

НОВЕ БАЧЕННЯ ПРАВИЛА ПОЗИТИВНОГО ЗНАЧЕННЯ ЧИСТОГО ДИСКОНТОВАНОГО ДОХОДУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРОЕКТІВ

У статті почата спроба осмислити теоретичні й практичні проблеми розрахунків ефективності проекту. На прикладах, наведений розрахунок чистого дисконтованого доходу для різних по характеру варіантів грошового потоку проектів.

In clause attempt to comprehend theoretical and practical problems of calculations of efficiency of the project is undertaken. On examples, calculation of the pure discounted income for various variants on character of a monetary stream of projects is resulted.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Загальноприйнятим вважається наступне правило оцінки ефективного проекту [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9,10]:

якщо $NPV > 0$, то $PI > 1$, $IRR > i$ (проект ефективний),
якщо $NPV < 0$, то $PI < 1$, $IRR < i$ (проект не ефективний),
якщо $NPV = 0$, то $PI = 1$, $IRR = i$ (нульова ефективність),

де NPV - чистий приведений дохід,
 PI – індекс прибутковості,
 IRR – внутрішня норма дохідності,
 i – ставка дисконтування.

Чи так це насправді? Чи може складатися така ситуація при якій $NPV > \sum R < 0$ (R -чистий річний дохід)? Тобто при негативному сумарному чистому доході (неефективному проекті), NPV буде позитивна.

Доведемо що, вищенаведене правило виконується не завжди.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. У загальному вигляді, економічну ефективність проекту можна визначити таким вираженням [1, с.103]:

$$E = f(t, k, R_1 \dots R_n, A),$$

де E – комплексний показник ефективності;
 t – чинник часу;
 k – інфляція;
 $R_1 \dots R_n$ – чинники ризиків;
 A – альтернативність проекту.

Вищенаведена функція малоприматна для практичного використання через свою багатовимірність. Більшість авторів [1, 3, 4, 5, 8, 9] і аналітиків використовують набір критеріїв ефективності, що відображають з різних сторін реалістичність проекту. Як основний вимірник прибутковості проекту, скоректованого з урахуванням тимчасового фактора, використовують показник *чистого приведенного доходу* (net present value, NPV). Дана величина характеризує загальний абсолютний результат інвестиційної діяльності, її кінцевий ефект. Під NPV розуміють різниця дисконтованих на один момент часу показників доходу $B(t)$ і витрат на реалізацію проекту $C(t)$. У цьому випадку t – є номером року життєвого циклу проекту. Якщо доходи й витрати представлені у вигляді потоку надходжень, то NPV дорівнює сучасній величині цього потоку. Як вказують більшість авторів величина NPV є основою для визначення інших вимірників ефективності [1, 3, 4, 5, 8, 9].

Якщо потік надходжень характеризується величинами $R_t = B(t) - C(t)$, причому ці величини можуть бути як позитивними, так і негативними, тоді за умови, що ставка

порівняння дорівнює i , маємо [2, с. 105]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B(t) - C(t)}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t}. \quad (1)$$

Якщо первісні витрати – A виділяються в так званий нульовий період, то формула 1 перетвориться до наступного виду:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t} - A. \quad (2)$$

Формули 1, 2 з однієї сторони являють собою функцію ефективності проекту, з інший числовий ряд розрахунку грошового потоку. Як функція ефективності ці формули являють собою складну модифікацію гіперболи або статечної функції, вид якої залежить від динаміки грошового потоку. Як числовий ряд – це модифікація геометричної прогресії, вид якої також залежить від динаміки грошового потоку. Ці висновки багато в чому спрощують підхід аналізу ефективності проектів на практиці.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Розглянемо деякі особливості розрахунку NPV для певних видів грошових потоків.

