

УДК 330.322.22

К.С. Салига,

к.е.н., доцент, кафедра фінансів і кредиту, Класичний приватний університет

РОЗРАХУНОК ПЕРІОДУ ПОВЕРНЕННЯ КУМУЛЯТИВНИХ ІНВЕСТИЦІЙ В ІННОВАЦІЙНІ ПРОЕКТИ З ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ЗАСОБІВ ПРАЦІ

Анотація. Виконано аналіз методів визначення періоду повернення інвестицій, які використовуються у вітчизняній та зарубіжній практиці. Запропоновано побудувати графік залежності результатів та інвестицій від життєвого циклу випуску нових засобів праці. Запропоновано метод розрахунку періоду повернення кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти.

Annotation. The analysis of methods of determination of period of returning of investments which are utilized in domestic and foreign practice is executed. It is suggested to build the graph of dependence of results and investments from the life cycle of issue of new facilities of labour. The method of calculation of period of returning of cumulative investments is offered in innovative projects.

Ключові слова. Кумулятивні інвестиції, інноваційний проект, період повернення, засоби праці, виробництво.

I. Вступ

Важливість змішаного методу визначення економічної ефективності інвестицій в інноваційні проекти полягає в тому, що він дає можливість розрахувати періоди повернення авансованих і використаних кумулятивних витрат на виробництво нових засобів праці тривалого користування.

Для наукового обґрунтування методу визначення періоду повернення інвестицій в інноваційні проекти треба:

- 1) акцентувати увагу на сутності інвестицій (капітальних вкладень);
- 2) проаналізувати існуючі методи визначення періоду повернення інвестицій в інноваційні проекти;
- 3) звернути увагу на величину інвестицій, які треба повернути;
- 4) запропонувати графічне подання періоду повернення кумулятивних інвестицій в інноваційний проект;
- 5) розробити економіко-математичну модель визначення періоду повернення кумулятивних інвестицій;
- 6) запропонувати графічну інтерпретацію періоду повернення застосованих інвестицій на виробництво нових засобів праці;
- 7) розрахувати параметри періоду повернення застосованих інвестицій виробника нових засобів праці довготривалого використання.

Як вже відзначалося в нашій роботі, під інвестиціями (капітальними вкладеннями) в інноваційні проекти економісти розуміють вкладення в основні засоби і обігові кошти [Методика 1977 р., 1981 р. і т. д.]

Проаналізуємо існуючі методи визначення періоду повернення інвестицій.

1. За часів дії Методик 1977 і 1981 рр. Період повернення капітальних вкладень визначався як період, за який за рахунок прибутку буде кумулятивна сума, що дорівнюватиме капітальним вкладенням:

$$t_0 = \frac{K}{\Pi} = \frac{C_0 + C_{об.а}}{\Pi} \leq t_n,$$

де t_0 – період повернення капітальних вкладень, роки;

C_0 – вартість основних засобів, грн;

$C_{об.а}$ – авансовані оборотні кошти, грн;

Π – річний валовий прибуток, грн/рік;

t_n – нормативний період повернення капітальних вкладень, роки;

K – капітальні вкладення, грн.

Термін “строк окупності капітальних вкладень” був запропонований вченим-енергетиком С. Кукель-Краєвським у 30-ті рр. XX ст. завдяки одиниці вимірювання показника рентабельності капітальних вкладень – $\frac{\text{грн / рік}}{\text{грн}}$ [1]. Величина, зворотна цій одиниці вимірювання, – роки $\left(\frac{\text{грн}}{\text{грн / рік}} \right)$. Показник

одержав назву строку окупності капітальних вкладень або періоду їх повернення. Економісти розуміли, що повернення капітальних вкладень фактично відбувається за рахунок амортизаційних відрахувань, а не за рахунок прибутку від експлуатації об'єкта, тому ставлення до цього показника було обережним. В основному використовувався показник, зворотний періоду повернення капітальних вкладень, а саме – рентабельність капітальних вкладень [1]. По суті це означало, що трактування періоду повернення капітальних вкладень як строку їх окупності за рахунок прибутку залишалась дієвою.

