. Зокрема, до найбільш вагомих його недоліків належать такі:

1. Метод ґрунтується на припущенні про адитивність факторів ризику та відповідно премій за ризик. Однак чинники ризику є взаємозалежними і не діють відокремлено. Тому в премію за ризик по одному чиннику може бути включена частково премія за ризик по іншому чиннику. Таким чином може виникнути ситуація подвійного врахування премій.

2. Група найбільш важливих чинників ризику може бути неповною, що призведе до неврахування деяких ймовірних чинників ризику.

3. Під час обґрунтування діапазонів для премій за ризик найчастіше використовують методи експертних оцінок, порівнянь та аналогій, що безумовно означає суб'єктивність таких оцінок.

Незважаючи на зазначені недоліки, цей метод є дуже ефективним, особливо в мінливих умовах функціонування економічної системи, що лише розвивається.

Теорія арбітражного ціноутворення

Теорія арбітражного ціноутворення (Arbitrage Pricing Theory – АРТ) запропонована американським економістом Стівеном Россом у 1976 році. Відповідно до цієї теорії, дохідність активів може залежати не тільки від одного, але і від декількох чинників у вигляді лінійної комбінації їхніх значень.

АРТ є дворівневою моделлю. Спочатку визначаються чутливості до наперед визначених факторів, а потім будується багатофакторна модель, в якій роль факторів відіграють дохідності по портфелях, що мають одиничну чутливість до одного з факторів та нульову чутливість до всіх інших. В загальному вигляді ставку дисконту можна знайти за формулою:

$$r = r_f + \sum_{i=1}^n (f_i^f - f_i^o) \beta_i + e, \quad (2.7)$$

де r_f – очікувана безризикова дохідність;

f_i^f, f_i^o – значення фактору i фактичне та очікуване відповідно;

β_i – чутливість до фактору i ;

e – вплив не включених в модель факторів або допустима помилка прогнозу.

В основі моделі знаходиться припущення про те, що дохідність будь-якого активу складається з двох частин: безрисквої та ризикової. Ризикова частина визначається множиною фінансово-економічних факторів.

Перевагою цієї моделі порівняно з САРМ є її багатофакторність та відсутність жорстких умов, що характерні для САРМ. Однак практичне застосування АРТ вимагає достатньо складного апарату математичної статистики та великого обсягу статистичних даних. Окрім того розв'язки багатофакторних моделей є дуже нестійкими. Існує закономірність: чим більше факторів у моделі, тим менш варта довіри область значень функцій, що відображають цю модель. Тому така модель є значною мірою теоретичною.

Модель Фами-Френча

Більш простою у використанні багатофакторною моделлю є модель, запропонована у 1990-их рр. класиками сучасної теорії фінансових ринків Джином Фамою та Кеннетом Френчем. Згідно з цією моделлю рівень дохідності інвестицій, ґрунтується не тільки на оцінці ризику. Вони вважають, що при визначенні очікуваного рівня дохідності активів необхідно враховувати величину підприємства та рівень співвідношення балансової вартості підприємства до ринкової.

Модель Фами-Френча будується так:

$$r = r_f + \beta(R_m - R_f) + s \cdot SMB + h \cdot HML,$$

де r_f – очікувана безризикова дохідність;

$(R_m - R_f)$ – ринкова премія;

SMB – різниця у дохідності акцій малих та великих підприємств;

HML – різниця у дохідності акцій підприємств з високим та низьким співвідношенням балансової вартості підприємства до ринкової;

β, s, h – відповідні коефіцієнти регресії.

Цю модель важко використовувати в умовах ринків, що лише розвиваються, на яких неможливо знайти статично представлені оцінки SMB та HML у зв'язку з якісною неоднорідністю окремих секторів цих ринків.

Гіперболічна модель побудови ставки дисконту

В гіперболічній моделі (*Hyperbolic Model* – НМ) беруть до уваги випадкові чинники, що визначають ризик проекту, шляхом збільшення норми дисконту на деяку величину, що залежить від ризику банкрутства інвестиційного проекту r_b , яка визначається для кожного підприємства індивідуально. Згідно з таким підходом норму дисконту розраховують за допомогою виразу:

$$r = \frac{r_f + r_b}{1 - r_b}. \quad (2.8)$$

Графічну інтерпретацію такої моделі подано на рис.13, де приведено криві зростання величини норми дисконту з урахуванням ризику r у функції від ризику банкрутства інвестиційного проекту r_b і залежно від безризикової ставки дисконтування r_f .

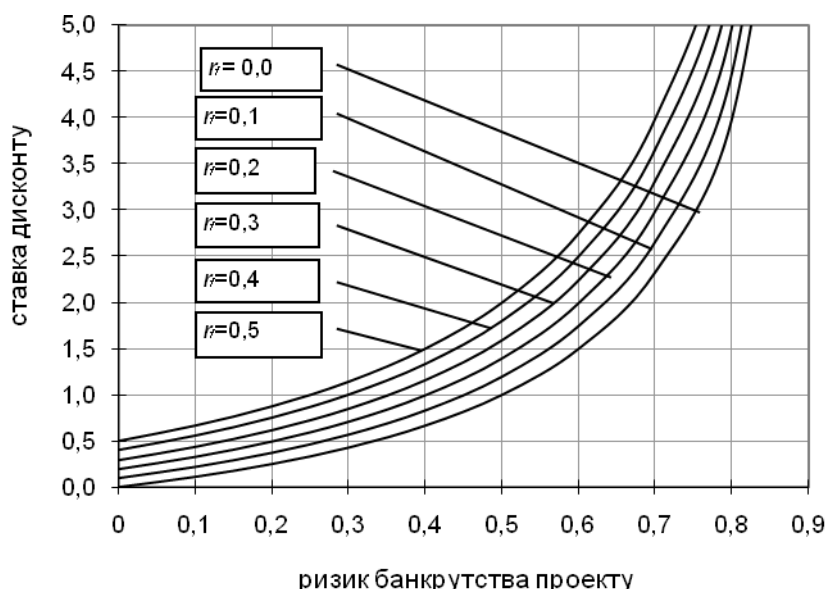


Рис.13. Гіперболічна модель збільшення норми дисконту при зростанні ризику банкрутства проекту

Логічним обґрунтуванням залежності (2.8) можуть бути такі міркування. Припустимо, що існує проект, який в кожному році забезпечує отримання невідповідного (річного) ефекту. В той же час проект припиняє своє існування, якщо відбувається „катастрофа” (стихійне лихо або поява на ринку більш дешевого продукту-замінника). Інакше кажучи, настає банкрутство інвестиційного проекту унаслідок нестійкої економічної, соціально-політичної, фінансово-монетарної і галузевої ситуації.

Ймовірність того, що банкрутство відбудеться в поточному році, не залежить від тривалості проекту і дорівнює r_b . Вкладений в проект капітал, загальна сума якого дорівнює D_0 , до кінця року повинен збільшитися в $(1+r)$ раз, тобто обсяг капіталу до кінця року становитиме:

$$D_1 = D_0 (1+r_f). \quad (2.9)$$

При величині економічного ризику, що дорівнює r_b , очікувані втрати вкладеного в проект капіталу до кінця року становитимуть:

$$D_2 = D_0 r_b. \quad (2.10)$$

Отже, щоб капітал, величина якого з урахуванням втрат дорівнюватиме

$$D_P = D_0 - D_2 = D_0 - D_0 \cdot r_b \text{ або } D_P = D_0(1 - r_b), \quad (2.11)$$

приніс спочатку запланований дохід, тобто обсяг капіталу до кінця року склав величину D_1 , ставка прибутковості з урахуванням ризику r повинна бути більшою від безризикової ставки прибутковості r_f . При цьому ставка прибутковості r повинна бути визначена в такому розмірі, щоб виконувалася умова:

$$D_1 = D_P (1 + r). \quad (2.12)$$

Таким чином, порівнявши (2.9) і (2.10) і врахувавши (2.11), отримуємо співвідношення:

$$D_0 (1 + r_f) = D_0(1 - r_b)(1 + r);$$

$$(1 + r_f) = (1 - r_b)(1 + r);$$

$$(1 + r) = \frac{1 + r_f}{1 - r_b}.$$

Отже ставка прибутковості з урахуванням ризику інвестиційного проекту становитиме:

$$r = \frac{r_f + r_b}{1 - r_b}. \quad (2.13)$$

Ця залежність може бути використана для розрахунку ставки прибутковості r , якщо відомі чинники, що визначають ризик банкрутства проекту.

Проте і цій моделі властиві обмеження, які треба відзначити:

- модель може бути використана при ризиках банкрутства проекту, що не перевищують 0,5 ($r_b \leq 0,5$).
- використання моделі при $0,25 \leq r_b \leq 0,5$ дає необґрунтовано завищені результати при розрахунку норми дисконту.

Це спричинено самим видом функції ставки дисконту, яка при збільшенні ризику банкрутства зростає по гіперболічному закону, асимптотично наближаючись до одиниці, а при ризику банкрутства, що дорівнює одиниці (настання банкрутства), взагалі перетворюється на нескінченно велике число.

Така ситуація зумовлена тим, що в цій моделі припускають, що при зростанні ризику банкрутства до одиниці вкладений в проект капітал знеціниться до нуля. Насправді, це не відбувається, оскільки певну частину вкладеного капіталу інвестори завжди одержують назад, оскільки будь-яка інвестиційна діяльність в сучасних умовах включає страхування від комерційних ризиків.

Лінійна модель побудови ставки дисконту

У лінійній моделі (Linear Model – LM) величину ризику проекту зазвичай вважають малою, а при малій величині r_b формула (2.13) може набувати вигляду:

$$r = \frac{r_f + r_b}{1 - r_b} \approx r_f + r_b, \quad (2.14)$$

тобто ризик банкрутства інвестиційного проекту може бути врахований шляхом збільшенням безризикової норми дисконту на річну ймовірність банкрутства.

Графічну інтерпретацію такої моделі подано на рис.14, де наведено прями зростання величини норми дисконту проекту.

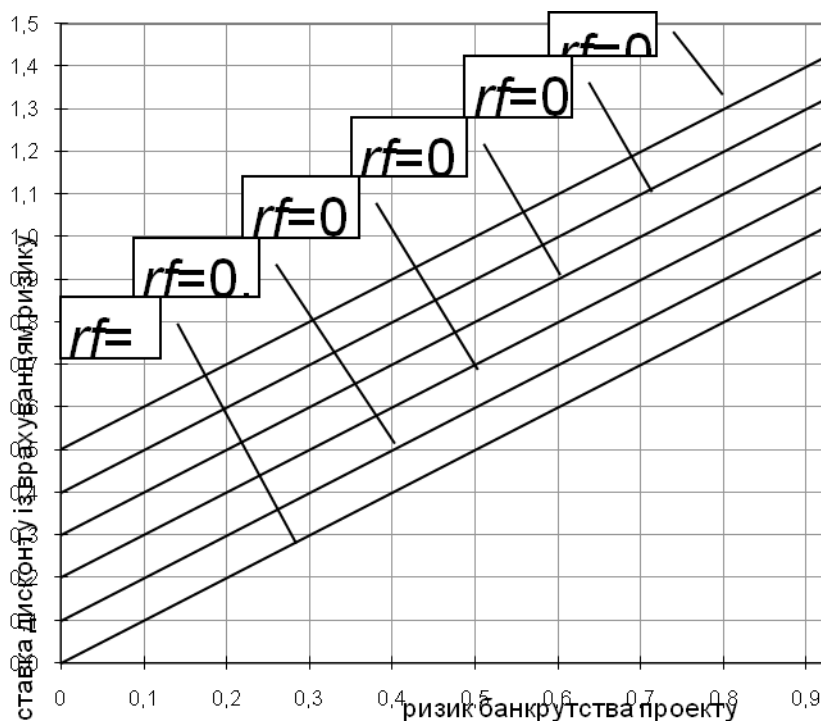


Рис.14. Лінійна модель збільшення норми дисконту при зростанні ризику банкрутства проекту

Загальновідомо, що всяке спрощення залежності завжди приводить до менш точних результатів розрахунку, тому для грамотного використання лінійної моделі необхідно визначити обмеження по застосуванню формули (2.14). Для цього знайдемо похибку, яку дає розрахунок величини норми дисконту з урахуванням ризику за допомогою (2.14), порівняно з розрахунком за допомогою моделі (2.13):

$$\delta = \frac{r^{(2.13)} - r^{(2.14)}}{r^{(2.13)}}, \quad (2.15)$$

де $r^{(2.13)}$ – норма дисконту, розрахована за (2.13);

$r^{(2.14)}$ – норма дисконту, розрахована за (2.14).

Після відповідних підстановок та перетворень отримаємо:

$$\delta + (1 - r_b) = 1. \quad (2.16)$$

Перетворивши (2.16), отримаємо пряму залежність між ризиком цього інвестиційного проекту і похибкою розрахунку величини норми дисконту з урахуванням ризику за (2.14) відносно (2.13):

$$\delta = r_b. \quad (2.17)$$

Це означає, що якщо прийняти допустимою похибку розрахунку $\delta \leq 5\%$, то використання (2.14) коректне у разі ризику банкрутства інвестиційного проекту $0 \leq r_b \leq 0,05$. Таке обмеження значно звужує область використання розглянутого методу, оскільки інвестиційна діяльність характеризується широким спектром різноманітних ризиків, що виникають на різних етапах реалізації інвестиційних проектів. На поточному етапі розвитку економіки в процесі реалізації інвестиційного проекту завжди виникає чимала кількість елементарних ризиків r_i , величина яких значно перевищує 0,05, тому величину економічного ризику всього проекту вважати такою невеликою у більшості випадків не можна.

Отже, ґрунтуючись на аналізі основних сучасних методів обліку ризику при оцінці ефективності інвестиційних проєктів, можна зробити висновок, що стосовно вітчизняних умов більш адекватні результати даватиме застосування нелінійних моделей.

У науковій літературі також описано моделі визначення ставки дисконтування, які є менше поширеними на практиці:

- теорія ціноутворення опціонів (*Option Pricing Theory* – OPT),
- теорія преференційних станів в умовах невизначеності (*State – Preference Theory* – SPT).

Існує велика кількість методів визначення ставки дисконтування і всі вони мають свої переваги та недоліки. Складність вибору ставки дисконтування інвестиційних проєктів полягає у тому, що математично не лише результат оцінки ефективності, а й результат ранжування залежить від ставки дисконтування.

Через існування невизначеності щодо правильності вибору величини ставки дисконтування пропонують включати її як змінну ризику під час проведення аналізу ефективності інвестицій методом моделювання. Тоді не так важливо зафіксувати точну величину дисконтної ставки, як звернути більше уваги на визначення ймовірного діапазону величин дисконтної ставки та інтерпретацію результатів фінансового моделювання.

Оцінка грошового потоку та ставки дисконтування проєкту є важливим завданням проєктного аналізу, адже низька якість вхідної інформації призводить до прийняття неефективних інвестиційних рішень. Як зазначає професор М.Колісник у [77], більшість помилок в аналізі ефективності проєктів трапляється через неправильне відображення або неповне врахування проєктних грошових потоків, розрахунок ставки дисконтування, ігнорування синергії між інвестиційним проєктом та виробничою діяльністю підприємства.

Вибір ставки дисконтування суттєво впливає на стратегію інвестиційної діяльності підприємства. Так, низька дисконтна ставка сприяє:

- активізації інвестиційної діяльності, бо капітал сприймається як недорогий;
- впровадженню великої кількості проєктів та програм (в тім числі і великих);
- прямій купівлі активів;
- впровадженню проєктів, вигоди від яких очікують у довгостроковому періоді.

Висока дисконтна ставка сприяє:

- здійсненню поміркованої програми інвестицій, бо капітал здається дорогим;
- впровадженню проєктів, які передбачають лізинг та інші види відкладених платежів;
- здійсненню короткострокового, гнучкого планування;
- вибору трудомістких, на відміну від капіталомістких, варіантів діяльності.

Контрольні запитання:

1. Які традиційні методи визначення ставки дисконтування?
2. Який показник називають середньозваженою вартістю капіталу підприємства?
3. Які обмежуючі умови існують для використання середньозваженої вартості капіталу як ставки дисконтування?
4. Що розуміють під вартістю капіталу підприємства та від яких чинників вона залежить?
5. Яким є співвідношення між вартістю капіталу та ризиком інвестицій?
6. Яким є механізм впливу структури капіталу підприємства на його вартість?
7. В чому полягає економічний зміст вартості залучених фінансових ресурсів?
8. Опишіть модель оцінки вартості позикового капіталу.
9. Опишіть моделі оцінки вартості залученого капіталу.
10. Чим відрізняються вартості власного і позикового капіталів?

11. Обґрунтуйте причину того, що вартість капіталу підприємства приймається як показник дисконту під час оцінки ефективності капітальних вкладень.
12. В чому сутність методу поправки на ризик?
13. Які особливості визначення ставки дисконтування за допомогою формули Фішера?
14. Опишіть сутність методу CAPM.
15. Дайте визначення коефіцієнта β .
16. Як коефіцієнт β може бути розрахований на практиці?
17. Які чинники ризику аналізують при побудові ставки дисконтування згідно з кумулятивним методом?
18. Які переваги використання теорії арбітражного ціноутворення при побудові ставки дисконтування?
19. Які чинники впливають на величину ставки дисконтування згідно моделі Фами-Френча?
20. Обґрунтуйте доцільність використання поправки на ризик банкрутства інвестиційного проекту при формуванні ставки дисконтування.
21. Яка з моделей визначення ставки дисконтування найбільш прийнятна для сучасних вітчизняних економічних умов?

Лекція №63 дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

6. Основні критеріальні показники ефективності інвестицій

Кількість критеріїв та моделей для проведення оцінки ефективності інвестиційних проектів є надзвичайно великою. За кордоном великі корпорації часто користуються своїми спеціальними методиками, розробленими з урахуванням специфіки виду діяльності та власного досвіду управління фінансовими ресурсами. Але треба зауважити, що за останні 20 років сформувались певні класичні підходи до вирішення таких проблем. Найпоширенішими серед них є розрахунок критеріальних показників ефективності інвестицій.

Усі види показників поділяють на дисконтовані та недисконтовані (бухгалтерські). Недисконтовані показники розраховуються на основі бухгалтерських прибутків та витрат і не враховують вартості грошей у часі. Ці показники можуть в окремих випадках використовуватися для оцінки дуже прибуткових проектів із низьким ступенем ризику. Так у 40–50-ті роки ХХ ст. в США при 20 % прибутковості акціонерного капіталу та 3 – 4 % позичкового капіталу, керівники нафтових та газових компаній використовували прості бухгалтерські показники, або й не зверталися до них взагалі. Але в сучасних умовах важко знайти сферу діяльності із такими сприятливими умовами, тому підприємці змушені звертатись до детального вивчення умов інвестування та розраховувати ефективність інвестицій за допомогою дисконтованих показників, у яких з допомогою ставки дисконту враховуються впливи вартості кредитів, темпів інфляції, рівня ризику та ліквідності активів.

До класичних дисконтованих показників ефективності належать такі:

- чиста теперішня вартість грошових потоків (*Net present value, NPV*);
- внутрішня норма доходності (*Internal rate of return, IRR*);
- дисконтований період окупності (*Payback period, PBP*);
- індекс прибутковості (*Profitability index, PI*).

Головною метою цих показників є: показати з різних сторін співвідношення між грошовими надходженнями від реалізації проекту та витратами на його впровадження, дисконтованими на визначений момент часу.

Суть дисконтних методів оцінки ефективності інвестиційних проектів можна визначити так: інвестиції є ефективними, якщо величина грошового потоку, генерованого ними, є достатньою

для повернення суми проектних вкладень та забезпечення необхідного рівня прибутку на інвестований капітал.

У науковій літературі приділено чималу увагу аналізу властивостей цих критеріальних показників. Кожен із показників має свої недоліки та переваги, тому більшість учених висловлюють думку про те, що визначити найкращий серед них неможливо. Кожен з них несе певну інформацію для аналітика і під час прийняття ефективного інвестиційного рішення треба використовувати всі критеріальні показники для того, щоб отримати більш повну характеристику інвестиційного процесу.

Зауважимо, що у вітчизняній літературі можна зустріти критику використання дисконтованих показників. Так, А.В.Растяпін у роботі [124] зазначає, що показник *NPV* вказує на фінансовий результат від негайного продажу проекту, а не на фінансовий результат від його експлуатації. І тому цей показник може використовуватися для оцінки ефективності спекулятивних операцій купівлі певних об'єктів (підприємств) з метою їхнього негайного продажу, а не для оцінки ефективності інвестиційних проектів у процесі інвестиційної діяльності підприємства. Як альтернативу дисконтованим показникам А.В.Растяпін пропонує новий підхід до оцінки ефективності інвестиційних проектів, що ґрунтується на зіставленні грошових надходжень та витрат проекту, вартість яких компаудирована до кінцевого періоду експлуатації проекту.

На нашу думку, таке твердження є дещо невірним, а використання компаудированих показників ефективності не цілком відповідає потребам проектного аналізу. Оскільки прийняття рішень щодо інвестування проекту здійснюється на передінвестиційному етапі (тобто у теперішній момент часу), то більш адекватними та інформативними є дисконтовані показники ефективності, оскільки інвестор має можливість порівняти їхні значення із середніми на ринку та оцінити економічний ефект від здійснення інвестицій, з огляду на ті умови функціонування, які склалися на момент прийняття рішення.

