

УДК 338.45.001.76

Солодовник Л.М., Грибіненко О.М.

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто основні положення щодо визначення критеріїв порівняльної оцінки. Приведено статичні та динамічні показники оцінки ефективності інноваційних рішень. Показано закономірності зміни критичної ціни в залежності від термінів служби об'єкту і його окупності.

The main principles determining the criteria of the comparative analysis have been considered. The static and dynamic efficiency evaluation indices of innovative decisions have been introduced. The principles of changing the critical price depending on the service life of the project and its payback period have been shown.

Будь-яка виробнича, підприємницька, інноваційна та інша діяльність з метою одержання прибутку чи інших кінцевих результатів має потребу в інвестиціях. Однак інвестиції обмежені, а потреби в них безрозмірні, тому підприємці, економісти, фінансисти, дослідники повсякденно зіштовхуються з задачами вигідного розподілу та більш ефективного їх використання. Ці задачі вирішуються як на локальному рівні окремих підприємств, так і на рівні великомасштабних інвестиційних програм.

Показники ефективності інвестицій можна класифікувати на статичні та динамічні, порівняльні й абсолютні.

У вітчизняній теорії інвестицій розроблені показники порівняльної економічної ефективності інноваційних рішень на вибір і обґрунтування раціональних параметрів устаткування, за допомогою яких вибирався оптимальний варіант [1, 2]. Запропоновано три показники порівнювальної економічної ефективності капітальних вкладень. Строк окупності додаткових капітальних вкладень, порівнювальна ефективність капітальних вкладень та при наявності декількох варіантів найбільш ефективний обирались за мінімумом приведених витрат.

Ці показники застосовні при однакових за порівнювальним варіантом обсягах продукції.

Основний недолік строку окупності додаткових капітальних вкладень полягає в тому, що він не враховує весь період функціонування інвестицій, отже, на нього не впливає вся віддача, яка лежить за його межами. Іншими словами, строк окупності додаткових капітальних вкладень, визначений за приведеною в літературі формулою [1], не дорівнює різниці строків окупності за кожним із розглянутих варіантів. Може виявитися так, що кожен строк окупності за розглянутими варіантами буде дорівнювати 1–2 роки, що є не реальним.

На нашу думку, строк окупності повинен визначатися за кожним варіантом окремо на підставі грошових доходів і далі порівнюватися. Показник приведених витрат може бути використаний за умови рівності строку існування та строку окупності проекту, як показано у цій статті.

Окрім того, в якості методу порівнювальної оцінки не розглядався динамічний відносний показник ціни, який включав би динамічну норму амортизації.

Нижче авторами пропонуються статичні та динамічні методи порівнювальної оцінки ефективності інноваційних рішень.

Статичний строк окупності – це період, починаючи з якого первісні вкладення та інші витрати, пов'язані з інвестиційним проектом, покриваються сумарними результатами його здійснення. Результати та витрати, пов'язані зі здійсненням проекту, можна обчислювати з дисконтуванням та без нього. Відповідно виходить статичний та динамічний строк окупності інвестицій.

Статичний строк окупності інвестицій можна визначити так:

$$T_{ок} = \frac{K}{\Pi_{ч} + A}, \quad (1)$$

де K – обсяг інвестицій, грн.; $\Pi_{ч}$ – чистий річний прибуток, грн.; A – амортизаційні (річні відрахування), грн.

У свою чергу

$$\Pi_{ч} = (\Pi \cdot Q - V_c - A - C_n \cdot Q) \cdot (1 - \text{ПП}), \quad (2)$$

де Π – ринкова ціна одиниці продукції, грн./од., Q – обсяг реалізації, од., V_c – сукупні постійні витрати, грн., C_n – питомі перемінні витрати, грн./од., ПП – податок на прибуток.

Після перетворення вираження (1) отримаємо значення статичного показника у вигляді ціни:

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c}{Q} + C_n - \frac{A \cdot \text{ПП}}{(1 - \text{ПП}) \cdot Q} + \frac{K}{T_{ок} \cdot Q \cdot (1 - \text{ПП})}, \quad (3)$$

Якщо $A = \frac{K}{T}$, то вираження (3) запишеться

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c}{Q} + C_n + \frac{K}{Q \cdot (1 - \text{ПП})} \cdot \left(\frac{1}{T_{ок}} - \frac{\text{ПП}}{T} \right), \quad (4)$$

де T – корисний строк служби, років.