Проект вважався економічно обґрунтованим, якщо період повернення був меншим, ніж нормативне значення. Для нової техніки нормативний період повернення приймався як величина, зворотня нормативному показнику абсолютної економічної ефективності капітальних вкладень на рівні

$$t_k = 6,6 \text{ року} \left(t_k = \frac{1}{E_k} = \frac{1}{0,15} \right)$$

При порівнянні двох варіантів визначався строк окупності додаткових капітальних вкладень за формулою

$$t_o = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} < t_k,$$

де t_o (t_n) – строк окупності (нормативний строк окупності) ефективності додаткових капітальних вкладень, роки;

K_1, K_2 – капітальні вкладення в базисному і новому варіантах, грн;

C_1, C_2 – собівартість продукції в базисному і новому варіантах, грн/рік.

Вибір нового варіанта здійснювався за умови $t_o < t_n$.

2. Згідно із зарубіжною методикою строк повернення розраховується як відношення величини капітальних вкладень (інвестицій) до середньорічного грошового потоку (суми прибутку і амортизаційних відрахувань).

$$t'_o = \frac{K}{\Pi + B_a} = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi + B_a} < t'_k,$$

де t'_o (t'_k) – період (нормативний період) повернення інвестицій в інноваційний проект, роки;

Π – річний прибуток, грн/рік;

B_a – річні амортизаційні відрахування, грн/рік;

K – капітальні вкладення (інвестиції), грн.

Варіант проекту вважається ефективним, якщо $t'_o < t'_k$.

Порівняння методик показує, що період повернення інвестицій, розрахований за Методикою 1981 р., більший за період, розрахований за зарубіжною методикою (табл. 1) на величину а:

$$a = \frac{t_o}{t'_o} = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi} / \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi + B_a} = 1 + \frac{B_a}{\Pi}.$$

В розглянутих методиках: а) поверненню підлягають авансовані інвестиції, які дорівнюють сумі вартості основних засобів і оборотних коштів; б) джерелом повернення інвестицій є валовий прибуток. Але аналіз джерел фінансування інноваційних проектів показав, що на інвестування може бути спрямований тільки нерозподілений прибуток. Згідно зі стандартом П(С)БО 3 “Звіт про фінансові результати” валовий прибуток має чітку схему розподілу.

Тепер треба з'ясувати, які інвестиції в інноваційний проект на стадії виробництва підлягають поверненню.

По-перше, треба повернути первісно авансовану суму (суму авансованих споживаних інвестицій), тобто вартість основних засобів і оборотних коштів, які беруть участь у виробництві нових засобів праці. Цю суму будуть включати у витрати на створення інноваційного проекту.

Фактично повернення первісно авансованої суми ($K = C_o + C_{об.а}$) відбувається так. Вартість засобів повертається частинами за рахунок амортизаційних відрахувань. Друга частина інвестицій – авансовані оборотні кошти – повертається за рахунок реалізованої продукції в кожному їх обороті. Товарні кошти зробили один оборот, буде випущена товарна продукція за цей оборот, потім вона буде реалізована і гроші, вкладені в оборотні кошти, будуть відшкодовані.

На новому етапі кругообороту інвестицій всю суму витрат повернути неможливо. Але є правомірним розрахунок тривалості одного обороту авансованих і використаних оборотних коштів.

По-друге, авансована сума ($K = C_o + C_{об.а}$) буде повернута тільки через деякий час (t_o^*) за рахунок виручки від реалізації продукції. Але за цей час інвестор, крім тієї частки інвестицій, яка первісно вкладена в оборотні кошти, повинен повернути авансовану кумулятивну суму. За період t_o^* оборотні кошти роблять певну кількість оборотів. Це означає, що поверненню підлягає авансована кумулятивна сума

$$C_{к.а} = C_o + C_{об.а} \cdot n_{об.а} \cdot t_o^*,$$

де $C_{к.а}$ – авансовані кумулятивні інвестиції в інноваційний проект, грн;

$C_{об.а}$ – вартість основних засобів, що амортизується, грн;

$n_{об.а}$ – річна кількість оборотів авансованих оборотних коштів;

t_o^* – період повернення авансованих кумулятивних інвестицій, роки.

По-третє, враховуючи, що повернення основних засобів відбувається щомісячно, тобто частинами, а оборотні кошти – в кожному обороті, логічно вести розмову про повернення кумулятивних інвестицій частинами у вигляді застосованих інвестицій щомісячно і щорічно.

В цілому можна зробити висновок, що повернення кумулятивних інвестицій в інноваційні проекти відбувається щомісячно щорічно через механізм кругообороту споживаних інвестицій за рахунок відшкодування застосованих інвестицій.