Отже, на наш погляд, для інвестора доцільно буде використовувати саме дисконтну методику розрахунків. Хоча треба погодитись із думкою, що через нерозвиненість фондового ринку України та недосконалість вітчизняних економічних умов функціонування підприємств, визначення багатьох параметрів, необхідних для обчислення показників, є дуже складною задачею.

Розглянемо основні характеристики критеріальних показників ефективності.

6.1.1. Чиста теперішня вартість грошових потоків

У науковій літературі часто можна зустріти твердження про те, що найкращим показником оцінки ефективності інвестиційного проекту є чиста теперішня вартість.

Показник *NPV* є загальним фінансовим підсумком впровадження інвестиційного проекту і характеризує економічний ефект від його реалізації в абсолютному виразі.

NPV розраховується як сума дисконтованих грошових потоків проекту за весь операційний цикл:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (2.9)$$

де T – тривалість життя проекту;

CF_t – грошовий потік у періоді часу t ;

$\frac{1}{(1+r)^t}$ – коефіцієнт дисконтування.

Цю формулу наведено із урахуванням того, що грошові потоки періоду вкладення інвестиційних коштів мають від'ємне значення і сума таких від'ємних грошових потоків становить обсяг вкладених інвестицій із знаком мінус. Надходження від проекту мають додатне значення і їхня сума становить віддачу на вкладений капітал. Таким чином, вихідну формулу для підрахунку NPV часто записують так:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{C_{nt}}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_{bt}}{(1+r)^t}, \quad (2.10)$$

де C_{nt} – грошові надходження у періоді t ;

C_{bt} – грошові витрати у періоді t .

Згідно з цією формулою NPV визначається як різниця між віддачею на капітал та обсягом вкладених коштів. Із формули розрахунку NPV випливають такі загальновідомі арифметичні властивості:

- адитивність: $NPV(A \cup B) = NPV(A) + NPV(B)$;
- транзитивність: якщо $NPV(A) > NPV(B) > NPV(C)$, то $NPV(A) > NPV(C)$;
- антисиметричність: якщо $NPV(A) > NPV(B)$, то $NPV(B) < NPV(A)$.

Найбільш прийнятним доказом переваг NPV порівняно з іншими показниками є те, що він дає виразний вимір впливу інвестицій на вартість підприємства. Особливої ваги набуває цей факт у випадку, коли підприємство використовує залучений капітал, зокрема акціонерний. Саме тому більшість зарубіжних науковців віддає перевагу NPV в процесі проектного аналізу.

Так, якщо NPV запланованого проекту має додатне значення, то реалізація цього інвестиційного проекту приведе до отримання прибутку підприємством, збільшить його ринкову вартість і, як наслідок, збільшить добробут його акціонерів.

Однак у сучасних умовах функціонування через нерозвиненість фондового ринку України лише незначна частка вітчизняних підприємств має можливість використовувати залучені ресурси та спостерігати за динамікою ринкової вартості свого підприємства. Більшість українських підприємств є під-приємствами закритого типу, тому важко погодитись із винятковим значенням методик оцінки ефективності інвестицій, в основі яких є визначення вартості, коли сама вартість підприємства не спостерігається.

Показник NPV характеризує загальний економічний ефект від реалізації інвестиційного проекту в абсолютному виразі. Він є одним із найбільш поширених показників, які використовуються як критеріальні оцінки та для ранжування декількох інвестиційних проектів.

Розглядаючи NPV як критерій оцінки ефективності зазначимо, що:

- якщо $NPV > 0$, то проект може бути прийнятий до реалізації, оскільки віддача перевищує витрати;
- якщо $NPV = 0$, то реалізація проекту не принесе ніякого економічного ефекту;
- якщо $NPV < 0$, то проект є збитковим.

Результати ранжування за NPV є досить надійними та стійкими у разі зміни факторів впливу, зокрема ставки дисконтування. Щоб наочно зобразити цей факт, звернімося до контурів NPV , побудованих для інвестиційних проектів, що ранжуються.

У фінансовій літературі описано три види співвідношень між контурами NPV :

- контури не перетинаються;
- контури дотикаються ;
- контури перетинаються.

У випадку коли контури NPV проектів не перетинаються (див. рис.15), матимемо нерівність $NPV(A) > NPV(B)$ при $\forall r$ і як наслідок $A > B$. Такі інвестиційні проекти називаються

незалежними і результати ранжування таких проектів за будь-якими критеріальними показниками будуть збігатися.

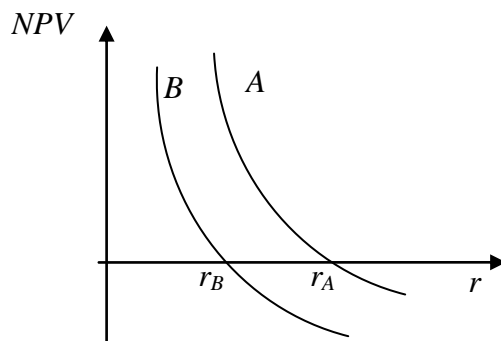


Рис. 15. Паралельні контури NPV

Якщо криві $NPV(A)$ та $NPV(B)$ дотикаються в одній точці (див. рис.16), то існує деяке значення ставки r' , при якій результати інвестування за обома проектами збігатимуться. Але при значеннях $r \neq r'$: $NPV(A) > NPV(B)$ і $A > B$. Такі інвестиційні проекти також вважаються незалежними.

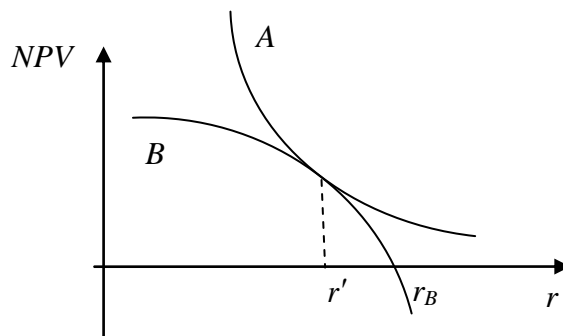


Рис. 16. Контури NPV дотикаються

У третьому випадку криві $NPV(A)$ та $NPV(B)$ перетинаються (див. рис. 17). Така точка перетину має назву перетин Фішера, а проекти, яким відповідають криві $NPV(A)$ та $NPV(B)$, називаються альтернативними, або взаємовиключними. Існують принаймні дві причини, внаслідок яких перетинаються контури NPV :

- 1) коли існує різниця у масштабі проекту (інвестиційні витрати одного є більшими ніж у іншого);
- 2) операційні цикли проектів різняться за тривалістю та розподілом грошових потоків.

Під час ранжування альтернативних проектів за NPV виникає конфлікт, адже при $r < r'$: $A > B$, а при $r > r'$: $B > A$.

Величина r' є деякою бар'єрною величиною, яка впливає на результат ранжування і обмежує діапазон стійкості ранжування за NPV .

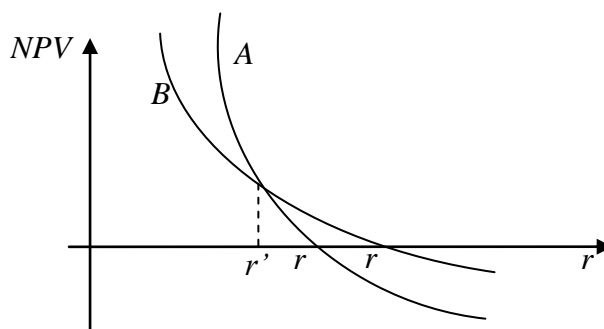


Рис. 17. Контури NPV перетинаються

Дану величину можна легко визначити із рівності:

$$NPV(A)=NPV(B),$$

$$\sum_{t=1}^T \frac{C_{A t}}{(1+r')^t} = \sum_{t=1}^T \frac{C_{B t}}{(1+r')^t}.$$

Як бачимо, у випадку альтернативних проектів для оцінки ефективності та ранжування, окрім NPV треба використовувати й інші показники, які дадуть змогу з інших сторін оцінити ефективність інвестицій та уникнути тих недоліків, які має NPV .

Зокрема, при використанні NPV для оцінки проектів із неоднаковими тривалостями життєвих циклів треба звернутись до модифікованих методів NPV , які усувають цю проблему: метод ланцюгового заміщення та метод еквівалентного річного ануїтету.

Метод ланцюгового заміщення – це метод, який припускає, що кожен проект можна повторювати стільки разів, скільки необхідно, щоб зрівняти різниці в тривалості життєвих циклів. Потім порівнюють NPV , підраховані для однакових тривалостей життєвих циклів проектів та віддається перевага проектам із вищою NPV .

Метод еквівалентного річного ануїтету – це метод, згідно якого розраховують річні платежі, які б ми отримували від проекту, якщо б він був ануїтетом.

Еквівалентний річний ануїтет – це така щорічна величина A , яка, будучи дисконтованою на момент часу $t=0$, буде рівною величині чистої теперішньої вартості:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{A}{(1+r)^t}.$$

Приймається той проект, для якого еквівалент чистого річного ануїтету вищий.

Величина чистої теперішньої вартості залежить від низки чинників, які характеризують цей проект: величини грошових надходжень та обсягів інвестованих коштів, тривалості операційного циклу та розподілу грошових надходжень у часі, ставки дисконтування. Розглянемо головні особливості таких залежностей.

З огляду на методу визначення NPV можна стверджувати, що NPV прямопропорційно залежить від величини грошових надходжень та витрат проекту. Більшому обсягу інвестованих коштів, зазвичай, відповідає більше значення грошових надходжень, а отже і більше значення показника NPV . Така залежність однак не свідчить про вищу ефективність проекту, обсяг інвестицій якого є більшим. Цю обставину треба враховувати при порівнянні за NPV кількох проектів, які суттєво різняться за масштабом вкладень.

Наступним чинником, від якого залежить величина NPV , є тривалість операційного циклу та розподіл грошових потоків упродовж цього циклу. Віддаленість початку надходжень позитивних грошових потоків від початку операційного циклу негативно впливає на NPV , зменшуючи його значення пропорційно до множника дисконтування $\frac{1}{(1+r)^{t_1}}$, де t_1 – період

відтермінування.

Збільшення тривалості операційного циклу приводить до збільшення періоду віддачі і може створити ілюзію високої ефективності проекту, однак це далеко не так. Точність прогнозування грошових потоків знижується із зростанням періоду, на який здійснюється прогноз, тому зростає ризик недоотримання очікуваних платежів. До того ж величина дуже віддалених у часі дисконтованих грошових потоків меншою мірою впливає на значення NPV , оскільки у разі зростання t знаменник коефіцієнта дисконтування $\frac{1}{(1+r)^t}$ зростає у геометричній прогресії. Для

прикладу, припустимо, що грошові потоки надходять щорічно у вигляді ренти, а початкові вкладення зроблено у початковий момент операційного циклу у повному обсязі.

Залежність NPV від тривалості віддачі графічно зображена на рис. 18. Із зростанням T величина NPV зростає, але її приріст сповільнюється і прямує до деякої граничної величини N при $t \rightarrow \infty$. Це твердження випливає з виразу:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{C_t}{(1+r)^t} \rightarrow N.$$

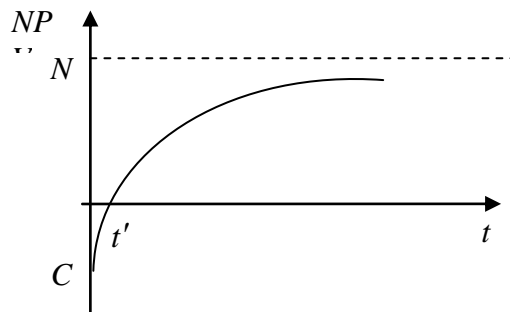


Рис. 18. Залежність величини NPV від тривалості віддачі на вкладений капітал

Величина ставки дисконтування та NPV мають обернену залежність: чим вищою є ставка дисконтування, тим меншим є значення NPV . При умові, що інвестиції здійснено в початковий момент часу у повному обсязі, а віддача надходить у вигляді ренти, залежність між NPV та r графічно можна зобразити так, як це показано на рис. 19.

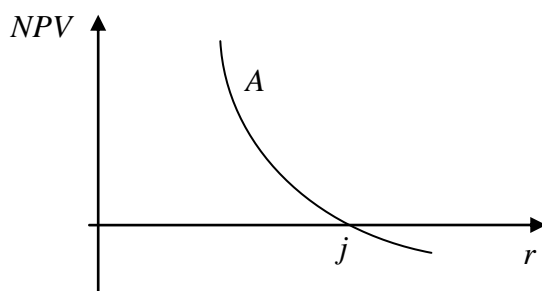


Рис.19. Залежність між величинами NPV та r

Як бачимо, коли r досягає деякої граничної величини j , фінансовий ефект від реалізації проекту рівний 0. Така величина ставки дисконтування, при якій $NPV=0$, має назву внутрішньої норми дохідності (Internal rate of return – IRR) і є важливим критеріальним показником у проектному аналізі, адже:

- якщо $r < j$, то $NPV > 0$;
- якщо $r = j$, то $NPV = 0$;
- якщо $r > j$, то $NPV < 0$.

Отже, величина ставки дисконтування суттєво впливає на абсолютне значення NPV та на ефективність проекту. Метод розрахунку та суть критеріального показника IRR розглянемо далі.

6.1.2. Індекс прибутковості

Індекс прибутковості показує відносну прибутковість проекту або дисконтовану вартість грошових надходжень у розрахунку на одиницю вкладеного капіталу. Індекс прибутковості розраховують за формулою:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{CF_{Ht}}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_{Gt}}{(1+r)^t}}. \quad (2.11)$$

Для ефективних та прибуткових проектів значення індексу прибутковості не повинно бути меншим 1. Проекти з більшим значенням індексу прибутковості вважаються більш стійкими та ефективними.

Зазначимо, що NPV та індекс прибутковості знаходяться у прямій залежності – із зростанням NPV для проекту зростатиме й індекс прибутковості і навпаки. Однак тут є деяке протиріччя, бо не завжди дуже великі значення NPV відповідають великому значенню індексу прибутковості і навпаки. Справа у тому, що проекти, які мають велику NPV не обов'язково ефективні і мають високий індекс прибутковості, оскільки NPV суттєво залежить від масштабу інвестицій, а індекс прибутковості, будучи відносним показником, такої залежності позбавлений.

Оскільки індекс прибутковості є показником відносним, то, як зазначено в більшості наукових робіт, найбільш доцільно використовувати його для ранжування інвестиційних проектів. Використання PI доцільне як для порівняння ефективності різних інвестиційних проектів, так і для порівняння різних альтернативних варіантів впровадження одного і того ж проекту.

За допомогою PI здійснюють просторову оптимізацію портфеля інвестиційних проектів підприємства. Метою просторової оптимізації є формування портфеля проектів, впровадження якого забезпечує максимальний сумарний приріст капіталу за умови обмеженого обсягу ресурсів.

Показник чистої теперішньої вартості та індекс прибутковості характеризують ефективність проекту з різних сторін, тому не можна віддати перевагу одному з них і в проектному аналізі інвестицій треба використовувати обидва.

6.1.3. Внутрішня норма дохідності

Для розрахунку показників чистої теперішньої вартості та індексу прибутковості необхідно наперед визначити ставку дисконтування. Однак її розрахунок є задачею складною, особливо в умовах слабо розвиненої економічної системи. Тому широкого використання набув метод, застосування якого не вимагає попереднього розрахунку ставки дисконтування та згідно з яким оцінка ефективності ґрунтується на визначенні критичного рівня вартості капіталу, який використовують для фінансування проекту. Такий показник називають внутрішньою нормою дохідності проекту.

Прообразом IRR був показник, введений І.Фішером у роботі [169], який мав назву граничної вартості виробництва і розраховувався як вартість виробництва у точці, де витрати на виробництво зрівнювались з цінністю продукту.

У сучасному вигляді внутрішня норма дохідності була введена Д.М.Кейнсом у роботі [70]. Кейнс визначив граничну ефективність капіталу, як „величину, рівну тій обліковій ставці, яка

привіряла би теперішню вартість ряду річних доходів, що очікують від використання капітального майна протягом строку його експлуатації, з ціною його пропозиції” [70, с.61].

Оскільки внутрішня норма дохідності є показником відносним, не залежить від масштабу проекту та не потребує попереднього розрахунку ставки дисконтування, її популярність серед практиків є надзвичайно великою. Як зазначає у роботі [17] Є.Ф.Брігхем, попри академічну перевагу *NPV*, керівники компаній віддають перевагу *IRR* над *NPV* у відношенні 3 до 1. На жаль, згідно з проведеним опитуванням на підприємствах Львівщини, можна зробити висновок, що українські підприємці практично не використовують показник *IRR* у процесі аналізу ефективності вкладень.

IRR характеризує відносний рівень дохідності інвестиційного проекту, що виражається дисконтною ставкою, при якій дисконтована сума грошових надходжень від реалізації проекту дорівнює дисконтованій сумі інвестиційних витрат, тобто $NPV=0$.

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

Іншими словами, *IRR* є такою бар’єрною величиною ставки дисконтування, при якій функція теперішньої вартості витрат дорівнюватиме функції теперішньої вартості віддачі на них.

IRR може мати додатне та від’ємне значення. Останнє свідчить про збитковість інвестицій. Якщо *IRR* для даного інвестиційного проекту є додатним, то аналітики порівнюють *IRR* із величиною *r*, яка є визначеною проектною нормою дохідності. Різниця (*IRR-r*) характеризує ефективність інвестицій:

- якщо (*IRR-r*)>0, то даний ІІ є ефективним і прибутковим;
- якщо (*IRR-r*)=0, то надходження лише компенсують витрати і не дають додаткового фінансового ефекту;
- якщо (*IRR-r*)<0, то ІІ є збитковим.

Значення *IRR* може трактуватися як нижня границя рівня прибутковості ІІ, і якщо *IRR* є більшим від альтернативної вартості капіталу, то інвестиції вважають доцільними.

На величину *IRR* впливають ті ж фактори, що і на *NPV*, а саме: обсяг інвестиційних витрат та надходжень, а також специфіка їхнього розподілу у часі. Величина внутрішньої норми дохідності залежить також і від тривалості життєвого циклу: чим більшим є значення *T*, тим більшою є *IRR*, однак її приріст зменшується із зростанням *T*.

IRR є об’єктивним та інформативним показником, не залежить від абсолютної величини капіталовкладень, дає відносну оцінку прибутковості проекту, може використовуватися для порівняння проектів із різним рівнем ризику та тривалістю операційного циклу – ось неповний перелік тих переваг, які дає використання цього критеріального показника. Однак, як і всі інші показники, *IRR* має недоліки.

Методика розрахунку *IRR* є однією із проблем, з якими стикається аналітик найперше. В загальному випадку, коли інвестиції та доходи задаються у вигляді грошових потоків, шукана ставка визначається із розв’язку такого рівняння відносно *r*:

$$\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0.$$

У зарубіжній та вітчизняній літературі описано чимало методик розрахунку *r*, які дають різні за рівнем точності результати. Серед них є такі, як метод послідовного підбору *r* до виконання умови $NPV=0$, метод лінійної інтерполяції, метод Ньютон-Рафсона, метод січної.

Зазначимо, що на сучасному етапі розвитку прикладного програмного забезпечення розроблено чисельні методи розрахунку *IRR*, які дають високу точність результатів. В більшості стандартних пакетів містяться програми розрахунку *IRR* по заданих показниках грошових потоків (Excel, Financial Analyst і т.д.).

Можна знайти величину *IRR* і за допомогою фінансових калькуляторів, але, зазвичай, лише для незмінного грошового потоку.

На практиці часто виникає ситуація, коли при розрахунках *IRR* отримуємо не один результат, а декілька. Причиною цього є те, що в середині операційного циклу величина грошового потоку може змінювати свій знак унаслідок додаткових капіталовкладень. Інвестиційний проект, крива *NPV* якого матиме такий вигляд, як це зображено на рис. 20, у літературі називають проектом, що не відповідає нормам (або аномальним проектом). Такий проект вимагає додаткових грошових витрат протягом свого існування.

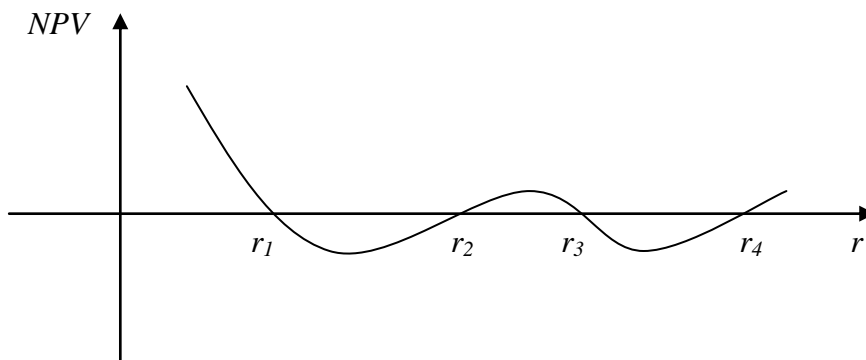


Рис. 20. Крива *NPV* для аномального проекту

Тому під час розрахунку *IRR* для аномальних проектів кожного разу, коли знак грошових потоків після дисконтування змінюватиметься, буде з'являтися ще одне відмінне від решти значення *IRR*. Така ситуація має назву мультиплікація *IRR*.

