

УДК 621.315: 003.13

О. В. АМЕЛЬНИЦЬКА
Донецький національний технічний університет
mashusya@ua.fm

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Розглянуто основні методи оцінки соціально-економічної ефективності проектних рішень з використанням дисконтування та без нього загалом і в енергетичній галузі зокрема. Обґрунтовано необхідність врахування амортизаційних відрахувань у поточних витратах. Надані рекомендації щодо визначення значення періоду життя інвестиційного проекту.

Постановка задачі. Питання оцінки інвестиційних проектів при всій удаваній простоті виявляє стільки граней, що знайти на нього однозначну відповідь виявляється дуже важко. Саме тому теорія інвестиційного аналізу передбачає використання певної системи аналітичних методів і показників, що у сукупності дозволяють прийти до досить надійного й об'єктивного висновку. У практиці найбільш часто застосовуються методи оцінки прийнятності інвестицій, які можна об'єднати 2 групи: методи засновані на застосуванні концепції дисконтування витрат і доходів і методи (динамічні), і методи, що не припускають використання концепції дисконтування (статичні)[1,2]. Загалом, для об'єктивного рішення питання про прийнятність інвестиції необхідно розглядати проблему в комплексі, застосовуючи різноманітні методи оцінки прийнятності інвестицій. Для більш обґрунтованого рішення питання про прийнятність інвестиційного проекту необхідно враховувати ступінь ризику при його реалізації, а також технологічну специфіку галузі промисловості, для якої здійснюється оцінка. Оскільки електроенергетика відноситься до капіталомістких галузей і водночас стратегічно важливих і соціально значущих, питання про вибір методів оцінки соціально-економічної ефективності проектних рішень в ній потребує детального аналізу і подальшої розробки.

Сьогодні серед вчених-економістів існують певні суперечності в доцільності використання динамічних методів для оцінки ефективності проектних рішень в електроенергетиці, а також відсутня єдина думка відносно необхідності врахування амортизаційних відрахувань при розрахунку витрат у варіантах проектних рішень і обґрунтування значення терміну економічної оцінки інвестицій [3,4].

Метою статті є узагальнення існуючих методів оцінки ефективності інвестиційних проектів і розробка рекомендацій щодо врахування амортизаційних відрахувань як складової поточних витрат і визначення значення терміну економічної оцінки інвестицій.

Методи, засновані на застосуванні концепції дисконтування витрат і доходів. Чиста сучасна (поточна) вартість проекту – це різниця між сумою грошових надходжень, що породжуються реалізацією інвестиційного проекту, і вартістю усіх витрат, необхідних для реалізації цього проекту, дисконтованих до єдиної дати в сьогоднішні (до дати початку реалізації проекту):

$$C_N = \frac{P_{f1}}{(1+k)^1} + \frac{P_{f2}}{(1+k)^2} + \dots + \frac{P_{fn}}{(1+k)^n} - J_0, \quad (1)$$

де P_{f1} - надходження зворотних коштів наприкінці періоду t , грн;

J_0 - первісне вкладення коштів, грн.;

n – число років одержання зворотних коштів.

Якщо чиста поточна вартість проекту позитивна (більше або дорівнює нулю), це означає, що інвестування піде фірмі на користь, тобто проект може вважатися прийнятним.

У реальній дійсності інвестор може зіштовхнутися із ситуацією, коли проект припускає не “разові витрати – тривалу віддачу”, що власне передбачається формулою (1), а “тривалі витрати – тривалу віддачу”, коли інвестиції здійснюються не одночасно, а вроздріб, протягом ряду років. У цьому випадку формула для розрахунку чистої поточної вартості має вид:

$$C_{NP} = \sum_{t=r}^n \frac{P_{ft}}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^m \frac{J_t}{(1+k)^t}, \quad (2)$$

де r – рік, з якого починається повернення коштів;

m – число років, протягом яких здійснюються капітальні вкладення;

J_t - інвестиційні витрати (капітальні вкладення) в період t ;

Широка поширеність методу оцінки прийнятності інвестицій на основі чистої поточної вартості проекту обумовлена тим, що він має достатню стійкість при різних комбінаціях вихідних умов, дозволяючи у всіх випадках знаходити економічно раціональне рішення. Однак, він усе-таки дає відповідь лише на питання, чи сприяє аналізований варіант росту багатства інвестора взагалі, але ніяк не говорить про відносну міру такого росту. А ця міра завжди має велике значення для будь-якого інвестора. Для заповнення такого пропуску використовується інший метод – метод розрахунку рентабельності інвестицій.