II. Постановка завдання

Дати графічну інтерпретацію залежності результатів та інвестицій від життєвого циклу випуску нових засобів праці. Визначити період повернення кумулятивних інвестицій.

III. Результати

Для того, щоб зобразити механізм кругообороту споживаних інвестицій, побудуємо графік залежності кумулятивних результатів і кумулятивних інвестицій в інноваційний проект від життєвого циклу (рис. 1) [3, с. 105].

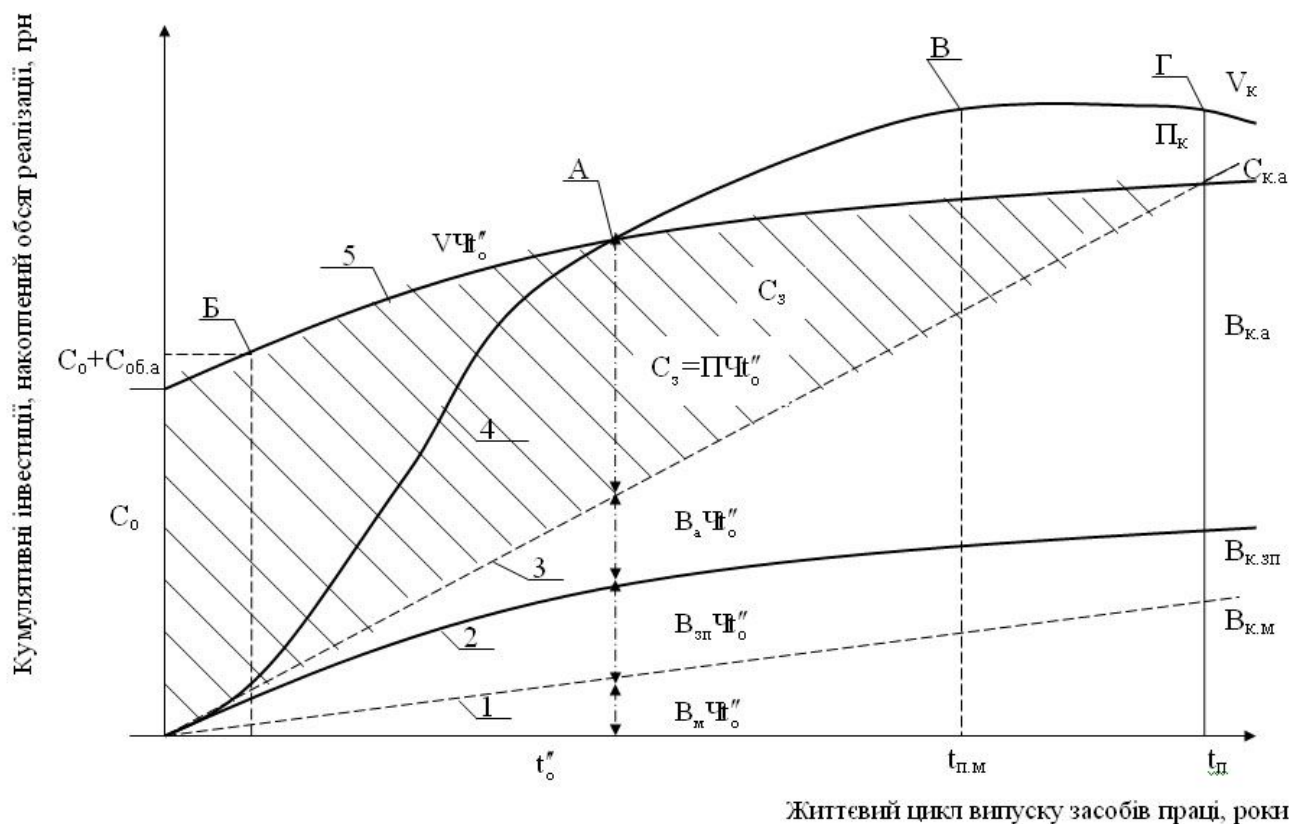


Рис. 1. Запропонований графік залежності результатів та інвестицій від життєвого циклу випуску нових засобів праці (без урахування дії фактора часу)

При побудові графіка зроблено такі припущення:

- не враховується для фактора часу при розрахунку кумулятивних результатів та інвестицій в інноваційний проект;
- вся вироблена продукція буде реалізована;
- амортизація здійснюється з використанням прямолінійного методу;
- матеріальні витрати розглядаються разом з іншими витратами;
- витрати на оплату праці враховуються разом з витратами на соціальні заходи.

