

К. С. Салига,
к. е. н., доцент, Класичний приватний університет

ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КУМУЛЯТИВНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ З ВИРОБНИЦТВА ЗАСОБІВ ПРАЦІ

Запропоновано методи визначення порівняльної економічної ефективності інноваційних проєктів. Запропоновано методи приведення варіантів проєкту до зіставного вигляду.

The methods of determination of comparative economic efficiency of innovatoin projects are offered. The methods of bringing alternate designs over are offered to the comparable kind.

Ключові слова: економічна ефективність, інвестиції, інноваційний проєкт, виробництво, засоби праці.

ВСТУП

Порівняльна економічна ефективність визначається, коли треба вибрати кращий інноваційний проєкт з двох або більшої кількості варіантів. Тут можливі два напрями: кращий варіант вибирається за максимальним значенням показника абсолютної економічної ефективності; за наявності двох варіантів кращим буде той, індекс результату якого порівняно з базисним варіантом буде перевищувати індекс кумулятивних інвестицій.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

- запропонувати метод вибору варіанту інноваційного проєкту на основі змішаного підходу;
- визначити залежність приросту обсягу реалізації продукції від приросту використаних кумулятивних інвестицій в інноваційні проєкти;
- удосконалити методи приведення.

РЕЗУЛЬТАТИ

У табл. 1, 2 подано запропоновані методи визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проєкти на рівні підприємства, його основних структурних підрозділів і робочих місць.

Показники порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій виражають дію закону підвищення економічної ефективності реальних інвестицій, коли індекс результату від упровадження інноваційного проєкту перевищує індекс інвестиційних витрат.

Звернемося до наукових результатів економічної теорії. Співвідношення між доходом та інвестиціями на макроекономічному рівні дослідив Дж. Кейнс у книзі "Загальна теорія зайнятості, процента та грошей" [1].

Приріст національного доходу стає більшим, ніж приріст інвестицій на величину, яку він назвав "мультиплікатором". Мультиплікатор залежить від того, яку частку своїх доходів суспільство витрачає на споживання. Приріст доходу визначається за формулою:

$$\Delta D = \Delta I \times \frac{1}{1-\gamma},$$

де ΔD — приріст доходу;

ΔI — приріст інвестицій, що викликав приріст доходу;

γ — гранична схильність до споживання;

$\frac{1}{1-\gamma}$ — величина мультиплікатора.

Неокейнсіанські теоретики доповнили концепцію "мультиплікатора" концепцією "акселератора", який характеризує зворотній зв'язок між національним доходом й інвестиціями. Акселератор показує, наскільки мають збільшуватися інвестиції в результаті зростання національного доходу.

Ми пропонуємо використати ідею Дж. Кейнса щодо взаємозв'язку доходу й інвестицій, але вже на мікрорівні, тобто на рівні підприємства та його основних структурних підрозділів.

Використання дії закону підвищення економічної ефективності реальних інвестицій, який передбачає, що індекс результату від впровадження інвестиційного проєкту повинен перевищувати індекс інвестицій у цей проєкт, дає можливість запропонувати залежність між приростом результату і приростом інвестицій у проєкт. Залежність можна отримати на основі використання показників порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проєкт. Показники

Таблиця 1. Пропонований метод визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект на рівні підприємства

Вхід (кумулятивні інвестиції)		Вихід (кумулятивні результати)		Показники економічної ефективності	Критерії
Базисний варіант	Новий варіант	Базисний варіант	Новий варіант		
1	2	3	4	5	6
Авансовані:		Умовно-товарна продукція: – в натуральному виразі			
$C_{ка1}$	$C_{ка2}$	$Q_{к,т1} = \sum_{i=1}^T Q_{тi1}$	$Q_{к,т2} = \sum_{i=1}^T Q_{тi2}$	$E_{п1} = \frac{\sum_{i=1}^T Q_{тi2}}{\sum_{i=1}^T Q_{тi1}} \cdot \frac{C_{ка2}}{C_{ка1}}$	> 1
		– в грошовому виразі			
		$V_{к,т1} = \sum_{i=1}^T V_{тi1}$	$V_{к,т2} = \sum_{i=1}^T V_{тi2}$	$E_{п2} = \frac{\sum_{i=1}^T V_{тi2}}{\sum_{i=1}^T V_{тi1}} \cdot \frac{C_{ка2}}{C_{ка1}}$	> 1
Використані:		Умовно-реалізована продукція: – в натуральному виразі			
$C_{кв1}$	$C_{кв2}$	$Q_{к,р1} = \sum_{i=1}^T Q_{pi1}$	$Q_{к,р2} = \sum_{i=1}^T Q_{pi2}$	$E_{п3} = \frac{\sum_{i=1}^T Q_{pi2}}{\sum_{i=1}^T Q_{pi1}} \cdot \frac{C_{кв2}}{C_{кв1}}$	> 1
		– в грошовому виразі:			
		$V'_{к,р1} = \sum_{i=1}^T V'_{pi1}$	$V'_{к,р2} = \sum_{i=1}^T V'_{pi2}$	$E_{п4} = \frac{\sum_{i=1}^T V'_{pi2}}{\sum_{i=1}^T V'_{pi1}} \cdot \frac{C_{кв2}}{C_{кв1}}$	> 1

відображають процес відриву збільшення результату над збільшенням витрат.

Як уже відзначалось, порівняльна економічна ефективність розраховується, коли треба вибрати кращий варіант інноваційного проекту. Вибір можна здійснити на основі максимального значення показника абсолютної економічної ефективності, якщо в наявності є два або більше варіантів. За наявності двох варіантів другий варіант буде кращим за умови, що зростання кумулятивного результату буде перевищувати зростання кумулятивних інвестицій в інноваційний проект.