При $T_{ок} < T$ вираження (4) запишеться:

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c}{Q} + C_{уд} + \frac{K}{Q \cdot (1 - \text{ПП})} \cdot \left(\frac{T - T_{ок} \cdot \text{ПП}}{T_{ок} \cdot T} \right), \quad (5)$$

При $T_{ок} = T$, вираження (4) перепишеться так:

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c}{Q} + C_n + \frac{A}{Q} = \frac{V_c + A}{Q} + C_n, \quad (6)$$

Якщо прийняти нормативний прибуток фірми, рівний $E \cdot K$ (E – банківський депозитний процент) та суму $V_c + A = Z_n$, то вираження (6) буде мати вигляд приведених витрат:

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c + A}{Q} + C_n + \frac{E \cdot K}{Q} = \frac{Z_n + E \cdot K}{Q} + C_n, \quad (7)$$

вираження (5) перепишеться:

$$\Pi_{кр} = \frac{V_c}{Q} + C_n + \frac{K}{Q \cdot (1 - \text{ПП})} \cdot \left(\frac{T - T_{ок} \cdot \text{ПП}}{T_{ок} \cdot T} \right) + \frac{E_{пр} \cdot K}{Q}. \quad (8)$$

Зупинимося на економічній сутності величини $E \cdot K$. Припустимо, що фірма вирішила купити нове обладнання, але для його придбання вона повинна або витратити власні

кошти, або запозичити їх; в останньому випадку фірма повинна заплатити позикодавцю певну суму в вигляді процента. Тому, щоб вимірити можливу економію від заміни старого обладнання, вона повинна враховувати начислення процента як складову частину вартості нового обладнання.

Начислення цього проценту ґрунтується на теорії, за якою гроші, витрачені на придбання обладнання або інших основних фондів, могли бути вкладені в більш прибутковий захід [1].

На підставі отриманих залежностей нижче на графіках (рис. 1–3) приведені закономірності зміни критичної ціни від співвідношення обсягу інвестицій та сукупних постійних витрат, строку окупності та корисного строку служби.

Вихідні дані для закономірностей наведені нижче.

Показники	Умовні позначки	Значення
Максимальна продуктивність, од./год.	Q	12000
Обсяг інвестицій, грн.	K	30000, 40000, 50000
Питомі перемінні витрати, грн./од.	Сп	40
Постійні витрати, грн.	Вс	20000, 30000, 40000
Податок на прибуток, %	ПП	30
Строк служби об'єкту, років	T	4 – 7
Строк окупності об'єкту, років	T _{ок}	1 – 4
Норма прибутковості, %	E	0,2