Для вирішення проблеми мультиплікації *IRR* використовують показник модифікованої *IRR* (*MIRR*). Існує декілька різних визначень *MIRR*. Різниця полягає в тому, чи треба від'ємні грошові потоки, які мають місце після додатних потоків, компаундувати та розглядати як майбутню вартість грошових надходжень чи дисконтувати та розглядати як теперішню вартість витрат. Є. Брігхем у своїй книзі „Фінансовий менеджмент” зазначає, що дисконтування від'ємних грошових потоків є більш прийнятним для процедури розрахунку *MIRR* і описує її так:

Теперішня вартість витрат = теперішній вартості кінцевої продукції,

де кінцева вартість розглядається як сума майбутніх вартостей грошових доходів:

$$\sum_{t=0}^T \frac{C_{gt}}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=0}^T C_{nt}(1+r)^{T-t}}{(1+MIRR)^T} \quad (2.12)$$

або

$$PV \text{ витрат} = \frac{FC}{(1+MIRR)^T}.$$

Ліва частина рівняння (2.12) є значенням *NPV* інвестиційних витрат проекту, дисконтованих на величину проектної ставки дисконтування, а чисельник правої частини – майбутня вартість прибутків, тобто кінцева вартість. *MIRR* – це дисконтна ставка, яка прирівнює *NPV* кінцевої вартості до *NPV* витрат.

Модифікована *IRR* приглушує ефект від інвестицій. Не надто вигідні інвестиції, для яких норми прибутку нижчі від граничної ставки або норми реінвестицій, будуть завжди краще виглядати при використанні модифікованої *IRR*, бо грошові потоки будуть приносити більш високі доходи. З іншої сторони, особливо вигідні інвестиції, для яких норма прибутку вища від граничної ставки, з тієї ж причини будуть мати більш низьку модифіковану *IRR*.

MIRR має значні переваги над звичайною *IRR*. *MIRR* припускає, що грошовий потік проекту реінвестується при ставці, що дорівнює проектній ставці дисконтування, у той час, як при застосуванні звичайного *IRR* ставка реінвестування дорівнює *IRR*. В теорії таке припущення не має великого значення, але на практиці воно може привести до неймовірних результатів, особливо, якщо величина *IRR* суттєво відрізняється від r .

Спробою удосконалення *IRR* є також розрахунок ставки доходу фінансового менеджменту (financial management rate of return – *FMRR*). *FMRR* дає можливість відмовитись від припущення про реінвестування по ставці *IRR* та уникнути розрахунку декількох ставок доходу.

Для визначення ефективності проекту значення його внутрішньої норми дохідності порівнюють із деякою граничною ставкою (у науковій літературі її ще називають ставка відсічення (hurdle rate – *rh*)), нижче від якої проект вважають неефективним. Розмір такої ставки обчислюють, враховуючи вартість фінансування та ризиковість проекту. Здебільшого, у практичних розрахунках як граничну ставку використовують середньозважену вартість інвестиційного капіталу. Різниця між *IRR* та ставкою відсічення вказує на запас стійкості проекту, що дає можливість порівняти дохідність інвестицій та їхній ризик.

Як бачимо, показник *IRR* дає достатньо інформації, щоб оцінити рівень дохідності інвестицій та рівень стійкості проекту, що відображає ступінь ризику успішної реалізації проекту. Зазначимо, що в умовах недостатньо сформованої ринкової економіки та відсутності необхідної інформації для розрахунку ставки дисконтування, внутрішня норма дохідності є необхідним інструментарієм оцінки ефективності інвестиційних проектів та міри їхнього ризику.

Лекція №7 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Моделювання беззбитковості інвестиційного проекту.

Точка беззбитковості належить до класу показників, що характеризують ризик інвестиційного проекту. Зміст цього методу полягає у визначенні мінімального (критичного) рівня виробництва та продажу, при якому проект буде беззбитковим, тобто не принесе ні прибутків, ні збитків. Чим нижчим буде такий рівень виробництва, тим більшою буде ймовірність, що цей проект буде життєздатним в умовах непередбачуваних змін на ринках збуту продукції. Отже, точку беззбитковості можна використовувати як оцінку маркетингового ризику інвестиційного проекту.

Для визначення величини точки беззбитковості проекту, використовують метод аналізу критичних співвідношень, в основі якого лежить рівність двох різних економічних показників, кожен з яких є функцією керуючого параметра.

У літературі найчастіше можна зустріти опис розрахунку точки беззбитковості в його стандартному (класичному) варіанті. Такий метод ще умовно називають бухгалтерським, оскільки він ґрунтується на таких припущеннях:

- інвестиції враховуються через величину амортизаційних відрахувань;
- витрати поділяють на постійні та змінні;
- припускають, що вся випущена продукція буде продана протягом планового періоду часу;

- за критерій для аналізу вибирають величину прибутку до виплати податків, тобто операційний прибуток, а не чистий прибуток. Ігнорування податків призводить до того, що цей показник можна використовувати для аналізу проектів у межах одного підприємства.

Керуючим параметром при такому варіанті обчислень є обсяг виробництва продукції в межах інвестиційного проекту Q , а функціями є вартість випущеної продукції V та загальна сума витрат S .

Величини V та S вираховують так:

$$\begin{aligned} V &= pQ, \\ S &= cQ + F, \end{aligned} \quad (2.17)$$

де V – вартість випущеної продукції;

p – ціна одиниці продукції;

Q – обсяг виробництва продукції в натуральних чи умовно-натуральних одиницях виміру;

S – загальна сума витрат на виробництво продукції;

c – змінні витрати у розрахунку на одиницю продукції;

F – постійні витрати, що не залежать від обсягу випуску продукції.

Шуканий критичний обсяг виробництва Q^{min} отримуємо із рівності вартості випущеної продукції та загальної суми витрат, тобто $V=S$. Отже, точка беззбитковості дорівнює обсягу, при якому виручка дорівнює сумарним витратам або маржинальний дохід дорівнює постійним витратам. Під маржинальним доходом розуміють різницю між ціною реалізації одиниці продукції та змінними виробничими витратами в розрахунку на одиницю продукції. Як тільки досягнута точка беззбитковості, кожна додаткова одиниця продукції приносить додатковий прибуток.

Для аналізу інвестиційних проектів більш адекватним є фінансовий метод розрахунку точки беззбитковості, згідно з яким розрахунки проводяться на основі грошових потоків, генерованих інвестиційним проектом. Таким чином враховується величина інвестиційних витрат, необхідних для впровадження проекту, та потік надходжень від реалізації проекту без урахування амортизаційних відрахувань.

Керуючим параметром вважають обсяг виробництва продукції в кожному періоді реалізації проекту, а конкуруючими функціями – обсяг інвестиційних витрат та надходжень від експлуатації проекту.

Розглянемо метод визначення точки беззбитковості інвестиційного проекту згідно з фінансовим підходом.

Грошовий потік інвестиційного проекту можна записати у вигляді послідовності:

$$-K, (p-c)Q - f, (p-c)Q - f, \dots, (p-c)Q - f,$$

де $(-K)$ – величина вкладень;

p – ціна одиниці продукції;

c – змінні витрати у розрахунку на одиницю продукції;

f – постійні витрати.

За означенням у точці беззбитковості отримаємо:

$$-K = \sum_{t=T_1}^T \frac{(p-c)Q^{min} - f}{(1+r)^t}. \quad (2.18)$$

Рівність інвестиційних витрат та дисконтованих надходжень відповідає граничній точці, у якій NPV проекту дорівнює 0. Таким чином, при обсягу виробництва, що дорівнює Q^{min} у

кожний період часу експлуатації проекту, фінансовий результат реалізації проекту дорівнюватиме 0.

З урахуванням (2.18) отримуємо наступну величину мінімально-допустимого обсягу виробництва Q^{\min} у кожному періоді t :

$$Q^{\min} = \left[\frac{K \cdot r}{1 - \frac{1}{(1+r)^{T-1}}} + f \right] \cdot \frac{1}{p-c}. \quad (2.19)$$

Аналізуючи цей метод оцінки точки беззбитковості зазначимо таке:

1. Розрахунок грошових надходжень у вигляді операційного прибутку не відповідає методиці фінансових розрахунків, згідно з якою розраховують NPV . Так, показник чистої теперішньої вартості обчислюють на основі грошових потоків, які у період експлуатації проекту розраховують за формулою:

$$CF_t = P_t + Am_t - \chi,$$

де CF_t – операційний грошовий потік у t -му періоді;

P_t – прибуток до виплати процентів за користування позиками та податків у t -му періоді;

Am_t – величина амортизаційних коштів у t -му періоді;

χ – сума податку на прибуток.

Як бачимо, під час розрахунку операційного грошового потоку величина податку віднімається, оскільки є фактичною виплатою грошей. Неврахування цієї статті витрат призводить до збільшення величини NPV проекту.

2. Згідно з фінансовим методом обчислення точки беззбитковості враховується величина капітальних витрат, безпосередньо здійснених для впровадження проекту, та чисті надходження без урахування амортизаційних відрахувань. Перший доданок у дужках у формулі (2.19) дорівнює члену фінансової ренти, теперішня вартість якої дорівнює величині інвестиційних витрат проекту. Ця величина перевищує обсяг амортизаційних відрахувань і може дорівнювати йому лише у випадку, коли ставка дисконтування дорівнює 0, а величина амортизаційних відрахувань обчислена лінійним методом. У цьому випадку $Am_t = C_0/T$, де T – тривалість експлуатації проекту.

Однак такі припущення є дещо неточними:

- базою для нарахування амортизації не можуть бути повні витрати проекту, адже, окрім вартості основних фондів, вони включають вартість оборотних фондів, які не амортизуються, а повертаються в кінці експлуатації проекту з певним коефіцієнтом;
- розрахунок величини амортизаційних відрахувань насправді лінійним способом не здійснюється.

3. Припущення про незмінність у часі величин p , c , f є швидше теоретичним, ніж таким, що відповідає дійсності. Так, величина постійних витрат може зменшуватись (наприклад, витрати на перепідготовку кадрів, організацію виробничого процесу і т.д.), одночасно ж змінні витрати можуть зростати (підвищення заробітної плати із зростанням рівня професійних навичок у працівників, необхідність дрібних ремонтів тощо). Ціна на продукцію також може змінюватись протягом життєвого циклу проекту. На її динаміку впливають такі чинники:

- характеристики ринку продукції (новостворений ринок, ринок, що швидко розвивається, ринок зі сповільненим розвитком і т.д.)
- рівень конкуренції на ринку продажу продукції;
- ефективність технологій виробництва;
- інші чинники.

4. Величини виробництва Q_t у кожному періоді реалізації проекту t теж не є однаковими, а залежать від етапу життєвого циклу продукту.

Кожний вид продукції переживає чотири етапи розвитку протягом свого життєвого циклу (див.рис.25):

- етап впровадження (I);
- етап пришвидшеного росту (II);
- етап зрілості (III);
- етап занепаду (IV).

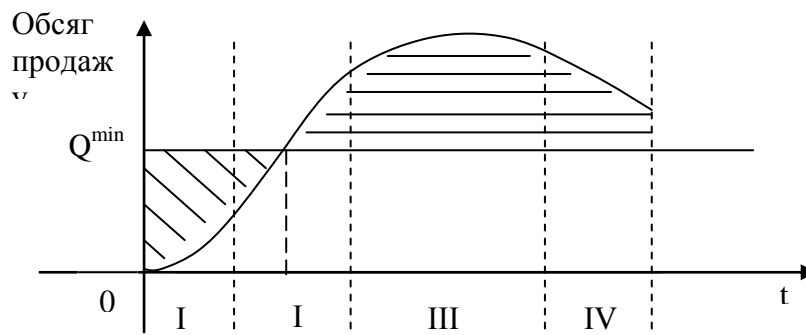


Рис. 25. Графік життєвого циклу продукту

Порівнявши величини Q_t та Q^{min} у кожному періоді t , побачимо, що на першому та деякій частині другого етапів життєвого циклу обсяг виробництва та продажу продукції буде меншим від граничного (див. рис. 25). Однак, таке становище не свідчить про отримання збитків від експлуатації проекту, оскільки після досягнення точки беззбитковості обсяги продажу „успішного” продукту зростуть та принеситимуть прибутки. Важливим є питання, чи подальші прибутки зможуть покрити понесені втрати I та II етапів.

Метою будь-якого інвестора є скорочення періоду впровадження продукту на ринок та зменшення цим самим втрат початкового періоду експлуатації проекту, а також пролонгування етапу зрілості продукту та отримання максимального прибутку.

Отже, на етапі прийняття інвестиційного рішення аналіз точки беззбитковості проекту потрібно здійснювати не для окремого періоду, а для всього життєвого циклу проекту, який, зокрема, визначається життєвим циклом продукту на етапі його експлуатації.

Невід’ємним елементом проектного аналізу є прогнозування величини операційного грошового потоку для кожного періоду t ($t \in [\overline{T}_1, T]$), яке здійснюється на основі ймовірних обсягів виробництва продукції Q_t .

Згідно визначення у точці беззбитковості обсяг дисконтованих надходжень повинен дорівнювати обсягу інвестиційних витрат, тобто показник чистої теперішньої вартості дорівнює 0. Період часу, за який досягається така рівність, називається дисконтованим періодом окупності інвестиційного проекту (див. рис.26).

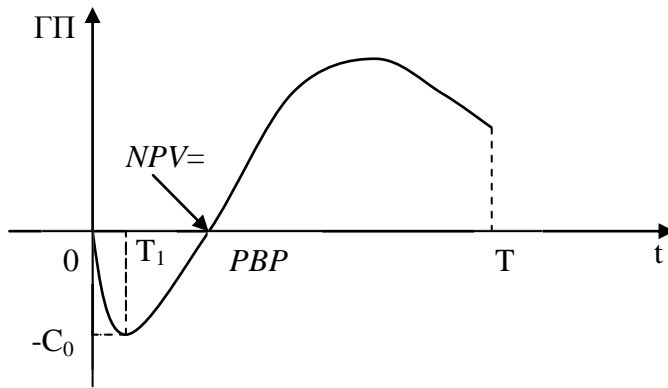


Рис. 26. Графік зміни грошового потоку інвестиційного проекту у часі

З огляду на такі міркування, ми пропонуємо обчислювати обсяг виробництва продукції, що відповідає точці беззбитковості інвестиційного проекту як суму обсягів продукції Q_t , що прогнозують виготовити протягом періоду окупності проекту:

$$Q^{\min} = \sum_{t=T_1}^{PBP} Q_t, \quad (2.20)$$

де Q^{\min} – обсяг виробництва продукції, що відповідає точці беззбитковості проекту;

PBP – період окупності проекту;

T_1 – період початку експлуатації проекту;

t – індекс часового періоду;

Q_t – прогнозований обсяг виробництва продукції у період t .

Чим меншим є значення Q^{\min} , тим ефективнішим буде проект. Однак в аналізі беззбитковості поза увагою залишаються обсяги виробництва продукції у наступний після окупності період експлуатації, а саме, вони приносять прибуток для інвестора. Тому для оцінки ефективності проекту треба визначити запас стійкості проекту, який у відносній формі обчислюється у вигляді різниці між запланованим обсягом реалізації та точкою беззбитковості:

$$\eta = \frac{\sum_{t=T_1}^T Q_t - Q^{\min}}{\sum_{t=T_1}^T Q_t}, \quad (2.21)$$

де η – коефіцієнт запасу стійкості проекту;

$\sum_{t=T_1}^T Q_t$ – загальний прогнозований обсяг продукції за весь період експлуатації проекту.

Чим вищим буде такий показник для інвестиційного проекту, тим стійкішим він буде до можливих негативних змін. Проект можна вважати стійким, якщо значення точки беззбитковості не перевищує 75% від номінального обсягу виробництва, тобто коефіцієнт запасу стійкості проекту η повинен становити величину не меншу, ніж 0,25.

Аналіз запасу стійкості проекту знімає вплив ефекту масштабу та дає можливість порівнювати різні проекти.

Практична цінність аналізу беззбитковості полягає в тому, що цей метод дає можливість:

- прогнозувати мінімально допустимий рівень виробництва на передінвестиційному етапі, що необхідно для опису проекту та визначення його масштабу;

- передбачити обсяг виробництва та реалізації продукції, що забезпечить необхідне значення прибутку;
- встановити запас стійкості проекту;
- встановити рівень маркетингового ризику проекту.

Лекція №8 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Вибір оптимальних інвестиційних альтернатив за допомогою крите рільних показників ефективності.

Процес інвестиційного проектування є надзвичайно складним, оскільки включає комплексний аналіз багатьох динамічних ендогенних та екзогенних змінних, тому зрозуміло є необхідність проведення аналізу інвестиційних альтернатив. Кожна з альтернатив є окремим проектом, що враховує той чи інший спосіб його реалізації. При побудові таких альтернативних проектів беруть до уваги різноманітні можливості щодо фінансування проекту, масштабу впровадження, вибору основних фондів, підприємств-постачальників і т.п.

Проаналізуємо деякі особливості застосування критеріальних показників ефективності для порівняльного аналізу інвестиційних альтернатив. Зокрема, розглянемо особливості практичного застосування показника NPV .

У науковій літературі часто відокремлюють обсяги проектних вкладень та надходжень, записуючи формулу для обчислення NPV так:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{\overline{CF}_t}{(1+r)^t} - C^0 \quad (2.22)$$

або

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{\overline{CF}_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{C_t^0}{(1+r)^t}, \quad (2.23)$$

де \overline{CF}_t – грошовий потік у році t , підрахований без початкових інвестицій;

C^0 – обсяг загальних інвестиційних витрат проекту;

C_t^0 – інвестиційні витрати у році t .

Наведені формули мають недоліки. Зокрема, при розрахунку NPV за формулою (2.22) припускають, що вкладення капіталу відбувається миттєво, однак таке припущення є значною мірою теоретичним. Для великих інвестиційних проектів, впровадження яких вимагає побудови нових чи переобладнання існуючих будівель, встановлення обладнання і т.п., період вкладення коштів може бути досить тривалим і нехтувати цим фактом не можна.

У випадку розрахунку NPV згідно з формулою (2.23) вкладення здійснюють протягом декількох років, однак обсяги таких вкладень дисконтують на теперішній момент. На наш погляд, це невірно, оскільки такі розрахунки призводять до зменшення вкладень в той час, коли їхній обсяг зростає через необхідність плати за користування капіталом. Економічний зміст дисконтування полягає у відніманні деякого відсотка надходжень із грошового потоку. Якщо як ставку дисконтування використовують середньозважену вартість капіталу, то процес дисконтування полягає у відніманні відсоткових платежів за користування капіталом.

Під час впровадження проекту в дію підприємство здійснює витрати, не отримуючи надходжень до певного моменту часу T_1 . Отже, дисконтування грошових потоків протягом періоду вкладення капіталу є недоцільним, оскільки призводить до зменшення суми вкладень в той час, коли вона зростає на величину плати за користування капіталом за вказаний період $[0, T_1]$.

Плата за користування позиченим капіталом дорівнює процентній ставці, зменшеній на економію на податках. Вартість капіталу, що формується за рахунок випуску цінних паперів,

визначається як відношення затрат на залучення коштів до його величини. У випадку випуску облігацій та привілейованих акцій до витрат на залучення цього виду капіталу належать відсотки та витрати на їх випуск та розповсюдження.

Дуже часто власний капітал вважають безкоштовним, однак це є помилкова думка. Власний капітал має свою вартість і вона дорівнює ринковій вартості еквівалентних за ризиком активів.

На рис.27 зображено графік грошових витрат та надходжень інвестиційного проекту. Проект є звичайним, тобто вкладення здійснюються протягом деякого початкового періоду часу, після чого отримують грошові надходження від експлуатації проекту. Згідно з графіком, зображеним на рис.27, $[0, T_1 - 1]$ – це відрізок часу, протягом якого здійснюються вкладення капіталу; T_1 – момент часу, коли отримані перші надходження від проекту; $[T_1, T]$ – часовий відрізок експлуатації проекту, протягом якого відбуваються надходження грошових коштів; $(T+1)$ – це час ліквідації проекту. Час ліквідації не належить до періоду життєвого циклу проекту і виділяється для фіксації завершення грошових взаєморозрахунків усіх сторін інвестиційного процесу. Вважатимемо, що вкладення капіталу та надходження від реалізації проекту мають дискретну структуру у часі. Грошові потоки, що відображають проектні витрати, вважатимемо потоками пренумерандо на інтервалі $[0, T_1 - 1]$ (у цьому випадку величину грошового потоку відносять до початку кожного елементарного відрізка часу), а грошові потоки, що відображають проектні надходження, розглядатимемо, як потоки постнумерандо на інтервалі $[T_1, T]$ (у цьому випадку величину грошового потоку відносять до кінця кожного елементарного відрізка часу).