З цією метою у формулах виконаємо математичні перетворення:

$$E_{п3} = \frac{\sum_{i=1}^T Q_{к,р2}}{\sum_{i=1}^T Q_{к,р1}} \cdot \frac{C_{кв2}}{C_{кв1}} > 1,$$

$$(Q_{к,р2} - Q_{к,р1}) \times \frac{C_{кв1}}{Q_{к,р1}} - (C_{кв2} - C_{кв1}) > 0,$$

$$\Delta Q_{к,р} = Q_{к,р2} - Q_{к,р1};$$

$$\Delta C_{к,в} = C_{кв2} - C_{кв1};$$

де $E_{п3}$ — показник порівняльної економічної ефективності використаних кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, віднос. од.;

$Q_{к,р1}, Q_{к,р2}$ — кумулятивний обсяг реалізованої продукції в натуральному вигляді в базисному і новому варіантах, од.;

$C_{кв1}, C_{кв2}$ — використані кумулятивні інвестиції в інноваційний проект у базисному і новому варіантах, грн.;

$\Delta Q_{к,р}$ — приріст кумулятивної реалізованої продукції в натуральному вигляді, од.;

$\Delta C_{к,в}$ — приріст використаних кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, грн.;

$$\frac{C_{кв1}}{Q_{к,р1}}$$

— коефіцієнт капіталомісткості або відношення кумулятивних інвестицій до кумулятивного випуску продукції в натуральному вигляді, грн./од.

Одержана залежність між приростом кумулятивного обсягу реалізованої продукції, представленої в натуральному вигляді, та приростом використаних кумулятивних інвестицій, скоригованих на коефіцієнт натуральної капіталовіддачі, має вигляд:

$$\Delta Q_{к,р} > \Delta C_{к,в} \times \frac{Q_{к,р1}}{C_{кв1}},$$

де $\frac{Q_{к,р1}}{C_{кв1}}$ — коефіцієнт натуральної капіталовіддачі, од./грн.

Аналогічно виконаємо математичні перетворення у формулі:

$$E_{п4} = \frac{V_{к,р2}}{V_{к,р1}} \cdot \frac{C_{кв2}}{C_{кв1}} > 1.$$

Одержимо залежність між зростанням кумулятивного обсягу реалізації у грошовому вигляді від зростання величини кумулятивних інвестицій:

$$\Delta V_{к,р} > \Delta C_{к,в} \times \frac{V_{к,р1}}{C_{кв1}} \quad (1),$$

$$\Delta V_{к,р} = V_{к,р2} - V_{к,р1},$$

$$\Delta C_{к,в} = C_{кв2} - C_{кв1},$$

де $\Delta V_{к,р}$ — приріст кумулятивної реалізованої продукції в грошовому вигляді, грн.;

$V_{к,р1}, V_{к,р2}$ — кумулятивний обсяг реалізованої продукції в грошовому вигляді в базисному і новому періодах, грн.;

$\frac{V_{к,р1}}{C_{к,в1}}$ — коефіцієнт грошової капіталовіддачі, віднос. од.

Нерівність (1) показує, що для того, щоб виконувалась дія закону підвищення економічної ефективності реальних інвестицій, приріст кумулятивного обсягу реалізованої продукції має бути пропорційним приросту використаних кумулятивних інвестицій, скоригованих на коефіцієнт грошової капіталовіддачі.

Ми вважаємо, що з погляду тривалої перспективи цей коефіцієнт може підвищуватись за умови впливу науково-технічного прогресу та зростання капіталозбережних інновацій.

Таким чином, інвестиції є необхідним чинником зростання, оскільки збільшення потужності виробничого апарату забезпечує збільшення обсягу продукції за умови ефективного попиту на неї.

Врахування дії фактора часу. При врахуванні дії фактора часу ми виходимо з таких міркувань:

— фактор часу діє на результати і витрати інноваційного проекту;

— вплив фактора часу на результати виявляється через інфляцію та зміну цін на продукцію, що реалізується;

— оскільки кумулятивні інвестиції в інноваційний проект мають ряд складових, фактор часу впливає на кожну з них;

— вплив фактора часу на необоротні активи (вартість основних засобів) виявляється у збільшенні цієї вартості та розраховується за формулою складних відсотків. Майбутня вартість дорівнює добутку теперішньої вартості та коефіцієнта компаундування. Річна відсоткова ставка в цьому разі є постійною;

— при нарощуванні відсоткової ставки майбутню вартість необоротних активів (вартість основних засобів) можна розрахувати як добуток теперішньої вартості на загальний індекс зміни цін на складові необоротних активів. Він дорівнює добутку річних індексів вартості;

Таблиця 2. Пропонований метод визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект на рівні основних структурних підрозділів і робочих місць підприємства