В цілому графік повернення інвестицій побудовано на взаємодії постійних та змінних інвестицій. Роль постійних виконує вартість основних засобів, яка розпадається на дві змінні частини. Перша – амортизаційні відрахування – збільшується від нуля до максимальної величини, що дорівнює вартості основних засобів. Друга – залишкова вартість основних засобів – зменшується від максимальної величини (вартості основних засобів) до нуля. Сума цих частин протягом кожного року життєвого циклу дорівнює вартості основних засобів. Всі інші складові кумулятивних інвестицій (матеріальні та інші витрати, витрати на оплату праці з відрахуваннями на соціальні заходи) є змінними.

Технологія побудови графіка така. По осі абсцис відкладаємо життєвий цикл випуску нових засобів праці. По осі ординат – кумулятивні інвестиції та кумулятивний обсяг реалізованої продукції. Крива 1 відображає залежність кумулятивних матеріальних витрат від періоду випуску засобів праці:

$$B_{к.м} = \sum_{i=1}^t B_{мі} = B_m \cdot t,$$

де $B_{к.м}$ – кумулятивні матеріальні та інші витрати (з урахуванням інших витрат), грн;

B_m – середньорічні матеріальні витрати (з урахуванням інших витрат, грн/рік);

t – період випуску нових засобів праці, роки;

$B_{мі}$ – матеріальні та інші витрати в i -му році, грн/рік;

i – роки періоду ($i = 1, 2, 3 \dots t$).

Крива 2 відображає залежність кумулятивних витрат на оплату праці від періоду випуску нових засобів праці:

$$B_{к.зп} = \sum_{i=1}^t B_{зпi} = B_{зп} \cdot t,$$

де $B_{к.зп}$ – кумулятивні витрати на оплату праці (з відрахуванням на соціальні заходи), грн;

$B_{зпi}$ – витрати на оплату праці (з урахуванням витрат на соціальні заходи) в i -му році, грн/рік;

$B_{зп}$ – середньорічні витрати на оплату праці (з урахуванням витрат на соціальні заходи), грн/рік;

Сума кумулятивних матеріальних витрат і витрат на оплату праці є результатом оборотності авансованих оборотних коштів:

$$(B_m + B_{зп}) \cdot t = C_{об.а} \cdot n_{об.а} \cdot t.$$

де $C_{об.а}$ – авансовані оборотні кошти, грн;

$n_{об.а}$ – річна кількість оборотів оборотних коштів;

t – період випуску нових засобів праці, роки.

Вартість основних засобів розкладається на дві частини: кумулятивні амортизовані відрахування (крива 3) і залишкову вартість основних засобів.

Кумулятивні амортизаційні відрахування будуть збільшуватися у міру перенесення основними засобами своєї вартості на продукцію, що випускається:

$$B_{к.а} = \sum_{i=1}^t B_{ai} = B_a \cdot t,$$

де $B_{к.а}$ – кумулятивні амортизаційні відрахування, грн;

B_{ai} – амортизаційні відрахування в i -му році, грн/рік;

B_a – середньорічні амортизаційні відрахування, грн/рік;

t – період випуску нових засобів праці, роки.

Залишкова вартість основних засобів буде зменшуватися до нуля (заштрихована область графіка):

$$C_{зi} = C_o - \sum_{i=1}^t B_{ai};$$

$$C_{зi} = C_o - B_a \cdot t,$$

де $C_{зi}$ – залишкова вартість основних засобів в i -му році, грн.

Сума залишкової вартості і амортизаційних відрахувань у кожному році дорівнює вартості основних засобів.

Крива 3 характеризує залежність кумулятивних авансованих застосованих інвестицій (B_k) від періоду випуску нових засобів праці. вони дорівнюють сумі кумулятивних матеріальних витрат ($B_{к.м}$), кумулятивних витрат на оплату праці ($B_{к.зп}$), кумулятивних амортизованих відрахувань ($B_{к.а}$):

$$B_k = B_{к.м} + B_{к.зп} + B_{к.а}.$$

Крива 4 являє собою залежність кумулятивного обсягу реалізованої продукції від періоду випуску нових засобів праці:

$$V_k = \sum_{i=1}^t V_i = V \cdot t,$$

де V_k – кумулятивний обсяг реалізованої продукції, грн;

V_i – обсяг реалізованої продукції в i -му році, грн/рік;

V – середньорічний обсяг реалізованої продукції, грн/рік;

t – період випуску нових засобів праці, роки;

i – роки випуску ($i = 1, 2, 3 \dots t$).