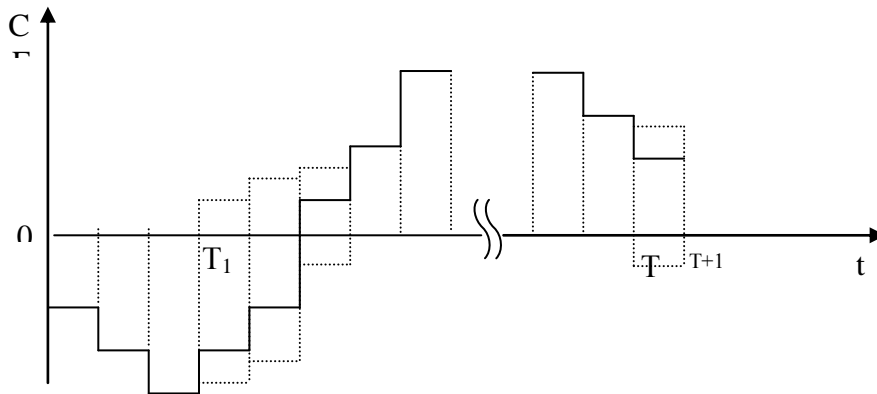


Рис. 27. Графік грошового потоку інвестиційного проекту

У кожен момент часу $t \in [0, T_1)$ підприємство здійснює вкладення капіталу у розмірі C_t^0 . У наступний період часу $[t, T_1]$ підприємство повинно сплачувати відсоток за користування капіталом. Нехай r_t вартість капіталу, вкладеного у період t . Тоді величина вкладених у деякому періоді t коштів, нарощена на момент часу T_1 , становитиме $(C_t^0 \cdot (1+r_t)^{T_1-t})$.

Загальний обсяг інвестованого капіталу на момент часу T_1 становитиме:

$$C_0 = \sum_{t=0}^{T_1-1} C_t^0 \cdot (1+r_t)^{T_1-t} . \tag{2.24}$$

Обсяг дисконтованих надходжень, приведенних на момент часу T_1 , дорівнюватиме сумі:

$$\sum_{t=T_1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^{t-T_1+1}} \pm \frac{L}{(1+r)^{T-T_1+1}} , \tag{2.25}$$

де $\sum_{t=T_1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^{t-T_1+1}}$ – обсяг дисконтованих на момент часу T_1 грошових надходжень;

$\pm \frac{L}{(1+r)^{T-T_1+1}}$ – дисконтована ліквідаційна вартість проекту.

Враховуючи вищеписане, чисту вартість інвестиційного проекту (NV), приведену на момент часу T_1 , можна розрахувати так:

$$NV = -\sum_{t=0}^{T_1-1} C_t^0 \cdot (1+r_t)^{T_1-t} + \sum_{t=T_1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^{t-T_1+1}} \pm \frac{L}{(1+r)^{T-T_1+1}}. \quad (2.26)$$

Відповідно, чисту теперішню вартість проекту визначимо так:

$$NPV = \frac{-\sum_{t=0}^{T_1-1} C_t^0 \cdot (1+r_t)^{T_1-t}}{(1+r)^{T_1}} + \sum_{t=T_1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^{t+1}} \pm \frac{L}{(1+r)^{T+1}}. \quad (2.27)$$

У процесі аналізу інвестиційних альтернатив одними із найважливіших проблем є визначення оптимального варіанта фінансування та масштабу впровадження проекту.

Зміна варіантів фінансування може призводити до зміни структури інвестованого капіталу, його вартості та тривалості впровадження проекту в дію. Для знаходження оптимального варіанта фінансування проекту пропонуємо наступну модель.

Припустимо, що підприємство має можливість профінансувати реалізацію інвестиційного проекту M способами ($j = \overline{1, M}$). Для кожного способу фінансування розраховують відповідну ставку дисконтування, яка дорівнює середньозваженій вартості капіталу при j -му варіанті фінансування r_j^{WACC} .

Оскільки зміна варіантів фінансування може призводити до зміни періоду впровадження проекту, то порівняння альтернатив треба здійснювати за допомогою показника чистої теперішньої вартості. Оптимальним є варіант, що максимізує NPV проекту, а модель його вибору записують так:

$$NPV^{opt} = \max_{j=1, M} \{NPV_j \mid NPV_j = C^p + CF^d \pm L^d\}, \quad (2.28)$$

де NPV_j – чиста теперішня вартість проекту при j -му варіанті фінансування;

$C^p = \frac{-\sum_{t=0}^{T_j-1} C_{jt}^0 \cdot (1+r_{jt})^{T_j-t}}{(1+r_j^{WACC})^{T_j}}$ – приведена вартість впровадження інвестиційного проекту в дію;

$CF^d = \sum_{t=T_j}^{T_j+T^{ex}} \frac{CF_t}{(1+r_j^{WACC})^{t+1}}$ – дисконтована сума грошових потоків проекту;

$L^d = \frac{L}{(1+r_j)^{T_j+T^{ex}+1}}$ – дисконтована ліквідаційна вартість проекту;

T_j – тривалість впровадження проекту при j -му варіанті фінансування;

C_{jt}^0 – обсяг капіталу, вкладеного у період t , згідно j -го варіанта фінансування;

r_{jt} – вартість капіталу, вкладеного у період t , згідно j -го варіанта фінансування;

T^{ex} – тривалість експлуатації проекту.

Ще одним важливим завданням аналізу інвестиційних альтернатив є вибір оптимального обсягу впровадження проекту. Оптимальним є обсяг, що максимізує економічний ефект від впровадження проекту. На перший погляд, можна було б сказати, що це є обсяг, при якому *NPV* набуває максимального значення. Однак насправді використання показника чистої приведеної вартості проекту є неприйнятним під час прийняття рішення щодо масштабності впровадження проекту. Причиною цього є те, що *NPV* є абсолютним показником і його величина залежить від обсягу впровадження. Також зазначимо, що значення *NPV* зростає при збільшенні обсягу впровадження в той час, коли відносна ефективність проекту у разі додаткових вкладень знижується.

Оптимальний обсяг впровадження проекту потрібно визначати за допомогою таких відносних показників ефективності як індекс рентабельності та внутрішня норма дохідності, а сам процес вибору здійснювати послідовно в два етапи.

На першому етапі треба визначити мінімальний та максимальний допустимі обсяги впровадження проекту. Як мінімальний обсяг потрібно прийняти такий, який би забезпечував необхідний мінімальний рівень прибутковості. Максимальний обсяг впровадження проекту визначається такими зовнішніми чинниками: ємність ринку продукції; рівень конкуренції; наявність грошових коштів, сировини, обладнання, робочої сили потрібного рівня кваліфікації тощо.

Мінімальний обсяг впровадження приймаємо як базовий проект, до якого можуть приєднуватись окремі технологічно можливі частини.

На другому етапі визначаємо оптимальний обсяг впровадження проекту, який знаходиться в межах визначеного інтервалу. Із зростанням обсягу прибутковість проекту також зростає через дію ефекту масштабу. Однак при досягненні певної межі подальше нарощення обсягів призводитиме до зменшення відносної ефективності додаткових одиниць вкладень.

Визначити обсяг впровадження проекту, при якому дохідність на одиницю вкладеного капіталу буде максимальною, можна за допомогою індексу рентабельності:

$$PI = \frac{NPV}{C_0} + 1, \quad (2.29)$$

де *NPV* – чиста теперішня вартість проекту, обчислена за допомогою формули (2.27);

C₀ – повні витрати проекту, дисконтовані на момент початку експлуатації проекту.

Індекс рентабельності проекту зростає, поки зміни у вкладеннях призводять до більш, ніж пропорційних змін у надходженнях та досягає максимального значення, коли у разі збільшення обсягу реалізації проекту відносна частка збільшення витрат зрівняється із відносною часткою приросту надходжень. Зазначимо, що максимальному значенню *PI* не завжди відповідатиме максимальне значення *NPV*. У випадку, коли відносна частка доданих витрат перевищить відносну частку генерованих надходжень, значення показника *PI* спадатиме. Водночас, значення чистої теперішньої вартості все ще зростатиме при пропорційних змінах у витратах та надходженнях та при невеликому перевищенні частки витрат над часткою генерованих надходжень.

Отже, оптимальний обсяг впровадження проекту повинен відповідати тому варіанту впровадження, при якому індекс прибутковості досягає максимального значення, але, одночасно, не перевищувати максимального економічно обґрунтованого обсягу.

Результати аналізу альтернативних варіантів обсягу впровадження проекту за допомогою показника внутрішньої норми дохідності, зазвичай, збігаються із висновками, зробленими за допомогою індексу рентабельності. *IRR* вказує на рівень дохідності вкладень протягом одного періоду проектування, а різниця між значенням *IRR* та середньозваженою вартістю капіталу відображає запас стійкості, який можна використати як міру ризику проекту. При зміні обсягу

впровадження ймовірно буде змінюватись не лише обсяг, а й структура інвестованого капіталу, що призводить до зміни середньозваженої вартості капіталу та, одночасно, й ставки дисконтування проекту. Такі зміни можуть спричинити зростання рівня ризику проекту та вплинуть на його загальну ефективність. Для аналізу зміни ризику проекту в процесі зростання обсягу реалізації необхідно обчислювати запас стійкості альтернативних варіантів та найбільш ефективним вважати той, який забезпечить максимальний запас стійкості, тобто буде для інвестора найменш ризиковим. Вибір такого варіанта можна здійснювати за допомогою наступної моделі:

$$R^{opt} = \max_{j \in J} \left\{ R_j \mid R_j = IRR_j - r_j^{wacc} \right\}, \quad (2.30)$$

де j – індекс варіанта;

J – множина варіантів впровадження інвестиційного проекту;

IRR_j – внутрішня норма дохідності для j -го варіанта впровадження проекту;

r_j^{wacc} – середньозважена вартість j -го варіанта впровадження проекту.

Під час прийняття інвестиційного рішення від збільшення обсягу впровадження проекту треба відмовитись, якщо зміни структури та вартості капіталу призводять до суттєвого зменшення величини запасу стійкості проекту, оскільки це свідчить про зростання ризику реалізації проекту.

Аналіз інвестиційних альтернатив, проведений за допомогою описаних моделей дасть змогу інвестору в повному обсязі врахувати інвестиційні витрати та отримати адекватне значення NPV . Проблема врахування всіх витрат на впровадження проекту та вибору оптимального варіанта фінансування є надзвичайно актуальною в проектному аналізі, адже заниження проектних витрат призводить до штучного підвищення ефективності проектів та прийняття помилкових інвестиційних рішень. Використання моделі (2.28) дає можливість вибрати оптимальний варіант фінансування інвестиційного проекту. Аналіз альтернативних варіантів обсягів реалізації проекту за допомогою індексу рентабельності дає змогу обрати такий масштаб впровадження, при якому дохідність на одиницю вкладеного капіталу є максимальною. Застосування показника запасу стійкості для спільного аналізу альтернативних варіантів масштабу впровадження проекту та його фінансування дає можливість зменшити ризик проектних рішень.

Лекція №9 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Математичні методи ризику інвестиційних процесів.

Описані у попередньому розділі методи оцінки ефективності ґрунтуються на однофакторному аналізі, що передбачає використання єдиного значення для кожної кількісної характеристики проекту. Всі можливі величини прогнозованих значень змінних зводяться до єдиного, в якості якого приймають середнє значення або моду. Однією із найбільших проблем застосування цих методів є висока ступінь агрегованості ризику, оскільки використання методу однієї точки для прогнозування вхідних параметрів практично нехтує розсіювання можливих значень параметрів. Крім того, йому притаманна обмежена можливість інтерпретації отримуваних результатів, зокрема, неможливо зробити висновки щодо схильності чи несхильності до ризику, достатньо великою є ймовірність неспівпадінь фактичного та розрахункового результатів реалізації проекту.

Для подолання вказаних недоліків та врахування міри впливу невизначеності та ризику на очікувані результати впровадження проекту використовують такі методи проектного аналізу:

- методи коригування;
- методи, що ґрунтуються на теорії чутливості;
- метод побудови сценаріїв;

- аналіз дерева рішень;
- імовірісно-теоретичні та вибіркові методи;
- імітаційне моделювання з використанням методу Монте-Карло (метод статистичного експерименту);
- методи, що ґрунтуються на використанні теорії нечітких множин;
- метод опціонів.

9.1. Методи коригування

Суть методу коригування полягає у використанні ризикових поправок до екзогенних змінних. Найбільш поширеним на практиці є метод коригування ставки дисконтування (*risk adjusted discount rate approach – RAD*). Основна ідея методу полягає у коригуванні деякої базової норми дисконту на величину необхідної премії за ризик, яка відображає ризики, що виникають під час реалізації проекту. Як базове значення норми дисконту можуть використовуватись безризикова, мінімально прийнятна ставка або вартість капіталу фірми. Якщо базова норма дисконту приймається рівною середньозваженій вартості капіталу, то для отримання скоригованої норми дисконту базове значення збільшують на величину премії у випадку, коли ризик проектів є вищим від середнього ризику діяльності підприємства, та зменшують у випадку, коли ризик запланованих вкладень є нижчим від середнього. Після цього здійснюють розрахунок критеріїв ефективності проекту з використанням скоригованої норми дисконту. Загалом, чим вищим є ризик проекту, тим більшою повинна бути величина премії, яка визначається експертним шляхом або за формальними методиками.

Головною перевагою такого підходу є простота розрахунків, які можна здійснити за допомогою фінансового калькулятора. Однак метод коригування має і суттєві недоліки. Насамперед, результати, отримані при використанні цього методу, суттєво залежать від величини премії за ризик, визначення якої ґрунтується на неформальних, суб'єктивних методах оцінки. Головною проблемою таких оцінок є інформація, яка, зазвичай, має наближений характер, а її трактування не завжди є однозначним для різних проектів та змінюється з плином часу. Він також передбачає рівномірне зростання рівня ризику в часі, однак це часто не відповідає дійсності, оскільки для багатьох проектів характерною є наявність ризиків у початкові періоди експлуатації та поступове зниження міри певних груп ризиків у кінцеві періоди реалізації. Метод не дає ніякої інформації про міру ризику успішності реалізації проекту, тобто про можливі відхилення результатів, про імовірнісні розподіли майбутніх грошових потоків. У межах цього підходу аналізується залежність значень критеріїв ефективності від зміни лише одного параметра – норми дисконту.

Ще одним поширеним методом коригування вхідних параметрів є метод еквівалента певності. На відміну від попереднього методу тут здійснюють коригування не норми дисконту, а очікуваних грошових потоків проекту залежно від пов'язаної з ними міри невизначеності. За допомогою коефіцієнта конвертування, значення якого знаходяться між нулем та одиницею, грошовий потік поділяють на деяку безпечну (безризикову) та ризикову частини. Безпечні грошові потоки дисконтують за безризиковою нормою дисконту та визначають гарантовану величину *NPV* проекту. Якщо така *NPV* невід'ємна, то проект вважають ефективним.

Головною складністю використання такого методу аналізу є визначення факторів еквівалента певності, адекватних ризику проекту на кожному етапі реалізації. Найчастіше для визначення таких коефіцієнтів звертаються до методу експертних оцінок. У цьому випадку фактори еквівалента певності відображають міру впевненості експертів у достовірності величини грошового потоку.

Основним недоліком методів коригування є зведення ризику до певного детермінованого значення. Крім цього, пряме коригування ризикових змінних може призвести до неконтрольованого кумулятивного ефекту здійснюваних песимістичних коригувань окремих параметрів і, як наслідок, до неможливості трактування та контролю результатів, що зумовлює прийняття рішення в умовах невизначеності. Однак, незважаючи на всі перелічені недоліки, метод коригування є досить поширеним інструментом проектного аналізу.

Контрольні запитання:

1. У чому сутність методів коригування.
2. Які переваги та недоліки мають методи коригування.
3. Які особливості оцінки ризику інвестиційного проекту за допомогою методу еквівалента певності?

9.2. Аналіз чутливості реагування

Група методів, що ґрунтуються на теорії чутливості, застосовується для аналізу впливу відхилення вхідних даних від деякого фіксованого значення базового сценарію на величину результуючого показника ефективності проекту, наприклад, внутрішню норму прибутковості або чисту теперішню вартість. Це дає можливість ранжувати вхідні параметри за критерієм ступеня їхнього впливу на ефективність реалізації проекту та здійснювати структурний аналіз.

Загалом аналіз чутливості зводиться до дослідження залежності деякого результуючого показника від варіації значень показників, що беруть участь в його визначенні. Іншими словами, цей метод дає змогу отримати відповіді на питання: що буде з результуючою величиною, якщо зміниться значення деякої початкової величини? Звідси його друга назва – аналіз „що буде, якщо” („*what if*” *analysis*).

Зазвичай, проведення подібного аналізу передбачає виконання таких кроків:

1. Вибір ключового показника ефективності інвестицій (*IRR*, *NPV*).
2. Вибір чинників, щодо яких розробник інвестиційного проекту не має однозначних міркувань (тобто знаходиться в стані невизначеності). Типовими є такі чинники:
 - капітальні витрати і вкладення в оборотні кошти;
 - ринкові чинники – ціна товару та обсяги продаж;
 - компоненти собівартості продукції;
 - час будівництва і введення в дію основних засобів.
3. Встановлення номінальних і граничних (нижніх і верхніх) значень невизначених чинників, вибраних на другому кроці процедури. Граничних значень може бути декілька, наприклад $\pm 5\%$ і $\pm 10\%$ від номінального значення (усього чотири в цьому випадку).
4. Розрахунок результуючого показника для всіх вибраних граничних значень невизначених чинників. Проект з меншою чутливістю (меншою варіацією) результуючих показників вважають менш ризиковим.
5. Побудова графіка чутливості для всіх невизначених чинників. У західному інвестиційному менеджменті цей графік носить назву "*Spider Graph*".

Графік чутливості дає змогу зробити висновок про найбільш ризикові чинники інвестиційного проекту. Під час реалізації проекту треба звернути на ці чинники особливу увагу з метою зменшення ризику інвестицій. Так, наприклад, якщо ціна продукції є ризиковим чинником, то під час реалізації проекту необхідно поліпшити програму маркетингу і (або) підвищити якість товарів. Якщо проект є чутливим до зміни обсягу виробництва, то більшу увагу приділяють вдосконаленню внутрішнього менеджменту підприємства і запроваджують

спеціальні заходи щодо підвищення продуктивності. Нарешті, якщо ризиковим виявився чинник матеріальних витрат, то доцільно поліпшити відносини з постачальниками, уклавши довгострокові контракти, що дають змогу знизити закупівельну ціну сировини. Графік чутливості, що відображає зміну *IRR* проекту при зміні згаданих трьох чинників зображено на рис. 28.

Типова процедура аналізу чутливості припускає зміну одного початкового показника, тоді як значення інших вважаються постійними величинами. Цей метод є хорошою ілюстрацією впливу окремих чинників на кінцевий результат проекту.

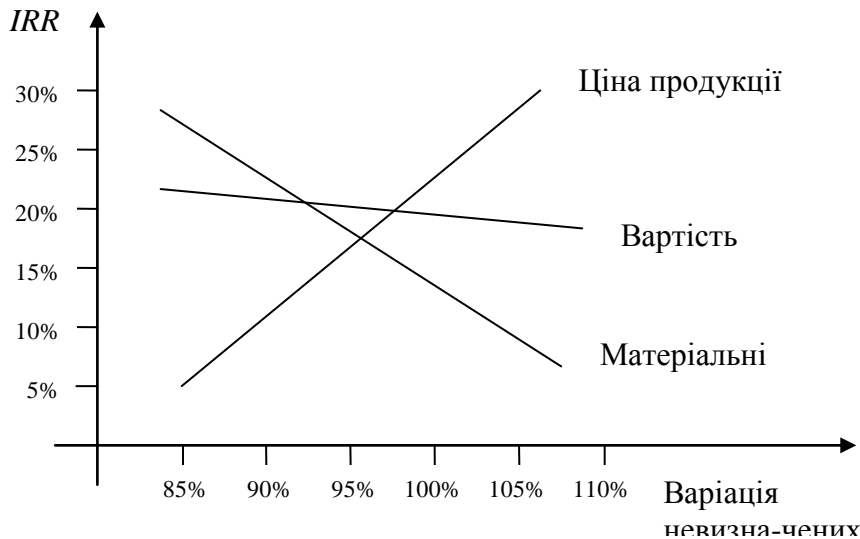


Рис. 28. Чутливість проекту до зміни невизначених чинників

До переваг методу аналізу чутливості відносять можливість виявлення критичних точок проекту у вигляді визначення тих чинників, які можуть здійснювати найбільш вагомий вплив на результуючий показник. Серед недоліків цього методу найчастіше зазначають такі:

- немає змоги визначити можливий діапазон змін характеристик проекту та розподіл ймовірності їхніх значень;
- здійснюється аналіз ізольованого впливу окремих чинників в той час, коли суттєве значення для визначення міри ризику має їхній інтегрований вплив, оскільки на практиці всі економічні чинники тою чи іншою мірою корелюють.

Удосконаленим інструментарієм для врахування проектних ризиків є варіант аналізу чутливості з використанням розподілу ймовірностей для критичних значень. В основі цієї модифікації є визначення критичного значення факторної змінної та розподілу ймовірності її значень, що дає змогу визначити ймовірності досягнення значення, більшого чи меншого, ніж критичне. Отже, буде визначена ймовірність перевищення чи недосягнення відповідного значення результуючого показника. Теоретично ця форма аналізу чутливості може бути використана для декількох ендогенних змінних, але при цьому необхідно враховувати статистичні взаємозв'язки між ними, що вимагає знання умовних розподілів ймовірності та ускладнює розрахунки.

