

УДК 338.22.021.4

Володимир Олександрович ЯНКОВИЙ

*доктор економічних наук, доцент кафедри економіки, права та управління
бізнесом, Одеський національний економічний університет, Україна,
e-mail: vladimir_ya@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7005-5291>*

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВАЖЛИВІШИХ ЕКОНОМІЧНИХ КРИТЕРІЇВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ КОМПАНІЇ

Янковий, В. О. Порівняльний аналіз важливіших економічних критеріїв інвестиційних проєктів компанії. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. праць. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2021. № 2 (77). С. 125–141.

Анотація. У статті обговорюються теоретичні аспекти інвестиційного менеджменту в компанії. Детально розглянуто властивості й характеристики семи головних економічних критеріїв-показників інвестиційних проєктів, зокрема, чиста приведена вартість, індекс рентабельності, проста і модифікована внутрішня норма прибутку, простий і дисконтований термін окупності, коефіцієнт ефективності. Метою дослідження є критичний порівняльний аналіз важливіших економічних критеріїв інвестиційних проєктів компанії, таких як внутрішня норма прибутку (IRR) і модифікована внутрішня норма прибутку (MIRR), їхніх переваг та недоліків, а також подальша розробка об'єктивних теоретичних уявлень про властивості та взаємозв'язки критеріїв-показників майбутніх інвестицій, зокрема, між індексом рентабельності (PI) й модифікованою внутрішньою нормою прибутку (MIRR). Досліджено економіко-математичні властивості функції, що описує залежність чистої приведеної вартості від величини ставки дисконтування. Звертається увага фахівців сфери проєктного аналізу і топ-менеджерів компанії на недоліки внутрішньої норми прибутку, яка внаслідок особливостей розрахунку в певних випадках несе потенційну загрозу штучного завищення ефективності інвестиційного проєкту. Цей факт є суттєвою підставою для повної відмови від застосування даного показника як кількісної характеристики ефективності майбутнього виробничо-фінансового заходу. Запропоновано використовувати в якості показника ступеню ефективності інвестиційного проєкту виключно критерій «модифікована внутрішня норма прибутку», який є повністю об'єктивним, універсальним та може служити базою для розрахунку індексу рентабельності. Виведено формулу функціонального зв'язку між величиною модифікованої внутрішньої норми прибутку й індексом рентабельності майбутнього виробничо-фінансового заходу компанії.

Ключові слова: інвестиційний проєкт; економічний критерій; оцінка ефективності; портфель інвестицій.

Владимир Александрович ЯНКОВОЙ

*доктор экономических наук, доцент кафедры экономики, права и управления
бизнесом, Одесский национальный экономический университет, Украина,
e-mail: vladimir_ya@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7005-5291>*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ КОМПАНИИ

Янковой, В. А. Сравнительный анализ важнейших экономических критериев инвестиционных проектов компании. *Вестник социально-экономических исследований* : сб. науч. трудов. Одесса : Одесский национальный экономический университет. 2021. № 2 (77). С. 125–141.

Анотація. В статті обговорюються теоретичні аспекти інвестиційного менеджмента в компанії. Детально розглянуті властивості та характеристики семи головних економічних критеріїв-показателів інвестиційних проектів, зокрема, чиста приведена вартість, індекс рентабельності, проста та модифікована внутрішня норма прибутку, простий та дисконтований термін окупності, коефіцієнт ефективності. Метою дослідження є критичний порівняльний аналіз найбільш важливих економічних критеріїв інвестиційних проектів компанії, таких як внутрішня норма прибутку (IRR) та модифікована внутрішня норма прибутку (MIRR), їх переваг та недоліків, а також подальша розробка об'єктивних теоретичних представлень про властивості та взаємозв'язки критеріїв-показателів майбутніх інвестицій, зокрема, між індексом рентабельності (PI) та модифікованою внутрішньою нормою прибутку (MIRR). Досліджені економіко-математичні властивості функції, що описує залежність чистої приведеної вартості від величини ставки дисконтування. Звертається увага фахівців сфери проектної аналітики та топ-менеджерів компаній на недоліки внутрішньої норми прибутку, яка внаслідок особливостей розрахунку в певних випадках несе потенційну загрозу штучного завищення ефективності інвестиційного проекту. Цей факт є суттєвим підґрунтям для повного відмови від застосування даного показника в якості кількісної характеристики ефективності майбутнього виробничо-фінансового заходу. Як показник ступеня ефективності інвестиційного проекту запропоновано використовувати виключно критерій «модифікована внутрішня норма прибутку», який є повністю об'єктивним, універсальним і може слугувати основою для розрахунку індексу рентабельності. Виведено формулу функціональної зв'язки між величиною модифікованої внутрішньої норми прибутку та індексом рентабельності майбутнього виробничо-фінансового заходу компанії.

Ключові слова: інвестиційний проект; економічний критерій; оцінка ефективності; портфель інвестицій.

Vladymyr IANKOVYI

Doctor of Economics, Assistant Professor of Economics, Law and Business Management Department, Odessa National Economic University, Ukraine, e-mail: vladimir_ya@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7005-5291>

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MOST IMPORTANT ECONOMIC CRITERIA FOR THE COMPANY'S INVESTMENT PROJECTS

Iankovyi, V. (2021). Comparative analysis of the most important economic criteria for the company's investment projects [Porivniialnyi analiz vazhlyvishikh ekonomichnykh kryteriiv investytsiinykh proektiv kompanii], *Socio-economic research bulletin; Visnik social'no-ekonomichnih doslidzen'*, Odessa National Economic University, Odessa, No. 2 (77), pp. 125–141.

Abstract. The theoretical aspects of company's investment management are discussed. The properties and characteristics of seven main economic criteria-indicators of investment projects, in particular, net present value, profitability index, simple and modified internal rate of return, simple and discounted payback period, efficiency coefficient are considered in detail. The aim of the study is a critical comparative analysis of the most important economic criteria of the company's investment projects, such as internal rate of return (IRR) and modified internal rate of return (MIRR), their advantages and disadvantages, as well as further development of objective theoretical ideas about properties and relationships criteria for future investments, in particular, between the profitability index (PI) and the modified internal rate of return (MIRR). The economic and mathematical properties of the function describing the dependence of the net present value on the value of the discount rate are studied. The attention of project analysis specialists and top

managers of companies is drawn to the shortcomings of the internal rate of return, which, in certain cases, due to the peculiarities of the calculation carries a potential threat of artificially overestimating the efficiency of an investment project. This fact is a significant basis for a complete rejection of using this indicator as a quantitative characteristic of the effectiveness of future production and financial projects. It is proposed to use exclusively the criterion «modified internal rate of return» as an indicator of efficiency of an investment project, which is completely objective, universal and can serve as a basis for calculating the profitability index. A formula of the functional interrelation between the value of the modified internal rate of return and the profitability index of the future production and financial projects of the company is derived.

Keywords: investment project; economic criterion; efficiency assessment; investment portfolio.