Вхід (кумулятивні інвестиції)		Вихід (кумулятивні результати)		Показники економічної ефективності	Критерії
Базисний варіант	Новий варіант	Базисний варіант	Новий варіант		
1	2	3	4	5	6
Авансовані:		Умовно-товарна продукція: — у натуральному виразі			
$C'_{к,в1}$	$C'_{к,в2}$	$Q'_{к,р1} = \sum_{i=1}^T Q'_{pi1}$	$Q'_{к,р2} = \sum_{i=1}^T Q'_{pi2}$	$E'_{п1} = \frac{\sum_{i=1}^T Q'_{pi2}}{\sum_{i=1}^T Q'_{pi1}} \cdot \frac{C'_{к,в2}}{C'_{к,в1}}$	> 1
		— у грошовому виразі			
		$V'_{к,р1} = \sum_{i=1}^T V'_{pi1}$	$V'_{к,р2} = \sum_{i=1}^T V'_{pi2}$	$E'_{п2} = \frac{\sum_{i=1}^T V'_{pi2}}{\sum_{i=1}^T V'_{pi1}} \cdot \frac{C'_{к,в2}}{C'_{к,в1}}$	> 1
Використані:		Умовно-реалізована продукція: — у натуральному виразі			
$C'_{к,в1}$	$C'_{к,в2}$	$Q'_{к,р1} = \sum_{i=1}^T Q'_{pi1}$	$Q'_{к,р2} = \sum_{i=1}^T Q'_{pi2}$	$E'_{п3} = \frac{\sum_{i=1}^T Q'_{pi2}}{\sum_{i=1}^T Q'_{pi1}} \cdot \frac{C'_{к,в2}}{C'_{к,в1}}$	> 1
		— у грошовому виразі:			
		$V'_{к,р1} = \sum_{i=1}^T V'_{pi1}$	$V'_{к,р2} = \sum_{i=1}^T V'_{pi2}$	$E'_{п4} = \frac{\sum_{i=1}^T V'_{pi2}}{\sum_{i=1}^T V'_{pi1}} \cdot \frac{C'_{к,в2}}{C'_{к,в1}}$	> 1

— вплив фактора часу на матеріальні витрати, витрати на оплату праці, валовий прибуток виявляється у збільшенні цих складових на відповідні індекси, які дорівнюють добутку річних індексів.

При врахуванні дії фактора часу показники порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти з виробництва довгострокових засобів праці набудуть вигляду:

$$E_{п3} = \frac{N_{к,р2}}{N_{к,р1}} \cdot \frac{C_{о2} (1+i)^{T_2} + C_{об,в2} \cdot \prod_{i=1}^{T_2} \tau_{i,2} \times I_2}{C_{о1} (1+i)^{T_1} + C_{об,в1} \cdot \prod_{i=1}^{T_1} \tau_{i,1} \times I_1} > 1,$$

де $E_{п3}$ — коефіцієнт порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект при використанні натуральних вимірників результату, віднос. од.;

$N_{к.р1}, N_{к.р2}$ — кумулятивні обсяги реалізації засобів праці у натуральному вигляді в базисному і новому періодах, од.;

C_{o1}, C_{o2} — вартість основних засобів, які використовуються у виробництві базисного і нового засобу праці, грн.;

i — річна відсоткова ставка, частки од.;

T_1, T_2 — розрахункові періоди виробництва базисного і нового засобу праці, роки;

$C_{об.в1}, C_{об.в2}$ — використані оборотні кошти, які використовуються при виробництві базисного і нового засобу праці, грн.;

$n_{об.в1}, n_{об.в2}$ — річна кількість оборотів використаних оборотних коштів при виробництві базисного і нового засобу праці;

I_1, I_2 — загальні індекси на матеріальні витрати, витрати на оплату праці, валовий прибуток у базисному і новому періодах, од. В такому разі нами зроблено припущення, що індекси цих складових будуть однаковими.

$$E_{п4} = \frac{V_{к.р2} \cdot \Pi_{o2}}{V_{к.р1} \cdot \Pi_{o1}} \cdot \frac{C_{н.а} (1+i)^{T_2} + C_{об.в2} \cdot \Pi_{об.в2} \cdot \Pi_{T_2} \cdot \Pi_{I_2}}{C_{н.а} (1+i)^{T_1} + C_{об.в1} \cdot \Pi_{об.в1} \cdot \Pi_{T_1} \cdot \Pi_{I_1}} > 1,$$

де $E_{п4}$ — показник порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект при використанні грошових вимірників результату, грн.;

$V_{к.р1}, V_{к.р2}$ — кумулятивні обсяги реалізації засобів праці у грошовому вигляді в базисному й новому періодах, грн.

$$V_{к.р1} = \sum_{i=1}^{T_1} \Pi_{i1} \cdot \Pi_{pi1},$$

$$V_{к.р2} = \sum_{i=1}^{T_2} \Pi_{i2} \cdot \Pi_{pi2},$$

де Π_{i1}, Π_{i2} — ціна одиниці засобу праці в базисному й новому варіантах в i -му році, грн./од.

Однією з проблем методології порівняльного оцінювання економічної ефективності інноваційних проектів є тотожність варіантів, тобто їх зіставність за рядом параметрів.

Методи, які використовуються на практиці, передбачають забезпечення зіставності порівнюваних варіантів. У методичі 1977 р. запропоновано приведення порівнюваних варіантів нової та базисної техніки за: обсягом продукції (роботи), яка виробляється за допомогою нової техніки; якісними параметрами; фактором часу; соціальним фактором виробництва і використання продукції, включаючи вплив на навколишнє середовище [2, с. 2].

Урахування фактора часу пропонувалось враховувати множенням на коефіцієнт компаундування у тих випадках, коли капітальні вкладення і поточні витрати по роках суттєво змінюються та здійснюються до початку розрахункового періоду. Після розрахункового періоду рекомендується ділити на цей коефіцієнт [2, с. 12].

Дана методика, на відміну від попередньої, передбачає розрахунок витрат за варіантами стосовно одного й того самого результату. З цією метою в розрахун-

кові формули введено коефіцієнти, які враховують такі показники якості, як індекс продуктивності, термін служби техніки, питомі витрати матеріалів [2, с. 11].

