

УДК 330.322.5

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ПИТОМОЇ ЧИСТОЇ ПОТОЧНОЇ ВАРТОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ З ДИСКРЕТНИМИ У ЧАСІ ГРОШОВИМИ ПОТОКАМИ

Мінка В.Ф., к.е.н., доцент (УкрДАЗТ)

Для порівняння ефективності інвестиційних проектів різної тривалості з дискретними у часі грошовими потоками розроблений показник питомої чистої поточної вартості

Ключові слова: інвестиційний проект, показник, грошовий потік.

Постановка проблеми. Кожний інвестиційний проект характеризується грошовим потоком, елементами якого є втрати (прогнозні значення інвестувань) та притоки (прогнозні значення прибутку). Як правило інвестиційні проекти мають різну тривалість. Для оцінки ефективності таких інвестиційних проектів існують спеціальні методи усунування часового їх не зів'язання, які ґрунтуються на повторенні реалізації більш коротких з часу інвестиційних проектів [1, С.95-102]. Проте усі вони мають значну низку недоліків і тому рідко використовуються на практиці. [1,С.101] Для оцінювання економічної ефективності інвестиційних проектів різної тривалості доцільно замість показника чистої поточної вартості NPV [1...4] використовувати показник питомої чистої поточної вартості SNPV [5,6].

В умовах дефіциту коштів на інвестування і наявності низки незалежних інвестиційних проектів потрібне здійснювати їх ранжирування, щоб встановити першочерговість реалізації. Ранжирування з допомогою SNPV_i незалежних інвестиційних проектів забезпечує максимальну чисту поточну вартість SNPV на будь – який відрізок часу і мінімальний термін окупності інвестиційної програми (або низки інвестиційних проектів).

Отже розробка показників питомої чистої поточної вартості SNPV для оцінки ефективності інвестиційних проектів різної тривалості з довільними грошовими потоками є важливою та актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. В роботі [5] для випадку безперервного змінення часу протягом року вирішена задача оцінки ефективності інвестиційних проектів різної тривалості з використанням методу питомої чистої поточної вартості SNPV_i за умови : інтенсивності поступового інвестування K_i і прибутку C_i кожного і – го інвестиційного проекту постійні.

В роботі [6] додатково розглянути випадки ординарних грошових потоків не лише з поступовими, але і миттєвими (разовими) інвестуваннями, а також неординарні грошові потоки.

Виділення невирішених частин проблеми.

На залізничному транспорті грошові потоки, як правило дискретні у часі. При дискретному часі в якості періодів (шагів) може прийматися місяць, квартал, півроку, рік. В залізничній галузі для об'єктів інвестування, що мають значний термін служби і для їх реалізації потрібні значні обсяги інвестувань, в якості шагу рекомендовано приймати рік, а для об'єктів, термін яких 2...3 року – квартал [2]. Тому потрібно мати показники питомої чистої поточної вартості SNPV_i для дискретного часу.

Мета статті: розробка показників питомої чистої поточної вартості для обґрунтування оцінки ефективності інвестиційних проектів різної тривалості з дискретними у часі грошовими потоками.

Вклад основного матеріалу. Оцінка ефективності інвестиційних проектів здійснюється в припущенні, що існує інформація про грошові прибутки C_i(t) і витрати (інвестиції) K_i(t) на кінець кожного періоду (шагу). Таки грошові потоки мають назву потоків постнумерандо. При дисконтуванні різночасних доходів і витрат в економічних розрахунках використовується множник дисконтування $v = 1 / (1 + r_e)$, де r_e - ефективна процентна ставка або норма прибутковості [3,С.353...355]. Вона пов'язана з необхідною річною нормою г співвідношенням [3,С.354]

$$r_e = (1 + r)^{\frac{1}{m}} - 1, \quad (1)$$

де m – число періодів (шагів) на протязі року. Множник дисконтування v

забезпечує зведення значень C_i(t) і K_i(t) на початок періоду існування інвестиційного проекту.