JEL classification: G310; O220

DOI: [https://doi.org/10.33987/vsed.2\(77\).2021.125-141](https://doi.org/10.33987/vsed.2(77).2021.125-141)

Постановка проблеми у загальному вигляді. Інвестиційні проекти, зазвичай, оцінюються за багатьма показниками – з точки зору їх соціальної значущості, масштабів впливу на навколишнє середовище, ступеня залучення трудових ресурсів у компанію тощо. Проте, центральне місце в цих оцінках належить комерційній стороні інвестиційного менеджменту, під якою в загальному випадку розуміють відповідність отриманого від впровадження запропонованого заходу економічного результату (приросту прибутку, вартості капіталу компанії) здійсненим витратам на проект. В основі процесу прийняття управлінських рішень щодо комерційної оцінки інвестиційних проектів компанії лежить порівняння обсягу запланованих інвестицій і майбутніх грошових надходжень у вигляді грошових потоків з різними знаками, що генеруються цим проектом. Оскільки досліджувані показники зазвичай відносяться до різних моментів часу, то їх порівнянність забезпечується за допомогою процедури дисконтування грошових потоків.

У проектному аналізі в процесі оцінки ефективності реалізації інвестиційного проекту визначається сім головних критеріїв-показників: 1. Чиста приведена вартість – *NPV* (*Net Present Value*). 2. Індекс рентабельності – *PI* (*Profitability Index*). 3. Внутрішня норма прибутку – *IRR* (*Internal Rate of Return*). 4. Модифікована внутрішня норма прибутку – *MIRR* (*Modified Internal Rate of Return*). 5. Дисконтований термін окупності – *DPP* (*Discounted Payback Period*). 6. Термін окупності – *PP* (*Payback Period*). 7. Коефіцієнт ефективності – *ARR* (*Accounting Rate of Return*).

Перелічені фінансово-економічні показники оцінки інвестиційних проектів можуть бути поділені на дві групи залежно від урахування чи неврахування фактора часу:

1) засновані на дисконтованих оцінках; 2) засновані на облікових оцінках. До першої групи (показники 1-5) відносяться критерії, що враховують фактор часу, а до другої групи (показники 6-7) відносяться критерії, що не враховують параметр часу (облікові оцінки).

Уведемо наступні позначення:

$$PV = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} - \text{дисконтована поточна сумарна вартість грошових надход-$$

жень від проекту; P_k – надходження від проекту в k -му році ($k = 0, 1, 2, \dots, n$); n – тривалість проекту (років); r – ставка дисконтування, розрахунок якої базується на безризиковій ставці, премії за ризик, відсотку інфляції тощо;

$IC = \sum_{k=0}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k}$ – дисконтована поточна сумарна вартість інвестицій у проєкт;

IC_k – інвестиція в проєкт у k -му році;

$Norm$ – нормативне значення терміну окупності;

PN – чистий прибуток від проєкту;

RV – ліквідаційна вартість активів, що вивільняються у результаті здійснення інвестиційного проєкту;

R – рентабельність авансованого капіталу;

q – номер проєкту в інвестиційному портфелі компанії ($q = 1, 2, \dots, m$).

Тоді формули вказаних критеріїв-показників з висновками щодо прийнятності інвестиційного проєкту представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Економічні критерії та показники інвестиційних проєктів

Назва показника	Формула розрахунку	Висновок щодо прийнятності проєкту
1. Чиста приведена вартість (NPV)	$NPV = PV - IC$	$NPV > 0$ – проєкт прийнятний. $NPV < 0$ – проєкт неприйнятний. $NPV = 0$ – рішення не визначене.
2. Індекс рентабельності (PI)	$PI = \frac{PV}{IC}$	$PI > 1$ – проєкт прийнятний. $PI < 1$ – проєкт неприйнятний. $PI = 1$ – рішення не визначене.
3. Внутрішня норма прибутку (IRR)	$IRR \approx r_1 + \frac{f(r_1)(r_2 - r_1)}{f(r_1) - f(r_2)}$	$IRR > r$ – проєкт прийнятний. $IRR < r$ – проєкт неприйнятний. $IRR = r$ – проєкт нейтральний.
4. Модифікована внутрішня норма прибутку ($MIRR$)	$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{n-k}}{\sum_{k=0}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k}}} - 1$	$MIRR > r$ – проєкт прийнятний. $MIRR < r$ – проєкт неприйнятний. $MIRR = r$ – рішення не визначене.
5. Дисконтований термін окупності (DPP)	$DPP = \min n, \text{ при якому } PV \geq IC$	$DPP < Norm$ – проєкт прийнятний. $DPP > Norm$ – проєкт неприйнятний. $DPP = Norm$ – рішення не визначене.
6. Термін окупності (PP)	$PP = \min n, \text{ при якому } \sum_{k=1}^n P_k \geq IC$	$PP < Norm$ – проєкт прийнятний. $PP > Norm$ – проєкт неприйнятний. $PP = Norm$ – рішення не визначене.

Продовження табл. 1

7. Коефіцієнт ефективності (ARR)	$ARR = \frac{2PN}{IC + RV}$	$ARR > R$ – проєкт прийнятний. $ARR < R$ – проєкт неприйнятний. $ARR = R$ – рішення не визначене.
--------------------------------------	-----------------------------	---

Джерело: побудовано автором

У процесі проєктного аналізу топ-менеджери компанії самі визначають коло показників-критеріїв із табл. 1, за якими будуть оцінюватися майбутні виробничо-фінансові заходи. Тому конкретні якісні та кількісні властивості і характеристики кожного з перелічених економічних показників інвестиційного проєкту мають вирішальне значення для отримання правильних висновків щодо прийнятності окремих запропонованих заходів, а також у цілому для інвестиційного портфелю компанії.

Аналіз досліджень і публікацій останніх років. Одним із перших документів, який визначав основні методичні підходи до економічної оцінки інвестиційних проєктів, були положення ЮНІДО, викладені В. Беренсом та П. М. Хавранком в інструкціях 1978 р. [1]. Вони мали на меті надати менеджерам інструмент для підвищення якості інвестиційних пропозицій і сприяти стандартизації промислових техніко-економічних досліджень, які часто виявлялися не лише неповними, але й погано підготовленими.

Відтоді зусилля ЮНІДО, спрямовані на досягнення вказаних цілей, знаходили позитивний відгук у багатьох країнах, як розвинених, так і тих, що розвиваються, зокрема, і в Україні в методичних указівках 2010 р. [2]. Аналогічні рекомендації можна зустріти й в сучасних указівках щодо аналізу витрат-вигод від інвестиційних проєктів [3].

Подальші дослідження проблем оцінки інвестиційних проєктів в умовах невизначеності ґрунтувалися на багатокритеріальному підході в роботах О. Швецової та ін. [4], І. Школьник, В. Койло [5], а також у публікаціях О. Янкового [6–12].

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Вважаємо, що успішне вирішення проблеми вибору найбільш адекватних критеріїв оцінки інвестиційних проєктів залежить переважно від властивостей та характеристик семи економічних показників запланованих заходів. Зокрема, певний теоретичний та практичний інтерес представляє їхня узгодженість при визначенні прийнятності (неприйнятності) інвестиційного проєкту, математичні зв'язки між окремими критеріями, можливість розрахунку значень показників інвестиційного портфелю компанії за величиною критеріїв окремих проєктів.

