технічних новин чи нововведень; найкращий з них визначається вже за економічним критерієм.

Особливості оцінки ефективності організаційних нововведень. З огляду на особливості оцінки ефективності всю сукупність нових організаційних рішень можна умовно розподілити на дві групи: першу – організаційні нововведення, здійснення яких потребує певних (нерідко істотних) додаткових одночасних витрат (капітальних вкладень), другу – ті з них, що не потребують додаткових інвестицій.

Визначення й оцінка економічної ефективності організаційних нововведень, що належать до першої групи (наприклад, організація нових спеціалізованих або комбінованих виробництв; концентрація виробництва на діючому підприємстві, що веде до необхідності його розширення, реконструкції або технічного переозброєння), здійснюються так само, як і нових технічних рішень. Водночас слід ураховувати дуже важливу обставину – до складу поточних витрат треба включати додатково транспортні витрати, а також втрати сировини (матеріалів) і готової продукції в процесі їхнього транспортування і зберігання.

Ефективність безвтратних нових організаційних рішень (зокрема запровадження бригадної або іншої прогресивної форми організації та оплати праці; удосконалення окремих елементів господарського механізму – організаційних структур управління, систем планування й фінансування тощо; створення нових ринкових структур) визначають здебільшого на підставі обчислення економії поточних витрат, зумовленої здійсненням таких нововведень. У кожному конкретному випадку треба точно окреслювати коло показників для оцінки ефективності тієї чи тієї групи безвитратних організаційних рішень.

3 ВПЛИВ ІНФЛЯЦІЇ ТА ФАКТОРА ЧАСУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙ

3.1 Відсоток і відсоткова ставка як одна з форм економічного ефекту

Одним з найважливіших базових понять теорії кількісного фінансового й інвестиційного аналізу є поняття відсотка. Відсоток – це дохід. Англомовним аналогом є термін interest.

Слід підкреслити, що в цьому випадку відсоток є абсолютною величиною, яка виражена в грошових одиницях, а не сотою долею числа. Позначимо величину відсотка через I. Тоді якщо у фінансову операцію на початку періоду була вкладена сума P, а по завершенні цієї операції отримана сума TV, те величина відсотка визначиться в такий спосіб:

$$I = TV - P, \tag{3.1}$$

де TV - отримана нова сума (кінцева вартість) після закінчення періоду здійснення фінансової операції (періоду знаходження початкової суми на депозиті, строку позички, володіння цінними паперами та ін.); Р - первісна сума, покладена, наприклад, у банк на депозит (або видана в кредит, або вкладена в якусь іншу фінансову операцію).

Відсоток є однією з форм більш загального поняття – економічного ефекту. Економічний ефект - це різниця між результатом і витратами.

Процедура збільшення початкової суми коштів називається нарощенням, а *TV* - кінцевою або нарощеною сумою.

Процентна ставка і - це відносна величина відсотка:

$$i = I/P. \tag{3.2}$$

Величина відсоткової ставки визначається розрахунком на заданий базовий період, як правило, на рік.

У реальному житті величина відсоткової ставки в більшості випадків є первинною й використовується для знаходження розміру відсотка.

Якщо продовжувати порівняння з більш загальними економічними поняттями, то слід зазначити, що відсоткова ставка відповідає поняттю економічної ефективності як відношенню ефекту до витрат.

Види ставок

Можна виділити наступні види відсоткових ставок.

Прості й складні ставки(відсотки).

1. Проста процентна ставка - це така ставка, при якій величина відсотка нараховується на спочатку вкладену суму коштів; це означає, що сума відсотка, нарахованого в попередні періоди, не приймається в розрахунок у процесі наступного нарощення.

Позначимо через і величину відсоткової ставки в десятковому вимірі.