Умовою проведення розрахунку порівняльної економічної ефективності заходів із захисту середовища і варіантів проектних та господарських рішень багатоцільового призначення є досягнення однакової з урахуванням місцевих умов якості навколишнього середовища.

Крім того, слід забезпечити зіставність варіантів за: кількістю населення, на яке поширюється дія заходу із захисту середовища; розміром території (зоною поширення результатів реалізації заходу із захисту середовища), величиною і складом основних фондів, що зазнають впливу; тривалістю функціонування об'єктів і комплексів із захисту середовища з моменту запуску в експлуатацію об'єктів першої черги будівництва і до закінчення розрахункового строку (горизонту прогнозу).

Варіанти з захисту середовища, що порівнюються, а також проектних та господарчих рішень багатоцільового призначення мають відповідати вимогам, які передбачені системою державних стандартів щодо умов праці, технічних та ергономічних показників, використанню вторинних ресурсів і відходів та іншим нормативним приписам.

При порівнянні варіантів, які відрізняються за тривалістю будівництва об'єктів і комплексів, слід додатково враховувати реальний ефект, який створюється за час їх дострокового введення в експлуатацію.

У випадку порівняння двох або більше варіантів будівництва (частина з яких не відповідає вимогам, встановленим стандартами якості навколишнього середовища) слід у складі останніх передбачити додаткові технічні рішення, які усувають ці відмінності, та відповідно збільшити витрати за варіантами, що коригуються, на суму, необхідну для дотримання нормативних вимог [3, с. 14].

Аналіз існуючих методів приведення порівнюваних варіантів інноваційних проектів до зіставного вигляду показує, що проблема потребує додаткових досліджень. Фактично методика 1977 р. пропонує у формулах методи досягнення тотожності варіантів за обсягом продукції та строком служби. Наміри щодо врахування інших факторів методикою не підкріплені [2]. Методика 1988 р. та зарубіжні методи зовсім не враховують необхідність приведення варіантів до тотожного вигляду [4; 5].

Способи приведення варіантів до тотожного вигляду на стадії виробництва засобів праці дещо відрізняються, якщо розглядається стадія виробництва та використання засобів праці. Розглянемо перший спосіб, тобто приведення варіантів до зіставного вигляду на стадії виробництва засобів праці довготривалого використання. На цій стадії варіанти відрізняються кількістю та якістю виробництва засобів праці. Якість засобу праці — це сукупність властивостей та характеристик засобу, які зумовлюють його здатність задовольняти встановлені потреби [6]. Рівень якості являє собою відносну характеристику, засновану на порівнянні показників якості базового та нового засобів праці. Оцінка якості засобу праці виражається в перевірці його відповідності вимогам до якості — переліку кількісних характеристик та

якісних ознак. Показник якості засобу праці є кількісною характеристикою одного або кількох властивостей засобу, які становлять його якість. Показник якості кількісно характеризує ступінь задоволення певних потреб засобом праці.

Номенклатура показників якості засобів праці встановлюється в: міжнародних стандартах; національних зарубіжних і вітчизняних стандартах; інструкціях з експлуатації зразків засобу праці; проектах і стандартах фірм-виробників цього засобу праці; опису винаходів, спрямованих на удосконалення засобу праці цього виду.

Розглянемо споживчі показники якості засобів праці довгострокового використання та розкриємо їх зміст. До них зараховують такі показники: призначення; ергономічні; безпеки; екологічні; естетичні; надійності [9].

1. Показники призначення характеризують властивості засобу праці, які визначають його основні функції. Показники призначення включають такі групи показників: функціональну придатність; взаємозамінність; сумісність.

1.1. Показник функціональної придатності характеризує корисний ефект споживання, ступінь задоволення конкретної потреби при використанні споживачем товару за призначенням.

1.2. Показник взаємозамінності характеризує придатність одного товару для використання замість іншого з метою виконання одних і тих самих функцій.

1.3. Показник сумісності характеризує придатність товару до спільного, що не викликає небажаних взаємодій, використання для виконання установлених вимог. При оцінюванні сумісності товарів необхідно використовувати системний підхід, що передбачає врахування взаємозв'язку об'єктів з їх частинами або об'єктів з навколишнім предметним середовищем, таких як "виріб — середовище"; "виріб — виріб"; "виріб — тара" "виріб — складові" тощо. У державних стандартах на товари функціональні показники якості належать до обов'язкових.

У державних стандартах на засоби праці показники призначення належать до обов'язкових; їх визначають вимірювальним або експертним методом.

2. Ергономічні показники характеризують відповідність конструкції виробу особливостям людського організму. До складу ергономічних входять такі показники: антропометричні; фізіологічні; психофізіологічні; психологічні; гігієнічні.

2.1. Антропометричні — характеризують відповідність виробу типовим розмірам і формі людського тіла.