Постановка завдання. Метою проведеного дослідження є критичний порівняльний аналіз важливіших економічних критеріїв інвестиційних проєктів компанії, представлених в табл. 1. Це, у першу чергу, стосується внутрішньої норми прибутку (IRR) і модифікованої внутрішньої норми прибутку ($MIRR$), їхніх переваг та недоліків. Окрім того, ціль статті – подальша розробка об'єктивних теоретичних уявлень про властивості та взаємозв'язки критеріїв-показників майбутніх інвестицій, зокрема, між індексом рентабельності (PI) й модифікованою внутрішньою нормою прибутку ($MIRR$).

Виклад основного матеріалу дослідження. Перший критерій табл. 1 *NPV* заснований на порівнянні загальної суми дисконтованих грошових надходжень, які генеруються даним проектом протягом всього терміну його здійснення, з величиною загальної суми дисконтованих інвестиції *IC*. Величина чистої приведеної вартості показує, наскільки підвищиться прибуток (вартість капіталу) компанії у результаті здійснення даного проекту у випадку виконання його головних передумов і прогнозних оцінок. Величину *NPV* можна представити наступним чином:

$$NPV = PV - IC = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} - \sum_{k=0}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k} = \sum_{k=0}^n \frac{PN_k}{(1+r)^k}. \quad (1)$$

Тут $PN_0 = IC_0$ означає первинну інвестицію.

Знак і величина *NPV* є однією з головних характеристик прийнятності й доцільності впровадження досліджуваного інвестиційного проекту. Вони залежать від знаків і величини чистого прибутку (збитку) PN_k за кожний рік здійснення заходу. Очевидно, що той проект є найбільш економічно привабливим, який відповідає умові $\max(NPV > 0)$.

Чиста приведена вартість характеризує абсолютний ефект від інвестування, який вимірюється в грошових одиницях і допускає підсумовування, тобто є адитивним показником. Це дозволяє підсумовувати значення показників *NPV* за *m* різними проектами й використовувати цю агреговану величину для оцінки чистої приведеної вартості отриманого портфелю інвестицій компанії:

$$NPV(A_1 + A_2 + \dots + A_m) = \sum_{q=1}^m NPV(A_q). \quad (2)$$

Таким чином, якщо менеджерів компанії цікавить, у першу чергу, саме приріст прибутку, то варто віддати перевагу використанню критерію *NPV*. Однак при цьому не варто забувати і про його недоліки, серед яких зазвичай виділяють такий: *NPV*, як абсолютний показник, не може надати інформацію про резерв безпечності *MS* (Margin of Strength) проекту. Мається на увазі наступне: якщо на передінвестиційній стадії розробки заходу припущена помилка при прогнозуванні грошових потоків, або змінилася (зазвичай, в більшу сторону) ставка дисконтування *r*, то критерій *NPV* не дозволяє визначити, наскільки велика загроза того, що проект, який раніше вважався прийнятним, перетвориться на збитковий.

Другий критерій табл. 1 *PI* впливає з першого. На відміну від *NPV*, індекс рентабельності є не абсолютним, а відносним параметром. Він показує рівень доходів на грошову одиницю інвестиційних витрат даного проекту. Завдяки цьому критерій *PI* дуже зручний при виборі одного проекту із низки альтернативних, що мають приблизно однакові значення *NPV*. Проект інвестицій компанії можна вважати прийнятним і ефективним, коли дисконтовані надходження від реалізації проекту перевищують дисконтовані інвестиційні витрати в певну кількість разів ($PI > 1$), і неприйнятним та неефективним у протилежному випадку ($PI < 1$). При $PI = 1$ прийнятність і ефективність проекту не визначена: кінцеві висновки робляться з урахуванням значень інших економічних та неекономічних критеріїв-показників оцінки інвестиційних заходів.

Легко переконатися, що при дослідженні одиничного проекту значення й висновки щодо його оцінки, зроблені на основі показників *NPV* і *PI*, повністю

узгоджені, оскільки між ними спостерігаються очевидні взаємозв'язки. Так, у разі, якщо $NPV > 0$, то одночасно $PI > 1$; при $NPV < 0$, то одночасно $PI < 1$; якщо $NPV = 0$, то одночасно $PI = 1$.

Величина PI характеризує ефективність інвестування, яка, зазвичай, вимірюється у формі коефіцієнта або в процентах і не допускає підсумовування, тобто є неадитивним показником. Зрозуміло, що той проект інвестицій із множини прийнятних ($NPV > 0$) є найбільш ефективним, який відповідає умові $\max(PI > 1)$.

Як відносний показник прийнятності й ефективності інвестиційного проекту, критерій PI може бути використаний для знаходження резерву безпечності MS проекту, який розраховується за наступною формулою:

$$MS = \frac{PI - 1}{1} \times 100 = (PI - 1) \times 100. \quad (3)$$

З урахуванням вираження індексу рентабельності, а також чистої приведеної вартості з табл. 1 формула (3) представляється так:

$$MS = (PI - 1) \times 100 = \frac{PV - IC}{IC} \times 100 = \frac{NPV}{IC} \times 100. \quad (4)$$

Резерв безпечності проекту виражається в процентах і характеризує можливий запас варіювання фактичного значення NPV проекту, викликаного різними непередбачуваними обставинами. Зокрема, при $MS > 0$ вираження (4) показує, наскільки відсотків потенційна прибутковість проекту може знизитись, не змінюючи кардинально його прийнятності, тобто не перетворюючи проект з прибуткового на збитковий. Очевидно, що чим вище показник MS , тим більший резерв безпечності заходу, тим нижча його ризикованість і, навпаки. Якщо $MS < 0$, то його величина показує, на скільки процентів необхідно підвищити прибутковість інвестиційного проекту, щоб перетворити його зі збиткового в прибутковий.

Таким чином, важливу позитивною стороною використання критерію PI є можливість розрахунку на його базі показника ризикованості інвестиційного проекту у вигляді величини резерву безпечності за формулами (3), (4).

Серед недоліків індексу рентабельності PI називають його не адитивність, що впливає із сутності будь-якої відносної величини. Це означає, що для q незалежних проектів співвідношення типу (2) не виконується. Однак, виходячи з визначення індексу рентабельності (табл. 1), можна записати:

$$PI(A + B) = \frac{PV(A + B)}{IC(A + B)} = \frac{PV(A) + PV(B)}{IC(A) + IC(B)} = \frac{PI(A) \cdot IC(A) + PI(B) \cdot IC(B)}{IC(A) + IC(B)} = \overline{PI}. \quad (5)$$

Вираження (5) надає підставу стверджувати, що індекс рентабельності портфелю із m незалежних інвестиційних проектів можна представити як середню арифметичну зважену з індексів рентабельності окремих проектів PI_q . Причому в якості статистичних ваг середньої величини виступають дисконтовані інвестиційні витрати за кожним проектом IC_q :

$$PI(A_1 + A_2 + \dots + A_m) = \overline{PI} = \sum_{q=1}^m PI_q d_q, \quad (6)$$

де d_q – питома вага дисконтованих інвестиційних витрат q -го проекту в загальній сумі дисконтованих витрат портфелю інвестицій.