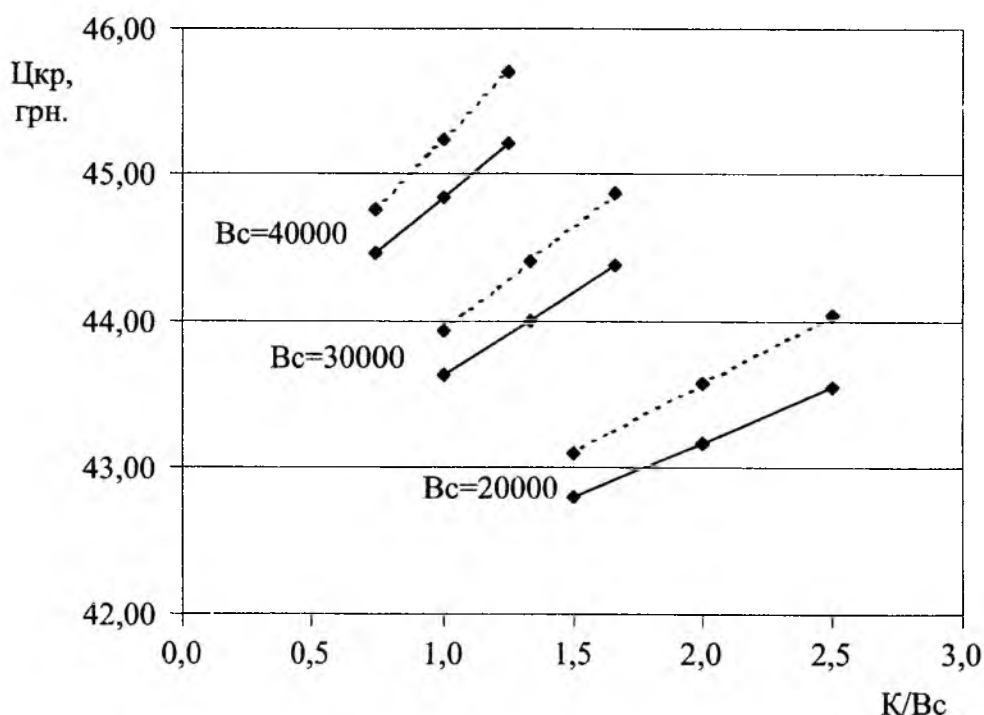


Рис. 1. Залежність статичної критичної ціни від співвідношення обсягу інвестицій та постійних витрат $T_{ок} < T$ (пунктирна лінія) та $T_{ок} = T$ (суцільна лінія)

На графіку (рис. 1) показана зміна статичної порівнювальної критичної ціни від співвідношення обсягу інвестиції та постійних витрат, при $T_{ок}=3$ роки, $T=4$ роки (пунктирна лінія) та $T_{ок}=T=4$ роки (суцільна лінія). Як видно з графіка, за інших рівних умов зі збільшенням співвідношення К/Ис порівнювальна критична ціна зростає в межах 2,5%. Зі зростанням значення сукупних постійних витрат зростання статичної критичної ціни складає 4%.

Необхідно відзначити, що при строку окупності, рівному 3 рокам, та строку корисної служби об'єкту 4 роки, а також, якщо строк окупності дорівнює строку корисної служби об'єкта, статична критична ціна змінюється незначно в межах 1%.

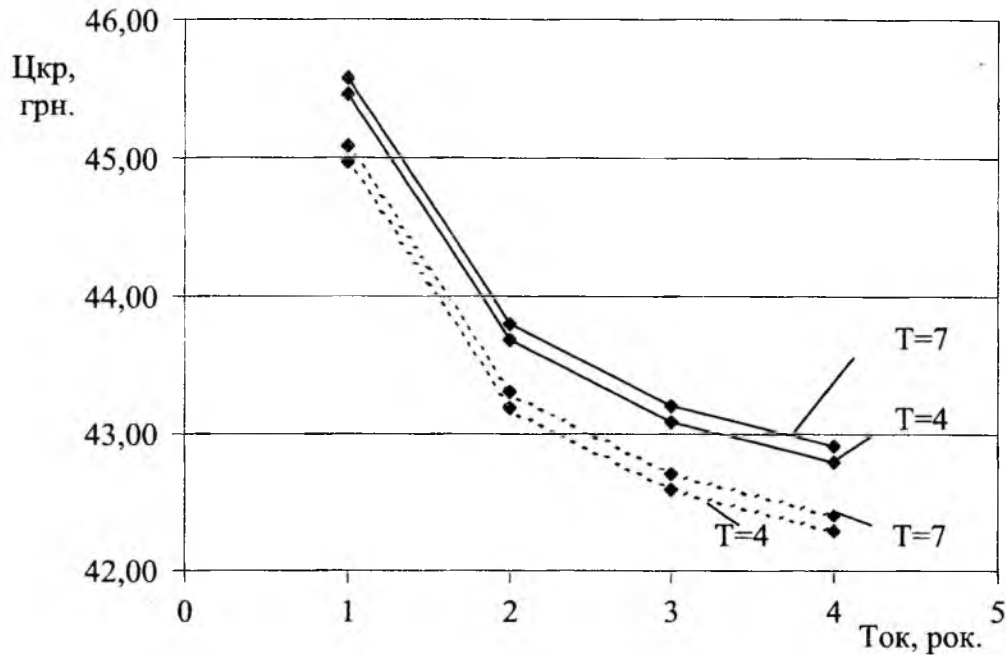


Рис. 2. Залежність статичної критичної ціни від строку окупності $T_{ок} < T$ без врахування нормального прибутку (пунктирна лінія), з врахуванням нормального прибутку (суцільна лінія)

На графіку (рис. 2) показана залежність зміни критичної ціни від строку окупності об'єкту, коли строк окупності менше корисного строку служби об'єкту. При розгляді даної залежності (без врахування нормального прибутку), необхідно відзначити зниження критичної ціни зі збільшенням строку окупності. У діапазоні від одного до двох років критична ціна знижується на 4%, від двох до чотирьох років на 1%. Аналогічна тенденція спостерігається і при обліку нормального прибутку.