Друга форма аналізу чутливості має назву параметричного аналізу чутливості. Техніка його проведення передбачає зміну однієї або декількох змінних на наперед задану величину. Далі для кожної нової комбінації значень розраховують показники ефективності.

9.3. Метод побудови сценаріїв

На відміну від попередніх методів аналізу ризику проекту метод побудови сценаріїв дає можливість поєднати дослідження чутливості результуючого показника ефективності проекту з аналізом імовірнісних оцінок його відхилень. Згідно цього методу аналіз ефективності проекту здійснюють шляхом проведення альтернативних обчислень на даних, що відповідають різним імовірним сценаріям розвитку проекту та зовнішнього економічного середовища. Найчастіше аналізують оптимістичний, найбільш реальний (базовий) та песимістичний сценарії. Отримані дані агрегують на основі законів теорії ймовірності і результатом аналізу є узагальнені характеристики дохідності та ризику проекту, такі як математичне сподівання досліджуваного показника ефективності, його дисперсія, середньоквадратичне відхилення тощо.

Загалом, процедура використання цього методу в процесі аналізу інвестиційних ризиків охоплює виконання таких кроків:

1. Визначають декілька сценаріїв зміни ключових початкових параметрів проекту (наприклад, песимістичний, найбільш ймовірний і оптимістичний).
2. Кожному сценарію ставлять у відповідність оцінку ймовірності.
3. Для кожного сценарію розраховують ймовірне значення результуючого критерію *NPV* (або *IRR*, *PI*), а також оцінки його відхилень від середнього значення.
4. Проводиться аналіз розподілів ймовірності отриманих результатів.

Проект із найменшим стандартним відхиленням і коефіцієнтом варіації вважається менш ризиковим.

Ця методика аналізу є досить поширеною як у науковій літературі, так і на практиці. Вона надає інформацію про чутливість та можливі відхилення результуючих показників ефективності, а використання програмних засобів дає можливість значно підвищити ефективність такого аналізу, збільшуючи кількість сценаріїв та введення додаткових змінних.

Однак існують і певні недоліки цієї методики:

- вхідні дані задаються дискретно, тобто для кожного сценарію значення вхідного параметру задається точно, що не завжди відображає реальну ситуацію;
- не беруться до уваги ймовірності виникнення сценаріїв.

Контрольні запитання:

1. У чому сутність методу побудови сценаріїв?
2. Назвіть основні кроки алгоритму реалізації методу побудови сценаріїв.
3. Які сценарії називають песимістичними та оптимістичними?
4. Які переваги та недоліки має метод побудови сценаріїв.

9.4. Дерево рішень

Дерево рішень (*decision tree*) – це графічний або табличний підхід до організації можливих послідовностей грошових потоків, що можуть генеруватися інвестиційним проектом. Таке представлення нагадує гілки дерева, і кожна повна гілка асоціюється з однією із можливих послідовностей грошових потоків. При побудові дерева рішень вказують ймовірні майбутні грошові потоки проекту у зв'язку з результатами попередніх періодів. Таким чином можна врахувати кореляцію грошових потоків, що належать до різних періодів часу. Цей факт відіграє особливу роль у тих випадках, коли рішення, що приймаються у певний момент часу, сильно залежать від рішень, прийнятих на попередніх етапах впровадження проекту і визначають сценарій майбутнього розвитку.

Загалом, використання цього методу передбачає виконання таких етапів:

1. Для кожного моменту часу t визначають проблему і всі можливі варіанти подальших подій.
2. Відкладають на дереві відповідну проблемі вершину і дуги, що з неї виходять.
3. Кожній вихідній дузі приписують її грошову та ймовірнісну оцінки.
4. З огляду на значення усіх вершин і дуг розраховують ймовірне значення критерію NPV (або IRR, PI).
5. Проводять аналіз розподілів ймовірності отриманих результатів.

Побудову дерева рішень використовують для тих проектів, які мають обмежену кількість варіантів розвитку. При цьому важливу роль відіграє наявність достовірної інформації про можливі сценарії розвитку проекту з урахуванням ймовірності та часу настання ключових подій.

9.5. Імовірнісно-теоретичні методи

Необхідність врахування невизначеності під час аналізу проектних ризиків зумовила появу методів врахування інвестиційного ризику, що дають можливість отримувати розподіл ймовірностей результуючих показників ефективності вкладень шляхом використання в якості вхідних даних розподілів ймовірностей кожної стохастичної змінної та відомих значень детермінованих змінних. У науковій літературі виділяють три можливих варіанти використання ймовірнісно-теоретичного підходу до аналізу ризиків інвестиційного проекту.

Перший метод ґрунтується на поєднанні окремих розподілів змінних відповідно до теореми додавання для нормально розподілених випадкових величин. Результуючим показником моделі вважають чисту теперішню вартість проекту, яку розраховують як суму нормально розподілених грошових потоків. Отримана таким чином NPV є нормально розподіленою величиною і дослідник може оцінити густину розподілу та зробити висновки про ймовірність настання будь-якого значення NPV [46].

До недоліків цього методу належить припущення щодо ризику всього грошового потоку проекту, а не його окремих складових. Крім того, цей метод передбачає поділ грошового потоку на декілька паралельних потоків, одна частина яких є повністю незалежна від часу, а інша – абсолютно корелює з часом, а це не відповідає формам залежності, що необхідні для аналізу ризиків.

Другий метод є удосконаленням попереднього і передбачає розклад проектних грошових потоків на окремі компоненти, враховує взаємозалежності та залежності від часу випадкових величин, а також дає можливість вибору виду розподілу змінних. Застосування такого варіанта аналізу ризику супроводжується деякими припущеннями, що спрощують процес збирання інформації та складність розрахунків. Зокрема, припускають, що взаємозалежність між двома змінними можлива лише для змінних одного періоду, а міжчасова залежність надходжень та витрат можлива лише з лагом тривалістю один рік і на її величину не впливає час. Такі припущення суттєво знижують адекватність розрахунків дійсності, тому результати, отримані при використанні цього методу, не вважають достатньо точними та коректними.

Третій метод ґрунтується на використанні методів стохастичного програмування, в якому досліджуються процеси прийняття рішень в умовах, що характеризуються випадковими величинами. Цей метод не дає можливості прямого врахування проектних ризиків і накладає достатньо сильні обмеження на побудову моделі, форми взаємозв'язку та розподіл ймовірностей. Практичне застосування таких методів можливе лише для обмеженого кола економічних ситуацій [46].

Аналіз проектних ризиків за допомогою ймовірнісно-теоретичних методів має швидше теоретичне значення, ніж практичне, оскільки побудова моделей передбачає велику кількість спрощуючих модельних припущень, що може спотворювати умови реалізації проекту.

☑ **Контрольні запитання:**

1. Назвіть основні варіанти використання імовірісно-теоретичного підходу до аналізу ризиків інвестиційного проекту.
2. Які переваги використання імовірісно-теоретичних методів оцінки ефективності інвестиційних проектів Ви можете назвати?
3. Які особливості практичного використання імовірісно-теоретичних методів оцінки ефективності проектів?

9.6. Аналіз розподілів ймовірності потоків платежів

Знаючи розподіл ймовірності для кожного елемента грошових потоків, можна визначити очікувану величину чистих надходжень готівки $M(CF)$ у відповідному періоді, розрахувати по них чисту теперішню вартість проекту NPV і оцінити її можливі відхилення. Проект із найменшою варіацією доходів вважається менш ризиковим.

Однак проблема полягає в тому, що кількісна оцінка варіації напряму залежить від ступеня кореляції між окремими елементами грошових потоків. Розглянемо два протилежні випадки:

- елементи грошового потоку незалежні один від одного в часі (тобто кореляція між ними відсутня);
- значення грошового потоку в періоді t сильно залежить від значення потоку платежів у попередньому періоді $t-1$ (тобто між елементами потоку платежів існує тісний кореляційний зв'язок).

Незалежні грошові потоки

У разі відсутності кореляції між елементами грошового потоку очікувана величина NPV і її стандартне відхилення σ можуть бути визначені за допомогою таких співвідношень:

$$M(CF_t) = \sum_{i=1}^n CF_{it} \cdot p_{it} ,$$
$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{M(CF_t)}{(1+r)^t} ,$$
$$\sigma_t = \sqrt{\sum_{i=1}^n (CF_{it} - M(CF_t))^2 p_{it}} ,$$
$$\sigma(NPV) = \sqrt{\sum_{t=1}^T \frac{\sigma_t^2}{(1+r)^{2t}}} ,$$

де $M(CF_t)$ – очікуване значення грошового потоку в періоді t ;

CF_{it} – i -ий варіант значення грошового потоку в періоді t ;

n – кількість прогнозованих значень грошового потоку в періоді t ;

p_{it} – ймовірність i -го значення грошового потоку в періоді t ;

σ_t – стандартне відхилення грошового потоку від очікуваного значення в періоді t .

Ідеально корельовані грошові потоки

У разі існування тісного кореляційного зв'язку між елементами грошового потоку їхні розподіли будуть однакові. Наприклад, якщо фактичне значення надходжень від проекту в

першому періоді відхиляється від очікуваного на m стандартних відхилень, то всі решта елементи грошового потоку в подальших періодах також відхилятимуться від очікуваного значення на цю ж величину. Іншими словами, між елементами грошового потоку існує лінійна залежність. Такі грошові потоки називають ідеально корельованими (*perfectly correlated*).

В цьому випадку формули розрахунків суттєво спрощуються:

$$M(CF_t) = \sum_{i=1}^n CF_{it} \cdot p_{it},$$

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{M(CF_t)}{(1+r)^t},$$

$$\sigma(NPV) = \sum_{t=1}^T \frac{\sigma_t}{(1+r)^t}.$$

Розглянуті випадки мають важливе теоретичне і практичне значення. Проте, як це часто буває, в реальній практиці переважає золота середина, і між елементами грошових потоків зазвичай існує помірна кореляція. В цьому випадку складність обчислень суттєво зростає.

Незважаючи на те, що їхня реалізація засобами EXCEL не вимагає великих затрат праці, методика проведення аналізу ризиків у разі існування помірної кореляції між елементами грошового потоку вимагає попереднього розгляду поняття умовної ймовірності, принципів її обчислення і приведення додаткових відомостей з відповідних розділів теорії ймовірності і математичної статистики.

Загалом, використання вище викладеного методу аналізу ризиків дає змогу отримати корисну інформацію про очікувані значення NPV і чисті надходження, а також провести аналіз їхніх розподілів ймовірності.

Водночас використання цього методу припускає, що ймовірність для всіх варіантів грошових потоків відома або може бути точно визначена. Справді, в деяких випадках розподіл ймовірності може бути заданий з високим ступенем достовірності на основі аналізу минулого досвіду у разі наявності великих обсягів фактичних даних. Проте найчастіше такі дані відсутні, тому розподіли задають, з огляду на припущення експертів, а їм притаманна велика частка суб'єктивізму.

Лекція №10 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Моделювання ефективності інвестиційних проектів з використанням теорії нечіткої логіки

10.1 Розрахунок ефективності інвестиційних проектів з використанням теорії нечіткої логіки

Одним з нових та перспективних напрямів дослідження оцінки ефективності інвестицій є використання апарату нечіткої логіки. Нечітка логіка почала розвиватися на початку 60-их років після появи робіт Л.Заде, в яких було введено поняття нечіткої множини. Звичайна множина задається за допомогою своєї характеристичної функції, що приймає значення 1, коли дана точка належить множині, і 0 – в протилежному випадку. Теорія нечітких множин використовується для опису понять, принциповою властивістю яких є існування деякої нечіткої границі між різними градаціями тої чи іншої характеристики. Для опису таких понять у нечіткій логіці використовують нечіткі множини, характеристичні функції яких можуть приймати значення зі всього інтервалу від 0 до 1, тобто точка характеризується мірою її належності множині. Такий підхід дає можливість краще реалізувати метод експертної оцінки вхідної інформації, ніж традиційна теорія ймовірності.

Формули розрахунку класичних показників ефективності інвестиційних проектів ґрунтуються на використанні елементарних арифметичних операцій, тому, представивши значення вхідних параметрів для їхнього обчислення нечіткими величинами, самі показники можна розрахувати, використовуючи принцип розширення Заде до їхніх формул. При цьому показники ефективності будуть також нечіткими величинами. Це дає можливість управляти проектом з урахуванням можливих змін умов його реалізації.

Для зручності представлення та виконання обчислень використовують нечіткі величини у вигляді набору α -рівнів. Це дає можливість задавати очікувані значення грошових потоків у вигляді набору інтервалів з урахуванням можливості попадання значення досліджуваного параметра у цей інтервал. Значення показників ефективності інвестиційного проекту, що очікують отримати в результаті його реалізації, визначають у вигляді набору таких самих інтервалів на основі простих правил, що використовують елементарні арифметичні операції. Це представлення дає змогу кількісно оцінювати та аналізувати ризики, пов'язані з проектом, та прогнозувати можливі сценарії розвитку проектів.

Модель чистої теперішньої вартості передбачає порівняння додатних і від'ємних грошових потоків проекту і приведення чистого грошового потоку до моменту інвестування.

Доходи і видатки в кожному періоді реалізації проекту можуть відобразитися за допомогою нечітких величин у вигляді набору α -рівнів. Нечітка величина доходів в i -тому періоді

$\tilde{D}_i = \langle R, \mu_{\tilde{D}_i} \rangle$ відображається як множина відрізків $\left\{ \left[D_{i^*}^\alpha, D_{i^*}^{\alpha^*} \right] \right\}$, де R – множина дійсних чисел.

Кожний відрізок $\left[D_{i^*}^\alpha, D_{i^*}^{\alpha^*} \right]$ представляє собою α -рівень нечіткої величини \tilde{D}_i а число $\alpha \in [0,1]$

характеризує можливість попадання фактичного значення доходів у цей інтервал. Кількість відрізків може бути будь-якою і визначатися залежно від наявної інформації. Нульовий α -рівень $\left[D_{i^*}^0, D_{i^*}^{0^*} \right]$ зручно трактувати, як інтервал всіх можливих значень доходів в i -тий період,

α -рівень $\left[D_{i^*}^\alpha, D_{i^*}^{\alpha^*} \right]$, для якого $\alpha=1$ – як інтервал значень, які гарантовано матимуть місце в

результаті реалізації проекту. Для двох α -рівнів $\left[D_{i^*}^{\alpha_1}, D_{i^*}^{\alpha_1^*} \right]$ і $\left[D_{i^*}^{\alpha_2}, D_{i^*}^{\alpha_2^*} \right]$, де $\alpha_1 \leq \alpha_2$

виконується відношення $\left[D_{i^*}^{\alpha_1}, D_{i^*}^{\alpha_1^*} \right] \subseteq \left[D_{i^*}^{\alpha_2}, D_{i^*}^{\alpha_2^*} \right]$. Геометрично рівні, що відповідають великим

значенням α , входять в рівні з меншими α . Мається на увазі, що рівні з великими α

уточнюють (звужують) множину можливих значень α . При цьому чим меншим є

$\tilde{D}_i = \langle R, \mu_{\tilde{D}_i} \rangle = \left\{ \left[D_{i^*}^\alpha, D_{i^*}^{\alpha^*} \right] \right\}$, тим більшою є впевненість у тому, що фактичне значення доходу

попадає у цей інтервал, оскільки цей інтервал є ширшим.

Витрати за проектом в i -тий період представляють у вигляді нечіткої величини

$\tilde{P}_i = \langle R, \mu_{\tilde{P}_i} \rangle = \left\{ \left[P_{i^*}^\alpha, P_{i^*}^{\alpha^*} \right] \right\}$. Інтерпретація цієї величини аналогічна до трактування нечіткої

величини \tilde{D}_i .

Нечітку величину чистої теперішньої вартості $\tilde{NPV} = \langle R, \mu_{NPV} \rangle = \left\{ \left[NPV_{i^*}^\alpha, NPV_{i^*}^{\alpha^*} \right] \right\}$ так

само, як і вхідні параметри, представляють набором α -рівнів і визначають за допомогою принципу розширення до формул розрахунку цього показника:

$$\mu_{\tilde{NPV}}(NPV) = \sup_{\substack{D_1, \dots, D_T \\ P_1, \dots, P_T}} \left\{ \min_i \left\{ \mu_{\tilde{D}_i}(D_i), \mu_{\tilde{P}_i}(P_i) \right\} \right\} NPV = f(D_1, \dots, D_T, P_1, \dots, P_T), \quad (4.1)$$

де $NPV \in \mathbb{R}$, $D_i \in \mathbb{R}$, $P_i \in \mathbb{R} \forall i$, а функція $NPV = f(D_1, \dots, D_T, P_1, \dots, P_T)$ описує залежність між показником чистої теперішньої вартості і грошовими потоками за періодами для кожного можливого сценарію.

На основі (4.1) можна визначити формулу для розрахунку \tilde{NPV} . Оскільки функція NPV монотонно не спадає по D_i та монотонно не зростає по P_i для $\forall i$, то границі α -зрізів для нечіткої величини \tilde{NPV} можуть бути розраховані так:

$$NPV_*^\alpha = \sum_{i=1}^T \frac{D_{i^*}^\alpha - P_i^{\alpha*}}{(1+r)^i} - C_0, \quad (4.2)$$

$$NPV^{\alpha*} = \sum_{i=1}^T \frac{D_i^{\alpha*} - P_{i^*}^\alpha}{(1+r)^i} - C_0. \quad (4.3)$$

Отриману нечітку величину, що відповідає чистій теперішній вартості інвестиційного проекту, трактують так. Носій нечіткої множини \tilde{NPV} , що відповідає нульовому α -рівню, тобто відрізок $[NPV_*^0, NPV^{0*}]$ представляє інтервал, що включає всі можливі значення показника чистої теперішньої вартості. Значення NPV_*^0 відповідає найбільш песимістичному сценарію розвитку подій, оскільки це найменш можливе значення чистої теперішньої вартості. Його обчислюють на основі максимальних значень видатків P_i^{0*} по кожному i -му періоду та мінімальних значень доходів $D_{i^*}^0$. Значення NPV^{0*} відповідає найбільш оптимістичному сценарію, оскільки це найбільш можливе значення чистої теперішньої вартості. Воно обчислюється на основі найменших значень видатків $P_{i^*}^0$ по кожному i -му періоду та найбільших значень доходів D_i^{0*} . Ядро нечіткої множини \tilde{NPV} , тобто α -рівень $[NPV_*^1, NPV^{1*}]$, представляє інтервал, що включає значення чистої теперішньої вартості, які відповідають найбільш ймовірним сценаріям.

На основі нечіткої величини \tilde{NPV} можна виконувати кількісну оцінку ризиків, пов'язаних із реалізацією інвестиційного проекту. Величина \tilde{NPV} може включати як позитивні, так і негативні результати (див. рис. 32).

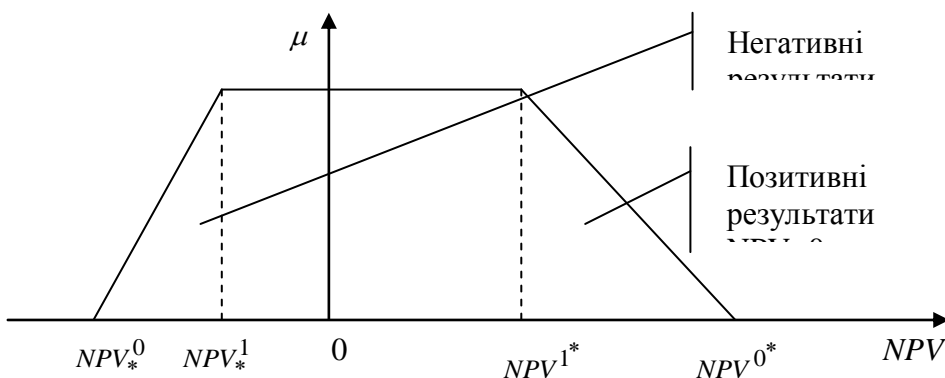


Рис.32. Оцінка ризику на основі нечіткої величини \tilde{NPV}

Кількісний показник ризику збитковості проекту характеризує співвідношення позитивних і негативних результатів із урахуванням їхніх степенів можливості:

$$g = \begin{cases} \frac{\int_{-\infty}^0 \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx}{\int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx}, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx \neq 0, \\ 1, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx = 0, \quad \tilde{NPV} < 0, \\ 0, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx = 0, \quad \tilde{NPV} \geq 0. \end{cases} \quad (4.4)$$

Геометрично вираз (4.4) інтерпретується так: $\int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx$ – це площа фігури, що містить всі можливі результати із урахуванням ступенів їхньої можливості, $\int_{-\infty}^0 \mu_{\tilde{NPV}}(x) dx$ – це площа фігури, що містить негативні результати, g – відношення площі, що містить негативні результати, до площі, що містить всі можливі результати, тобто частка негативних результатів у всій множині можливих результатів.