Область графіку між кумулятивним обсягом реалізованої продукції (V_k) та кумулятивними авансованими застосованими витратами (B_k) показує прибуток, який дорівнює різниці $\Pi_k = V_k - B_k$.

Кумулятивний прибуток відображає суму річних прибутків

$$\Pi_k = \sum_{i=1}^t \Pi_i = \Pi \cdot t,$$

де Π_k – кумулятивний валовий прибуток, грн;

Π_i – валовий прибуток в i -му році, грн/рік;

Π – середньорічний прибуток, грн/рік.

Сума кумулятивних авансованих застосованих інвестицій та кумулятивного нормативного прибутку представляє кумулятивні нормативні використані застосовані інвестиції.

Таким чином, треба розрізнити три види інвестицій залежно від життєвого циклу виробництва нових засобів праці:

- авансовані кумулятивні застосовані інвестиції;
- авансовані кумулятивні інвестиції;
- використані кумулятивні застосовані інвестиції.

Крива 5 характеризує залежність авансованих кумулятивних інвестицій від періоду випуску нових засобів праці:

$$C_{к.а} = C_2 + B_{кi};$$

$$C_{к.а} = C_o + (B_m + B_{зп}) \cdot t;$$

$$C_{к.а} = C_o + \sum_{i=1}^t B_{mi} + \sum_{i=1}^t B_{зпi};$$

$$C_{к.а} = C_o + C_{об.а} \cdot t_{об.а} \cdot t.$$

Тобто авансовані кумулятивні інвестиції можна представити сумою залишкової вартості основних засобів (C_2) і кумулятивних витрат (B_k), або сумою вартості основних засобів і авансованих кумулятивних оборотних коштів.

Авансована сума кумулятивних інвестицій перевищує первісно авансовану суму споживаних інвестицій, а також суму авансованих застосованих інвестицій.

Величину перевищення характеризують коефіцієнти віддачі споживаних і застосованих інвестицій. Пропонуємо розрахувати їх за формулами:

- коефіцієнт віддачі авансованих споживаних інвестицій:

$$K_c = \frac{C_{x.a}}{C_o + C_{об.a}} = \frac{C_o + C_{об.a} \cdot \Pi_{об.a} \cdot \Phi}{C_o + C_{об.a}};$$

- коефіцієнт віддачі авансованих застосованих інвестицій:

$$K_3 = \frac{C_{x.a}}{B} = \frac{C_o + (B_m + B_{зп}) \cdot \Phi}{B_a + B_m + B_{зп}};$$

- коефіцієнт віддачі авансованих кумулятивних застосованих інвестицій:

$$K_{3.x} = \frac{C_{x.a}}{B_x} = \frac{C_o + (B_m + B_{зп}) \cdot \Phi}{(B_a + B_m + B_{зп}) \cdot \Phi}.$$

Треба звернути увагу, що якщо період випуску нових засобів праці (t) буде дорівнювати періоду повернення використаних кумулятивних інвестицій (T_b), за який за рахунок амортизаційних відрахувань буде кумулятивна величина, що дорівнює вартості основних засобів; тоді авансовані кумулятивні інвестиції стануть рівними авансованим кумулятивним застосованим інвестиціям.

Величини, зворотні коефіцієнтам віддачі, характеризують використання споживаних і застосованих інвестицій. Коефіцієнти використання споживаних і застосованих інвестицій можна розрахувати за формулами:

