

УДК 330.341

В.І. БОРЗЕНКО, к.т.н., доц., НТУ «ХПІ»,
Т.В. П'ЯТАК, к.т.н., доц., НТУ «ХПІ»

МЕТОД РОЗРАХУНКУ ВНУТРІШНЬОЇ НОРМИ ДОХОДНОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

В роботі пропонується метод визначення внутрішньої норми доходності для оцінки ефективності інвестиційних проектів

Method of the determination of the internal rate of return is offered in work for estimation of efficiency investment project

Ключові слова: інвестиційний проект, прибутковість проекту, методи оцінки, ставка дисконтування, чиста поточна вартість, внутрішня норма доходності

Вступ. Для прийняття рішень щодо інвестування того, чи іншого проекту необхідною передумовою є оцінка його економічної ефективності. Така оцінка є важливою як для керівництва підприємства, що здійснюватиме інвестиційний проект, так і для зовнішнього інвестора, якому необхідно довести доцільність вкладання коштів в окремий проект. Очевидно, що ймовірність прийняття помилкових інвестиційних рішень з боку керівництва підприємства залежатиме від якості оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів.

Постановка задачі. Прийняття рішень інвестиційного характеру, як і будь-який вид управлінської діяльності, ґрунтується на використанні різних методів і критеріїв оцінки. Вибір методів і критеріїв оцінки залежить від специфіки проекту, закладених у ньому нововведень (інновацій), виду галузі і ряду інших факторів. Остаточне ж рішення приймається замовником (підприємцем і т.п.), узгоджується з інвестором, партнерами, контрагентами й іншими зацікавленими особами. У практиці оцінки інвестиційних проектів відомий цілий ряд формалізованих методів і критеріїв, що можуть бути основою для прийняття рішень з конкретних напрямків інвестиційної діяльності. Застосування сучасних методів оцінки ефективності інвестицій ґрунтовно розкриті в працях вітчизняних і зарубіжних вчених, таких як: Бланк І. А., Пересада А. А., Майорова Т. В., Ліпсіц І. В., Косов В. В., Зімін І. А. та ін. Разом з тим кожний метод має свої переваги та недоліки.

Найбільша увага в роботі приділена методу оцінки ефективності інвестицій на основі визначення внутрішньої норми доходності проекту (IRR). Визначення IRR

ґрунтується на застосуванні методу ітерацій, при якому точність розрахунків визначається їх кількістю. Кількість ітерацій може бути досить великою, що приводить до ускладнення розрахунків та збільшення часу для визначення IRR.

В зв'язку з цим метою даної роботи є розробка нового методу визначення внутрішньої норми доходності, який дозволяє безпосередньо, не використовуючи метод ітерацій, визначити IRR з достатнім ступенем точності.

Методологія. В ході дослідження були використані методи дисконтування та компаундингу, а також методи структурного та порівняльного аналізу, що дозволили оптимізувати методику розрахунку IRR.

Результати дослідження. На теперішній час існує дві основні групи методів оцінки економічної ефективності інвестиційних проектів: статичні та динамічні [1]. Статичні методи передбачають розрахунок показників на основі недисконтованих грошових потоків, тобто вони не враховують зміну вартості грошей в часі. Такі методи здебільшого використовувались в умовах командно-адміністративної системи. Динамічні ж методи, навпаки, враховують зміну вартості грошей в часі і передбачають приведення вартостей усіх грошових потоків до одного й того ж самого періоду шляхом їх дисконтування чи компаундингу (нарощування).

До динамічних методів оцінки ефективності інвестиційних проектів відносять такі основні методи, як чиста теперішня вартість грошових потоків (NPV), внутрішня ставка доходності (IRR), дисконтований період окупності інвестицій (DPB) та індекс рентабельності проекту (PI). У цілому динамічні методи більш досконалі, чим статичні: вони відбивають закони ринку капіталу, дозволяючи оцінити втрачену вигоду від вибору конкретного способу використання ресурсів, тобто економічну вартість ресурсів. Саме динамічні методи набули широкого застосування в більшості країн світу. Вони виявились найбільш концептуально правильними та загальноприйнятими для застосування в ринкових умовах.

Основна проблема, що виникає при використанні динамічних методів - це вибір ставки дисконтування. Ставка дисконтування повинна відображати альтернативну вартість капіталу і залежати від можливостей вкладення капіталу.

Один з підходів до визначення ставки дисконтування полягає в тому, що значення ставки вибирається на основі розрахунку внутрішньої норми прибутковості (норми рентабельності інвестиції) - IRR, при якому чиста поточна вартість проекту дорівнює нулю ($IRR = r$, при якому $NPV = f(r) = 0$). Економічний зміст цього показника при аналізі ефективності використання інвестицій полягає в наступному: IRR показує максимально припустимий відносний рівень витрат, що

можуть бути асоційовані з даним проектом. Наприклад, якщо проект цілком фінансується за рахунок кредитних ресурсів комерційного банку, то значення IRR показує верхню межу припустимого рівня банківської процентної ставки, перевищення якої робить проект збитковим.