Таким чином, формула (6) дозволяє доволі просто розраховувати величину індексу рентабельності для інвестиційного портфелю компаній.

Третій критерій табл. 1 IRR , що представляє собою таку ставку дисконтування, при якій дисконтована сумарна вартість грошових надходжень від проекту (PV) співпадає з дисконтованою сумарною вартістю інвестицій (IC), тобто при $PV = IC$, або коли NPV проекту за формулою (1) дорівнює нулю.

Якщо генерований грошовий потік є ординарним, величина IRR показує прибутковість інвестиційного проекту й порівнюється зі ставкою дисконтування r . Очевидно, що проект слід оцінити як прийнятний у разі $IRR > r$, неприйнятний при $IRR < r$, і невизначений при $IRR = r$.

Для низки проектів з ординарними грошовими потоками той із них вважається найбільш ефективним, якому відповідає $\max(IRR)$. Якщо серед порівняних інвестиційних проектів зустрічаються проекти з неординарними грошовими потоками, то встановити пріоритетність одного з них на основі критерію IRR не завжди можливо внаслідок множинності коренів рівняння, що витікає з вираження (1). Воно по суті є рівнянням n -го ступеня відносно IRR .

Для правильного розуміння природи внутрішньої норми прибутку IRR користуються графічним методом аналізу функції $NPV = f(r)$, яка згідно з формулою (1) має наступний вигляд:

$$f(r) = \sum_{k=0}^n \frac{PN_k}{(1+r)^k}. \quad (7)$$

Розглянемо важливіші властивості функції (7):

- 1) функція $NPV = f(r)$ є нелінійною функцією від r ;
- 2) при $r = 0$ $f(r) = \sum PN_k$, тобто графік функції перетинає вісь ординат у точці, що дорівнює сумі всіх елементів недисконтованого грошового потоку, який генерується даним проектом (рис. 1);

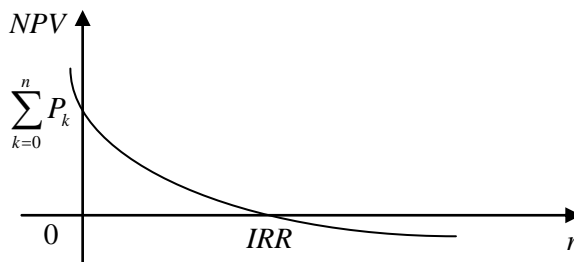


Рис. 1. Графік функції $NPV = f(r)$ проекту з ординарним грошовим потоком

Джерело: побудовано автором

3) для проектів з ординарним грошовим потоком і з позитивним NPV (так званий класичний грошовий потік) функція (7) є не зростаючою, тобто при $r \rightarrow +\infty$ її графік перетинає вісь абсцис у деякій точці, яка і є IRR згідно з її визначенням (рис. 1);

4) для проектів з неординарним грошовим потоком і з позитивним NPV функція (7) внаслідок своєї нелінійності може мати декілька дійсних коренів, а її графік може перетинати вісь абсцис у декількох точках (рис. 2).

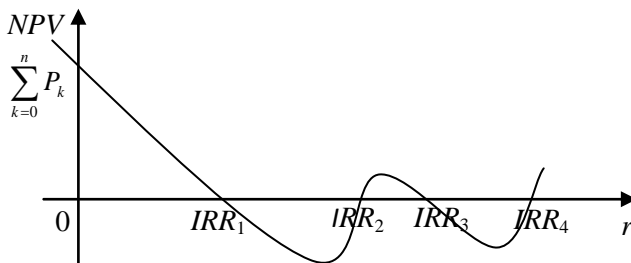


Рис. 2. Графік функції $NPV = f(r)$ проекту з неординарним грошовим потоком
Джерело: побудовано автором

5) внаслідок того, що функція (7) нелінійна, критерій IRR є відносним і неадитивним показником. Він, як і ставка дисконтування r , є десятинним дробом.

6) якщо в схемі грошового потоку, що генерується інвестиційним проектом A , у всіх притоках і відтоках коштів поміняти знаки на протилежні, тобто отримати симетричний відносно осі часу грошовий потік нового проекту $-A$, то графік його функцій $NPV = f(r)$ буде симетричним відносно осі r графіку первісного грошового потоку проекту A (рис. 3).

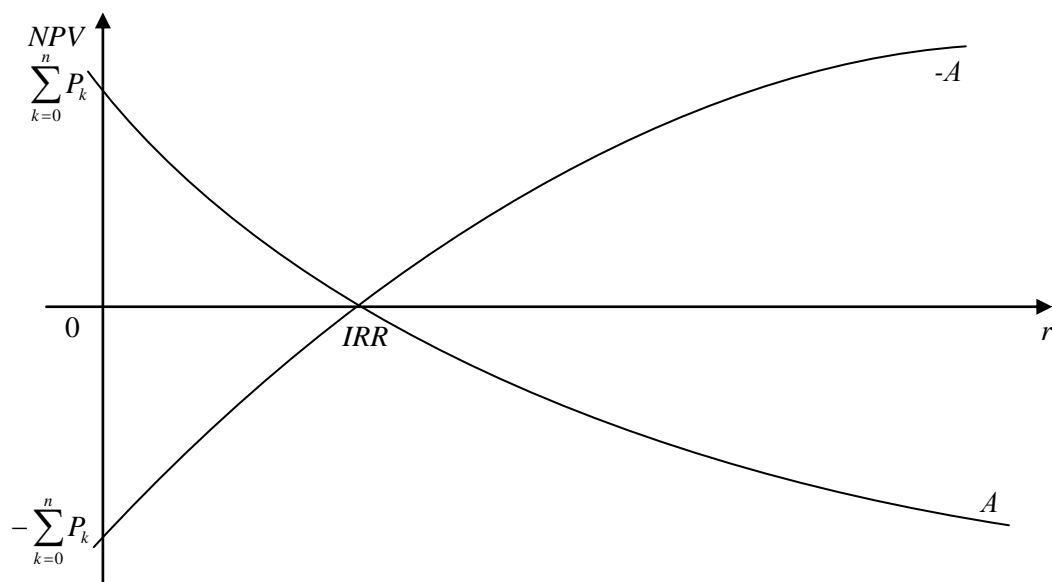


Рис. 3. Графік функції $NPV = f(r)$ двох проектів з симетричними грошовими потоками
Джерело: побудовано автором

Повертаючись до інвестиційного проекту з класичним ординарним грошовим потоком (рис. 1), можна стверджувати, що рішення відносно прийнятності проекту приймається у разі $NPV > 0$. Це відбувається, коли фактичне значення ставки дисконтування r не перевищує величину внутрішньої норми прибутку IRR грошового потоку, тобто в інтервалі $(0; IRR)$ на рис. 1. У випадку неординарного грошового потоку (рис. 2) ситуація дещо ускладнюється, але приймаючи до уваги графічний аналіз функції $NPV = f(r)$, нерівність $NPV > 0$ виконується в інтервалах $(0; IRR_1)$, $(IRR_2; IRR_3)$, $(IRR_4; +\infty)$.