Динамічний строк окупності, або період динамічної амортизації [3], – це той період, у межах якого вартість капіталу (чистий дисконтований прибуток) дорівнює нулю, та за який повертаються витрати на придбання інвестиційного об'єкту, включаючи відсотки. Період динамічної амортизації повинен бути менше або дорівнювати максимально можливому періоду амортизації. За цим показником інвестор бачить, за який строк він може отримати назад капітал, включаючи відсотки.

Результати та витрати, пов'язані зі здійсненням проекту, у даному випадку обчислюються з дисконтуванням.

Дослідження, проведені рядом спеціалістів в області фінансового аналізу, показали, що найкращим критерієм оцінки інноваційно-інвестиційних рішень являється чистий дисконтований прибуток (ЧДП) [4].

У загальному вигляді ЧДП визначається як сума поточних ефектів за весь розрахунковий період, приведена до початкового кроку:

$$\text{ЧДП} = \sum_{T_{\text{ок}}}^T \frac{\Pi_t + A}{(1 + E)^{T_t}} - \sum_1^{T_{\text{ок}}} \frac{K_i}{(1 + E)^{T_i}} \quad (9)$$

Загальний обсяг інвестицій К дорівнює:

$$K = K_i \left[1 - \frac{1}{(1 + E)^{T_{\text{ок}}}} \right] \quad (10)$$

Визначимо граничне значення ЧДП, при якому він буде дорівнювати 0.

$$(\Pi \cdot Q - V_c - A - C_n \cdot Q) \cdot (1 - \text{ПП}) + A = K_i \cdot \left[1 - \frac{1}{(1 + E)^{T_{\text{ок}}}} \right] \quad (11)$$

Звідси отримаємо динамічне значення критичної ціни ($\Pi_{\text{кр}}$), при якій виконується приведена вище умова:

$$\Pi_{\text{кр}} = \frac{V_c}{Q} + C_n + \frac{K}{Q \cdot (1 - \text{ПП})} \cdot \left(\frac{(1 + E)^{T_{\text{ок}}} \cdot E}{(1 + E)^{T_{\text{ок}}} - 1} - \frac{\text{ПП}}{T} \right) \quad (12)$$

Приведені вирази можуть служити критерієм порівнювальної ефективності прийнятих фірмою інноваційних рішень. З розглянутих декількох технологіко-технічних рішень найбільш ефективним буде варіант з найменшим значенням $\Pi_{\text{кр}}$, тобто критерій оцінки або цільова функція $\Pi_{\text{кр}} \rightarrow \min$.

