

НОВЕ БАЧЕННЯ ПРАВИЛА ПОЗИТИВНОГО ЗНАЧЕННЯ ЧИСТОГО ДИСКОНТОВАНОГО ДОХОДУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРОЄКТІВ

У статті почата спроба осмислити теоретичні й практичні проблеми розрахунків ефективності проєкту. На прикладах, наведений розрахунок чистого дисконтованого доходу для різних за характером варіантів грошового потоку проєктів.

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 проєкту [1; 2; 3; 5; 6; 7; 8; 9; 10]:

якщо $NPV > 0$, то $PI > 1$, $IRR > i$ (проєкт ефективний),
якщо $NPV < 0$, то $PI < 1$, $IRR < i$ (проєкт 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 $NPV > \Sigma R < 0$ (R -чистий річний дохід)? Тобто при негативному сумарному чистому доході (неефективному проєкті), NPV буде позитивна.

Доведемо що, вищенаведене правило виконується не завжди.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. У загальному вигляді, економічну ефективність проєкту 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 проєкту.

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 проєкту. Як основний вимірник прибутковості проєкту, скоректованого з урахуванням тимчасового фактора, використовують показник чистого приведенного доходу (net present value, NPV). Ця 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 проєкту $C(t)$. У цьому випадку t – є номером року життєвого циклу проєкту. 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, а з іншої 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 за проектом рівномірно розподілено 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 такий 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 за роками життєвого циклу, або взагалі відсутні (спонсорство, капвкладення за рахунок кредитів тощо).

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.

Постановка завдання. Метою статті є переосмислення теоретичних й практичних проблем розрахунків ефективності проекту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проаналізуємо загальний підхід до функції ефективності за формулою 1. Тут також можливі варіанти. При цьому найцікавішими можуть бути такі [4, с.140]:

- зниження грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту;
- збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту;

- коливання грошового потоку в плинні життєвого циклу проекту;
- і, нарешті, чи можливий варіант коли $NPV \geq \sum R(t)$ (чистий дисконтований дохід більше сумарного чистого доходу)?