Отже, для ординарного грошового потоку значення IRR , з одного боку, можна розглядати як максимальну очікувану прибутковість досліджуваного інвестиційного проекту. З іншого боку, внутрішню норму прибутку можна також тлумачити як граничну величину ставки дисконтування, що забезпечує ефективність даного заходу.

Визначивши величину IRR інвестиційного проекту, що генерує ординарний грошовий потік, можна, за аналогією з формулами (3), (4) також розрахувати резерв безпечності MS проекту за наступними формулами:

$$MS = IRR - r; \quad MS' = \frac{IRR - r}{r} \times 100. \quad (8)$$

Резерв безпечності проекту у випадку $MS > 0$ характеризує можливий запас абсолютного і відносного варіювання фактичного значення ставки дисконтування r у зв'язку з різними непередбачуваними обставинами. Зокрема, величина MS показує, наскільки відсоткових пунктів ставка дисконтування інвестиційного проекту може підвищитись, не змінюючи статус проекту з прибуткового на збитковий. Формула MS' відображає ту ж саму можливість, але не в абсолютному вираженні, а у відносному – в процентах.

Очевидно, що чим вище позитивний показник MS , тим більший резерв безпечності проекту, тим нижча його ризикованість і, навпаки. Як і в попередньому розрахунку на базі критерію PI , негативне значення MS , розраховане за формулами (8), показує, на скільки відсоткових пунктів (процентів) необхідно знизити ставку дисконтування r проекту інвестиції, щоб перетворити його зі збиткового на прибутковий.

До вагомих недоліків критерію IRR дослідники вказують на потенційно можливе викривлення ним реальної ефективності інвестиційного проекту у випадку, якщо він генерує неординарний грошовий потік (наприклад, коли передбачається реінвестування отриманих надходжень знову в даний захід) і ставка дисконтування r при цьому суттєво нижча за розраховане значення IRR .

Даний факт пов'язаний з тим, що згідно з формулою (1), що лежить в основі розрахунку IRR , усі додаткові інвестиції в проект дисконтуються за величиною внутрішньої норми прибутку. Хоча правильно було б реінвестовані в проект кошти дисконтувати за ставкою r . Якщо величини IRR і r не сильно відрізняються одна від одної, то викривлення ефективності проекту незначне. Але в ситуації, коли IRR значно перевищує r , внутрішня норма прибутку піддається істотному й не виправданому завищенню.

Так, Дж. Келлерхер, Дж. МакКормак [13] пишуть: «Менеджери однієї великої промислової компанії за п'ять років затвердили 23 великих капітальних проекти на підставі показників IRR , які в середньому дорівнювали 77%. Однак, коли нещодавно ми провели аналіз, прирівнявши ставку реінвестування до вартості капіталу компанії, середній дохід впав до 16%. Найцікавіше, що IRR трьох проектів, які вважалися найвигіднішими, коли їх перерахували на основі реалістичної ставки реінвестування, впали з 800, 150 і 130% до 15, 23 і 22% відповідно. На жаль, рішення про інвестиції в ті проекти вже були прийняті. Звичайно, настільки високі показники IRR нетипові. Але навіть якщо IRR проекту знижується з 25 до 15%, це дуже істотно».

Четвертий критерій табл. 1 $MIRR$ представляє собою таку ставку дисконтування, при якій досягається рівність двох величин: 1) приведених на початок проекту всіх інвестиційних витрат (передбачається, що компанія може

здійснювати реінвестування в проект протягом всього терміну його реалізації);
 2) нарощених на кінець проекту грошових надходжень – так званої чистої термінальної вартості проекту NTV , що розраховується за наступною формулою:

$$NTV = \sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{n-k}. \quad (9)$$

Причому, в обох випадках урахування фактора часу відбувається за допомогою однієї й тієї ж ставки дисконтування r . Оскільки ці величини відносяться до різних моментів реалізації проекту, то їх треба зробити сумірними (привести на початок проекту) за допомогою деякого коефіцієнта дисконтування, котрий як раз і називається модифікованою внутрішньою нормою прибутку $MIRR$ (рис. 4).

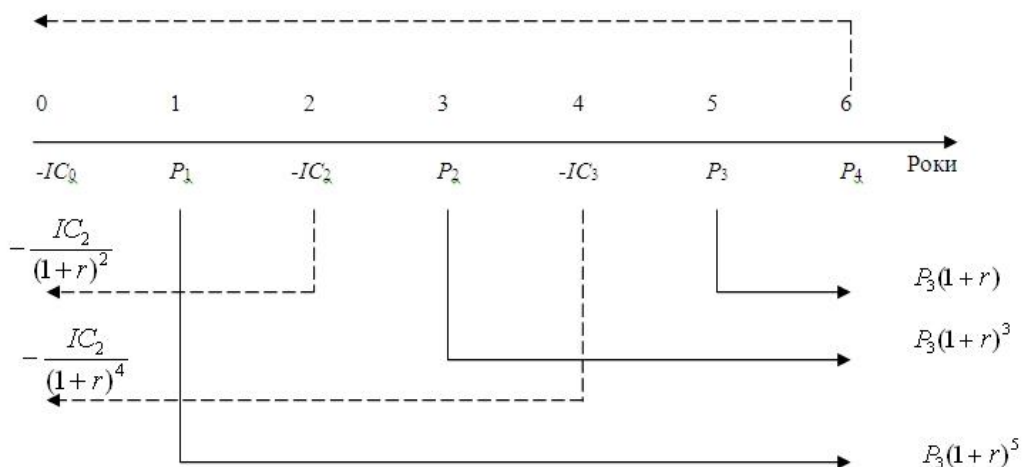


Рис. 4. Схема розрахунку критерію $MIRR$ у випадку неординарного грошового потоку (штрихом показано приведення всіх інвестиційних витрат і надходжень на початок проекту)

Джерело: побудовано автором

Розрахунки величини $MIRR$ ведуться на основі наступного рівняння, що випливає з умов її визначення:

$$\sum_{k=0}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k} = \frac{\sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{n-k}}{(1+MIRR)^n}. \quad (10)$$

Воно завжди надає єдине рішення, на відміну від рівняння, яке визначає величину IRR для проекту з неординарним грошовим потоком. З рівняння (10) випливає кінцева формула розрахунку шуканої модифікованої норми прибутку:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{n-k}}{\sum_{k=0}^n \frac{IC_k}{(1+r)^k}}} - 1. \quad (11)$$

Зазначимо, що вираження (11) має реальний економічний зміст ($MIRR \geq 0$) лише у випадку, коли чиста термінальна вартість NPV проекту (чисельник дробу під коренем) не менша за суму дисконтованих інвестиційних витрат (знаменник дробу під коренем).