Рентабельність інвестицій – це показник, що дозволяє визначити якою мірою зростає багатство інвестора розрахунку на 1 грн. інвестицій.

Розрахунок показника (індексу) рентабельності робиться за формулою [1]:

$$R_j = \frac{\left(\sum_{t=1}^n \frac{P_{ft}}{(1+k)^t} \right)}{J_0}. \quad (3)$$

Аналогічно розглянутій вище ситуації з показником чистої сучасної вартості проекту для випадку “тривалі витрати – тривала віддача” ця формула буде мати вигляд:

$$R_j = \frac{\left(\sum_{t=r}^n \frac{P_{ft}}{(1+k)^t} \right)}{\sum_{t=1}^m \frac{J_t}{(1+k)^t}}. \quad (4)$$

У цій модифікації показник рентабельності інвестицій іноді називають коефіцієнт “відношення доход - витрати”.

Очевидно, якщо чиста поточна вартість проекту позитивна, то і показник рентабельності буде більше одиниці і, відповідно, навпаки. Тому, якщо розрахунок дає значення показника рентабельності більше одиниці – інвестиція прийнятна. Разом з тим цей показник дає аналітикам надійний інструмент для ранжирування різних інвестицій з огляду їхньої привабливості, що особливо важливо в тих випадках, коли мета інвестування може бути досягнута різними способами.

Внутрішня норма прибутку (внутрішній коефіцієнт окупності інвестицій) являє собою власне кажучи рівень окупності коштів, спрямованих на цілі інвестування. За своєю природою вона близька до різного роду процентних ставок, що використовуються в інших аспектах фінансового менеджменту.

Якщо повернутися до описаних раніше рівнянь (1) і (2) то внутрішня норма прибутку – це таке значення k , при якому чиста сучасна вартість проекту буде дорівнювати нулю. Формалізуючи процедуру визначення цього показника, одержимо рівняння:

$$\sum_{t=1}^n \frac{P_{ft}}{(1+k_0)^t} - J_0 = 0, \quad (5)$$

яке треба визначити відносно k_0 . Оскільки строгого рішення тут бути не може, а можливий лише певний ступінь приблизності (округлення), то звичайно користуються методом підбору значень по таблиці коефіцієнті розрахунку сучасної вартості анuitетів. Значення k_0 порівнюють з рівнем окупності вкладень, що інвестор вибирає собі в якості стандартного. Цей стандартний рівень бажаної рентабельності інвестицій часто називають бар’єрним коефіцієнтом – k_b . Принцип порівняння цих показників:

- якщо $k_0 > k_b$ проект прийнятний;
- якщо $k_0 = k_b$ можна приймати будь-яке рішення;
- якщо $k_0 < k_b$ проект неприйнятний.

Таким чином, внутрішня норма прибутку стає ніби ситом, що відсіває невігідні проекти. Цей показник також служить індикатором рівня ризику по проекту: чим у більшому ступені k_0 перевищує бар’єрний коефіцієнт (k_b), тим більше запас міцності проекту і тим менш небезпечні можливі помилки при оцінці величини майбутніх грошових надходжень.

Методи, що не припускають використання концепції дисконтування. Методи, що не використовують концепцію дисконтування (статичні методи), належать до числа найбільш старих, однак зазначені методи використовуються і в даний час, оскільки дають можливість одержати деяку додаткову інформацію, що завжди корисно при оцінці інвестиційних проектів, знижуючи ризик невдалого вкладення коштів. Найбільш розповсюдженим з них є метод розрахунку періоду окупності інвестицій, сутність якого полягає у визначенні того терміну, що знадобиться для відшкодування суми первісних інвестицій.

Формула розрахунку періоду окупності має вигляд [2]:

$$T_{ok} = \frac{I_0}{\overline{C_f}}, \quad (6)$$

де $\overline{C_f}$ - сума середньорічних зворотних надходжень при реалізації проекту, грн./рік.