Для моделі розрахунку нечіткої величини чистої теперішньої вартості інвестиційного проекту, в якій вхідні та вихідні дані представлені за допомогою двох α -рівнів (ядра і носія), формула (4.4) набуде вигляду:

$$g = \begin{cases} 0, & \text{якщо } NPV_*^0 > 0; \\ \frac{\left(\frac{NPV_*^0 \cdot NPV_*^0}{NPV_*^1 - NPV_*^0} \right) / \left(NPV_*^1 - NPV_*^1 + NPV_*^0 + NPV_*^0 \right)}, & \text{якщо } NPV_*^0 \leq 0 < NPV_*^1; \\ \frac{\left(-NPV_*^1 - NPV_*^0 \right) / \left(NPV_*^1 + NPV_*^1 + NPV_*^0 + NPV_*^0 \right)}, & \text{якщо } NPV_*^1 \leq 0 < NPV_*^1; \\ 1 - \frac{\left(\frac{NPV_*^0 \cdot NPV_*^0}{NPV_*^0 - NPV_*^1} \right) / \left(NPV_*^1 - NPV_*^1 + NPV_*^0 + NPV_*^0 \right)}, & \text{якщо } NPV_*^1 \leq 0 < NPV_*^0; \\ 1, & \text{у інших випадках.} \end{cases}$$

Важливою характеристикою інвестиційного проекту (критерієм його ефективності), яка має вплив на прийняття рішення щодо його реалізації, є величина періоду окупності (PBP). Строк окупності інвестицій у проект, який повинен бути реалізований за T періодів (років, місяців і т.д.), визначається на основі аналізу нагромадженої суми прибутку CF_t до кожного моменту часу t , де $t=1,2,\dots,T$. Вона обчислюється за формулою:

$$CF_t = \sum_{i=1}^t \frac{D_i - P_i}{(1+r)^i} - C_0, \quad (4.5)$$

де D_i – доходи в i -му періоді (позитивний грошовий потік);
 P_i – видатки в i -му періоді (негативний грошовий потік);
 r – ставка дисконтування;

C_0 – сума інвестицій.

У цій формулі величина $(D_i - P_i)$ є прибутком в i -му періоді, а $\frac{D_i - P_i}{(1+r)^i}$ – це величина прибутку, приведена до моменту початку реалізації інвестиційного проекту, тобто до нульового моменту часу. CF_t – загальна сума прибутку, отримана за весь строк реалізації проекту від нульового до t -го моменту часу.

Період окупності інвестиційного проекту оцінюють за допомогою співвідношення:

$$PBP = \begin{cases} \min t, & \text{якщо } CF_T \geq 0, \\ CF_t \geq 0 & \\ \text{інвестиції не окупаються,} & \text{якщо } CF_T < 0, \end{cases} \quad (4.6)$$

де $t=1,2,\dots,T$ – номер періоду;

T – кількість періодів.

Ця формула означає, що строк окупності дорівнює періоду часу, за який нагромаджений прибуток від реалізації проекту прийме додатне значення.

Таким чином, для розрахунку періоду окупності інвестиційного проекту необхідно оцінювати грошові потоки в кожний період його реалізації. З огляду на практику розроблення інвестиційних проектів, на момент розрахунків отримати точну інформацію про ці значення неможливо, оскільки мова йде про оцінку очікуваних величин доходів і видатків у майбутньому.

Нагромаджений прибуток до закінчення t -го періоду реалізації проекту, який розраховується на основі нечітких величин \tilde{D}_i та \tilde{P}_i , $i=1,2,\dots,t$, а також ставки дисконтування r

та величини початкових інвестицій C_0 , є нечіткою величиною $\tilde{CF}_t = \left\{ \left[CF_t^\alpha, CF_t^{\alpha*} \right] \right\}$.

Оскільки CF_i , що розраховують за формулою (4.5), монотонно неспадна функція по D_i для $\forall i$ та монотонно незростаюча функція по P_i для $\forall i$, розрахунок α -рівнів для нечіткої величини можна здійснювати відповідно до:

$$CF_{t^*}^\alpha = \sum_{i=1}^t \frac{D_i^\alpha - P_i^{\alpha*}}{(1+r)^i} - C_0, \quad (4.7)$$

$$CF_t^{\alpha*} = \sum_{i=1}^t \frac{D_i^{\alpha*} - P_i^\alpha}{(1+r)^i} - C_0. \quad (4.8)$$

Величина \tilde{CF}_t описує значення нагромадженого прибутку до кінця t -го періоду при всіх сценаріях з урахуванням можливості їх використання. При цьому відрізок, який відповідає нульовому α -рівню $\left\{ \left[CF_{t^*}^0, CF_t^{0*} \right] \right\}$, описує всі можливі значення нагромадженого прибутку до

кінця t -го періоду, а $\left\{ \left[CF_{t^*}^1, CF_t^{1*} \right] \right\}$ – найбільш ймовірні. Графічно нечіткі величини нагромадженого прибутку зображено на рис. 33.

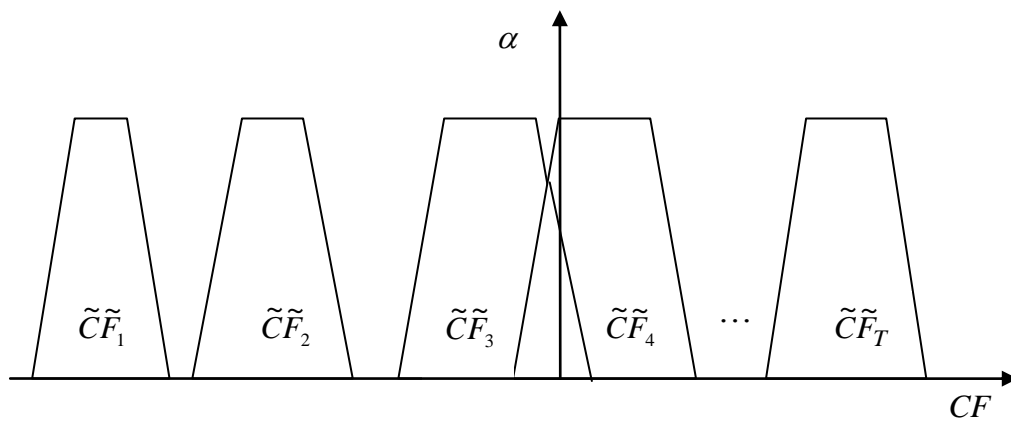


Рис. 33. Розрахунок нагромадженого прибутку по роках

Зауважимо, що при розрахунках для нульового α -рівня за формулами (4.7)–(4.8) величини D_{i*}^0, P_i^{0*} та результат CF_t^0 представляють найбільш песимістичний сценарій розвитку подій, а D_i^{0*}, P_i^0 та CF_t^{0*} – оптимістичний. Це є свідченням того, що запропонований метод узагальнює підхід до розрахунку показників ефективності на основі аналізу сценаріїв і відповідає інтуїтивним уявленням про поведінку показника ефективності, якщо вхідні параметри задані у вигляді наборів оптимістичних і песимістичних значень.

Знаючи нечіткі величини нагромадженого прибутку, можна визначити можливі значення періоду окупності інвестиційного проекту. Якщо всі можливі значення нагромадженого прибутку до t -го року від’ємні, то до цього року проект не окупиться ні при яких сценаріях розвитку подій. Геометрично це відповідає ситуації, коли фігура, котра відображає нечітку величину нагромадженого прибутку до t -го року, знаходиться лівіше осі OX , тобто $CF_k^\alpha \leq 0$,

$CF_k^{\alpha*} \leq 0$ для $\forall \alpha$ (наприклад, значення \tilde{CF}_1 та \tilde{CF}_2 на рис. 33). Випадок, коли нагромаджений прибуток до t -го року додатний для всіх можливих ситуацій, характеризується тим, що інвестиція окупиться до цього року при всіх варіантах розвитку подій. Фігура, яка відображає нечітку величину нагромадженого прибутку до t -го року, знаходиться правіше осі OX (наприклад, фігура \tilde{CF}_T на рис.33).

Існує ще один випадок, коли при одних сценаріях проект може окупитися, а при інших – ні. Цей випадок є відмінною рисою запропонованої моделі порівняно із детермінованою. Геометрично це означає, що фігура, яка відображає нагромаджений прибуток до t -го року, перетинається віссю OX (розбивається нею на дві частини). Частина цієї фігури, розміщена лівіше від OX , включає негативні наслідки, які відповідають сценаріям, при яких інвестиції не окупляються до t -го року, а та, що правіше – позитивні, при яких інвестиції окупляються. На рис. 33 в якості прикладу можна вказати фігури \tilde{CF}_3 та \tilde{CF}_4 . При цьому фігура, що відповідає \tilde{CF}_4 , включає більше позитивних наслідків, ніж \tilde{CF}_3 . Звідси випливає, що можливість того, що інвестиції окупляться до четвертого року, більша, ніж до третього. Цей факт можна виразити за допомогою функції окупності інвестицій $PB(t)$, яка ставить у відповідність кожному періоду t число з інтервалу $[0;1]$, що відображає можливість того, що проект окупиться до цього року. Формально цю функцію можна визначити так:

$$PB(t) = \begin{cases} \frac{\int_{-\infty}^0 \mu_{\tilde{C}\tilde{F}_t}(x) dx}{\int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{C}\tilde{F}_t}(x) dx}, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{C}\tilde{F}_t}(x) dx \neq 0; \\ 0, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{C}\tilde{F}_t}(x) dx = 0, \quad \tilde{C}\tilde{F}_t < 0; \\ 1, & \text{якщо } \int_{-\infty}^{+\infty} \mu_{\tilde{C}\tilde{F}_t}(x) dx = 0, \quad \tilde{C}\tilde{F}_t \geq 0. \end{cases} \quad (4.9)$$

Геометрично ця функція є відношенням площі фігури, що включає позитивні наслідки, до площі фігури, яка включає всі можливі наслідки. Вона може приймати значення з інтервалу $[0;1]$. Якщо $PB(t)=0$, то до t -го року проект не окупиться ні при яких сценаріях розвитку подій; якщо $PB(t)=1$ – окупиться в будь-якому випадку; якщо $0 < PB(t) < 1$, то існують такі сценарії, при яких проект може окупитися, а може і не окупитися. Чим більшим є значення $PB(t)$, тим ймовірніше, що проект окупиться до t -го року. На рис. 34 показано різні види функцій окупності інвестиційного проекту з періодом реалізації T .

Випадок (а) характеризується тим, що можна точно визначити строк окупності і стверджувати, що проект окупиться до року t . Якщо $t < T$, то з точки зору критерію окупності проект є прийнятним, якщо $t > T$ – неприйнятним. У випадку (б) строк окупності точно визначити не можна, можна лише зробити висновок, що він окупиться не раніше року t_1 і не пізніше t_2 . За критерієм окупності цей проект є прийнятним. У випадку (в) бачимо, що проект може окупитися до року t_1 ($t_1 < T$), але може і не окупитися до моменту завершення його реалізації. Можливість того, що проект не окупиться становить $(1-\eta)$. Цей проект є ризиковим, а показник $1-\eta$ можна розглядати як показник ризику неокупності проекту. Функцію окупності проекту можна порівнювати не тільки з періодом реалізації T , але й з іншим періодом, наприклад, періодом окупності альтернативного проекту і т.д.

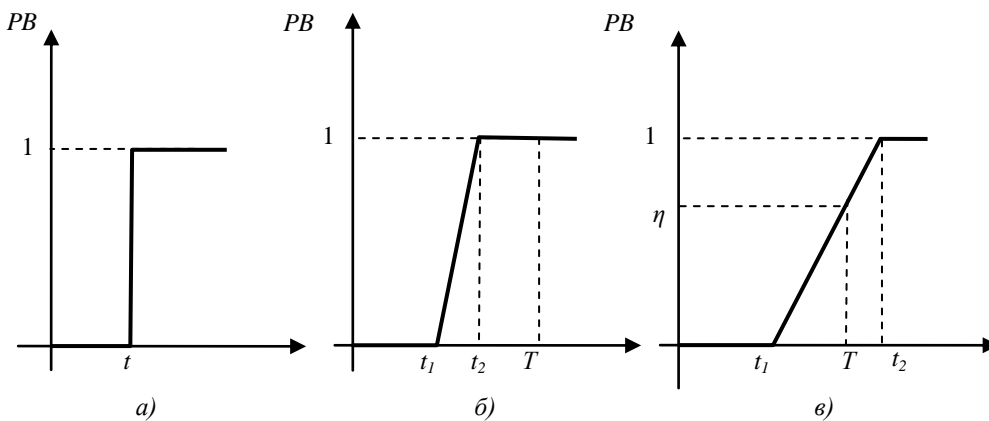


Рис. 34. Функція окупності інвестицій

Моделі решти показників ефективності інвестицій будуються так само. Зазначимо, що подібно можна обробляти невизначеності вхідних даних, що пов'язані із поняттям переваг.

Властивості нечіткої логіки забезпечують те, що для побудови моделей майже не використовують апріорну інформацію, що не залежить від суджень експерта. Це дає змогу уникнути недоліків, що характерні для методу експертних оцінок, який ґрунтується на традиційній теорії ймовірності. Процедура отримання інформації від експерта є достатньо простою та дає можливість використовувати весь обсяг інформації, яким він оперує. З точки зору обчислень цей метод має хорошу властивість: складність обчислень мало залежить від конкретного виду розподілу, що дає змогу відмовитись від необхідного спрощення реальності.

Окрім цього цей метод дає змогу врахувати взаємозв'язок зовнішніх чинників впливу, шляхом побудови їхнього спільного розподілу. Складність побудови такого розподілу не є суттєво більшою, ніж під час побудови однофакторного розподілу.

Отже, цей метод має низку позитивних властивостей, що стосуються методик отримання вхідної інформації моделей, обчислювального процесу, відображення дійсності у моделі та інтерпретації отриманих результатів.

Контрольні запитання:

1. Як відбувається представлення доходів та видатків у кожному періоді реалізації проекту за допомогою нечітких величин?
2. Запишіть формулу визначення нечіткої величини чистої теперішньої вартості.
3. Опишіть метод визначення ризику проекту на основі нечіткої величини чистої теперішньої вартості.
4. Опишіть метод визначення нечіткої величини періоду окупності інвестиційного проекту.
5. Запишіть функцію окупності інвестицій.

Які переваги мають моделі оцінки ризиків, побудовані на основі нечітко заданих вхідних величин

Лекція №11 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

11.1 Метод управлінських опціонів

Одними з нових методів оцінки ефективності інвестиційних проектів є опціонні методи. Незаперечним є факт, що після схвалення інвестиційні проекти та умови їхнього функціонування можуть змінюватися. Це дає можливість на деякому етапі реалізації вносити зміни, які впливають на подальші грошові потоки, ризик діяльності, тривалість життєвого циклу. Нехтування можливими змінами в процесі впровадження проекту призводить до неможливості адаптивного управління інвестиційним процесом, що в свою чергу зумовлює ризик зниження ефективності діяльності.

Управлінські (реальні) опціони – це наявність у керівника можливості вибору, яка дає змогу у майбутньому приймати рішення, що впливають на очікувані грошові потоки, тривалість життєвого циклу та навіть майбутню ефективність проекту.

Наявність певних управлінських опціонів підвищує привабливість інвестиційного проекту. Застосовуючи опціонні методи, привабливість інвестиційного проекту можна розглядати як його чисту теперішню вартість, обчислену традиційним методом, разом з вартістю будь-яких реальних опціонів. Цінність проекту можна записати так:

$$V = NPV + V_o, \quad (4.10)$$

де V – економічний ефект від впровадження проекту;

NPV – чиста теперішня вартість проекту;

V_o – вартість опціонів.

Чим більшою є кількість управлінських опціонів (можливостей вибору різних варіантів) та невизначеність, що пов'язана з їхнім використанням, тим більшою є величина другого доданку у рівності (4.10) і тим більшою є привабливість інвестиційного проекту. Це пояснюють так: чим більшою є невизначеність, тим більше шансів, що той чи інший управлінський опціон буде використаний і, як наслідок, тим більшою є вартість відповідного варіанту.

Розрізняють такі типи управлінських опціонів:

1. *Опціон розширення (або скорочення)*. Можливість того, що підприємство може розширити виробництво під час настання сприятливих умов і, навпаки, скоротити його, якщо умови стануть несприятливими.
2. *Опціон відмови*. Якщо від реалізації проекту можна у будь-який момент відмовитися, керівник з більшою готовністю погоджується на його впровадження.
3. *Опціон відтермінування*. Деякі проекти можуть бути відтерміновані, що дає змогу отримати додаткову інформацію про умови реалізації проекту.

Іноді під час оцінювання ефективності того чи іншого інвестиційного проекту ці опціони неформально інтерпретують як якісні чинники. Інтерпретація цих можливостей може бути не більш, ніж визнанням того, що „якщо відбудеться те чи інше, то у нас з'явиться можливість зробити так-то і так-то”.

Оцінити реальні опціони є суттєво важче, ніж фінансові. Традиційні методи оцінки опціонів, зазвичай, не дають адекватних результатів. Тому під час аналізу реальних опціонів найчастіше використовують менш точні методи: побудова дерева рішень та імітаційне моделювання.

Використання опціонних методів для оцінки ефективності інвестиційних проектів є достатньо перспективним напрямком, оскільки ці методи дають змогу оцінювати у грошовій формі наявні можливості підприємства та очікувані ризики.

Контрольні запитання:

1. Що розуміють під терміном управлінський опціон?
2. У чому полягає сутність оцінки ефективності проекту за допомогою методу опціонів?
3. Які типи управлінських опціонів розрізняють?
4. Які переваги застосування методу управлінських опціонів під час оцінювання ефективності інвестиційних проектів?

Лекція №12 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Алгоритм поетапного формування портфеля інвестиційних проектів підприємства.

У сучасних умовах глобалізації ринків, швидкої зміни споживчих переваг та наростаючих темпів технологічних змін особливого значення набуває управління розвитком високотехнологічних підприємств, до яких належать підприємства системи телекомунікацій.

У наукових джерелах є багато визначень поняття інвестиційного проекту, ми як основне візьмемо з Закону України про інвестиційну діяльність: «Інвестиційна діяльність забезпечується шляхом реалізації інвестиційних проектів і проведення операцій з корпоративними правами та іншими видами майнових та інтелектуальних цінностей».

Інвестиційний проект – це сукупність цілеспрямованих організаційно-правових, управлінських, аналітичних, фінансових та інженерно-технічних заходів, які здійснюються суб'єктами інвестиційної діяльності та оформлені у вигляді планово-розрахункових документів, необхідних та достатніх для обґрунтування, організації та управління роботами з реалізації проекту. Розробленню інвестиційного проекту може передувати розроблення проектної (інвестиційної) пропозиції».

Існує багато визначень поняття управління, але можна виділити декілька основних концепцій: процесна концепція – в основі управління лежать процеси пов’язані з реалізацією об’єкту; управління проектами як об’єкт бізнес-процесів; проектна концепція – в основі управління фази життєвого циклу. Отже, управління інвестиційними проектами можна визначити як керівництво фінансовими, матеріальними, трудовими та іншими активами підприємства на всіх стадіях життєвого циклу проекту на основі використання сучасних методологічних та інформаційно-технічних засобів для досягнення цілей та завдань проекту та задоволення вимог його учасників.

В нашому дослідженні систему управління інвестиційними проектами будемо розглядати не як окрему систему, а як підсистему управління підприємством.

На інформаційному рівні елементи між собою та зовнішнім середовищем мають канал взаємодії, за яким суб’єкт управління отримує та передає інформацію об’єкту управління. Використання таких інформаційних каналів забезпечує формування цілей системи управління інформаційним проектом відповідно до бізнес плану.

Пітер У. Г. Морріс визначив систему управління інвестиційними проектами, як сукупність елементів, орієнтованих на управління змінами та перехід з одного стану в інший [188]. Згідно Л. Берталанфі, систему можна визначити як сукупність елементів, які знаходяться у взаємодії. Таким чином, можна сформулювати визначення системи управління інвестиційними проектами, як сукупність управлінських рішень, які сприяють взаємодії певних елементів, результатом складуть новоутворення з властивостями та ознаками відсутніми у його елементів.

До елементів системи управління інвестиційними проектами належать інформаційна структура підприємства, органи управління інвестиційними проектами, методи управління (фінансові методи, методи сітьового планування, методи експертних оцінок, економіко-математичні методи та інші), розподіл повноважень при прийнятті рішень та зовнішні фактори, що мають вплив на об’єкт.

Сукупність елементів системи управління інвестиційними проектами можна представити у вигляді параметрів системи управління інвестиційними проектами (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Параметри системи управління інвестиційними проектами

Об’єкт управління	Інвестиційний проект
Орган управління	Адміністрація, генеральний директор, інвестиційні менеджери, фінансові служби, менеджер проекту, керівники структурних підрозділів.
Вхідні параметри	Фінансові, інформаційні, трудові, матеріальні ресурси, правову та нормативне забезпечення, фінансова звітність, інвестиційні можливості.
Вихідні параметри	Дані про обсяги наданих телекомунікаційних послуг в

	результаті реалізації інвестиційних проектів, доходи та збитки.
Інструментарій	Фінансові методи, методи експертних оцінок, методи сітьового планування, економіко-математичні методи.
Зовнішнє середовище	Інвестори, споживачі, постачальники, посередники, конкуренти, кредитори.

Важливо при управлінні інвестиційними параметрами володіти об'єктивною інформацією про вхідні параметри системи управління інвестиційними параметрами, оскільки неповне, неточне або невчасне поступлення даних суттєво вплине на вихідні параметри.

Управління об'єктом здійснюється у системі координат, важливим елементом якої є час. Це зумовлює необхідність виділення окремих етапів управління проектом, кожна з яких відповідає певному комплексу робіт, які необхідно здійснювати в певний час. Пропонуємо виділити етапи управління процесами реалізації інвестиційних проектів підприємствами зв'язку, відповідно до життєвого циклу проекту (рис. 1.1).