Модифікована внутрішня норма прибутку представляє собою подальший розвиток показника IRR з метою подолання його головних недоліків, які виникають при оцінці інвестиційних проектів, що генерують неординарні грошові потоки. Критерій $MIRR$ має суттєву перевагу перед показником IRR за рахунок того, що модифікована внутрішня норма прибутку базується на припущенні того, що всі грошові надходження за проектом реінвестуються за ставкою дисконтування r , тоді як показник IRR припускає, що реінвестування відбувається за ставкою дисконтування, яка дорівнює величині IRR даного проекту. Оскільки реінвестування за величиною r у цілому більш обґрунтоване, то $MIRR$ точніше відображає реальну прибутковість проекту. Окрім того, критерій $MIRR$ може бути успішно використаний у випадку оцінки будь-яких проектів інвестицій – як з ординарними, так із неординарними грошовими потоками.

У разі аналізу проекту з ординарним грошовим потоком величина $MIRR$ залежить від заданого значення ставки дисконтування r (рис. 5).

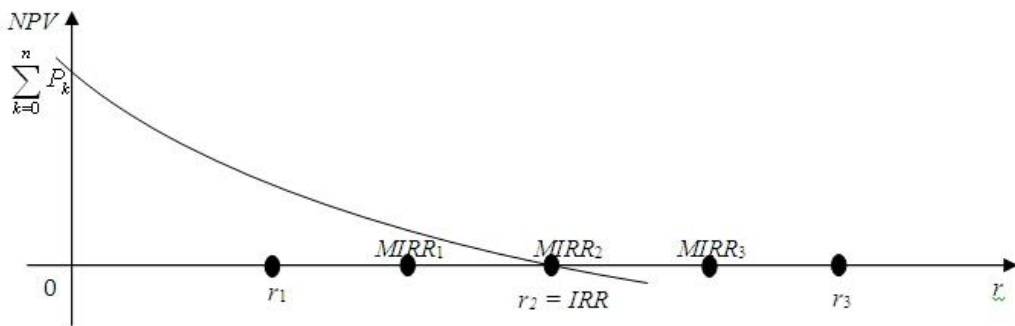


Рис. 5. Співвідношення значень критеріїв IRR і $MIRR$ для проекту з ординарним грошовим потоком
Джерело: побудовано автором

Як показано на рис. 5, при $r_1 < IRR$ модифікована внутрішня норма прибутку опиняється в інтервалі (r_1, IRR) ; при $r_2 = IRR$ виконується рівність $MIRR_2 = IRR$; при $r_3 > IRR$ модифікована внутрішня норма прибутку потрапляє в інтервал (IRR, r_3) . У випадку, коли проект невизначений за показником IRR ($r_2 = IRR$) за критерієм $MIRR$ даний проект теж є невизначеним ($r_2 = MIRR_2$).

Це означає, що у випадку прийнятності проекту інвестиції за показником IRR ($r_1 < IRR$) за критерієм $MIRR$ даний проект теж прийнятний ($r_1 < MIRR_1$), але резерв безпечності проекту MS дещо завищений, оскільки $MIRR_1 < IRR$.

І, нарешті, в ситуації неприйнятності інвестиційного проекту за показником IRR ($r_3 > IRR$) за критерієм $MIRR$ даний проект теж є неприйнятним, оскільки $r_3 > MIRR_3$. При цьому негативне значення MS , яке показує, наскільки відсоткових пунктів (процентів) необхідно знизити ставку дисконтування інвестиції r , щоб перетворити проект зі збиткового на прибутковий теж буде дещо завищене, так як $MIRR_3 > IRR$.

Очевидно, що висновки, які робляться за критерієм *MIRR* відносно прийнятності досліджуваного проекту, повністю співпадають з висновками, отриманими на основі показника *IRR*. Що стосується висновків відносно ефективності заходу і резерву безпечності проекту, то вони дещо відрізняються в меншу сторону від результатів, отриманих на базі критерію *IRR*. Це, у першу чергу, пояснюється тим, що розрахунок величини *MIRR* передбачає дисконтування реінвестованих у проект коштів за ставкою r , а не за величиною *IRR*.

Вважаємо, що корисним є порівняння показника *MIRR* не тільки з внутрішньою нормою прибутку *IRR*, але й з індексом рентабельності *PI* як ще одною характеристикою ефективності інвестиційного проекту. Розглянемо докладніше вираження, що їх визначають:

$$PI = \frac{PV}{IC} = \frac{\sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{-k}}{\sum_{k=0}^n IC_k (1+r)^{-k}}. \quad (12)$$

У формулі (12) коефіцієнт дисконтування грошових надходжень і відтоків проекту представлений як співмножник $(1+r)^{-k}$. Виходячи з вираження (10) критерію *MIRR*, можна записати таке співвідношення:

$$(1+MIRR)^n = \frac{\sum_{k=1}^n P_k (1+r)^{n-k}}{\sum_{k=0}^n IC_k (1+r)^{-k}}. \quad (13)$$

Порівняння формул (12), (13) показує, що вони відрізняються лише співмножником $(1+r)^n$. Тому справедливі наступні вираження:

$$PI = \left(\frac{1+MIRR}{1+r} \right)^n; \quad MIRR = (1+r)PI^{\frac{1}{n}} - 1. \quad (14)$$

Вони означають, що показники *MIRR* і *PI* є взаємопов'язаними й можуть бути виражені один через другий. Причому їх значення повністю узгоджені між собою, оскільки залежність між даними критеріями пряма: з ростом *MIRR* підвищується значення *PI* і, навпаки.

Отже, у випадку проекту з неординарним грошовим потоком висновки щодо оцінки його прийнятності, які впливають зі значень *NPV*, *PI* і *MIRR*, повністю узгоджені. Дійсно, з першого співвідношення (14) випливає, що при $MIRR > r$ (проект прийнятний за критерієм *MIRR*), то $PI > 1$, тобто виконується умова прийнятності інвестиційного заходу за індексом рентабельності *PI*. У разі $MIRR = r$ $PI = 1$ і ситуація невизначена. Якщо ж $MIRR < r$ (проект неприйнятний за критерієм *MIRR*), то $PI < 1$ і він також неприйнятний за індексом рентабельності *PI*.

Із другого співвідношення (14) слідує, що при $PI > 1$ $MIRR > r$ і висновки щодо прийнятності інвестиційного проекту, зроблені на основі обох критеріїв, збігаються. У разі $PI = 1$ $MIRR = r$ і висновки щодо невизначеності ситуації відносно прийнятності проекту, зроблені на основі обох критеріїв, теж збігаються. Зрештою, якщо $PI < 1$ (проект неприйнятний за індексом рентабельності *PI*)

$MIRR < r$ і проєкт неприйнятний також за модифікованою внутрішньою нормою прибутку.

Таким чином, можна констатувати наступне: 1) якщо $NPV > 0$, то одночасно $PI > 1$, $MIRR > r$ (проєкт прийнятний); 2) при $NPV < 0$, то одночасно $PI < 1$, $MIRR < r$ (проєкт неприйнятний); 3) якщо ж $NPV = 0$, то одночасно $PI = 1$, $MIRR = r$ (ситуація невизначена).