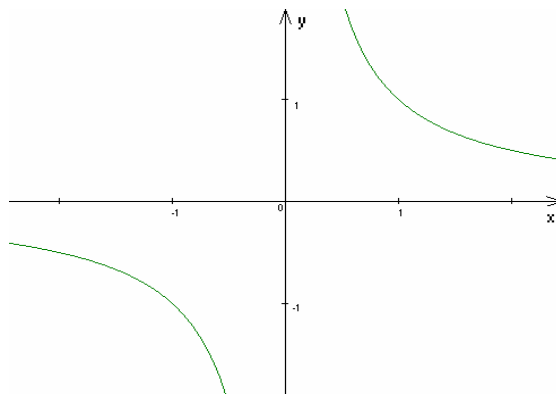


Рис. 1. Класична гіпербола

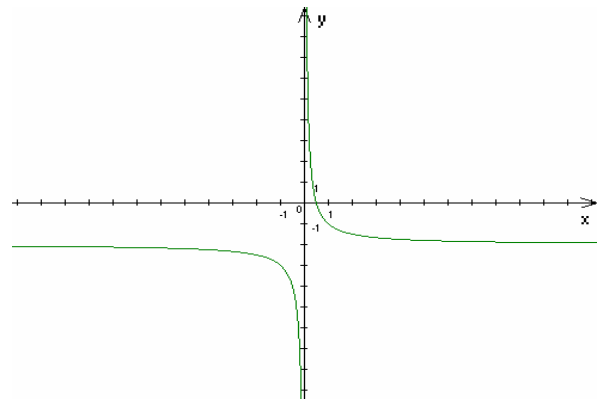


Рис. 2. Зрушення гіперболи відповідно до сполучення R і A

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

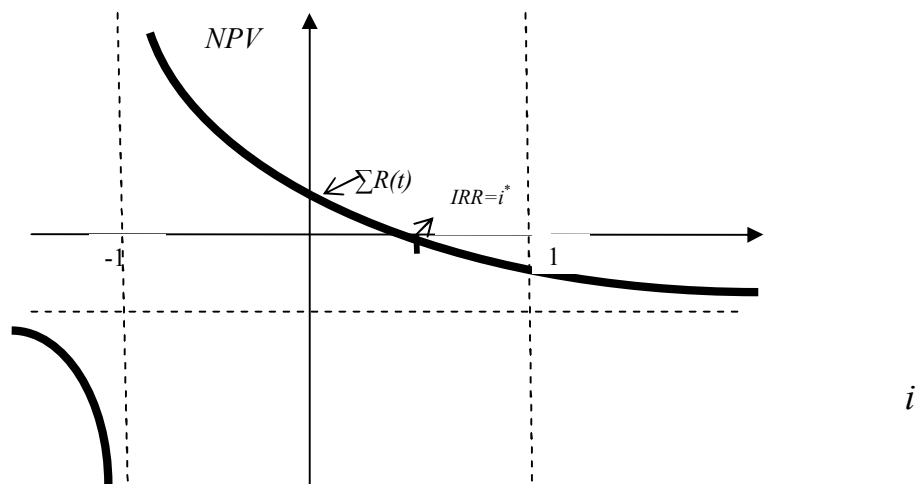


Рис. 3. Зниження грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту

Крива ефективності починається із точки $\sum R(t)$ при $i=0$ (негативні значення ставок порівняння автор не розглядає в цій статті) і швидко знижується до критичного значення IRR у якому $NPV=0$. Далі зі зростанням i $NPV \leq 0$. Другий варіант – збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту (рис. 4).

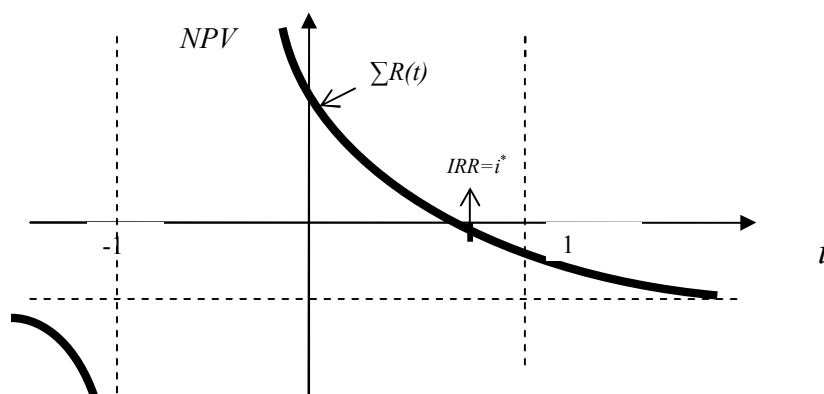


Рис. 4. Збільшення грошового потоку до кінця життєвого циклу проекту

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].

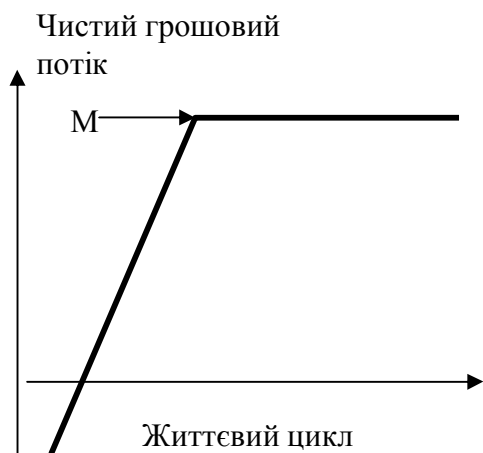


Рис. 5. Насичення потужностей проекту



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.

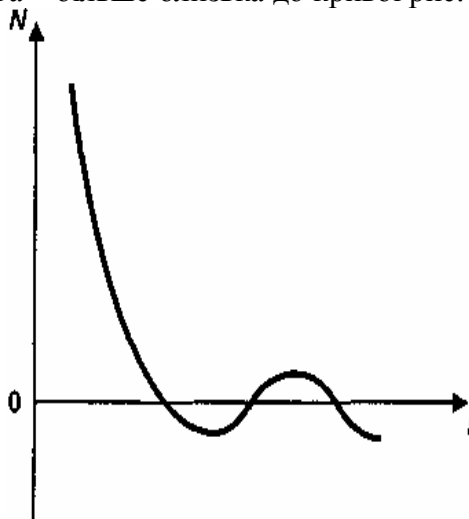


Рис. 7. NPV тричі міняє свій знак

У третьому випадку для спостережуваних у практиці потоків платежів залежність не буде настільки гладкою й «правильною», як на рис. 3 і 4. Картина розглянутої залежності стає іншою, якщо члени потоку міняють знаки більше одного разу [2, с.180]. Наприклад, в 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, рис. 7 ілюструє ситуацію, коли величина NPV тричі змінює 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 з плюса на мінус (не з огляду на нульовий період).

У даному варіанті можна одержати криву ефективності яка має вигляд, як на рис. 8.