Таблиця 3. Номенклатура показників властивостей безпеки непродовольчих товарів

Вид безпеки	Показники властивостей безпеки
Механічна безпека	Ступінь гладкості (відсутність гострих частин, задирок, шорсткості); наявність огорожень, способів захисту, блокування рухомих деталей; стійкість
Безпека від шуму та вібрацій	Рівень шуму (рівень звукового тиску); рівень інфразвуку; рівень ультразвуку; рівень вібрації
Термічна безпека	Максимальна температура поверхні виробу та його окремих частин
Електромагнітна безпека	Напруга електричного поля; щільність потоку енергії електромагнітного поля; потужність дози рентгенівського опромінення; рівень інфрачервоної радіації; рівень ультрафіолетової радіації; рівень електромагнітного опромінення ВЧ- і СВЧ-діапазонів
Біологічна безпека	Наявність патогенних мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності
Безпека від вибуху	Гранично допустима вибухонебезпечна концентрація речовин; дробові або фугасні характеристики вибухонебезпечних середовищ
Пожежна безпека	Температура загоряння; температура самозаймання; температура тління
Хімічна безпека	Вміст токсичних елементів
Радіаційна безпека	Вміст радіонуклідів; щільність потоку бета-частинок; напруга поглиненої дози гама-опромінення; наявність попереджувальної сигналізації, блокування, знаків безпеки
Електрична безпека	Електричний опір ізоляції; витік напруги; електрична міцність ізоляції; наявність статичної електрики; наявність захисного заземлення; наявність захисного відключення; наявність способів захисту від короткого замикання та перенавантажень; наявність способів захисту від самовключення після перерви в постачанні енергії; наявність способів захисту від контакту із струмопровідними деталями; наявність попереджувальної сигналізації блокування, знаків безпеки

2.2. Фізіологічні — характеризують відповідність виробу фізіологічним особливостям людини: її силовим, швидкісним і енергетичним можливостям.

2.3. Психофізіологічні — характеризують відповідність виробу особливостям функціонування органів почуттів людини: порогу слуху, зору, дотику.

2.4. Психологічні показники визначають відповідність виробу психологічним особливостям людини: формуванню і закріпленню навичок, сприйманню, пам'яті, мисленню.

2.5. Гігієнічні показники характеризують здатність матеріалів і виробів підтримувати параметри організму людини та предметного середовища, у якому вона перебуває, на рівнях, що забезпечують їй відчуття комфорту.

Ергономічні показники у державних стандартах зараховують до обов'язкових характеристик; це зумовлено тим, що ергономічні показники спрямовані на збереження здоров'я людини. Ергономічні показники визначають вимірювальним, експертним, експериментальним і соціологічним методами.

Таблиця 4. Естетичні показники якості товарів

Комплексні	Одиничні
Інформаційна виразність	Художньо-образна виразність форми
	Оригінальність художнього задуму
	Виразність стильового рішення
	Дотримання вимог моди
Раціональність форми	Виявлення у формі призначення моделі
	Раціональна краса конструкцій, матеріалів, технологій обробки
	Відповідність естетично значущої форми функціонально-конструктивному рішенню
	Відповідність естетично значущої форми ергономічним вимогам
Композиційна цілісність	Організованість об'ємно-просторової структури: співпорядкованість частин і цілого; гармонійна організованість; тектонічність; пластичність і силует; упорядкованість графічних і художніх елементів
	Колорит і декоративність: колір; фактура; орнамент
Досконалість виробничого виконання	Старанність виконання
	Чистота виконання контурів і сполучення
	Чіткість виконання знаків і супровідної документації
	Стійкість до пошкоджень та збереження первісного зовнішнього вигляду

3. Показники безпеки — характеризують ступінь захисту людини від впливу небезпечних і шкідливих факторів, що виникають при використанні засобу праці. Дотримання норм безпеки зумовлює відсутність неприпустимого ризику для життя, здоров'я і майна споживача.

Показники безпеки включають такі: механічної безпеки; термічної безпеки; електричної безпеки; хімічної безпеки; біологічної безпеки; радіаційної безпеки; пожежної безпеки; вибухобезпеки.

У табл. 3 наведені групові й одиничні показники безпеки. Усі перелічені показники нормуються в стандартах на непродовольчі товари [8].

Всі показники безпеки засобів праці мають обов'язковий характер та визначаються методом вимірювання. Покупці засобів праці визначають їх безпеку реєстраційним методом, тобто перевіряють у виробника наявність сертифіката відповідності.

4. Екологічні показники — характеризують здатність засобів праці не здійснювати шкідливого впливу на навколишнє середовище при їх експлуатації (споживанні) й утилізації. У результаті забруднення навколишнього середовища відбувається не тільки руйнування живої природи, а й виникає небезпека захворювання людей.

Прикладом шкідливого впливу на навколишнє середовище може бути робота двигунів внутрішнього згоряння, які використовуються у автотранспорті, літаках, судах. У стандартах наводяться вимоги, наприклад, до концентрації забруднюючих речовин у вихлопних газах, рівня шуму, вібрації. Екологічні показники мають обов'язковий характер.

5. Естетичні показники — характеризують здатність засобів праці виявляти свою суспільну цінність у чуттєво сприйманих ознаках форми. Типова номенклатура

естетичних показників: інформаційної виразності; раціональності форми; композиційної цілісності; досконалості виробничого виконання і стабільності товарного виду.

5.1. Показник інформаційної виразності характеризує здатність виробу через особливості форми виражати сформовані у суспільстві естетичні уявлення.

5.2. Показник раціональності форми характеризує єдність форми і змісту, визначаючи відповідність форми природі використаного матеріалу, особливостям технології виготовлення, вимогам ергономіки.

5.3. Показник композиційної цілісності характеризує гармонійну єдність частин і цілого виробу, органічний зв'язок елементів форми виробу.

5.4. Показник досконалості виробничого виконання і стабільності товарного виду характеризує старанність виконання окремих деталей, відсутність значних дефектів зовнішнього вигляду, старанність виконання інформаційних знаків, супровідної документації, збереженість первісного зовнішнього вигляду.

Групові й одиничні естетичні показники наведено у табл. 4.

Стандарти на засоби праці зараховують естетичні показники до рекомендованих. Основний метод визначення показників — експертний.