1. Якщо грошові потоки по проекті рівномірно розподілені в часі то Rt – постійна величина = R (постійна річна рента «постнумерандо»). Рівномірності розподілу грошових потоків проекту можна домогтися укрупнюючи інтервали планування. Тоді NPV буде являти собою наступний числовий ряд (3, с. 110):

$$NPV = -A - R + \left[R + R \frac{1}{1+i} + R \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + R \frac{1}{(1+i)^{n-1}} \right] + R \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (3)$$

У квадратних дужках автором виділено класичну геометричну прогресію із загальним членом $q = \frac{1}{1+i} \leq 1$ (ряд сходиться) [3, с. 111]. Після перетворення формули 3 одержимо таке вираження:

$$NPV = -A - R + \frac{R}{1-q} - \frac{R}{1-q} q^n + R q^n = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - A. \quad (4)$$

Якщо формулу 4 розглядати як функцію ефективності при $n \rightarrow \infty$ (вічна рента), формула 4 перетвориться до виду:

$$NPV = \frac{R}{i} - A. \quad (5)$$

Проаналізуємо подібний простий варіант. У цьому випадку ефективність проекту залежить від ставки порівняння – i і сполучення R та A . Якщо $A=0$, то маємо класичну гіперболу (рис.1, негативні значення ставок дисконтування наведені умовно). У цьому випадку, стійкість проекту є абсолютної, а $IRR \rightarrow \infty$. Чи можуть бути на практиці подібні випадки?

Так, якщо первісні вкладення розмиті по роках життєвого циклу, або взагалі відсутні (спонсорство, капвкладення за рахунок кредитів і т.п.).

Якщо первісні вкладення доводяться на нульовий період, то вид функції ефективності залежить від сполучення R і A (рис. 2). При цьому IRR можна знайти з вираження –

$$NPV = \frac{R}{i} - A = 0 \rightarrow i = \frac{R}{A}. \quad (6)$$

Тому моделі прогнозування, засновані на рівномірності грошових потоків проектів можуть мати високі IRR.

Формування цілей статті (постановка завдання).

Проаналізуємо загальний підхід до функції ефективності по формулі 1. Тут також можливі варіанти. При цьому найцікавішими можуть бути [4, с. 140]:

- зниження грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту;
- збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту;
- коливання грошового потоку в плінні життєвого циклу проекту;

- і, нарешті, чи можливий варіант коли $NPV \geq \sum R(t)$ (чистий дисконтований дохід більше сумарного чистого доходу)?

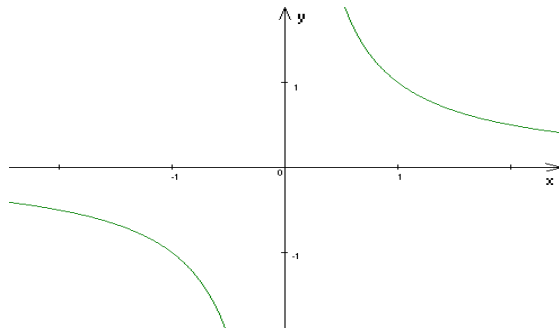


Рис. 1. Класична гіпербола

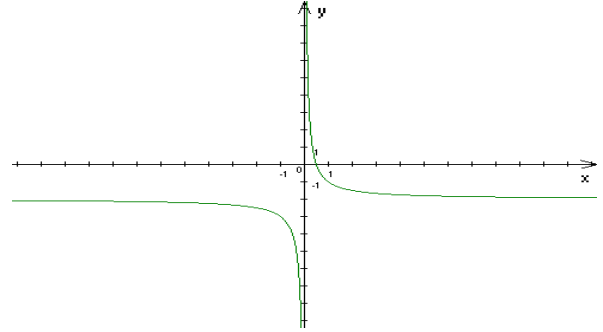


Рис. 2. Зрушення гіперболи у відповідності від сполучення R і A

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо перший варіант – зниження грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту (рис. 3).