Вважаємо, що розрахунок величини $MIRR$ інвестиційного проєкту, який генерує неординарний грошовий потік, відкриває можливість розраховувати резерви безпечності MS . Пропонуємо з цією метою використовувати наступні формули:

$$MS = MIRR - r; \quad MS' = \frac{MIRR - r}{r} \times 100. \quad (15)$$

Величини (15) можуть застосовуватися як характеристики ризикованості інвестиційного проєкту з будь-яким грошовим потоком.

Єдиним суттєвим недоліком показника $MIRR$, утім, як і критеріїв PI , IRR , є його не адитивність, що утрудняє визначення величини модифікованої внутрішньої норми прибутку портфелю інвестицій компанії. Однак, тут певною мірою може допомогти друга формула зі співвідношення (14), з якої випливає

$$MIRR(A_1 + A_2 + \dots + A_m) = (1 + \bar{r})^{\bar{n}} \sqrt[\bar{n}]{PI(A_1 + A_2 + \dots + A_m)} - 1 = (1 + \bar{r})^{\bar{n}} \sqrt[\bar{n}]{PI} - 1, \quad (16)$$

де \bar{PI} – індекс рентабельності інвестиційного портфелю, що визначається за формулою (6);

\bar{r} – середня зважена ставка дисконтування;

\bar{n} – середня зважена тривалість портфелю.

У якості статистичних ваг при розрахунку середніх показників \bar{r} , \bar{n} , \bar{PI} , зазвичай, виступають частки інвестицій у кожний проєкт в загальному обсязі інвестиційного портфелю компанії.

П'ятий критерій табл. 1 DPP показує мінімальне число років, протягом яких загальні інвестиційні витрати будуть повністю погашені кумулятивними надходженнями від досліджуваного проєкту, тобто за умови $PV = IC$, або при досягненні $NPV = 0$.

Якщо дисконтовані притоки розподілені за роками рівномірно, то дисконтований термін окупності може бути розрахований прямим діленням загальної суми інвестиційних витрат IC на величину річного доходу PV' , обумовленого ними. У цьому випадку дисконтований термін окупності є величиною, яка прямо залежить від тривалості здійснення інвестиційного проєкту і зворотно від його індексу рентабельності, тобто $DPP = n/PI$. Це означає, що при інших рівних умовах більш тривалішому запланованому заходу відповідає більш триваліший дисконтований термін окупності. А також, чим вищим є індекс рентабельності інвестиційного проєкту, тим швидше він окупається. Отримані висновки цілком узгоджуються із загальною логікою інвестування в умовах товарно-грошових економічних відносин.

Варто відмітити, що при оцінці інвестиційних проєктів компанії значення критерію DPP , зазвичай, порівнюється з певним нормативним значенням $Norm$, яке визначається конкретними особливостями даного бізнесу, і висновок про прийнятність проєкту робиться при виконанні умови $DPP < Norm$.

Для портфелю інвестицій дисконтований термін окупності залежить від послідовності виконання проєктів та їх взаємозв'язку. У простішому випадку при паралельному здійсненні повністю ізольованих заходів величина DPP визначається дисконтованим терміном окупності інвестиційного проєкту найбільшої тривалості, тобто

$$DPP(A_1 + A_2 + \dots + A_m) = \max(DPP_q). \quad (17)$$

Шостий критерій табл. 1 – недисконтований термін окупності PP . Для нього справедливі розміркування, які були розглянуті вище для показника DPP . Основна відміна PP від попереднього показника полягає в тому, що грошові інвестиції IC_k та надходження P_k від реалізації інвестиційного проєкту не враховують фактор часу, що вважається головним недоліком показника PP . Внаслідок цієї обставини критерій PP застосовується лише для оцінки інвестиційних проєктів з короткою тривалістю здійснення ($n < 1$).

При інших рівних умовах між показниками недисконтованого й дисконтованого терміну окупності одного й того ж проєкту виконується співвідношення $PP \leq DPP$.

Сьомий критерій табл. 1 – коефіцієнт ефективності ARR має дві особливості: 1) як і показник PP він теж є недисконтованим параметром; 2) дохід PN , що знаходиться в чисельнику дробу, характеризується чистим прибутком PN .

Середня величина інвестиції $(IC + RV)/2$, що знаходиться в знаменнику дробу, враховує наявність ліквідаційної вартості RV активів (наприклад, техніко-технологічного устаткування), що підлягають заміні в результаті впровадження інвестиційного проєкту. Даний показник, зазвичай, порівнюється з коефіцієнтом рентабельності авансованого капіталу R , який розраховується діленням загального чистого прибутку компанії на загальну суму коштів, авансованих у її діяльність. Теоретично можливо установлення певного граничного значення, з яким буде порівнюватися фактична величина ARR проєкту.

Недоліки критерію ARR пов'язані, перш за все, з тим, що грошові надходження P_k від реалізації інвестиційного проєкту, які служать базою для визначення чистого прибутку компанії PN , не враховують фактор часу. Це означає, що коефіцієнт ефективності ARR не робить відмінності між проєктами з однаковою сумою середньорічного прибутку, але такими, які суттєво варіюють за окремими роками тощо.

Практичні розрахунки розглянутих критеріїв-показників оцінки інвестиційних проєктів не викликають особливих труднощів, зокрема, їх значення, а також інші кількісні параметри запланованих заходів знаходяться за допомогою програми Project Expert на базі персонального комп'ютера.

Висновки і перспективи подальших розробок. Проведене дослідження дозволило акцентувати увагу фахівців у сфері проєктного аналізу, а також топ-менеджерів компаній на недоліках економічного критерію «Внутрішня норма прибутку (IRR)», який внаслідок особливостей розрахунку має потенційну загрозу штучного викривлення ефективності інвестиційного проєкту в бік завищення. На нашу думку, даний факт є суттєвою підставою для повної відмови від застосування показника IRR у ролі кількісної характеристики ефективності майбутнього виробничо-фінансового заходу компанії. Замість нього пропонуємо використовувати виключно критерій «Модифікована внутрішня норма прибутку ($MIRR$)», який є

об'єктивним і універсальним показником ступеню ефективності інвестиційного проекту та може служити базою для розрахунку індексу рентабельності PI .

В якості перспектив розвитку даного напрямку варто указати на необхідність дослідження пріоритетності інвестиційних проектів, оскільки в умовах світової економічної кризи, викликаної пандемією COVID-19, більшість вітчизняних та іноземних компаній відчувають гострий дефіцит грошових коштів і їм необхідно визначити найбільш перспективні та прибуткові виробничо-фінансові заходи.