На першому етапі відбувається генерування бізнес ідей, відповідей до стратегічних цілей діяльності підприємства. Стратегії у сфері телекомунікацій розробляються переважно на 5-10 років максимум, оскільки зміна технологій у галузі зв'язку відбувається надзвичайно швидко. Наступним етапом буде планування та розробка інвестиційних проектів, та формування оптимального портфеля інвестиційних проектів підприємства. Процес побудови ефективного портфеля інвестиційних проектів відповідно до визначених принципів повинен здійснюватись у логічній послідовності.

Організаційне забезпечення такого процесу є надзвичайно складним, оскільки треба брати до уваги всю множину чинників зовнішніх та внутрішніх впливів на діяльність підприємства. Тому надзвичайно важливо обґрунтувати послідовність формування інвестиційного портфеля, та для оптимального його наповнення застосовувати сучасний інструментарій економіко-математичних методів, який може бути використаний для оптимізації інвестиційних рішень Далі іде етап оцінювання рівня готовності підприємства до реалізації вибраних інвестиційних проектів. Тобто визначення фінансових, трудових та виробничих можливостей, та при невідповідності плановим завданням пошук додаткових джерел поповнення ресурсів, за рахунок субвенцій, кредитів, фінансових лізингів та інших можливих залучень. Одним із наступних важливих етапів є аналіз чинників, що впливають на реалізацію інвестиційних проектів. Останні кризові явища як в світовій так і в національній економіці, змушують інвесторів підходити до даного завдання з повною відповідальністю. Оскільки при реалізації інвестиційних проектів, особливо дороговартісного обладнання та технологій повинні враховуватись не тільки кількісні чинники, але і якісні, такі як політична ситуація в регіоні та країні, рівень природного сприяння для реалізації інвестиційних проектів та інші фактори. На етапі оцінювання ефективності від реалізації інвестиційних проектів ми рекомендували б застосовувати сучасні методи оцінювання, такі як визначення чистої теперішньої вартості грошових потоків, внутрішня норма дохідності інвестиційних проектів, термін окупності, метод опціонів, тобто ті методи які враховують вартість грошових потоків у часі, через дисконтування.

Останній етап контролю за виконанням рішень передбачає періодичний моніторинг поточної діяльності підприємства, порівняння обсягів та витрат з плановими стандартами проекту, виявлення відхилень з метою усунення додаткових витрат. Це етап, в якому керівники проекту встановлюють чи досягаються поставленні цілі, виявляють причини, які дестабілізують хід роботи й обґрунтовують прийняття управлінських рішень, що коригують виконання робіт

по проекту, перш ніж будуть завданні збитки проекту. Основними задачами контролю є перевірка фактичних даних, зіставлення їх з плановими та виявлення відхилень.

Одним з методів, що може використовуватись при формуванні оптимального портфеля інвестиційних проектів-метод економіко-математичного моделювання.

З відомих методів та моделей оптимізації інвестиційного портфеля підприємства запропонованих такими науковцями, як В. М. Вовк, та І. М. Паславська [23] можна виділити наступні:

- метод лінійного програмування у формуванні оптимального інвестиційного портфеля;
- модель вибору оптимальної структури портфеля інвестиційних проектів підприємства та масштабу їхньої реалізації;
- моделі часової оптимізації портфеля інвестиційних проектів;
- моделі просторової оптимізації портфеля інвестиційних проектів;

Розглянемо суть запропонованих моделей для вибору найкращого застосування для підприємств системи телекомунікацій.

Обмеженість інвестиційних ресурсів підприємства за умови наявності привабливих інвестиційних проектів, що є незалежними між собою, вимагає пошуку ефективних управлінських рішень, метою яких є оптимальний (за визначеним критерієм) розподіл наявних ресурсів між інвестиційними проектами. Моделі формування ефективного інвестиційного портфеля проектів підприємства мають назву моделей просторової оптимізації. Метою просторової оптимізації є формування портфеля проектів, впровадження якого забезпечує максимальний сумарний приріст капіталу підприємства за умови обмеженого обсягу ресурсів та інших додаткових обмежень.

Найпростішим прикладом моделі формування ефективного портфеля через ранжування проектів є модель просторової оптимізації портфеля за допомогою індексу прибутковості.

Послідовність дій під час реалізації цієї моделі можна описати так:

- інвестиційні проекти ранжуються в порядку спадання значення індексу прибутковості;
- до інвестиційного портфеля послідовно включають проекти в порядку зменшення індексу прибутковості до того моменту, поки сукупна вартість їхнього впровадження не перевищує наявного обсягу фінансових ресурсів.

Однак ранжування інвестиційних проектів за допомогою PI можна здійснювати не лише з метою відмови від менш ефективних проектів, а й для оптимального розподілу у часі реалізації запланованих інвестиційних проектів в умовах обмеженого обсягу інвестиційних ресурсів [23, с. 221-222].

Важливим інструментом побудови оптимального інвестиційного портфеля підприємства при фіксованих обсягах бюджету та наперед визначених виробничих програмах для кожного об'єкта інвестування є методи математичного програмування. Моделі, зазвичай, мають вигляд задач цілочислового програмування. Як цільові функції можуть виступати: вартість капіталу, кінцева вартість майна, величина періодичних вилучень капіталу, та інші фінансові показники.

У випадку побудови даної моделі при якій мінімізується рівень ризику при заданому рівні доходу найперше треба розрахувати такі величини:

- оскільки ризик аналізуємо окремо, то величини NPV проектів розраховують, використовуючи без ризикову ставку дисконтування;
- за допомогою аналізу дерева рішень визначають дисперсію чистої теперішньої вартості кожного інвестиційного проекту, який потенційно може бути включений у портфель, та дисперсію портфеля виробничих проектів підприємства, вважаючи його єдиним виробничим проектом підприємства;
- визначити для кожної пари проектів коефіцієнт кореляції між очікуваними чистими теперішніми вартостями [23].

Також на практиці часто виникає ситуація, коли необхідно розподілити у часі реалізацію портфеля інвестиційних проектів. У цьому випадку передбачають, що всі проекти не

можуть бути впроваджені одночасно через обмеженість ресурсів, однак це можна зробити протягом декількох періодів.

В основу методики часової оптимізації портфеля проектів покладена така ідея: для кожного проекту розраховують індекс можливих втрат у випадку, якщо проект буде відтерміновано на один період і проекти з найменшим значенням цього індексу можуть бути відкладені на наступні періоди.

Індекс можливих відносних втрат має таку інтерпретацію: він показує чому дорівнює величина можливих відносних втрат у випадку, коли реалізація проекту буде відкладена на один період.

Основною проблемою використання цього методу є розрахунок ставки дисконтування r , адже, саме від її значення залежить величина індексу можливих відносних втрат, і як результат, пріоритетність впровадження портфеля.

Для проектів, що пов'язані із впровадженням нових науково-технічних досягнень, якраз у підприємствах системи телекомунікацій це є впровадження нових технологій, значення r буде високим, оскільки їхнє відтермінування супроводжується ризиком того, що схожі проекти можуть бути швидше реалізовані конкурентами, котрі й отримують

Запропонуємо модель оптимальної структури портфеля інвестиційних проектів для підприємств системи телекомунікацій.

N – кількість усіх інвестиційних проектів, які можуть бути впроваджені на підприємстві;

j – індекс виду проекту, $\overline{1.N}$;

g – вид надання телекомунікаційних послуг;

s – обсяг виведення застарілого обладнання;

w – обсяг ведення нового обладнання для надання телекомунікаційних послуг певного виду;

t – термін реалізації проекту;

m – кількість видів ресурсів, що використовуються для реалізації проектів;

i – індекс виду ресурсу, для реалізації інвестиційних проектів;

c_j – обсяг наданих телекомунікаційних послуг в межах j -го проекту;

l_{ji} – обсяг необхідних ресурсів для впровадження інвестиційних проектів;

L_i – наявний обсяг ресурсів i -го виду;

tr_g – тариф на надання певного виду телекомунікаційних послуг;

З огляду на описані позначення будемо модель формування оптимального портфеля інвестиційних проектів підприємств системи телекомунікацій.

$$\sum_{j=1,t}^N (l_{ji}w_g + s_g) \times (c_j) tr_g + \leq L_i, i = 1. \quad (2.1)$$

Обмеженням в дані моделі буде, обмеження на ресурси. Метою реалізації портфеля інвестиційних проектів є отримання якомога вищого рівня доходності від надання телекомунікаційних послуг, при допустимому рівні ризику.

Цільова функція набуде вигляду:

$$\sum_{j=1}^N h_{ij} NPV_j \rightarrow \max. \quad (2.2)$$

де NPV_j – чиста теперішня вартість j -го проекту.

Одним з нових та перспективних напрямків дослідження оцінки ефективності інвестицій є використання апарату нечіткої логіки. Нечітка логіка почала розвиватись на початку 60-х років після появи робіт Л. Заде [72], в яких було введено поняття нечіткої множини. Теорія нечітких множин використовується для опису понять, принциповою властивістю яких є існування деякої нечіткої границі між різними градаціями тої чи іншої характеристики. Для опису таких понять у нечіткій логіці використовують нечіткі множини,

характеристичні функції яких можуть приймати значення зі всього інтервалу від 0 до 1, тобто точка характеризується мірою належності множині. Такий підхід дає можливість краще реалізувати метод експертної оцінки вхідної інформації, ніж традиційна теорія ймовірності, що і пропонується використати в даній роботі.

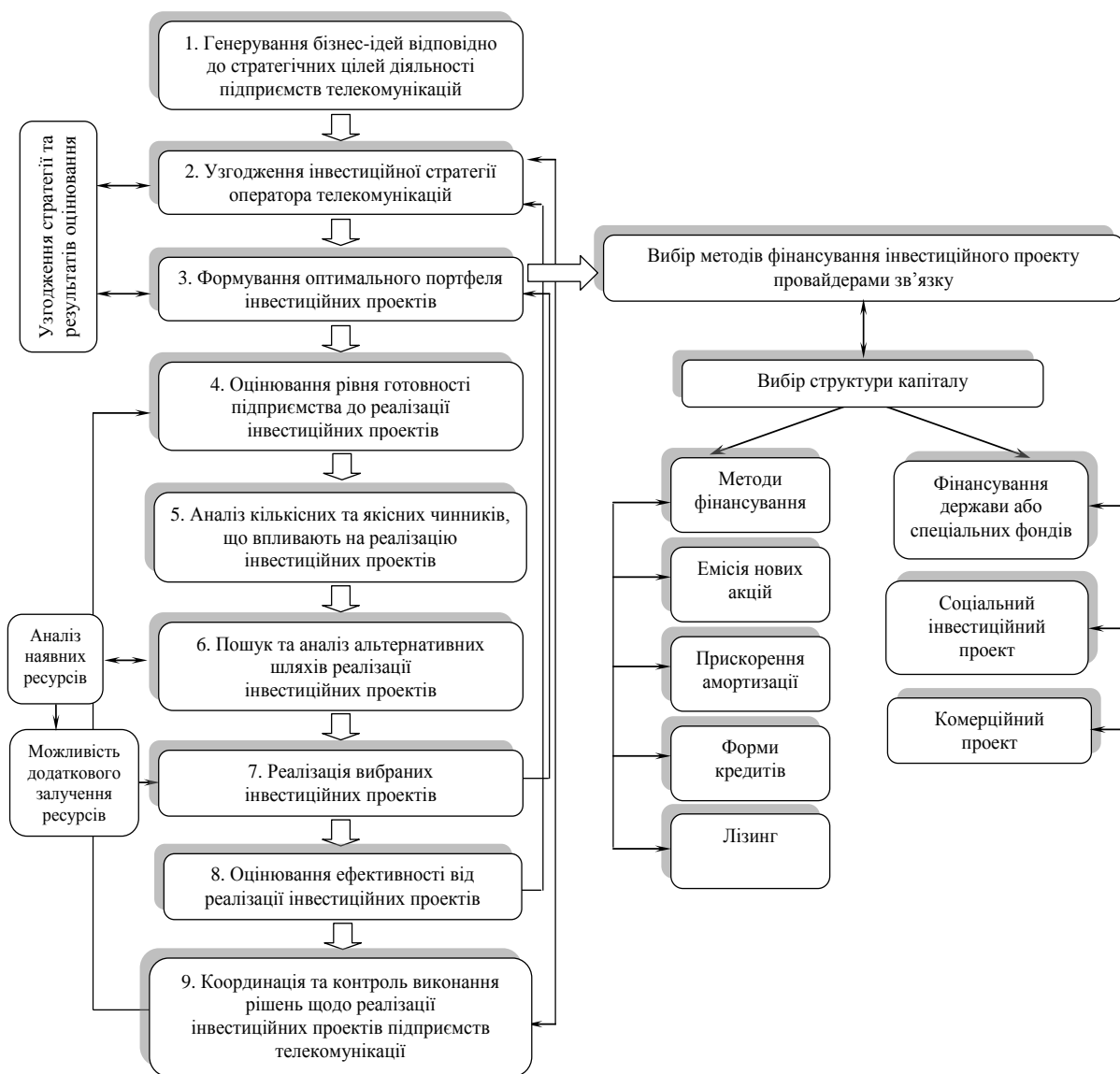


Рис. 1.1. Етапи управління процесом реалізації інвестиційних проектів підприємством
Примітка: розроблено автором самостійно

Щодо теоретичних аспектів реалізації інвестиційних проектів, то А. А. Пересада у своїй праці виділяє такі способи реалізації інвестиційних проектів:

Підрядний спосіб – це організаційна форма виконання робіт, виробництва продукції та надання послуг самостійними, постійно діючими фірмами, підприємствами та організаціями на основі підрядних договорів і контрактів між інвесторами та учасниками інвестиційної діяльності. Підрядним способом можуть виконуватись будь-які види робіт: будівельні, монтажні, пуско-налагоджувальні, науково-дослідні, проектно-досліджувальні, ремонтні.

Підрядний договір може бути укладений на виробництво певного виду й обсягу продукції (тис. шт. цегли, тис. м³ пиломатеріалів і т. ін.), на виконання певного виду послуг (наприклад, на охорону об'єкта, оформлення установчих документів та реєстрацію підприємства). В інвестиційній сфері предметом підрядного договору є інвестиційний проект або частина проекту, вид або комплекс певних робіт.

Підрядний спосіб продовж тривалого часу був домінуючим у галузі капітального будівництва, сприяв виокремленню будівництва у самостійну галузь матеріального

виробництва, впровадженню науково-технічного прогресу. Протягом тривалого часу підрядним способом виконувалось близько 90 % усього обсягу будівельно-монтажних робіт. В останні десятиліття цей спосіб почав значно поширюватися і в інших галузях народного господарства: промисловості, АПК, транспорті та ін. Послідовно почали виникати нові модифікації цього способу: бригадний, ділянковий, поточний, наскрізний, колективний та інші підряди.

За ринкових умов ці різновиди підрядного способу можуть успішно використовуватись надалі і навіть дістати подальшого розвитку в зв'язку із розширенням форм власності та числа учасників інвестиційної діяльності. На принципах бригадного підряду можуть здійснювати свою діяльність малі підприємства, обумовлюючи у договорах взаємовигідні умови виконання робіт. Ділянковий підряд може бути використаний підрозділами будівельних, монтажних організацій та фірм.

При *поточному підряді* укладається договір на послідовне спорудження для замовника кількох однотипних об'єктів, наприклад жилих будинків у мікрорайоні або лінійно-протяжного об'єкта (автотраси, лінії електропередач, трубопровід тощо). За цих умов роботи виконуються поетапно на кожному об'єкті або по мірі просування вздовж траси лінійно-протяжного об'єкта.

Наскрізний підряд передбачає укладання багатостороннього договору між кількома суб'єктами інвестиційного проекту (підрядником, субпідрядними організаціями, постачальниками матеріалів, устаткування, транспортними фірмами) на спільне спорудження об'єкта для замовника, починаючи з нульового циклу і закінчуючи здачею об'єкта в експлуатацію.

При *колективному підряді* будівельна фірма виконує роботи для кількох замовників, укладає договір від імені трудового колективу. При цьому підрозділи фірми не закріплюються за конкретним замовником окремими договорами. Це дозволяє гнучко маневрувати трудовими і матеріальними ресурсами з метою дотримання термінів виконання кожного проекту.

При підрядному способі ведення робіт усі суб'єкти інвестиційної діяльності, як юридичні, так і фізичні особи, можуть вступати в договірні відносини. Як правило, договір укладають дві юридичні особи – замовник (інвестор) і підрядник. Замовником може бути держава, міністерство, відомство, корпорація, асоціація, об'єднання, підприємство, установа або приватна особа. За ринкових умов частіше за все замовник є одночасно й інвестором. У той же час ці функції можуть і розмежуватися, наприклад, функції інвестора (фінансування проекту) здійснює держава, міністерство або корпорація, а замовником може виступати конкретне підприємство або установа.

До управління договором підряду може бути залучена і третя юридична особа, що як довірена особа інвестора (замовника) діє від його імені й представляє його інтереси або протягом усього інвестиційного процесу, або тільки в період будівництва, тобто до введення об'єкта в експлуатацію та остаточних розрахунків. Звичайно такі посередницькі функції виконує керуючий проектом (прожект-менеджер) [139]. Крім того у сучасних умовах господарювання, підприємства системи телекомунікацій на ряду з вищеперерахованими способами реалізації інвестиційних проектів застосовують тендерний. Суть якого полягає у виборі того підрядника, який запропонує оптимальні строки виконання робіт по прийнятним цінам для замовників.

Для ефективного управління реалізацією інвестиційних проектів підприємств зв'язку система управління має забезпечувати реалізацію таких основних принципів:

- інтегрованість із загальною системою управління підприємствами;
- комплексний характер формування управлінських рішень;
- постійна адаптація управлінських рішень до змін зовнішнього та внутрішнього середовища, тобто повинен бути високий динамізм управлінських рішень;
- максимальне зниження ризиків та забезпечення досягнення запланованих результатів;
- відповідність обраній стратегії розвитку підприємства;
- постійне доповнення, уточнення та коригування управлінських рішень.

Лекція №13-15 з дисципліни «Моделювання інвестиційних процесів»

Економіко-математичні методи прийняття рішень без використання чисельних значень ймовірностей.

13.1. Методи прийняття рішень без використання чисельних значень ймовірності

На практиці часто трапляються випадки, коли оцінити значення ймовірності події є надзвичайно важко. Така проблема виникає при невеликій кількості або повній відсутності статистичних даних, що характеризують ті чи інші параметри проекту, а також при достатньо низькому рівні інтуїтивної активності експертів щодо оцінки ймовірності настання тої чи іншої події.

У таких випадках часто використовують методи, що не використовують чисельних значень ймовірності: максимакс – максимізація максимального результату проекту; максимін – максимізація мінімального результату проекту; мінімакс – мінімізація максимальних втрат; компромісний критерій Гурвіца – зважування мінімального та максимального результатів проекту.

Цей метод може бути реалізований також за допомогою моделі “гри з природою”.

Для прийняття рішення будують платіжну матрицю, стовпці якої відповідають можливим сценаріям розвитку подій, а стрічки – можливим альтернативам здійснення інвестиційного проекту – стратегіям. Кожен елемент матриці відображає результат впровадження проекту при відповідній стратегії реалізації проекту та сценарії розвитку зовнішніх умов реалізації. У загальному випадку платіжну матрицю можна зобразити так, як це показано на рис. 30.

Як стратегії можуть виступати різні альтернативні варіанти впровадження інвестиційного проекту. Як „стани природи” можна розглядати будь-які зовнішні чинники ринкової кон’юнктури, а саме, ймовірні коливання попиту на товари і послуги, зміни податкових ставок, прогнозовані темпи інфляції, стратегії конкурентів і багато інших незалежних від реципієнта чинників. Стани „природи” також можуть бути задані сценаріями розвитку або імітацією.

Стратегії виробництва товарів і послуг	Стани „природи”				Максим ін рядка $\max \min_n$ = \min g_{nm}	Критерій Вальда $W = \max$ ($\max \min_n$)	Мінімакс рядка $\min \max_n =$ $= \max g_{nm}$
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_m			
Стратегія S_1	g_{11}	g_{12}	g_{13}	g_{1m}
Стратегія S_2	g_{21}	g_{22}	g_{23}	g_{2m}
Стратегія S_3	g_{31}	g_{32}	g_{33}	g_{3m}
Стратегія S_n	g_{n1}	g_{n2}	g_{n3}	g_{nm}
Мінімакс стовпця $\min \max_m = \max$ $x g_{nm}$.	.	.

Рис. 30. Аналіз стратегій в умовах невизначеності кон’юнктури

У цій матриці поєднанню кожної стратегії S_n , що реалізовується при стані „природи” Π_m , відповідає певний розмір економічного ефекту g_{nm} . Як g_{nm} може виступати чиста теперішня вартість інвестиційного проекту.

Щоб оцінити ступінь впливу того або іншого „стану природи” на результат, використовують показник ризику R_{nm} , який відповідає „стану природи” Π_m при реалізації

стратегії S_n , і визначається як різниця між максимально можливим виграшем при даному „стані природи” Π_m і виграшем при реалізації стратегії S_n :

$$R_{nm} = \min \max x_m - g_n.$$

На основі цієї формули будуюмо матрицю ризиків (див. рис. 31).