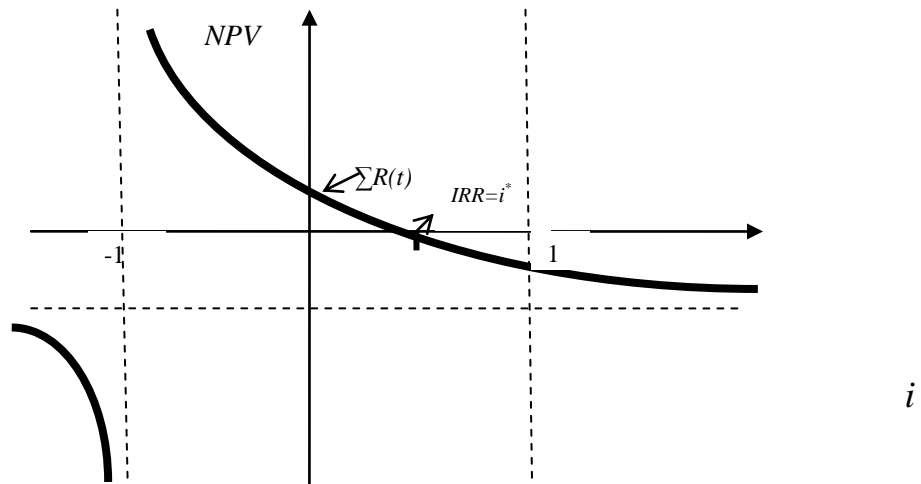


Рис. 3. Зниження грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту

Крива ефективності починається із точки $\sum R(t)$ при $i=0$ (негативні значення ставок порівняння ми не розглядаємо в нашій статті) і швидко знижується до критичного значення IRR у якому $NPV=0$. Далі з ростом i $NPV \leq 0$. Другий варіант - збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту (рис 4).

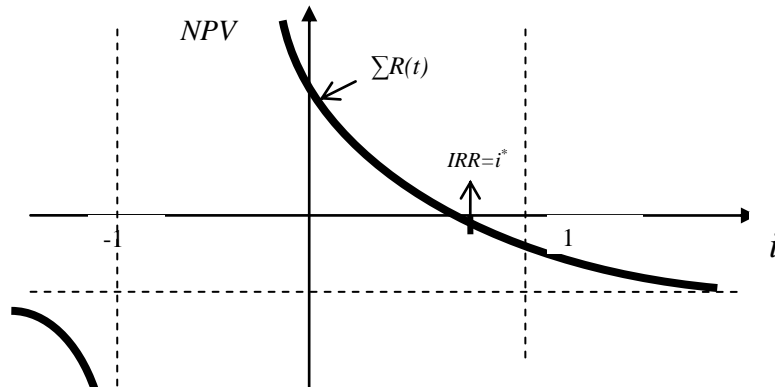


Рис. 4. Збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту

Цей варіант за формою повторює попередній, однак, з більше високою крапкою сумарного грошового потоку – $\sum R(t)$ і більшої IRR (за інших рівних умов). У програмних продуктах, призначених для автоматизації розрахунку ефективності проектів, використовують в основному дві моделі росту грошових потоків [1].

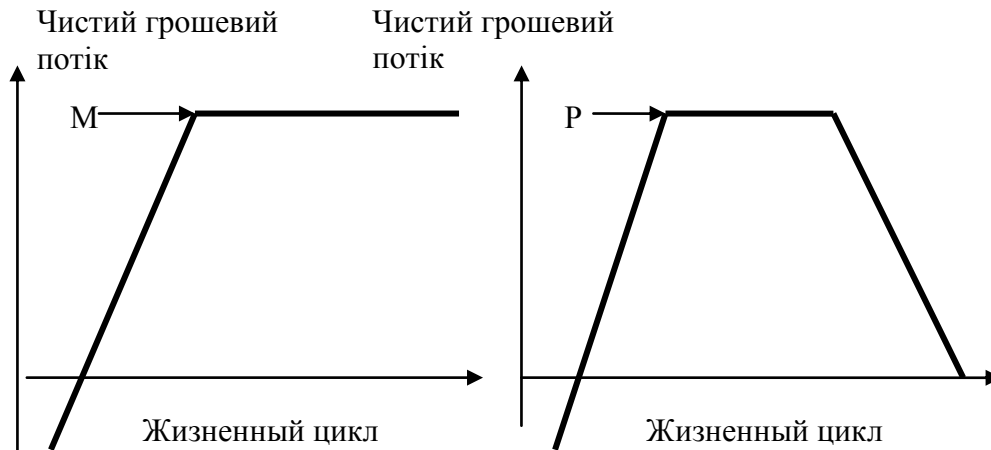


Рис. 5. Насичення потужностей проекту Рис. 6. Ріст, насичення та падіння грошових потоків

У першій моделі ріст грошових потоків відбувається до насичення потужностей проекту (рис. 5) до деякої точки (M), потім рівень грошових потоків стабілізуються до кінця життєвого циклу проекту. Друга модель пов'язана з життєвим циклом продукту проекту. Вона припускає поступовий ріст грошових потоків (рис. 6) до насичення попиту на продукт (крапка P), потім стабілізацію на цьому рівні в плинні підтримки даного рівня попиту, й потім зниження в міру падіння попиту на продукт. Перша модель має криву ефективності більше близьку до кривої рис. 4, друга більше близька до кривої рис. 3.