При дискретному часі чиста поточна вартість NPV_i для і – го інвестиційного проекту визначається як різниця

$$NPV_i = \sum_{j=1}^{mn_2} C_{ij} v_i^{j+mn_1} - \sum_{k=0}^{mn_1} K_{ik} v_i^k, \quad (2)$$

$$\text{де - } v_i = \frac{1}{1 + r_{ie}} \quad (3)$$

r_{ie} - ефективна процентна ставка або норма прибутковості для i -го проекту, n_{i1} - термін безперервного інвестування об'єкту ω_i в роках; K_{i0} - обсяг миттєвого (разового) інвестування об'єкту ω_i ; n_{i2} - тривалість періоду грошових надходжень в роках для об'єкту ω_i . Якщо $C_{ij} = C_i, K_{ik} = K_i$, то

$$NPV_i = C_i \sum_{j=1}^{mn_2} v_i^{j+mn_1} - K_{i0} - K_i \sum_{k=1}^{mn_1} v_i^k. \quad (4)$$

З урахуванням (1), (5) чиста поточна вартість виявляється рівною

$$NPV_i = C_i \frac{1 - (1 + r_i)^{-n_2}}{(1 + r_i)^{n_1} \left[(1 + r_i)^{\frac{1}{m}} - 1 \right]} - K_{i0} - K_i \frac{1 - (1 + r_i)^{-n_1}}{(1 + r_i)^{\frac{1}{m}} - 1}, \quad (6)$$

а питома чиста поточна вартість

$$SNPV_i = C_i - K_{i0} \frac{(1 + r_i)^{n_1} \left[(1 + r_i)^{\frac{1}{m}} - 1 \right]}{1 - (1 + r_i)^{-n_2}} - K_i \frac{(1 + r_i)^{n_1} - 1}{1 - (1 + r_i)^{-n_2}}. \quad (7)$$

Коли шаг (період) інвестування рік ($m=1$)

$$SNPV_i = C_i - K_{i0} \frac{(1 + r_i)^{n_1} r_i}{1 - (1 + r_i)^{-n_2}} - K_i \frac{1 - (1 + r_i)^{-n_1}}{1 - (1 + r_i)^{-n_2}} (1 + r_i)^{n_1}. \quad (8)$$

При миттєвому (разовому) інвестуванні $n_1 = 0$ і чиста поточна вартість дорівнює

$$SNPV_i = C_i - K_{i0} \frac{r_i}{1 - (1 + r_i)^{-n_2}}. \quad (9)$$

Розглянемо випадок, коли $K_i(t) \neq K_i$. З урахуванням (2), (3), (5) маємо

$$SNPV_i = C_i - \left[K_{i0} + \sum_{k=1}^{mn_{i1}} K_{ik} v_i^k \right] \frac{(1 + r_i)^{n_{i1}} \left[(1 + r_i)^{\frac{1}{m}} - 1 \right]}{1 - (1 + r_i)^{-n_{i2}}}, \quad (10)$$

де $v_i = (1 + r_i)^{-\frac{1}{m}}$. Оригінальні формули (7), (10) дозволяють розраховувати $SNPV_i$ при дискретному часі.

В якості прикладу розглянемо розподіл гіпотетичного інвестиційного фонду Укрзалізниці в обсязі K_{ϕ} , який формується за рахунок відрахувань від доходів окремих залізниць, виробничих об'єднань, підприємств тощо. Оптимальна послідовність розподілення такого фонду передбачає:

1. Визначення можливих мережених об'єктів, які доцільне збудувати або реконструювати. Облік таких об'єктів базується на пропозиціях Укрзалізниці, окремих залізниць та ін. Порядок формування такого фонду відомий [4]. До мережених об'єктів відносяться лінійні об'єкти залізничного транспорту (нові залізничні колії, існуючі залізничні шляхи, які електрифікуються та ін.); підприємства по обслуговуванню залізничних шляхів (інформаційно-обчислювальні центри, різного типу депо та ін.); об'єкти індустріальної

Позначимо другу суму у виразі (4) через $x = \sum_{k=1}^{N} v_i^k$, де $N=mn_1$. Вона дорівнює [7, С.470]

$$x = \frac{v_i}{1 - v_i} (1 - v_i^N). \quad (5)$$

бази залізничного транспорту (заводи по виробництву ЗБК, рухомого складу та ін.); об'єкти соціально-культурного і побутового призначення.