Можемо записати такі вирази:

$TV\ 1 = P + Pi = P(1 + I)$ — сума, нарахована за перший рік;

$TV\ 2 = P + Pi + Pi = P(1 + 2i)$ — сума, нарахована за другий рік;

$TVn = P\ (1 + ni)$ — сума, нарахована за *n-й* рік. (3.3)

Величина відсотка з урахуванням формули (1.3) визначається наступним чином:

$$I = T\ V\ n - P = P(1 + ni) - P = Pni. \tag{3.4}$$

2. Складна відсоткова ставка — це ставка, коли відсоток нараховується на постійно зростаючу базу з урахуванням відсотків, які було нараховано у попередні періоди («відсотки на відсотки»). Маємо:

$TV_1 = P + P_i = P(1 + i)$ — сума, нарахована за перший рік;

$TV_2 = P\ (1 + i\ ) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$ — сума, нарахована за другий рік;

$TV_n = P(1 + i)^n$ — сума, нарахована за n-й рік. (3.5)

Величини *(1 + ni)* і *(1 + i)* n називаються коефіцієнтами (множниками) нарощення простих і складних відсотків відповідно.

У ряді випадків відсотки представляють знижку з деякої кінцевої суми, прийнятої за 100%. Наприклад, у банківській практиці обліку векселів вартість векселя є кінцевою сумою, з якої виробляється знижка за певною ставкою, яку називають обліковою.

Різниця між вартістю векселя і сумою, яку банк видасть по цьому векселі, називається дисконтом. Позначимо дисконтну ставку через d. Якщо вексель ураховується за один рік до погашення, то величина дисконту може бути визначена за формулою $D = TV \cdot d$, а сума, що одержить векселетримач (вона є в цьому разі початковою), визначиться так:

$$P = TV - TV \cdot d = TV \cdot (1 - d). \quad (3.6)$$

У ситуації, коли облік відбувається за кілька років до погашення, формула (3.6) при використанні простої дисконтної ставки приймає вид для двох років:

$$P = TV\,(1 - d) - TV \cdot d = TV\,(1 - 2d);$$

для трьох років: $P = TV\,(1 - 2d) - TV \cdot d = TV\,(1 - 3d);$

для n років: $P = TV \cdot (1 - d).$

Так само як ставка нарощення, дисконтна ставка може бути простою і складною. Випадок простої дисконтної ставки розглянутий вище. Якщо використовується складна ставка, то формула розрахунку початкової суми матиме вигляд

$$P = TV \cdot (1 - d)^{n}. \quad (3.7)$$

Номінальна, періодична й ефективна ставки.

Номінальна процентна ставка – це вихідна річна ставка, яку призначає банк для нарахування відсотків. У своєї вихідній (номінальної) величині ця ставка може бути використана при нарахуванні відсотків один раз у році. Якщо відсотки нараховуються більше одного разу в році, то встановлена величина коректується залежно від кількості таких нарахувань.

Термін «номінальна ставка» іноді використовується також для позначення процентної ставки, «не очищеної» від інфляції, на відміну від реальної - «очищеної» ставки. У цьому випадку номінальна ставка описує зовсім інші процеси, ніж нарахування відсотків. Рівноправне ходіння мають обидві трактування номінальної ставки.

Оскільки в багатьох випадках відсотки нараховуються кілька разів у році, річна ставка повинна бути відповідним чином перетворена. Якщо відсотки нараховуються т раз у році, то для разового нарахування відсотків використовується так звана періодична ставка. Іноді її називають релятивною. Період, за який нараховуються відсотки, називається конверсійним.

Періодична процентна ставка (позначимо її через Vр) може бути визначена двома способами.

1. Якщо відома кількість нарахувань відсотків протягом року, то

$$Y_p = y/m, \quad (3.8)$$

де y — номінальна відсоткова ставка; m — кількість нарахувань відсотків протягом року.

2. Якщо відома кількість днів, за які нараховується процент, то

де $в$ - номінальна процентна ставка; m - кількість нарахувань відсотків протягом року.

3. Якщо відома кількість днів, за які нараховується відсоток, то

$$y_p = y \cdot z/k\,, \tag{3.9}$$

де z - кількість днів, після закінчення яких здійснюється разове нарахування відсотка; $к$ - прийнята в розрахунку кількість днів у році (K = 360 або 365 днів).

Припустимо, що нараховуються складні відсотки m раз у році. Після закінчення першого періоду, протягом якого нараховується відсоток, нарощена сума коштів складе

$$TV_{m_1} = P + P \cdot y/m = P \cdot (1 + y/m). \tag{3.10}$$

По закінченні другого періоду

$$TV_{m_2} = P(1 + y/m) + P(1 + y/m) \cdot y/m = P(1 + y/m)^2\,. \tag{3.11}$$

В цілому за рік

$$TV = P(1 + y/m)^{\,m} \tag{3.12}$$

де m — кількість нарахувань відсотків протягом року.