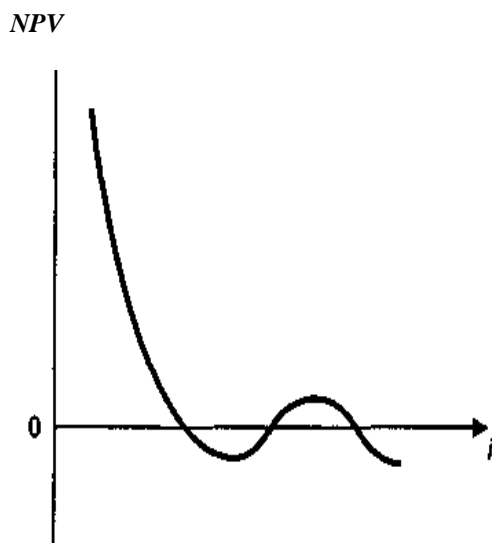


Рис. 7. NPV тричі міняє свій знак

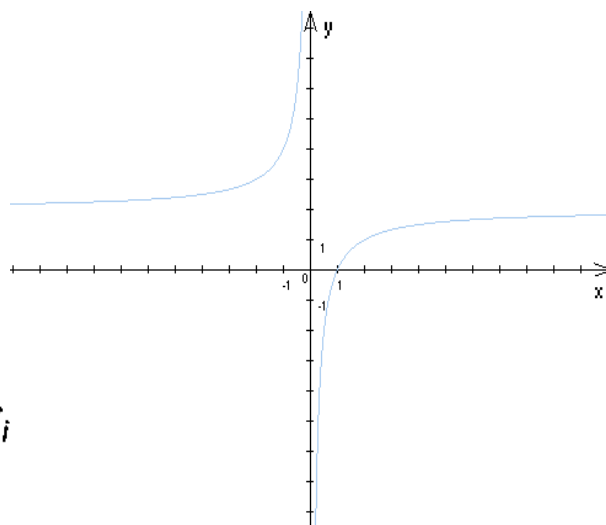


Рис. 8. Грошовий потік міняє знак із мінуса на плюс

У третьому випадку для спостережуваних у практиці потоків платежів залежність не буде настільки гладкої й "правильної", як на рис. 3 і 4. Картина розглянутої залежності стає інший, якщо члени потоку міняють знаки більше одного разу [2, с. 180]. Наприклад, у силу того, що через певну кількість років після початку віддачі передбачається модернізація виробництва, що вимагає значних витрат. У цьому випадку крива залежності NPV від i буде помітно відрізнятися від кривої на рис. 3 і 4. Так, на рис. 7 показана ситуація, коли величина NPV тричі міняє свій знак.

Однак, у всіх трьох розглянутих нами випадках, знак грошового потоку міняється з негативного на позитивний, в останньому випадку з мінуса на плюс, потім знову на мінус і т.д.

Теоретично можлива зворотна ситуація: коли грошовий потік міняє знак із мінуса на плюс (не з огляду на нульовий період).

У даному варіанті можна одержати криву ефективності яка має вигляд, як на малюнку 8. При цьому можуть виникати ситуації з розрахунком NPV , коли $NPV \geq \sum R(t)$ (сумарного чистого грошового потоку). Здавалася б така ситуація неможлива виходячи з виражень 1,2. Розглянемо ситуацію на умовному прикладі (таблиця 1).

Таблиця 1.

Умовний приклад розрахунку грошового потоку проекту

| Первісні витрати | 10 | Показники | Періоди | | | | | Усього |
|---------------------------------|-----------|-----------------|---------|---|----|----|----|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ставка дисконтування | 0,15 | | | | | | | |
| Одиниці виміру грошового потоку | умов. од. | Поточні витрати | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| Життєвий цикл проекту | 5 | Доходи | 0 | 0 | 40 | 10 | 10 | 60 |

При ставці дисконтування на рівні 0,15 (15%), первісних витратах у нульовому періоді 10 умов. од. і розподілі грошових потоків, представлених в таблиці 1 ми маємо нульовий чистий грошовий дохід ($\sum R = -10 - 50 + 40 + 10 + 10 = 0$), однак

$$NPV = -10 + \frac{40}{(1+0.15)^3} + \frac{10}{(1+0.15)^4} + \frac{10-50}{(1+0.15)^5} = 2.13.$$

Це на перший погляд суперечить основному постулату ефективності проектів - якщо $NPV > 0$, то проект ефективний, однак для кризових варіантів проектів тут зберігається умова $\sum R = 0$ і це робить проект ефективним. Розрахуємо криву ефективності для нашого приклада (таблиця 2).