В таблиці 1 наведені можливі мережеві об'єкти і програми для фінансування з інвестиційного фонду та вихідні дані для їх відбору з використанням $SNPV_i$. Оскільки термін інвестування цих об'єктів n_1 не перевищує трьох років в якості шагу (періоду) при розрахунках показника ефективності $SNPV_i$ вибрано квартал [1, С.46]. Горизонт розрахунків $n_2=15$ років, приваблива норма прибутку с урахуванням ризику та інфляції дорівнює $r=0,3$.

2. По кожному мережевому об'єкту визначається $SNPV_i$ з використанням формули (7).

3. З подальшого аналізу вилучаються проекти, для яких $SNPV_i < 0$.

4. Здійснюється ранжирування об'єктів по величині $SNPV_i$ (табл.1), тобто визначається оптимальна послідовність реалізації проектів, які розглядаються.

Таблиця 1

Параметри мережевих об'єктів та результати розрахунків

Об'єкт	Термін інвестування n_i (років)	Разові інвестування K_{oi} (тис.у.о./квартал)	Безперервні вкладення K_{ii} (тис.у.о./квартал)	Розрахунковий дохід C_i (тис.у.о./квартал)	Питома чиста поточна вартість $SNPV_i$ (тис.у.о./квартал)
1 Електродепо	1,5	5830	7830	5570	+1133
2 Довідна система зв'язку для автоматичного управління рухом	0,5	5500	6000	2600	+1308
3 Нова залізнична колія	1,0	6380	9380	5840	+2395
4 Електрифікація дільниці	2	5810	7810	7600	-2820
5 Розвиток вузла	1,5	6300	9300	5335	+116
6 Інші шляхи	1,25	4300	7300	5100	+1797
7 Інші шляхи з електрифікацією	3,0	4400	9400	7850	-4373
8 Програма підвищення безпеки руху	1,5	5840	8840	7500	+2554

Таблиця 2

Раціональна послідовність реалізації інвестиційних проектів

Об'єкт	SNPV, тис.у.о. / квартал	Інвестиційні вкладення у часі, тис.у.о.								
		Періоди							Дисконтовані сумарні	
		0	1	2	3	4	5	6		
1 Програма підвищення безпеки руху	2554	5840	8840	8840	8840	8840	8840	8840	8840	48121
2 Нова залізнична колія	2395	6380	9380	9380	9380	9380	9380			38213
3 Інші шляхи	1797	4300	7300	7300	7300	7300	7300	7300		35131
4 Довідна система зв'язку для автоматичного управління рухом	1308	5500	6000	6000						16336
5 Електродепо	1133	5830	7830	7830	7830	7830	7830	7830	7830	43280
6 Розвиток вузла	116	6300	9300	9300	9300	9300	9300	9300	9300	50781
Разом		34150	48650	48650	42650	33270	33270	25970		231862

5. Для зведення інвестиційних вкладень k -го періоду к початковому (нульовому) періоду проекту розраховуються з використанням необхідно ділити їх на коефіцієнт дисконтування формули: різночасових витрат [4, с.61]. Сумарні дисконтовані інвестиційні вкладення кожного проекту розраховуються з використанням формули:

$$K_i^D = K_{oi} + K_{ii} \sum_{i=1}^{mn_i} \frac{1}{(1+r)^m} = K_{oi} + K_{ii} \frac{1 - (1+r)^{-n_i}}{(1+r)^m - 1}$$

6. З даних шості проектів формується інвестиційна програма при виконанні наступних умов

$$SNPV_i \geq SNPV_H, i = (1, N_0); \quad (11)$$

$$\sum_{i=0}^{N_0} K_i^D \leq K_\phi, \quad (12)$$

де K_ϕ - обсяг інвестиційного фонду;
 $SNPV_H$ – нормативне значення даного показника ефективності; N_0 в прикладі дорівнює 6.