Література

1. Behrens W., Nawranek P. M. (1978). *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. Published by Vienna : United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), 528 p.
2. *Про затвердження Методичних рекомендацій з розробки бізнес-планів інвестиційних проектів* : Наказ Державного агентства України з інвестицій та розвитку № 73 від 31.08.2010 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0073537-10#Text> (дата звернення: 22.02.2021).
3. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014–2020*. European Commission Directorate-General for Regional and Urban policy. Brussels, December 2014. URL: https://ec.europa.eu/inea/sites/default/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf (access date: 24.02.2021).
4. Shvetsova, O. A., Rodionova, E. A., & Epstein, M. Z. (2018). Evaluation of investment projects under uncertainty : multi-criteria approach using interval data. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. Vol. 5. No. 4. Pp. 914–928. DOI: [https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4\(15\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4(15)).
5. Shkolnyk, I., & Koilo, V. (2018). The relationship between external debt and economic growth: empirical evidence from Ukraine and other emerging economies. *Investment Management and Financial Innovations*. Vol. 15 (1). Pp. 387–400. DOI: [https://doi.org/10.21511/imfi.15\(1\).2018.32](https://doi.org/10.21511/imfi.15(1).2018.32).
6. Янковий О. Г., Мельник Н. В. Критичний аналіз внутрішньої норми прибутку як показника оцінки інвестиційних проектів. *Вісник соціально-економічних досліджень* : зб. наук. праць. 2012. Вип. 2 (45). С. 196–205.
7. Янковий О. Г. *Порівняльний аналіз критеріїв MIRR і IRR інвестиційного проекту*. Сучасні технології управління підприємством та можливості використання інформаційних систем : стан, проблеми, перспективи : матеріали 7-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Одеса : ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2012. Т. 2. С.102–105.
8. Янковий О. Г., Мельник Н. В. Модифікована внутрішня норма прибутку інвестиційного проекту. *Прикладной менеджмент и инвестиции*. 2012. № 4. С. 502–508.
9. Янковий О. Г., Янковий В. О., Мельник Н. В. Оцінка інвестиційних проектів на підприємствах харчової промисловості України. *Економіка харчової промисловості*. 2013. № 2 (18). С. 49–53.
10. Янковий О. Г., Янковий В. О. Оцінка пріоритетності інвестиційних проектів. *Зовнішня торгівля : економіка, фінанси, право*. 2013. № 1. С. 19–31.
11. Янковий О. Г., Мельник Н. В., Янковий В. О. До проблеми визначення пріоритетності інвестиційних проектів промислового підприємства. *Економіка харчової промисловості*. 2015. № 1 (25). С. 71–76.
12. Янковий О. Г., Мельник Н. В. *Небезпека використання внутрішньої норми прибутку в якості критерію прийнятності інвестиційних проектів*. Економіка підприємства : сучасні проблеми теорії та практики : матеріали 7-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 14-15 вересня 2018 р.). Одеса : Атлант, 2018. С. 181–183.
13. Келлехер Дж., МакКормак Дж. Внутренняя норма рентабельности : поучительная история. *Вестник McKinsey*. 2004. № 3 (8). С. 45–59. URL: <http://www.insapov.ru/irr-history.html> (дата обращения: 25.02.2021).

References

1. Behrens W., Hawranek P. M. (1978) *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*. Published by Vienna: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), 528 p.
2. *On approval of Methodical recommendations for the development of business plans for investment projects*: Order of the State Agency of Ukraine for Investment and Development, No. 73, 31.08.2010 [Pro zatverdzhennia Metodichnykh rekomendatsii z rozrobky biznes-planiv investytsiinykh proektiv: Nakaz Derzhavnoho ahentstva Ukrainy z investytsiy ta rozvytku, No. 73, 31.08.2010]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0073537-10#Text> [in Ukrainian]
3. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*. European Commission Directorate-General for Regional and Urban policy. Brussels, December 2014. Retrieved from: https://ec.europa.eu/inea/sites/default/files/cba_guide_cohesion_policy.pdf.
4. Shvetsova, O. A., Rodionova, E. A., & Epstein, M. Z. (2018). Evaluation of investment projects under uncertainty: multi-criteria approach using interval data. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, Vol. 5, No. 4, pp. 914–928. DOI: [https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4\(15\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2018.5.4(15)).
5. Shkolnyk, I., & Koilo, V. (2018). The relationship between external debt and economic growth: empirical evidence from Ukraine and other emerging economies. *Investment Management and Financial Innovations*, Vol. 15 (1), pp. 387–400. DOI: [https://doi.org/10.21511/imfi.15\(1\).2018.32](https://doi.org/10.21511/imfi.15(1).2018.32).
6. Yankovyi, O. H., Melnyk, N. V. (2012). Critical analysis of the internal rate of return as an indicator of investment projects evaluation [Krytychnyi analiz vnutrishnoi normy prybutku yak pokaznyka otsinky investytsiinykh proektiv], *Visnyk sotsialno-ekonomichnykh doslidzen*, Vyp. 2 (45), s. 196–205 [in Ukrainian]
7. Yankovyi, O. H. (2012). *Comparative analysis of MIRR and IRR criteria of the investment project* [Porivnialnyi analiz kryteriiv MIRR i IRR investytsiinoho proektu], Suchasni tekhnologii upravlinnia pidpriemstvom ta mozhlyvosti vykorystannia informatsiinykh system: stan, problemy, perspektyvy: materialy VII Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii, ONU im. I. I. Mechnikova, Odessa, T. 2, s. 102–105 [in Ukrainian]
8. Yankovyi, O. H., Melnyk, N. V. (2012). Modified internal rate of return of the investment project [Modyfikovana vnutrishnia norma prybutku investytsiinoho proektu], *Prykladnyi menedzhment i investytsii*, No. 4, s. 502–508 [in Ukrainian]
9. Yankovyi, O. H., Yankovyi, V. O., Melnyk, N. V. (2013). Evaluation of investment projects at the enterprises of the food industry of Ukraine [Otsinka investytsiinykh proektiv na pidpriyemstvakh kharchovoyi promyslovosti Ukrayiny], *Ekonomika kharchovoi promyslovosti*, No. 2 (18), s. 49–53 [in Ukrainian]
10. Yankovyi, O. H., Yankovyi, V. O. (2013). Assessment of priority of investment projects [Otsinka priorytetnosti investytsiinykh proektiv], *Zovnishnia torhivlia: ekonomika, finansy, parvo*, No. 1, s. 19–31 [in Ukrainian]
11. Yankovyi, O. H., Melnyk, N. V., Yankovyi, V. O. (2015). To the problem of determining the priority of investment projects of an industrial enterprise [Do problemy vyznachennia priorytetnosti investytsiinykh proektiv promysloвого pidpriemstva], *Ekonomika kharchovoyi promyslovosti*, No. 1 (25), s. 71–76 [in Ukrainian]
12. Yankovyi, O. H., Melnyk, N. V. (2018). *The danger of using the internal rate of return as a criterion for the acceptability of investment projects* [Nebezpeka vykorystannia vnutrishnoi normy prybutku v yakosti kryteriiu pryiniatnosti investytsiinykh proektiv], *Ekonomika pidpriemstva: suchasni problemy teorii ta praktyky: materialy VII Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii*, 14-15 veresnia 2018 r. Atlant, Odessa, s. 181–183 [in Ukrainian]
13. Kellekher, Dzh., MakKormak, Dzh. (2004). Internal rate of return: A cautionary story [Vnutrennyaya norma rentabelnosti: pouchitel'naya istoriya], *Vestnyk McKinsey*, No. 3 (8), s. 45–59. Retrieved from: <http://www.insapov.ru/irr-history.html> [in Russian]

Стаття надійшла до редакції 03.03.2021.

Прийнята до публікації 18.03.2021.