Таблиця 2

Розрахунок кривої ефективності умовного приклада

| i | 0,00009 | 0,001 | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
|-------|---------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|-----|------|
| NPV | 0,0035 | 0,003 | 2,04 | 2,13 | 1,89 | 0,93 | -0,25 | -1,44 | -2,5 | -3,5 | -4,3 | -5 | -5,6 |

Як ми бачимо з даних таблиці й побудованої на їхній основі кривої ефективності (рис. 9) NPV росте від 0 до максимуму в крапці $i = 0,15$, $NPV = 2,13$ потім знижується до крапки $IRR = 0,38$ і далі менше 0.

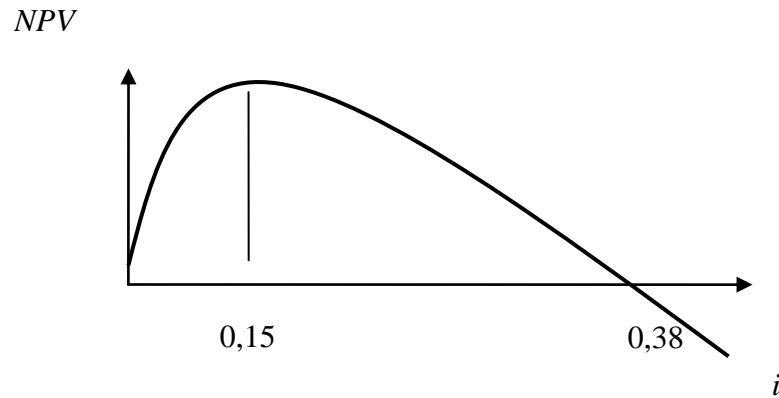


Рис. 9. Крива ефективності умовного прикладу (таблиця 1)

Однак, як показує наш досвід, така ситуація можлива на практиці для цілком благополучних проектів. Якщо проект має помірні обсяги поточних витрат, які, наприклад, реалізуються за рахунок кредитів або інших варіантів запозичення зі значною відстрочкою платежів по них, то ми на якомусь із початкових етапів можемо мати разові доходи від проекту, які можуть значно перевищувати поточні витрати, а погашення кредитів відбудеться десь наприкінці життєвого циклу проекту. У цьому випадку цілком може мати місце ситуація $NPV > \sum R > 0$.

Висновки і перспективи подальших розробок:

1. Правило $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR > i$ діє не завжди. У деяких варіантах реалізації проектів (спонсорство, кредити з відстрочкою платежів, інші форми інвестування за рахунок позикових коштів) це правило можуть не відображати реальної прибутковості (збитковості) проекту.
2. З першого висновку випливає нове правило – якщо $NPV > 0$, а $\sum R < 0$, то проект варто відхилити (мал.8).
3. Розрахунок показників ефективності повинен супроводжуватися економічним аналізом грошових потоків проекту.

Список використаної літератури

1. Карпов В.А., Улибіна В.О. Проектний аналіз. Навч. посіб. - Од.: ОДЄУ, 2006. – 150с.
2. Волков И.М. Проектный анализ / Волков И.М., Грачева М.В.. – М.: “Банки и биржи”, 1998.
3. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 1975.- 559с.
4. Горбаченко С.А., Карпов В.А. Аналіз підприємницьких проектів. - Одеса: ОНЕУ, 2013. – 241 с.
5. Аванесов Э.Т. Инвестиционный анализ /Ковалев М.М., Руденко В.Г. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.elobook.com>, 2002.– 245с.
6. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. – Ника-центр, 2001.- 448с.
7. Савчук В.П. Анализ и разработка инвестиционных проектов. - К.: «Абсолют-В», 1999.
8. Соколова О. Є. Проектний аналіз: курс лекцій / О. Є. Соколова, Л. О. Сулима.— К.: НАУ, 2011. — 86 с.
9. Бригхем Э.Ф. Финансовый менеджмент. 10-е издание. - Спб., Питер, 2010. – 960с.
10. Кучеренко В.Р., Карпов В.А., Маркітан О.С. Бізнес-планування фірми. - К.: Знання, 2006.- 425с.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2014