6. Показники надійності характеризують здатність засобу праці виконувати задані функції протягом необхідного проміжку часу або необхідного напрацювання. Проблема підвищення надійності продукції має важливе економічне значення, оскільки збільшення терміну служби дорівнює її додатковому випуску.

Надійність є комплексом таких показників: безвідмовності; довговічності; збереженості; ремонтпридатності.

6.1. Показники безвідмовності характеризують здатність виробу зберігати працездатність протягом заданого, обмеженого проміжку часу, без вимушених перерв. Найбільш поширеною характеристикою є показник напрацювання на відмову, зокрема його різновид "середнє напрацювання на відмову". Більш обмежено використовуються показники "імовірність безвідмовної роботи" та "інтенсивність відмов". Розглянемо перші два показники.

Показник середнього напрацювання на відмову ($T_{н.в}$) — це середнє значення напрацювання виробу, що припадає на одну відмову:

$$T_{н.в} = \frac{t}{m},$$

де t — сумарне напрацювання деякої кількості виробуваних виробів протягом установленого періоду часу; m — середня кількість відмов.

Таблиця 5. Методологічний підхід до визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект на стадіях виробництва та використання довготривалих засобів праці

Показники	Стадія виробництва засобів праці	Стадія використання
Результати	Кумулятивний обсяг засобів праці у грошовому або натуральному виразі	Кумулятивний обсяг продукції, що випускається за допомогою засобів праці у грошовому або натуральному виразі
Витрати	Кумулятивні інвестиції на виробництво засобів праці	Кумулятивні інвестиції на випуск продукції споживачів засобів праці
Показники якості	Показники якості засобів праці	Показники якості продукції, що випускається за допомогою засобів праці
Розрахунковий період	Період випуску засобів праці	Середній строк служби засобів праці

Показник напрацювання на відмову використовується тільки щодо виробів, що ремонтуються.

Імовірність безвідмовної роботи — це імовірність того, що у межах заданої тривалості роботи виробу не виникає відмови. Імовірність безвідмовної роботи (P) визначається таким чином:

$$P = \frac{n-m}{n},$$

деп — кількість виробів, які випробовуються;

m — кількість виробів, що відмовили до моменту часу t.

Надійність будь-якого технічного пристрою залежить не тільки від якості використовуваних у ньому елементів, а й від їх кількості. Якщо ймовірність безвідмовної роботи кожного елемента протягом заданого терміну становить 0,99, то ймовірність безвідмовної роботи виробу з 10 елементів буде дорівнювати 0,91, зі 100 елементів — 0,37. Причому чим складніша конструкція виробу, тим складніше забезпечити його надійність.

Один із шляхів досягнення високої безвідмовності — це підвищення вимог до безвідмовності складових частин: деталей, вузлів, складальних одиниць.

6.2. Показники довговічності характеризують здатність виробу зберігати протягом тривалого часу (з можливими перервами на ремонт) споживні властивості до настання фізичного зносу або іншого граничного стану. Найбільш поширеними показниками довговічності є "термін служби" й "ресурс".

Термін служби — календарна тривалість експлуатації, вимірювана, головним чином, у роках. Як правило, нормується "середній термін служби" (T_{с.в}). У стандартах можуть міститися рекомендації щодо експлуатації потенційно небезпечного виробу після закінчення терміну служби:

— після закінчення терміну служби необхідно надати виріб для перевірки його електронезбезпечності, якщо виріб електричний;

— після закінчення терміну служби (ресурсу) об'єкт повинен бути вилучений з експлуатації та повинно бути прийняте рішення: направити в ремонт, списати, знищити, перевірити і встановити новий термін.

Якщо нормується "встановлений термін служби" (T_{с.в}), то в стандартах також нормується значення середньорічного напрацювання.

Ресурс — напрацювання виробу до граничного стану. Цей показник вимірюють у годинах роботи, кілометрах пробігу, циклах навантаження для нескладних виробів або комплектуючих виробів.

Довговічність виробу, як і надійність, визначається довговічністю його складових частин. Для досягнення оптимальної довговічності необхідно прагнути до рівного зносу складових виробу.

6.3. Показники збереження характеризують здатність товару зберігати споживні властивості й після терміну зберігання і (або) транспортування.

Цей показник за застосованістю є найбільш універсальним. Він єдиний з показників надійності використовується для оцінки рівня якості продовольчих товарів. До одиничних показників збереження продукції належать гамма-процентний термін зберігання й середній термін зберігання. Для харчових (це не стосується до засобів праці) продуктів найбільше застосування отримали показники:

- термін зберігання;
- термін придатності;
- термін реалізації [10].

6.4. Показники ремонтпридатності характеризують придатність виробу до підтримки або відновлення стану, у якому він здатний виконувати необхідну функцію шляхом проведення технічного обслуговування й ремонту.

До показників ремонтпридатності належать, наприклад, такі:

- середня оперативна тривалість поточного ремонту;
- середня оперативна трудомісткість технічного обслуговування;
- середній час відновлення працездатного стану [9].

Ми розглянули загальний методологічний підхід до визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект. Треба звернути увагу дослідників, що цей підхід може бути застосований при визначенні економічної ефективності проектів як на стадії виробництва нових довготривалих засобів праці, так і на стадії їх використання. Кожна стадія відрізняється специфікою розрахунку показників ефективності, складом і змістом результатів, витрат і показників якості продукції виробника та споживача (табл. 5).