На практиці будь-яке підприємство фінансує свою діяльність, у тому числі й інвестиційну, з різних джерел. Як плату за користування авансованими в діяльність підприємства фінансовими ресурсами воно сплачує відсотки, дивіденди, винагороди і т.п., тобто несе деякі обґрунтовані витрати на підтримку свого економічного потенціалу. Показник, що характеризує відносний рівень цих витрат, називають "ціною" авансованого капіталу (CC). Цей показник відбиває сформований на підприємстві мінімум повернення коштів на вкладений у його діяльність капітал, його рентабельність і розраховується по формулі середньої арифметичної зваженої. Економічний зміст цього показника полягає в наступному: підприємство може приймати будь-які рішення інвестиційного характеру, рівень рентабельності яких не нижче поточного значення показника CC (або ціни джерела коштів для даного проекту, якщо він має цільове джерело). Саме з ним порівнюється показник IRR, розрахований для конкретного проекту.

По суті IRR характеризує очікувану прибутковість проекту. Якщо IRR перевищує ціну капіталу, використовуваного для фінансування проекту, це означає, що після розрахунків за користування капіталом з'явиться надлишок, що дістається акціонерам фірми. Отже, прийняття проекту, у якому IRR більше ціни капіталу, підвищує добробут акціонерів. З іншого боку, якщо IRR менше ціни капіталу, тоді реалізація проекту буде збитковою для акціонерів ($IRR > CC$ - проект варто прийняти; $IRR < CC$ - проект варто відкинути; $IRR = CC$ - проект ні прибутковий, ні збитковий). Цим і пояснюється корисність застосування критерію IRR для оцінки інвестиційних проектів.

Для визначення IRR, в цьому випадку, застосовується метод послідовних ітерацій з використанням табульованих значень дисконтних множників. Для цього за допомогою таблиць вибираються два значення коефіцієнта дисконтування r_1 та r_2 таким чином, щоб в інтервалі (r_1, r_2) функція $NPV = f(r)$ змінювала своє значення з "+" на "-", або з "-" на "+". Далі застосовують формулу

$$IRR = r_1 + \frac{f(r_1)}{f(r_1) - f(r_2)} \times (r_1 - r_2),$$

де r_1 — значення табульованого коефіцієнту дисконтування, при якому $f(r_1) > 0$; r_2 — значення табульованого коефіцієнту дисконтування, при якому $f(r_2) < 0$.

Точність обчислень зворотно пропорційна довжині інтервалу (r_1, r_2) , а найкраща апроксимація з використанням табульованих значень досягається у випадку, коли довжина інтервалу мінімальна (дорівнює 1%), тобто r_1 і r_2 — найближчі друг до друга значення коефіцієнта дисконтування, що задовольняють умовам (у випадку зміни знака функції з "+" на "—"): r_1 — значення табульованого коефіцієнту дисконтування, що мінімізує позитивне значення показника NPV, тобто $f(r_1) = \min r\{f(r) > 0\}$; r_2 — значення табульованого коефіцієнту дисконтування, що максимізує негативне значення показника NPV, тобто $f(r_2) = \max r\{f(r) < 0\}$. Шляхом взаємної заміни коефіцієнтів r_1 і r_2 аналогічні умови виписуються для ситуації, коли функція змінює знак з "—" на "+".

Таким чином, об'єктивність і вірогідність отриманих результатів багато в чому обумовлені методами аналізу, що використовувались. Так, застосування методу ітерацій для визначення IRR при досить великому інтервалі (r_1, r_2) приведе до зменшення точності розрахунку внутрішньої норми прибутковості.

В зв'язку з цим пропонується новий формалізований метод розрахунку внутрішньої норми прибутковості без використання ітераційного методу, але який дозволяє визначити внутрішню норму доходності проекту з досить високою точністю.

Для одержання розрахункових співвідношень пропонується ввести модифіковану функцію NPV^M . Функція NPV^M має властивість парності щодо нової змінної α . Введення змінної α перетворює функцію NPV в NPV^M , при цьому змінна α вводиться в такий спосіб $r = IRR + \alpha$.

Шляхом певних перетворень отримаємо формулу для розрахунку внутрішньої норми прибутковості:

$$IRR = \frac{1}{2} \left[r + \sqrt{2 \cdot IC - \frac{\sum_{t=1}^n PV_t (1+r)^t}{(1+r)^t}} - 1 \right]$$

де r — будь-яка ставка прибутковості, при якій $NPV > 0$, n — кількість періодів інвестування, IC — початкові інвестиції, PV_t — вартість чистих грошових потоків

від реалізації проекту за період n , FV – майбутня вартість чистих грошових потоків за період n .

Висновки. Таким чином, вибираючи будь-яке початкове значення r , для $NPV(r) > 0$, без використання ітераційного алгоритму обчислення, використовуючи запропоновану формулу, можна одержати значення внутрішньої норми прибутковості для якого виконується умова $NPV(IRR) = 0$.

Список літератури: 1. *Бланк И. А.* Основы инвестиционного менеджмента. Т.1. - К.: Эльга-Н, Ника-Центр, 2001. - 536 с.

Подано до редакції 23.11.2010