Широке використання періоду окупності як одного з критеріїв оцінки інвестицій пояснюється простотою розрахунків і ясністю для розуміння. Крім того, він досить точно сигналізує про ступінь ризикованості проекту. Разом з тим, метод розрахунку періоду окупності має серйозні недоліки, тому що ігнорує дві важливі обставини:

- розходження цінності грошей у часі;

- існування грошових надходжень і після закінчення строку окупності, а по цьому параметру проекти можуть розрізнятися істотно. Саме тому розрахунок строку окупності не рекомендується використовувати як основний метод прийнятності інвестицій. До нього доцільно звертатися тільки заради одержання додаткової інформації, що розширює уявлення про різні аспекти оцінювання інвестиційного проекту.

Одним з показників порівняльної економічної ефективності капітальних вкладень, який широко використовується з метою обґрунтування найефективніших напрямів капітальних вкладень, що забезпечують досягнення певного результату за найменших затрат, є приведені затрати. Загальноприйнятий вираз приведених затрат має вигляд:

$$Z = C + E_n \cdot K, \quad (7)$$

де C - собівартість річного випуску продукції (поточні витрати виробництва);

K - сума капітальних вкладень;

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності капітальних вкладень характеризує граничний ефект, отриманий на 1 грн. капітальних вкладень, при якому вони можуть бути визнані ефективними. У виразі (1) капітальні вкладення приводяться до собівартості річного випуску продукції з допомогою коефіцієнта E_n .

Вибору найбільш ефективного варіанта капітальних вкладень передують процедура приведення їх до порівняльності, у тому числі за фактором часу шляхом дисконтування затрат і результатів з метою визначення поточної вартості грошових потоків або їх приведення до розрахункового періоду (кінця строку корисного використання об'єкта інвестування) з метою визначення майбутньої вартості грошових потоків. Економічно вигіднішим слід вважати варіант з меншими приведеними затратами.

Врахування амортизаційних відрахувань як складової поточних витрат і визначення значення терміну економічної оцінки інвестицій. Особливої уваги заслуговує місце амортизації в розрахунках ефективності. Суть амортизації, її роль у витратах на виробництво і в інвестиційних процесах розглядається в багатьох публікаціях. Проте єдиної думки із цього приводу немає. Серед вчених-економістів існують дві принципово різні точки зору на необхідність врахування амортизаційних відрахувань на стадії відбору проектних рішень з використання методів оцінки ефективності: враховувати або не враховувати. При цьому прихильники другої точки зору вважають, що амортизація не відноситься до витрат виробництва, не відображає дійсне зношення основних фондів, і не є джерелом інвестицій [3].

Науково обґрунтовані методи або рекомендації відносно визначення тривалості періоду дії проектів (періоду економічної оцінки інвестицій) відсутні. У деяких проектних організаціях без яких би то не було обґрунтувань для всіх інвестиційних проектів цей термін приймається в 10 років. Очевидно, що від вибору тривалості періоду окупності залежить, чи буде інвестиційний проект визнаний ефективним. Якщо прийняти період в 1 рік, то, природно, всі проекти будуть визнані неефективними, якщо узяти протилежну крайність - 10-15 років, то майже всі проекти виявляться ефективними. Досить часто виникає ситуація, коли при терміні дії проекту, наприклад, 7 років він виявляється неефективним, а 8 років - ефективним, тобто визнання ефективності може бути прямо пов'язане з прийнятою умовою. Величина показника NPV залежить від кількості вибраних років, але жодного пояснення даному вибору не має [4].

Особливості оцінки соціально-економічної ефективності проектних рішень в енергетиці. В енергетиці при використанні критеріїв порівняльної економічної ефективності капітальних вкладень, зокрема, передбачається, що виробничий результат і експлуатаційні витрати по роках експлуатації однакові. Проте споживання електроенергії по роках може відрізнятися. Крім того, амортизаційні відрахування, що є домінуючим елементом експлуатаційних витрат, в даний час розраховуються методом прискореної амортизації, що обумовлює принципово неоднакові експлуатаційні витрати по роках експлуатації.

В [5] для порівняльної економічної оцінки варіантів технічних рішень в енергетиці як один з показників пропонується використовувати сумарні дисконтовані витрати, що є сумою капіталовкладень і витрат за термін служби об'єкту:

$$Z = \sum_{t=1}^{T_{расч}} Z_t (1 + E_{H.П.})^{i-t} = \sum_{t=1}^{T_{расч}} (K_t + I_t) (1 + E_{H.П.})^{i-t} \quad (8)$$

де Z - сума дисконтованих витрат;

K_t - капітальні витрати в рік t ;

I_t - експлуатаційні витрати в рік t ;

$E_{H.П.}$ - норма дисконту;

t - поточні роки будівництва і експлуатації об'єкту;

$T_{расч}$ - термін служби об'єкту; дисконтовані витрати приводяться на початок розрахункового періоду ($t=1$).