Якщо фінансова операція продовжується *n років*, то формула (3.12) матиме вигляд

$$TV = P(1 + y/m). \tag{3.13}$$

Необхідно визначити, у скільки разів і на скільки відсотків зростає первісна сума за рік. Вираховуємо P з обох часток виразу (3.7) і розподіляємо залишок на Р, знаходимо

$$\frac{TV}{P} = \frac{P(1 + y/m)^m - P}{P} = (1 + y/m)^m - 1 \tag{3.14}$$

Звідси видно, на скільки збільшилась початкова сума. Переводимо цей результат у відсоткове відображення, маємо

$$i_э = \left[(1 + y/m)^m - 1\right] \cdot 100\,, \tag{3.15}$$

де величина $i_э$ — ефективна ставка.

Формула (3.15) показує, на скільки відсотків збільшилася початкова сума.

Дискретна й безперервна ставки.

Дискретна процентна ставка - це ставка, при якій відсоток нараховується за заздалегідь установлені, або певні періоди.

Якщо зменшити період нарахування відсотків до нескінченно малої величини (період, за який будуть зроблені нарахування, прагне до нуля, а кількість нарахувань відсотків - до нескінченності), то відсотки будуть нараховуватися безупинно. У цьому разі процентна ставка називається безперервною або силою росту.

3.2 Дисконтування

Дисконтування - це процес знаходження початкової суми, виходячи з відомої величини нарощеної суми. У більш загальному вигляді математичне дисконтування можна вважати визначенням сучасної вартості, виходячи з відомої величині майбутньої вартості.

Формула дисконтування за складними відсотковими ставками нарощення має вигляд

$$P = TV/\ (1+i)^n = TV\ (1+i)^{-n}\ . \qquad (3.16)$$

Формула дисконтування за простими відсотковими ставками наступна:

$$P = TV(1 + in)^{-1}\ . \qquad (3.17)$$

Величина і, яку ми раніше називали відсотковою ставкою, в процедурі дисконтування може бути названа ставкою дисконтування (нормою дисконту).

Множник $(1 + i)^{-n}$ — це коефіцієнт (фактор) дисконтування згідно із складною ставкою (дисконтний множник); $(1 + in)^{-1}$ — це коефіцієнт (фактор) дисконтування згідно з простою ставкою.

Величина кожного з коефіцієнтів дисконтування менше одиниці:

$$(1 + n)^{-n} < 1 \text{ и } (1 + in)^{-1} < 1.$$

Приклад. Дано: і = 20% (0,2). Знайти дисконтний множник $(1\ +i)^{-t}$ при t = 1,2,3,4,5.

Вирішення. Коефіцієнт дисконтування: 1-й рік: $(1 + 0{,}2)^{-1} = 0{,}833$; 2-й рік: $(1 + 0{,}2)^{-2} = 0{,}694$; 3-й рік: $(1 + 0{,}2)^{-3} = 0{,}578$; 4-й рік: $(1 + 0{,}2)^{-4} = 0{,}448$; 5-й рік: $(1 + 0{,}2)^{-5} = 0{,}402$.

Можна виділити також банківське дисконтування (банківський облік або дисконтування векселів). Цей вид дисконтування розглянутий вище при дослідженні особливостей застосування дисконтних ставок.

Облік інфляції при визначенні реального відсотка.

Інфляція - це знецінювання грошей, що проявляється в зростанні цін (відкрита інфляція). Темп інфляції - це темп приросту цін за даний період (будемо далі позначати його α).

З концепцією вартості грошей протягом часу пов'язаний і фактор інфляції, яка протягом часу знецінює вартість грошових коштів. Це пов'язано з тим, що зростання інфляції (індекс середніх цін) викликає відповідне зниження купівельної спроможності грошей.

При розрахунках, пов'язаних з коректуванням грошових потоків в процесі інвестування з урахуванням інфляції прийнято застосовувати два основних поняття – номінальна і реальна сума грошових коштів.

Номінальна сума грошових коштів являє собою оцінку її величини без урахування зміни покупної вартості грошей.