Побудуємо економіко-математичну модель визначення економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект виробництва довготривалих засобів праці, де знайдуть відображення всі показники рівня якості нових зразків порівняно з базисними. На практиці одночасна зміна всіх показників якості продукції не відбувається, тобто у кожному випадку виробництва конкретних нових засобів праці будуть враховуватися лише ті показники якості, які були удосконалені.

З цією метою показник економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційний проект з виробництва нових засобів праці з урахуванням показників якості представлений у вигляді співвідношення питомих кумулятивних інвестицій:

$$\frac{\frac{N_{к.р2} Чб_2}{N_{к.р1} Чб_1} / \frac{C_{к.в2}}{C_{к.в1}}}{\frac{C_{к.в1}}{N_{к.р1} Чб_1} / \frac{C_{к.в2}}{N_{к.р2} Чб_2}} > 1 \quad (2),$$

де $\frac{C_{к.в1}}{N_{к.р1} Чб_1}$ — питоми використані кумулятивні інвес-

тиції в інноваційний проект з виробництва засобу праці у базисному варіанті з урахуванням показників якості, грн./од.;

$\frac{C_{к.в2}}{N_{к.р2} Чб_2}$ — питоми використані кумулятивні інвес-

тиції в інноваційний проект з виробництва засобу праці в новому варіанті з урахуванням показників якості, грн./од.;

$C_{к.в.1}, C_{к.в.2}$ — використані кумулятивні інвестиції в інноваційний проект з виробництва базисного і нового засобу праці, грн.;

$N_{к.р1}, N_{к.р2}$ — кумулятивний обсяг реалізованих засобів праці в базисному і новому варіантах, од.

$$N_{к.р1} = N_{р1} \times T_1;$$

$$N_{к.р2} = N_{р2} \times T_2;$$

$N_{р1}, N_{р2}$ — середньорічний обсяг реалізації базисного і нового засобу праці, шт./рік;

T_1, T_2 — середній період виробництва базисного і

нового засобу праці, роки;

α_1, α_2 — показники якості базисного і нового засобу праці.

На основі нерівності (3) отримуємо вираз, який являє собою кумулятивний економічний ефект (ΔW), розрахований як різниця між кумулятивними інвестиціями базисного варіанту, скоригованими на індекс обсягів реалізації та індекс показників якості засобів праці, та інвестиціями нового варіанту.

$$\Delta W = C_{к.в.1} \frac{N_{р2} \alpha_2 \alpha_1}{N_{р1} \alpha_1} - C_{к.в.2} > 0 \quad (3).$$

Критерієм вибору нового варіанта засобу праці буде наявність кумулятивного економічного ефекту, тобто виконання умови $\Delta W > 0$.

Розкриємо складові показників якості засобів праці. Індекс показників якості дорівнює $I_я$:

$$I_я = \frac{\bar{b}_2}{\bar{b}_1} = \frac{\bar{b}_{п2}}{\bar{b}_{п1}} \frac{\bar{b}_{ер2}}{\bar{b}_{ер1}} \frac{\bar{b}_{б2}}{\bar{b}_{б1}} \frac{\bar{b}_{ек2}}{\bar{b}_{ек1}} \frac{\bar{b}_{ес2}}{\bar{b}_{ес1}} \frac{\bar{b}_{н2}}{\bar{b}_{н1}};$$

$$I_я = I_п \cdot \alpha_{ер} \cdot \alpha_{б} \cdot \alpha_{ек} \cdot \alpha_{ес} \cdot \alpha_{н},$$

де $I_я$ — індекс показників якості засобів праці, віднос. од.;

α_1, α_2 — загальний показник якості базисного і нового засобу праці (дорівнює добутку часткових показників якості);

$I_п$ — індекс показників призначення;

α_1, α_2 — показники призначення базисного і нового засобу праці;

$I_{ер}$ — індекс ергономічних показників;

$\alpha_{ер1}, \alpha_{ер2}$ — показники ергономічності базисного і нового засобу праці;

$I_б$ — індекс показників безпеки;

$\alpha_{б1}, \alpha_{б2}$ — показники безпеки базисного і нового засобу праці;

$I_{ек}$ — індекс показників екологічності;

$\alpha_{ек1}, \alpha_{ек2}$ — показники екологічності базисного і нового засобу праці;

$I_{ес}$ — індекс показників естетичності;

$\alpha_{ес1}, \alpha_{ес2}$ — показники естетичності базисного і нового засобу праці;

$I_н$ — індекс показників надійності (безвідмовності та ремонтоздатності);

$\alpha_{н1}, \alpha_{н2}$ — показники надійності (безвідмовності та ремонтоздатності) базисного і нового засобу праці.

Виникає питання щодо доцільності використання грошового виразу результату в розрахунках порівнянної економічної ефективності інвестицій в інноваційний проект. Ми додержуємось такої думки. Ціна на нові засоби праці повинна будуватися з урахуванням поліпшення якості виробу:

$$Ц_2 = Ц_1 \times I_я = Ц_2 = Ц_1 \times \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \quad (4),$$

Таблиця 6. Порівняння запропонованих та існуючих зарубіжних методів визначення абсолютної економічної ефективності інвестицій в інноваційний проект

Показники	Методи	
	зарубіжні	запропоновані
Результати	Грошовий потік (прибуток плюс амортизаційні відрахування), приведений за теперішньою вартістю за весь період експлуатації інноваційного проекту	Кумулятивний обсяг реалізованої продукції
Витрати	Інвестиції (сума вартості основних засобів плюс оборотні кошти)	Кумулятивні використані інвестиції (сума вартості основних засобів і оборотних коштів, використаних за період експлуатації інноваційного проекту)
Показник абсолютної економічної ефективності	Відношення накопиченого за період експлуатації інноваційного проекту грошового потоку до інвестицій	Відношення кумулятивного обсягу реалізованої продукції до кумулятивних використаних інвестицій
Критерій	Одиниця	Нормативний показник економічної ефективності

де C_1, C_2 — ціна базисного й нового засобу праці, грн./шт.;

$I_{\text{я}}$ — загальний індекс показників якості нового засобу праці порівняно з базисним;

α_1, α_2 — загальні показники якості базисного і нового засобу праці.