При розрахунку NPV звичайно приймається, що інвестиційні витрати враховуються на початок року, а зворотні грошові потоки (чистий дохід проекту і податкові виплати) – на кінець року. Таке припущення відображає той факт, що кошти, що інвестуються протягом року, вже на початку року повинні бути виведені з комерційного обороту і доходу інвестору в цей рік не принесуть, а річні зворотні грошові потоки у повному обсязі будуть сформовані лише наприкінці року. Розрахунок NPV ведеться по формулі:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left[(Q_{p_t} \cdot \beta_n - B_{e_t} \cdot \beta_n + 2 \cdot A_t \cdot \alpha_n) \cdot \frac{1}{(1 + E_{нд})^t} \right] - \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left[IB_t \cdot \frac{1}{(1 + E_{нд})^{t-1}} \right], \quad (9)$$

де T_{eo} - період «життя» інвестиції (період економічної оцінки інвестиції), років;

Q_{p_t} - обсяг реалізованої продукції в t -тому році, грн.;

B_{e_t} - виробничі (експлуатаційні) витрати без амортизаційних відрахувань в t -тому році, грн.

A_t - амортизаційні відрахування t -того року, грн.;

IB_t - інвестиційні витрати в t -тому році, грн.;

$E_{нд}$ - норма дисконту, долі од.;

$$\beta_n = 1 - 2 \cdot \alpha_n.$$

При цьому амортизаційні відрахування в складі експлуатаційних витрат не враховуються, оскільки в умовах ринкових стосунків на економіці джерелом фінансування капітальних вкладень (на нове будівництво або на заміну вибуваючих об'єктів) можуть бути будь-які вступи: кредити банків, накопичений прибуток і ін. Критерієм для вибору варіанту розвитку мережі, її частини або окремого об'єкту є мінімум сумарних дисконтованих приведених витрат. Капітальні вкладення, як і всі економічні показники порівнюваних варіантів повинні визначатися в прогнозних цінах одного рівня і за джерелами рівної достовірності.

Критерій ефективності за чистою поточною вартістю використовується як для оцінки ефективності одиної інвестиції, так і для вибору оптимального варіанту при порівнянні альтернативних проектів. Якщо значення NPV позитивне, інвестиції в даний проект ефективні. При порівнянні альтернативних інвестиційних проектів оптимальним є варіант з більшою позитивною величиною NPV. При цьому вибір оптимального варіанту може здійснюватися подвійно:

- перший підхід припускає розрахунок NPV за кожним з порівнюваних варіантів і вибір одного з них за максимальною позитивною величиною NPV;

- другий підхід припускає розрахунок ΔNPV для додаткових інвестицій в більш дорогий варіант, тобто розрахунок NPV для різниці інвестицій.

Значення ΔNPV для різниці інвестицій розраховується по формулі:

$$\Delta NPV = \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left\{ [(Q_{p_{t1}} - Q_{p_{t2}}) \cdot \beta_n - (B_{e_{t1}} - B_{e_{t2}}) \cdot \beta_n + (A_{t1} - A_{t2}) \cdot 2 \cdot \alpha_n] \cdot \frac{1}{(1 + E_{нд})^t} \right\} - \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left[(IB_{t1} - IB_{t2}) \cdot \frac{1}{(1 + E_{нд})^{t-1}} \right], \quad (10)$$

де $Q_{p_{t1}}, B_{e_{t1}}, A_{t1}, IB_{t1}$ - показники більш дорогого варіанту за інвестиційними витратами ($IB_{t1} > IB_{t2}$) в t -тому році;

$Q_{p_{t2}}, B_{e_{t2}}, A_{t2}, IB_{t2}$ - показники більш дешевого варіанту за інвестиційними витратами в t -тому році.