Реальна сума грошових коштів - оцінка її величини з урахуванням зміни покупної вартості грошей у зв'язку з процесом інфляції. Така оцінка здійснюється щодо визначення як реальної, так і номінальної вартості грошових коштів.

В процесі оцінки інфляції застосовуються такі основні показники:

а) темп інфляції (α), що характеризує приріст середнього рівня цін щодо розглянутого періоду (n), який визначається в інвестиційних розрахунках у вигляді десятинного дробу;

б) індекс інфляції (Ii) у розрахунковому періоді визначається як $1+\ \alpha.$

Коректування нарощеної вартості грошових потоків з урахуванням інфляції здійснюється за формулою

$$S_p = S/I_i. \tag{3.18}$$

де S_p - майбутня реальна вартість грошових коштів;

S - майбутня номінальна вартість грошових коштів;

I_i - індекс інфляції, що прогнозується.

Розрахунки згідно з цією формулою, дозволяють визначити реальну майбутню вартість грошових коштів, якщо в процесі її нарощення у ставці відсотка не була врахована її інфляційна складова.

Щоб визначити темп інфляції за період часу за даними про значення цього показника за більш короткі проміжки розглянутого періоду, необхідно:

1) перейти від приростного показника за короткі проміжки до показника темпу росту цін (наприклад, темп інфляції по кварталах):

α = 40%, α2 = 30%, α3 = 20%, α4 = 50%; визначимо темп росту цін:

α1+ 100% = 140%, α2 + 100% = 130%, α3 + 100% = 120%, α4 + 100% = 150%;

2) перейти від темпу росту у відсотках до коефіцієнта росту (К):

Ка 1 = 140/100 = 1,4; Ка 2 = 130/100 = 1,3; Ка 3 = 120/100 = 1,2; Ка 4 = 150/100= 1,5;

3) перемножити коефіцієнти за досліджувані періоди й тим самим визначити річний темп росту цін: Кα рік = Ка 1 $\cdot$ Ка 2 $\cdot$ Ка 3 $\cdot$ Ка 4 = 3,276;

4) для знаходження темпу інфляції в цілому за рік необхідно річний індекс цін помножити на 100 і з отриманого добутку відняти 100, тобто 3,276 $\cdot$ 100 - 100 = 227,6% - річний темп інфляції.

Сума, яку одержує вкладник (або кредитор) в умовах інфляції, не дозволяє збільшити кількість благ, що здобуваються на цю суму, пропорційно номінальному росту початкової величини засобів. Для визначення реальної купівельної спроможності нарощеної суми необхідно привести її до цін базового періоду. Із цією метою величину нарощеної суми ділимо на індекс цін. Отриману величину позначимо через TV_R:

$$TV_R = \frac{P(1+i)}{(1+\alpha 1)(1+\alpha 2)\ldots(1+\alpha n)} \tag{3.19}$$

Суму реального доходу визначаємо за формулою

$$I_R = TV_R - P. \tag{3.20}$$

Приклад 1. Р = 400 тис. грн., TV = 600 тис. грн., I = 200 тис. грн. (Р — первинна сума, I — номінальний дохід). Визначити реальний дохід, враховуючи темп інфляції на рівні 227,6%.

Вирішення.

TV_R = 600/3,276 = 183,3; I_R = 183,3 - 400 = -216,6. З урахуванням інфляції вкладник не отримав дохід, а має збиток.

Формула Фішера пов’язує три показники: номінальну («не очищену») від інфляції відсоткову ставку, рівень інфляції і реальну проценту ставку:

$$1 \cdot (1+R) = (1+r)(1+\alpha), \quad (3.21)$$

$$R = r + \alpha + r\alpha \quad (3.22)$$

або

$$r = (R-\alpha)/(1+\alpha),$$

де α - темп (рівень) інфляції; r — реальна відсоткова ставка (доходність фінансової операції); R — номінальна відсоткова ставка.

В даному випадку номінальна ставка – це відсоткова ставка, що враховує наявність інфляції

Приклад 2. Річний темп інфляції – 20%. Банк розраховує отримати 10% реального доходу в результаті надання кредитних ресурсів. Яка номінальна ставка, згідно з якою банк надає кредит?

Вирішення. (1 + R) = (1 + 0,1)(1 + 0,2), звідси R = 0,32.