Стратегії виробництва товарів і послуг	Стани „природи”				$\max R_n$	Критерій Севіджа $\min \max R_m$
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_m		
Стратегія S_1	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{1m}	...	
Стратегія S_2	R_{21}	R_{22}	R_{23}	R_{2m}	...	
Стратегія S_3	R_{31}	R_{32}	R_{33}	R_{3m}	...	
Стратегія S_n	R_{n1}	R_{n2}	R_{n3}	R_{nm}	...	

Рис. 31. Аналіз ризику при різних поєднаннях стратегій і „станів природи”

Під час прийняття рішення з двох крайнощів (песимістичної оцінки за критерієм Вальда та оптимістичної оцінки максимакса) раціонально дотримуватися проміжної позиції, межа якої регулюється показником песимізму-оптимізму, що називається ступенем оптимізму в критерії Гурвіца.

Відповідно до цього компромісного критерію рішення прийматиметься на основі лінійної комбінації мінімального і максимального виграшу:

$$Y_n = x \min g_{nm} + (1-x) \max g_{nm},$$

де $0 \leq x \leq 1$.

Величину x визначає особа, що приймає рішення. Значенню $x=1$ критерію Гурвіца відповідає критерій Вальда, а значенню $x=0$ – критерій Севіджа.

На заключному етапі вибирають стратегію, для якої величина Y_i виявиться максимальною.

Зазначимо, що в цьому прикладі стратегії S_1, \dots, S_n були чистими, проте чисті стратегії є окремим випадком змішаних стратегій, які в загальному випадку задаються матрицею:

$$S_{mix} = \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & \dots & S_n \\ p_1 & p_2 & p_3 & \dots & p_n \end{pmatrix},$$

де p_n – ймовірність використання стратегії S_n .

Крім того, відзначимо, що основне обмеження теорії ігор – єдиність виграшу як показника ефективності (тоді як більшість економічних процесів припускає безліч критеріїв ефективності) може бути цілком подолане методами багатопараметричної оптимізації.

Відзначимо також, що будь-яка гра, представлена платіжною матрицею $m \times n$, може бути зведена до задачі лінійного програмування такого виду:

$$\begin{cases} x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \geq 1 \\ a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \geq 1 \\ \dots\dots\dots \\ a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \geq 1 \end{cases},$$

де $x_m = \frac{p_m}{u}$, $u > 0$;

p_m – ймовірність використання чистої стратегії A_m ;

a_{mi} – елементи платіжної матриці;

u – ціна гри.

Метою гри є максимізація виграшу ($u \rightarrow \max$).

Вибір конкретного критерію прийняття рішення залежить від специфіки інвестиційного проекту та індивідуальних переконань особи, що приймає рішення, зокрема, від схильності до ризику.

Такий метод оцінки ефективності проектів є достатньо простий та зрозумілий. Однак для нього властиві і деякі недоліки, зокрема: обмежена кількість аналізованих сценаріїв інвестиційного процесу; очікувана ефективність проекту є точковим показником.

Контрольні запитання:

1. Перелічіть методи оцінки ризику проекту, що не використовують чисельних значень ймовірності.
2. Вкажіть правила побудови платіжної матриці.
3. Яким чином можна отримати матрицю ризиків?
4. Опишіть правила прийняття рішень на основі матриці ризиків.
5. Запишіть задачу лінійного програмування, до якої може бути зведена гра, представлена платіжною матрицею mxn .

Тема 16-17 Системний аналіз ризиків проекту

Ще один підхід, який якісно відрізняється від усіх попередньо описаних, ґрунтується на системному аналізі ризиків проекту. Даний підхід передбачає системну побудову моделі, в результаті чого отримують описову модель, не обмежену в охопленні реальності та складності.

Простота побудови моделі пояснюється виключною орієнтацією на реальну систему. Для цього не потрібно особливих методичних знань та дотримання специфічних умов, необхідною є лише хороша інформативність про реальну систему. Такий метод дає можливість наблизити теоретичні дослідження до реальності через залучення до побудови моделі всіх учасників проектування.

Модель конструюють із окремих модулів, кожен з яких може функціонувати незалежно, а обмін інформацією здійснюється між модулями лише в точно визначених та описаних точках з'єднання. Опис поведінки моделі здійснюють за допомогою таблиць рішень. Таблиці дають наочне представлення про залежності у формі „якщо – то”. Далі здійснюють покрокові імітаційні розрахунки по моделі. Покроковість обчислень є необхідною умовою для аналізу таких комплексних моделей, а результат отримують шляхом інтегрування множини проміжних результатів.

Отже, системний підхід дає можливість максимально врахувати ризики інвестування, простежити поведінку планованого проекту при всіх можливих змінах середовища реалізації та максимально наблизити модель до реальності. Використання цього методу особливо цінне у випадку високого рівня невизначеності. Основним недоліком системного підходу є необхідність здійснення значних витрат на побудову моделі, особливо коли є потреба написання програмного продукту для аналізу окремого проекту. Це призводить до використання такого методу лише для масштабних та дорогих проектів.

Список використаних джерел.

1. *Акофф Р.* Планирование будущего корпорации / Пер.с англ. под общ. ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Прогресс, 1985. – 326 с.
2. *Алексеев А.А., Костина Н.И., Кононец О.Я.* Фінансово-економічні експертні системи. – К.: Видавничий дім „Скарби”, 2004. – 280 с.
3. Анализ риска при разработке и экспертизе проектов: Методические рекомендации / Составители: Воркут Т.А., Колотов А.Р., Кучеренко О.В. – К.: Международный центр приватизации, инвестиций и менеджмента, 1994. – 29 с.
4. Аналіз вигід та витрат: Практичний посібник / Секретаріат Ради Скарбниці Канади. Пер. з англ. С.Соколик. Наукова редакція перекладу О.Кілієвич. – К.: Основи, 1999. – 175 с.
5. *Балабанов И.Т.* Основы финансового менеджмента. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 458 с.
6. *Бернес В., Хавранек П.М.* Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований: Перевод с англ. / Перераб. и доп. изд. – М: АОЗТ “Интерэксперт”, 1995. – 343 с.
7. *Бланк И.А.* Управление формированием капитала. – К., 2000. – 512 с.
8. *Берлин А., Арзамов А.* Механизм инвестиционных решений на промышленном предприятии / Проблемы теории и практики. – 2001. – №01. <http://www.cfin.ru>.
9. *Бондаренко О.А., Козьменко С.Н.* Оптимізація інвестиційного забезпечення інновацій як засіб стабілізації та росту економіки України. – Суми: ЧПП „Мрія -1”, ЛТД „Ініціатива”, 2000. – 256 с.
10. *Бочаров В.В.* Финансово-кредитные методы регулирования рынка инвестиций.- М.: Финансы и статистика, 1993. – 144 с.
11. *Бригхем С. Ф.* Основы фінансового менеджменту: Пер. з англ. – К.: “Молодь”, 1997. – 1000 с.
12. *Валдайцев С.В.* Оценка бизнеса и инновации. – М.: Информационно-издательский дом “Филин” , 1997. – 336 с.
13. *Ван Хорн Дж. К.* Основы управления финансами: Пер с англ. под ред. И.И.Елисейевой. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 799 с.
14. *Ван Хорн Дж. К., Вахович Дж. М.* Основы финансового менеджмента, 11-тое издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом „Вильямс”, 2001. – 992 с.
15. *Васина А.* Дойти до точки... безубыточности. / Опубликовано в журнале “The Chief”. – №2. – 2002. <http://www.finmarket.ru>.
16. *Ватаманюк З.Г., Стурський М.В.* Проблеми застосування динамічних методів оцінки інвестиційних проєктів / Фінанси України. – 1998. – №05. – С. 5–10.
17. *Верба В.А., Загородніх О.А.* Проектний аналіз. – К.: КНЕУ, 2000. – 324 с.
18. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.* Оценка инвестиционных проектов. -М.: Дело, 2002. – 322 с.
19. *Вітлінський В.В., Наконечний С.І.* Ризик у менеджменті. – К.: ТОВ “Борисфен- М”, 1996. – 336 с.
20. *Волков И.М., Грачева М.В, Алексанов Д.С.* Критерии оценки проектов / <http://www.finmarket.ru>
21. *Волков И.М., Грачева М.В.* Проектный анализ. – М.: Банки и биржи, 1998. – 422 с.
22. *Воронов К.* Показатели оценки роста инвестиционного проекта / <http://www.aup.ru>.
23. *Гитман Л., Джонк М.* Основы инвестирования: Пер. с англ. -М.: Дело, 1997. –991 с.

24. Глазунов В.Н. Финансовый анализ и оценка риска реальных инвестиций. – Москва: ЗАО „Финстатинформ”, 1997. – 135 с.
25. Гнатушенко В.В., Стасюк В.П., Юханов Д.А. Моделирование процессов инвестиционной деятельности с использованием генетических алгоритмов / Модели управления капиталом. Новое в экономической кибернетике. – №2. – 1999. – С.29–53.
26. Гнатушенко В.В., Федченко В.В. Моделирование организационных процессов в системе управления проектами экономических систем / Модели управления производственными и инновационными проектами. Новое в экономической кибернетике. – №3. – 1999. – С.24–34.
27. Гриб В.В., Лысенко Ю.Г., Петренко В.Л., Пономаренко О.Н. Моделирование процесса принятия решения при выборе инвестиционного портфеля / Модели управления капиталом. Новое в экономической кибернетике. – №2. – 1999. – С. 4–28.
28. Губанова Л.І. Оцінка інвестиційних проектів / Фінанси України. – 2001. – №10. – С.126–131.
29. Дацій О.І. Розвиток та сучасний стан інноваційної діяльності підприємств / Держава та регіони: науково-виробничий журнал. Серія: економіка та підприємництво. – Запоріжжя: Гуманітарний університет „ЗІДМУ”, 2004. – №1. – С.91–96.
30. Денисов В.И., Лысенко Ю.Г., Федченко В.В. Оценка сопоставимости вариантов проекта / Модели управления в рыночной экономике (Сб.науч.тр.). Под общ. ред. Ю.Г.Лысенко. – Донецк: ДонГУ, 1999. – Вып.2. – С.39–45.
31. Дерев'янюк О.Г. Інвестиційне проектування в системі стратегічного управління. – К.: Компас, 1998. – 52 с.
32. Доус Дж., Гудман Дж.Е. Финансово-инвестиционный словарь: Пер. с англ. Аристова Т.С. и др. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 586 с.
33. Дьячков М.Ф. Статистика. –М.: Статистика, 1976. –216с.
34. Екимов С.В., Белая Е.А. Инвестиции в условиях неопределённости. – Днепропетровск: Наука и образование, 2001. – 324 с.
35. Економічний аналіз господарської діяльності / Під ред. Іващенко В.І., Болух М.Л. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 1999. – 204 с.
36. Емеличев В.А., Комлик В.И. Метод построения последовательности планов для решения задач дискретной оптимизации. – М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. литературы, 1981. – 208 с.
37. Емец О.А., Емец Е.М. Моделирование некоторых инвестиционных задач с помощью эвклидовой комбинаторной оптимизации / Экономика и математические методы. – 2000. – т. 36. – №2. – С. 101–104.
38. Жданов С.А. Экономические модели и методы в управлении. – М.: Дело и сервис, 1998. – 176 с.
39. Злупко С.М. Інституційно-інвестиційна теорія Михайла Туган-Барановського та її вплив на світову інвестологію / Фінанси України. – 2004. –№04. – С.3–16.
40. Зуллас К.Г. Финансирование и кредитование капитальных вложений. – К.: Вища школа, 1976. – 284 с.
41. Игошин Н.В. Инвестиции: организация управления и финансирования. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1999. – 413 с.
42. Игумнов Б.Н., Завгородняя Т.П. Кибернетические основы построения экономических систем для предприятий: Учебное пособие. – Хмельницкий: ТУП, 2000. – 344 с.
43. Идрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – М.: Инф.-изд. дом Филинь, 1997. – 272 с.
44. Инвестиции в Украине / Под ред. С. Вакаррика. – К.: “Генеза”, 1996. – 94 с.
45. Инвестиции и инновации: Словарь-справочник. – М.: ДИС, 1998. – 348с.

46. *Іващук О.Т.* Економетричні методи та моделі: Навч. посібник. – Тернопіль: Економічна думка, 2002. – 348 с.
47. *Касимов Ю.Ф.* Основы теории оптимального портфеля ценных бумаг. – М.: Филин, 1998. – 144 с.
48. *Кейнс Д.М.* Общая теория занятости, процента и денег / <http://blagodeteleva.chiti.uch.net>.
49. Керівництво з питань проектного менеджменту: Пер. з англ. / Під ред. Бушуєва С.Д. – 2-ге вид., перероб. – К.: Видавничий дім „Деловая Украина”, 2000. – 198 с.
50. *Ковалев В.В.* Введение в финансовый менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 786 с.
51. *Ковалев В.В.* Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 144 с.
52. *Ковалев В.В.* Управление финансами. – М.: “ФБК-ПРЕСС”, 1998. – 156 с.
53. *Ковалев В.В.* Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 512 с.
54. *Козик В.В., Федоровський В.А.* Оцінка ефективності інвестиційних проектів / Фінанси України. – 2001. – №04. – С.59–70.
55. *Колисник М.* Особенности национальной оценки проектов / Стратегии – №1. – 2004. – С.26–31.
56. *Коробов М. Я.* Фінанси промислового підприємства: Підручник.– К.: Либідь, 1995. – 160 с.
57. *Костіна Н.І., Алексєєв А.А., Василик О.Д.* Фінансове прогнозування: методи та моделі. – К.: Знання, 1997. – 184 с.
58. *Кошечкин С.А.* Концепция риска инвестиционного проекта / www.koshechkin.narod.ru
59. *Краковский Ю.А., Ковалев А.Г.* Капитальные вложения в расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий. – М.: Стройиздат, 1984. – 210 с.
60. Краткий экономический словарь / Под ред. Ю.А. Белика и др. – М.: Финансы, 1979. – 137 с.
61. *Кульчицький М.І.* Інвестиційне забезпечення розвитку виробничої сфери / Фінанси України. – 1998. – №5. – С. 11–15.
62. *Ластовченко І.В.* Деякі фінансові аспекти інвестиційної діяльності підприємств / Фінанси України. – 2001. – №02. – С.105–110.
63. *Липиц І.В., Коссов В.В.* Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. Учебно-справочное пособие. – Москва: Издательство БЕК, 1996. – 304 с.
64. *Лір В.Е.* Імітаційне моделювання фінансового забезпечення інноваційних проектів / Фінанси України. – 1997. – №02. – С.79–86.
65. *Логинов А.В.* Влияние проектного финансирования на деятельность предприятия / <http://www.samara.sibintek.ru>.
66. *Лотов А.В.* Введение в экономико-математическое моделирование: Учебное пособие для студ. инж.-экон. спец. вузов / Под ред. Н.П. Моисеева. – М.: Наука, 1984. – 392 с.
67. *Лукаевич И.Я.* Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1998. – 400 с.
68. *Лукаевич И.Я.* Имитационное моделирование инвестиционных рисков / <http://www.cfin.ru..>
69. *Лысенко Ю.Г. и др.* Модели управления проектами в нестабильной экономической среде / Белый А.П., Гнатушенко В.В., Левицкий С.И и др. – Донецк: ООО Юго-Восток, Лтд, 2003. – 292 с.

70. *Лысенко Ю.Г., Очкас М.В., Филипов А.В., Юханов Д.А.* Моделирование диверсификации производства / Моделирование функционирования экономических систем. Новое в экономической кибернетике. – №1. – 1999. – С. 18–40.
71. *Маршалл А.* Принципы экономической науки / <http://e2000.kyiv.org>.
72. *Массе П.* Критерии и методы оптимального определения капиталовложения: Пер. с франц. Ф.Р.Окуновой, А.И.Гладышевского. – М.: Статистика, 1971. – 503 с.
73. *Матькин Ю.А.* Инвестиционная деятельность в условиях перехода к регулируемой рыночной экономике в СССР / Экономика строительства. – 1990. – №11. – С. 20–25
74. *Махмудов А.Г.* Инвестиционная политика и управление. – Донецк: Донбасс, 2000. – 226 с.
75. *Мертенс А.В.* Инвестиции. Курс лекций по современной финансовой теории. – К.: Киевское инвестиционное агентство, 1997. – 415 с.
76. Методичні рекомендації з підготовки інвестиційних проектів, до реалізації яких залучаються іноземні інвестори / Додаток до розпорядження голови Львівської обласної державної адміністрації від 30.12.1996. №115.
77. Мир управления проектами / Под ред. Х.Решке, Х.Шемми. Пер. с англ. – М.: "Аланс", 1993. – 304 с.
78. *Мізюк Б.М., Белей О.І.* Фінансові ризики інвестиційних проектів / Фінанси України. – 1999. – № 10. – С.122–129.
79. *Недосекин А.О.* Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами / <http://www.cfin.ru>.
80. *Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение – М.: Иностран. лит., 1960. – 708 с.
81. *Нікбахт Е., Гроппеллі А.* Фінанси: Пер з англ. В.Ф. Овсієнка та В.Я. Мусієнка. – К.: Основи, 1993. – 383 с .
82. *Норткотт Д.* Принятие инвестиционных решений: Пер. с англ. –М.: Банки и биржи. Юнити, 1997. – 246 с.
83. *Огірко І.В., Шульжик Ю.О.* Інвестометрія та державне управління / Економетрія: проблеми теорії і практики: Збірник наукових праць. Хмельницький інститут регіонального управління та права. – Хмельницький, 2003. – С. 126–134.
84. *Олексюк О.С.* Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні – К.: Наукова думка, 1998. – 507 с.
85. *Олексюк О.С., Мельничук В.Г., Штабальюк П.І. та ін.* Методи і системи прийняття фінансових рішень: Підручник. –Тернопіль: ДП ТВПК „Збруч”, 2001. – 360 с.
86. Основы законодательства об инвестиционной деятельности в СССР / Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета СССР. – 1990. – 19 декабря. – №51. – С. 13–43.
87. *Паславська І.М.* Модель розподілу у часі реалізації портфеля реальних інвестиційних проектів / Модели управления в рыночной экономике: Сборник научных статей. Под общей ред. Лысенко Ю.Г. – Вып.6. –Донецк: ДонНУ, 2003. – С.31–39.
88. *Паславська І.М.* Про деякі проблеми розрахунку грошового потоку інвестиційного проекту / Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. Серія економічна.- Випуск 31.- Львів, 2002. – С.324–328.
89. *Паславська І.М.* Узгодження фінансово-інвестиційної програми підприємства із застосуванням моделі часової оптимізації інвестиційного портфеля / Держава та регіони: науково-виробничий журнал. Серія: економіка та підприємництво. – Запоріжжя: Гуманітарний університет „ЗІДМУ”, 2004. – №1. – С. 189–194.

90. *Паславська І.М.* Аналіз застосування дисконтних методів оцінки ефективності проектів при виборі оптимальної інвестиційної альтернативи / Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. Серія економічна. – Випуск 33. – Львів, 2004. – С.197–204.
91. *Пересада А.А.* Основы инвестиционной деятельности. – К.: Либра, 1996. – 327 с.
92. *Пікус Р.В.* Управління інвестиційними ризиками /Фінанси України. – 2001. – №06. – С.106–113.
93. Планирование экономического и социального развития СССР / Под общ. ред. Н.В.Цапкина, В.Н.Гичкина, Ю.А.Белика. – М.:Мысль, 1983. – 341 с.
94. *Покропивний С.Ф., Колот В.М.* Підприємство: стратегія, організація, ефективність. – К.: КНЕУ, 1998. – 350 с.
95. *Пономаренко В.С., Ястремська О.М.* Реальне інвестування суб'єктів господарювання. – Харьков: ХГАДТУ, 2000. – 181 с.
96. *Пономаренко О.Н., Гриб В.В.* Модель ограничения удовлетворительного уровня риска при выборе оптимального портфеля производственных стратегий и инвестиций / Модели управления производственными и инновационными проектами. Новое в экономической кибернетике. – №3. – 1999. – С. 9–23.
97. *Попков В.П., Семёнов В.П.* Организация и финансирование инвестиций. – СПб: Питер, 2001. – 224 с.
98. *Порохня В.М.* Моделювання економіки: Монографія. – Запоріжжя: ЗДІА, 2001. – 360 с.
99. *Порохня В.М., Павлова Ю.О.* Розробка інвестиційної стратегії корпорації / Модели управления в рыночной экономике (Сб.науч.тр.) / Под общ. ред. Ю.Г.Лысенко. – Донецк:ДонГУ, 2003. – Вып.6. – С.9–13.
100. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18 вересня 1991 р. № 1560-ХІІ / <http://www.kiev.rada.ua>
101. *Разу М.Л., Воропаев В.И., Якутин Ю.В. и др.* Управление программами и проектами. – М.: Инфра-М, 2000. – 364 с.
102. *Растяпін А.В.* Методика оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів /Фінанси України. – 2001. – №02. – С.111–118.
103. *Реверчук С.К., Реверчук С.Й., Скоморович І.Г. та ін.* Інвестологія: наука про інвестування: Навчальний посібник / За ред. докт. екон. наук, проф. Реверчука С.К. – К.: Атіка, 2001. – 264 с.