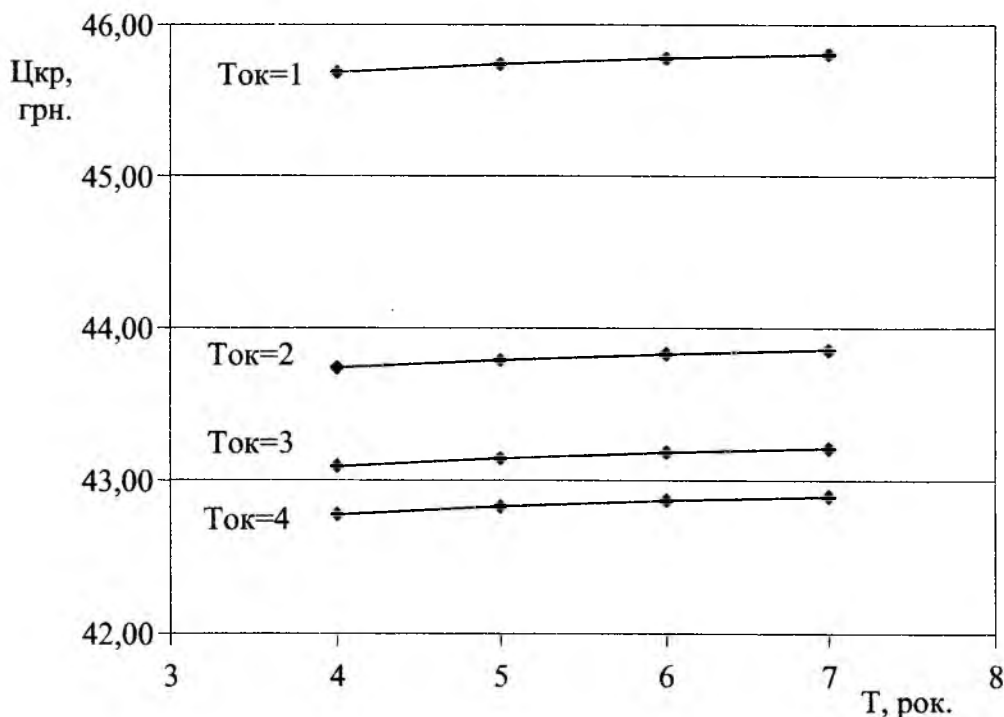


Рис. 3. Залежність динамічної критичної ціни від корисного строку служби

На підставі отриманої залежності (12) на графіку (рис. 3) приведені закономірності зміни динамічної критичної ціни від строку існування об'єкту в діапазоні від чотирьох до семи років. Спостерігається зниження динамічної критичної ціни (в середньому 0,3%), що є незначним. При збільшенні строку окупності також спостерігається зниження динамічної критичної ціни в середньому на 6%.

Апробація отриманих критеріїв оцінки інноваційних рішень здійснена на базі економіко-математичного моделювання та установа галузі ефективного застосування нових та існуючих транспортних систем стосовно до відкритого засобу видобутку корисних копалин. Одним з прогресивних видів рейкового транспорту є конвеєрні потяги [5, 6].

Отримані значення раціональних параметрів є основою для встановлення галузі їх ефективного застосування.

Для порівняльної оцінки конвеєрних поїздів з іншими видами транспорту розглянута можливість їх використання на кар'єрах в якості піднімального та магістрального видів транспорту. На базі обраного критерію оцінки та вихідних технологіко-конструктивних параметрів комплексу конвеєрних потягів, розроблених в ІГТМ НАН України, НГУ, ІГД ім. Сковчинського для транспортування крупнокускової гірської маси, а також проектних матеріалів і методичних положень з розрахунку економічних показників традиційних видів транспорту, обґрунтовано попередні межі використання конвеєрних потягів.

Встановлено, що використання конвеєрних потягів у якості транспорту на поверхні більш ефективно, ніж стрічкових конвеєрів, при відстані транспортування більш 1,5–20 км та продуктивності понад 10,0 млн. т/год., а в зрівнянні з автомобільним та залізничним при продуктивності понад 10–15 млн. т/год. використання конвеєрних потягів у якості піднімального транспорту більш ефективно, ніж стрічкових конвеєрів, при продуктивності понад 20–25 млн. т/год. та глибини розробки понад 100 м.

Виходячи з вищевикладеного, очевидним є те, що нова транспортна система конкурентоспроможна в порівнянні з існуючими для великомасштабних гірничих підприємств з відкритим засобом видобутку в якості піднімального магістрального транспорту.

Література

1. Хонко Я. Планирование и контроль капиталовложений. – М.: Экономика, 1987.
2. Старик Д.Э. Как рассчитать эффективность инвестиций. – М.: АО “Финстатинформ”, 1996.
3. Беренс В., Хавранек П.М. Руководство по подготовке промышленных технико-экономических исследований; Пер. с англ. Перераб. и доп. – М.: АОЗТ “Интерэксперт”, 1995.
4. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1996.
5. Условия и эффективность применения пластинчатых конвейерных поездов на железорудных карьерах / Шахмейстер А.Я. и др. / Материалы первого научно-технического совещания по проблемам разработки глубоких горизонтов карьеров. – К.: Наукова думка, 1970.
6. Технология разработки карьеров с применением конвейерных поездов / Тартаковский Б.Н., Прыгунов А.С., Солодовник Л.М. // Горный журнал. – 1978. – № 5.

*Рекомендовано до публікації д.е.н.,
проф. Галушко О.С. 21.05.03*

*Надійшла до редакції
14.05.03*