Таким чином, номінальна ставка згідно з кредитом складе 32%.

3.3 Тимчасова база нарахування відсотків

Застосування тієї або іншої формули нарахування відсотків припускає врахування у ній тривалості тимчасового періоду, що характеризує тривалість фінансової операції. Оскільки процентна ставка встановлюється для річного нарахування відсотків, часовий період необхідно привести до річного виміру. У цьому випадку формула (1.3) трансформується в такий спосіб:

$$TV_n = P(1 + t/K \cdot i), \quad (3.23)$$

де t - тривалість фінансової операції; K - тимчасова база (прийнята в розрахунок тривалість року).

Розмір відсотка в розглянутому варіанті може бути розрахована по формулі

$$I = \frac{P \cdot t \cdot i}{K}. \quad (3.24)$$

Існують різні методи виміру тимчасової бази. Можна сказати, що можуть нараховуватися точні й прості відсотки, а також ураховуватися точний і приблизний час тривалості фінансової операції. Більш конкретно це приводить до появи наступних варіантів:

1. Тривалість року умовно приймається рівною 360 дням (звичайні відсотки), тривалість місяця - 30 дням (приблизна тривалість фінансової операції).
2. Тривалість року приймається рівною, як і в попередньому випадку, 360 дням, але враховується точне число днів операції, наприклад позички.
3. Тривалість року дорівнює 365 або 366 дням (точні відсотки), ураховується точна кількість днів позички. Донедавна в українській практиці використовувався облік приблизного числа днів позички (тривалість місяця приймається рівною 30 дням і тривалість року - 360 дням). Перший і останній дні видачі позички приймаються за один день (вони спочатку враховуються в розрахунках як повні дні, а потім із загальної кількості днів, включаючи названі, віднімається одиниця).

Наприклад, позичка в сумі 100 млн грн. видана на період з 25.02 по 10.05 за простою ставкою 40% річних. Тривалість цієї фінансової операції буде: лютий - 6 днів (з огляду на день видачі позички); березень - 30 днів; квітень - 30 днів; травень - 10 днів (з огляду на день повернення позички). Разом: 76 - 1 = 75 днів. Цю ж кількість днів можна одержати, застосовуючи й інший метод розрахунку. Спочатку розрахуємо кількість днів з 25.02 по 25.05., припускаючи по 30 днів у кожному місяці. Одержуємо 90 днів. Потім віднімаємо зайві 15 днів (з 11.05 по 25.05). Маємо той же результат: 90 - 15 = 75 днів.

$$TV = 100(1 + 0{,}4 \cdot 75/360) = 108{,}3 \text{ млн грн.}$$

3.4 Ануїтет

Окремі види грошових потоків, що оцінюються протягом часу, робляться послідовно через рівномірні проміжки часу і згідно з однаковою ставкою відсотку. Така послідовність грошових потоків (рівномірних платежів) має назву *ануїтету*. Прикладом ануїтету можуть бути квартальні суми відсотків щодо купонних облігацій або ощадних сертифікатів, рівномірна сплата взносів щодо оренди майна та ін. Послідовність грошових потоків (платежів) у вигляді ануїтету відчутно полегшує процес нарощення або дисконтування вартості грошей, дає змогу застосовувати набір спрощених формул зі стандартними значеннями окремих показників, які наводяться у спеціальних таблицях. Так, формула визначення майбутньої вартості ануїт*ету* має вигляд

$$S_a = A \cdot 1_a, \tag{3.25}$$

де Sa - загальна майбутня вартість ануїтету на кінець періоду;

A - сума ануїтетного платежу;

1_a — множник нарощення вартості ануїтету, який визначається згідно із спеціальними таблицями з урахуванням прийнятої ставки відсотка і числа періодів.

Відповідно формула щодо визначення *теперішньої вартості ануїтету* має вигляд

$$P_a = A/R_a, \tag{3.26}$$

де P_a - теперішня вартість ануїтету;

A - сума ануїтетного платежу;

R_a - дисконтний множник ануїтету, який визначається згідно із спеціальними таблицями з урахуванням прийнятої дисконтної ставки і числа періодів.

Розглянуті положення концепції оцінки вартості грошей протягом часу є основною формування інвестиційного прибутку підприємства.