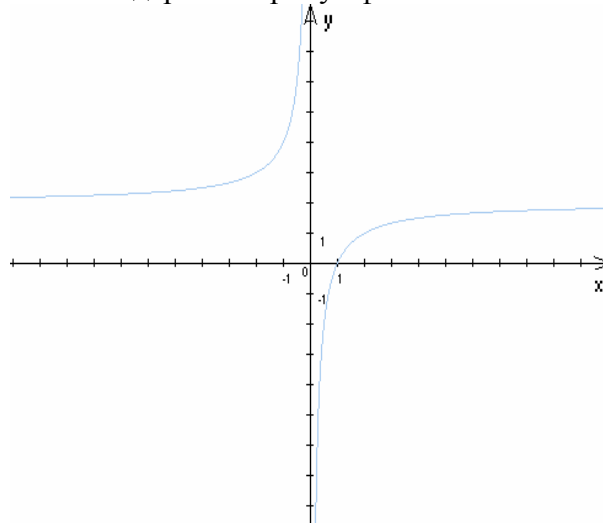


Рис. 8. Грошовий потік міняє знак з мінуса на плюс

При цьому можуть виникати ситуації з розрахунком NPV, коли $NPV \geq \sum R(t)$ (сумарного чистого грошового потоку). Здавалося б така ситуація неможлива виходячи з виразень 1, 2. Розглянемо ситуацію на умовному прикладі (табл. 1).

Таблиця 1

Умовний приклад розрахунку грошового потоку проекту

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

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

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

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 неефективним. Розрахуємо криву ефективності для розглянутого приклада (табл. 2).

Таблиця 2

Розрахунок кривої ефективності умовного приклада

| <i>i</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 свідчать дані таблиці та побудованої на їхній основі кривої ефективності (рис. 9) NPV зростає від 0 до максимуму в крапці $i = 0,15$, $NPV = 2,13$ умов. од., потім знижується до крапки $IRR = 0,38$ і далі менше 0.

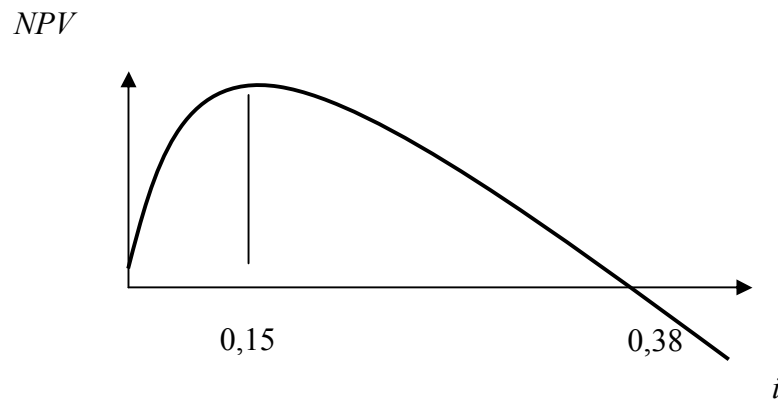


Рис. 9. Крива ефективності умовного прикладу (табл. 1)

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 за ними, то на одному із початкових етапів можна отримати разові доходи від проекту, які можуть значно перевищувати поточні витрати, а погашення кредитів відбудеться приблизно 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 може не відображати реальної прибутковості (збитковості) проекту.
2. З першого висновку випливає нове правило – якщо $NPV > 0$, а $\sum R < 0$, то проект варто відхилити (рис. 8).
3. Розрахунок показників ефективності повинен супроводжуватися економічним аналізом грошових потоків проекту.

Список використаної літератури

1. Карпов В. А. Проектний аналіз: навч. посіб. / В. А. Карпов, В. О. Улибіна. – Одеса: ОДЕУ, 2006. – 150 с.
2. Волков И. М. Проектный анализ: учеб. / И. М. Волков, М. В. Грачева. – М.: «Банки и биржи», 1998. – 423 с.
3. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики: учеб. пособ. для вузов / В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. – М.: Наука, 1975. – 559 с.
4. Карпов В.А. Аналіз підприємницьких проектів: навч. посіб. / С. А. Горбаченко, В. А. Карпов. – Одеса: ОНЕУ, 2013. – 241 с.
5. Аванесов Э. Т. Инвестиционный анализ: учеб. пособ. [Электронный ресурс] / Э. Т. Аванесов, М. М. Ковалев, В. Г. Руденко. – Минск: БГУ, 2002. – 247 с. – Режим доступа: <http://www.elobook.com>.
6. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент: учеб. пособ. / И. А. Бланк. – М.: Эльга, Ника-центр, 2001. – 448 с.
7. Савчук В. П. Анализ и разработка инвестиционных проектов: учеб. пособ. для студ. эконом. вузов / В. П. Савчук, С. И. Прилипко, Е. Г. Величко – К.: «Абсолют-В», 2000. – 304 с.
8. Соколова О. Є. Проектний аналіз: курс лекцій / О. Є. Соколова, Л. О. Сулима. – К.: НАУ, 2011. – 86 с.
9. Бригхем Ю. Ф. Финансовый менеджмент: учеб. пособ.; 10-е изд. / Ю. Ф. Бригхем, М. С. Эрхардт. – Спб.: Питер, 2010. – 960 с.
10. Кучеренко В. Р. Бізнес-планування фірми: навч. посіб. / В. Р. Кучеренко, В. А. Карпов, О. С. Маркітан. – К.: Знання, 2006. – 425 с.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2014.