Тому треба вибирати один з підходів — розрахунки з використанням грошового або натурального виразу результату. Продемонструємо це на прикладі рівнянь 3, 4, 5:

$$\Delta W = C_{\text{к.в1}} \times \frac{N_{\text{п2}}}{N_{\text{п1}}} \times \frac{T_2}{T_1} \times I_{\text{я}} - C_{\text{к.в2}},$$

$$\Delta W = C_{\text{к.в1}} \times \frac{C_2 \times N_{\text{п2}}}{C_2 \times N_{\text{п1}}} \times \frac{T_2}{T_1} - C_{\text{к.в2}} \quad (5).$$

У табл. 6 наведено порівняльну характеристику існуючих зарубіжних і запропонованих методів визначення абсолютної економічної ефективності інвестицій в інноваційний проект.

ВИСНОВКИ

1. Запропоновано метод визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти, який, на відміну від існуючих, забезпечує зростання за рахунок перевищення індексу кумулятивного обсягу продукції над індексом кумулятивних інвестицій, що дасть змогу виконати дію закону підвищення економічної ефективності реальних інвестицій.

2. Встановлено, що приріст кумулятивного обсягу реалізованої продукції повинен перевищувати приріст використаних кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти, скорегованих на коефіцієнт капіталовіддачі. Це дасть змогу забезпечити зростання кінцевого результату підприємства за рахунок збільшення потужності виробничого потенціалу за умови ефективного попиту на продукцію.

3. Удосконалено метод приведення порівнюваних варіантів інноваційних проектів з виробництва й використання довгострокових засобів праці до зіставного вигляду, який, на відміну від існуючого, крім індексу обсягів виробництва враховує індекси таких показників якості, як: призначення, ергономічності, безпеки, екологічності, естетичності, надійності. Це дає змогу підвищити достовірність економічного обґрунтування інноваційних проектів.

6. Методологічний підхід до визначення порівняльної економічної ефективності кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти може бути застосованим при визначенні ефективності як на стадії виробництва нових

довгострокових засобів праці, так і на стадії їх використання. Кожна стадія відрізняється специфікою розрахунку показників, їх складом та змістом результатів і витрат, показників якості продукції виробника і споживача нових засобів праці.

На стадії виробництва засобів праці результатом виступають засоби праці з урахуванням їх показників якості, витратами — інвестиції виробника на випуск засобів праці. На стадії використання засобів праці з урахуванням показників якості результатом є продукція, що випускається за допомогою засобів праці, витратами — інвестиції споживача на випуск цієї продукції.

Література:

1. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж. М. Кейнс. — М.: Экономика, 1996. — 362 с.
 2. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений // Экон. газ. — № 10. — 1977. — С. 11—14.
 3. Временная методика определения экономической эффективности затрат в мероприятия по охране окружающей среды // Экон. газ. — № 33. — 1980. — С. 13—14.
 4. Комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса: Методические рекомендации и комментарии по их применению. — М.: Информэлектрон, 1989. — 118 с.
 5. Хонко Я. Планирование и контроль капиталовложений / Я. Хонко: пер. с англ. — М.: Экономика, 1987. — 191 с.
 6. Адлер Ю.П. Качество и рынок, или как организация настраивается на обеспечение требований потребителей / Ю.П. Адлер // Поставщик и потребитель. — М.: РИА "Стандарты и качество", 2000. — 126 с.
 7. Сероштан М.В. Качество непродовольственных товаров / М.В. Сероштан, Е.Н. Михеева. — М.: Изд. дом "Дашков и КО", 2000. — 163 с.
 8. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров / Г.Г. Азгальдов. — М.: Экономика, 1982. — 256 с.
 9. Лифиц И.М. Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / И.М. Лифиц. — М.: Юрайт, 2001. — 224 с.
 10. Айльхадер Х.Д. Мода между спросом и предложением / Х.Д. Айльхадер, А. Альтенбург. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 103 с.
- Стаття надійшла до редакції 09.10.2009 р.*

ПЕРЕДПЛАТА

ВИДАННЯ МОЖНА ПЕРЕДПЛАТИТИ З БУДЬ-ЯКОГО МІСЯЦЯ!

— ЧЕРЕЗ РЕДАКЦІЮ (ТЕЛ. 458-10-73);

— ЧЕРЕЗ ДП "ПРЕСА"
(У КАТАЛОЗІ ВИДАНЬ УКРАЇНИ);

— ЧЕРЕЗ ПЕРЕДПЛАТНІ АГЕНТСТВА: "САММІТ", "ІДЕЯ", "БЛІЩ ІНФОРМ", "KSS", "МЕРКУРІЙ", "ПРЕСЦЕНТР", "ВСЕУКРАЇНСЬКА ПЕРЕДПЛАТНА АГЕНЦІЯ", "ФЛОРА", "ПЕРІОДИКА", "КОБЗАР", "ДІАДА", "ДОНБАС ДЕ-ЮРЕ", "ДІЛОВА ПРЕСА", "ФАКТОР"