Нормативне значення $SNPV_H$ необхідно призначати не менш фактичного середньомережного значення, яке було у передньому часі. Якщо $SNPV_H = 250$ тис.грн./квартал, то можливе включення в інвестиційну програму перших п'яти проектів, що вказані у таблиці 2. Нехай обсяг інвестиційного фонду $K_\phi = 165000$ тис.грн., тобто $\sum_{i=1}^5 K_i^D = 181081$ тис. грн. $> K_\phi = 165000$ тис.грн..

Можливі два варіанти формування інвестиційної програми: проекти повинні бути реалізовані повністю, або їх можливо реалізовувати чергами.

Перший варіант передбачає можливість порушення встановленої черги. Для досліджуваного прикладу в цьому випадку інвестиційна програма формується з проектів 1, 2, 3, 5 таблиці 2, оскільки $\sum_{i=1}^3 K_i^D + K_5^D = 164747$ тис. грн. $< K_\phi$. З інвестиційної програми виключається проект 4 (довідна система зв'язку для автоматичного управління рухом).

Для варіанту 2 інвестиційна програма формується з усіх п'яти проектів, але на їх реалізацію потрібно мати 27199 тис.грн., тобто в рамках інвестиційної програми він реалізується лише на 62,8%.

7. При необхідності виявляється можливість залучення додаткових коштів за рахунок позичених або залучених (пайових) засобів для реалізації проекту 5.

Аннотація. Для сравнения эффективности инвестиционных проектов разной продолжительности с дискретными во времени денежными потоками разработан показатель удельной чистой текущей стоимости.

Ключевые слова: инвестиционный проект, показатель, денежный поток.

Summary. For comparison of efficiency investment project to length miscellaneous with discrete at time money flow is designed factor of the specific clean current cost.

Keywords: investment project, factor, money flow.

При наявності такої можливості уточнюється $SNPV_i$ з урахуванням джерела зовнішнього інвестування.

Отже, даний приклад дозволив розробити методику оптимізації інвестиційного фонду виробничих об'єктів залізничного транспорту з використанням такого показника, як питома чиста поточна вартість $SNPV_i$.

Висновки: отримані оригінальні формули показників питомої чистої поточної вартості для дискретних у часі грошових потоків інвестування. Вони дозволяють здійснювати порівняння економічної ефективності незалежних інвестиційних проектів різної тривалості на підприємствах в тому числі й залізничного транспорту і встановлювати оптимальний порядок їх реалізації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 144с.
2. Методы экономической оценки инвестиционных проектов на транспорте. Учебно-методическое пособие / Сост.Ю.Ф. Кулаев. – К.: Транспорт України, 2001. – 182с.
3. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. - М.: Финансы и статистика, 2001. – 768с.
4. Волков Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка. – М.:Транспорт, 1996. – 191с.
5. Чебанова Н.В., Мінка В.Ф. Оцінка ефективності інвестиційних проектів різної тривалості // Вісник економіки транспорту і промисловості, УкрДАЖД, 2008, № 24. – С.64-69.
6. Мінка В.Ф. Визначення показників питомої чистої поточної вартості для оцінки інвестиційних проектів // Вісник економіки транспорту і промисловості, УкрДАЖД, 2009, № 28. – С.220 -224.
7. Решетский В.И. Экономический анализ и расчет инвестиционных проектов. – Калининград: «Янтарный сказ», 2001. – 477с.

**Рецензент д.е.н., професор УкрДАЗТ Чебанова Н.В.
 Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Назаренко І.Л.**