Безпосереднє застосування критерію NPV за наведеною формулою ускладнене, оскільки при рішенні задач техніко-економічного порівняння, пов'язаних з питаннями розвитку електростанцій і електричних мереж, складно визначити обсяг реалізованої продукції (виробничий, або енергетичний ефект) від проектного рішення. Тому вибір оптимального варіанту при порівнянні альтернативних проектів слід виконувати, порівнюючи варіанти попарно з використанням другого підходу – на основі розрахунку ΔNPV для різниці інвестицій з урахуванням наступних зауважень. Якщо дотримані умови порівняності варіантів (рівність енергетичного ефекту альтернативних варіантів ($Q_{P,t1} = Q_{P,t2}$), однакова надійність електропостачання споживачів, використання в розрахунках порівнянних цін), а також припускаючи на стадії техніко-економічного обґрунтування проектних рішень, що прямі експлуатаційні витрати обумовлені тільки амортизаційними відрахуваннями, формула у прийнятих раніше позначеннях прийме вид:

$$\Delta NPV = \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left\{ \left[- (B_{e,t1} - B_{e,t2}) \cdot \beta_n + (A_{t1} - A_{t2}) \cdot 2 \cdot \alpha_n \right] \cdot \frac{I}{(I + E_{нд})^t} \right\} - \sum_{t=1}^{T_{eo}} \left[(IB_{t1} - IB_{t2}) \cdot \frac{1}{(1 + E_{нд})^{t-1}} \right], \quad (11)$$

В разі, якщо за період реалізації проектних рішень значення ΔNPV для різниці інвестицій позитивне, ефективний варіант з більшими інвестиційними витратами. При негативному значенні ΔNPV додаткові інвестиції неефективні, тобто ефективний варіант з меншими інвестиційними витратами.

Рекомендації щодо врахування амортизації та вибору значення періоду життя інвестицій при прийнятті проектних рішень в енергетиці. Енергетична галузь є досить капіталомісткою галуззю, що підтверджується наявністю найбільшої питомої ваги амортизаційних відрахувань в структурі поточних витрат для електричних мереж. Саме цей факт робить врахування амортизаційних відрахувань обов'язковим при розрахунках як різниці чистої поточної вартості, так і сумарних дисконтованих витрат по варіантах проектних рішень. Термін економічної оцінки ефективності інвестицій (період життя проекту) повинний бути пов'язаний зі значенням норми дисконту і бажаннями інвестора, якщо такий є, але не менш 5 років. На стадії вибору з великої кількості варіантів рішень можливо використання статичних методів, проте кінцево рішення повинно прийматись за критеріями з урахуванням дисконтування.

Висновки.

1. Для отримання більш достовірної оцінки соціально-економічної ефективності проектних рішень в енергетиці доцільно використовувати методи дисконтування, а саме: здійснювати розрахунки з використанням критерію різниці чистих поточних вартостей по варіантах.

2. Незважаючи на думку деяких вчених щодо недоцільності врахування амортизації в поточних витратах при здійсненні вказаної оцінки для енергетики врахування амортизаційних відрахувань необхідно з позиції значної капіталомісткості галузі.

3. Термін економічної оцінки інвестицій доцільно узгоджувати зі значенням норми дисконту, за якою здійснюється оцінка ефективності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Цвиркун А. Д. Анализ инвестиций. Бизнес-план. Методы и инструментальные средства / А. Д. Цвиркун, В. К. Акнифаев. – М., 2002. – 254 с.
2. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт. – М.: ЮНИТИ, 1997. – 326 с.
3. Орлов П. Сравнительная оценка эффективности капитальных вложений / П. Орлов // Экономика Украины. – 2008. - №3. – С.26-32.
4. Губенко І. Про методи оцінки ефективності інвестиційних проектів / І. Губенко, А. Растяпін // Экономика Украины. – 2007. - №6. – С.80-83.
5. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем СО 153-34.20.118-2003. – М.: ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность», 2006.

Надійшла до редколегії 11.09.2010

Рецензент: І.П.Заболотний

Е.В. АМЕЛЬНИЦКАЯ

Донецкий национальный технический университет

E. AMEL'NITSKAYA

Donetsk National Technical University

Анализ методов оценки социально-экономической эффективности проектных решений в электрических сетях. Рассмотрены основные методы оценки социально-экономической эффективности проектных решений с использованием дисконтирования и без него в общем и в энергетической отрасли в частности. Обоснована необходимость учета амортизационных отчислений в текущих затратах. Даны рекомендации по определению значения периода жизни инвестиционного проекта.

Analysis of Assessment Methods of Socio-Economic Effectiveness of Design Solutions in Electrical Networks. The paper considers the basic methods for assessing the socio-economic effectiveness of design solutions using discounting and without it, in general, and in the energy sector in particular. The necessity of taking into account depreciation at current cost is proved. Recommendations concerning estimating the life period of the investment project are given.