- коефіцієнт використання авансованих споживаних інвестицій:

$$K_{x.c} = \frac{C_o + C_{об.a}}{C_{x.a}};$$

- коефіцієнт використання авансованих застосованих інвестицій:

$$K_{x.z} = \frac{B}{C_{x.a}};$$

- коефіцієнт використання авансованих кумулятивних застосованих інвестицій:

$$K_{x.z.x} = \frac{B_x}{C_{x.a}}.$$

Точка А показує, де перетинаються авансовані кумулятивні інвестиції з кумулятивним обсягом реалізованої продукції. Може скластися враження, що в цій точці прибуток дорівнює нулю. Але це не так. Прибуток фігурує в кожній одиниці реалізованої продукції. В точці А кумулятивний прибуток дорівнює залишковій вартості основних засобів у році t_o^* :

$$C_2 = \sum_{i=1}^{t_o^*} \Pi_i = \Pi \cdot \Phi_o^*;$$

$$C_3 = C_o - \sum_{i=1}^{t_o^*} B_{ai} = C_o - B_a \cdot \Phi_o^*;$$

$$C_o - \sum_{i=1}^{t_o^*} B_a = \sum_{i=1}^{t_o^*} \Pi_i.$$

Рівність кумулятивного обсягу реалізованої продукції і авансованих кумулятивних інвестицій настає через період, який можна назвати періодом повернення авансованих кумулятивних інвестицій:

$$V \cdot \Phi_o^* = C_o + C_{об.a} \cdot \Pi_{об.a} \cdot \Phi_o^* ,$$

де V – середньорічний обсяг реалізованих засобів праці, грн/рік;

t_o^* – період повернення авансованих кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, роки;

C_o – вартість основних засобів, які використовують для випуску нових засобів праці, грн;

$C_{об.a}$ – авансовані оборотні кошти, грн;

$n_{об.a}$ – річна кількість оборотів оборотних коштів.

Звідси пропонується знайти період повернення авансованих кумулятивних інвестицій:

$$t_o^* = \frac{C_o}{V - C_{об.a} \cdot \Pi_{об.a}}.$$

Враховуючи, що

$$C_{об.a} \cdot n_{об.a} = B_m + B_{зп};$$

$$V - (B_m + B_{зп}) = \Pi + B_a.$$

Одержимо

$$t_o^* = \frac{C_o}{\Pi + B_a},$$

де Π – середньорічний валовий прибуток, грн/рік;

B_a – середньорічні амортизаційні відрахування, грн/рік.

Період повернення дорівнює відношенню вартості основних засобів до різниці між середньорічним обсягом реалізованої продукції та середньорічними матеріальними витратами і витратами на оплату праці, річним кругооборотом авансованих оборотних коштів. Ця різниця є сумою середньорічного валового прибутку та амортизаційних відрахувань.

Запропонована економіко-математична модель періоду повернення кумулятивних інвестицій одержана шляхом математичних перетворень показника

економічної ефективності:

$$E = \frac{V \Phi_o''}{C_o + C_{об.а} \Phi_{об.а}''} = 1.$$

Але період повернення t_o'' не є показником, зворотнім показнику економічної ефективності, як це представлено в зарубіжній та вітчизняній методиках.

Грошовий потік (сума середньорічного прибутку та амортизаційних відрахувань) не є результатом вартості основних засобів, як витрат.

Запропонований метод визначення періоду повернення кумулятивних інвестицій відрізняється від існуючих методів, які затверджені в Методиках 1977 та 1981 рр., а також прийняті в зарубіжній практиці. В табл. 1 наведена порівняльна характеристика існуючих та запропонованого методів визначення періоду повернення авансованих інвестицій.

Зіставлення методів дає можливість визначити, наскільки кількісно відрізняються розраховані періоди повернення інвестицій.

Період, розрахований за Методиками 1977 і 1981 рр., перевищує період, розрахований за методом, який пропонується:

$$\frac{t_o}{t_o''} = \left(1 + \frac{C_{об.а}}{C_o}\right) \Psi \left(1 + \frac{B_a}{\Pi}\right).$$

Тут t_o' – період повернення, розрахований за Методиками 1977 і 1981 рр.;

t_o'' – період повернення, розрахований за методом, що пропонується;

$C_{об.а}$ – авансовані оборотні кошти, грн;

C_o – вартість основних засобів, грн;

B_a – середньорічна сума амортизаційних відрахувань, грн/рік;

Π – середньорічна величина валового прибутку, грн/рік.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика існуючих та запропонованого методів визначення періоду повернення інвестицій

Методи	Методи визначення	Зіставлення
Методика 1977 р., Методика 1981 р.	$t_o = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi} \leq t_k$	$\frac{t_o}{t_o''} = 1 + \frac{B_a}{\Pi}$
Зарубіжний метод	$t_o' = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi + B_a} \leq t_k'$	$\frac{t_o'}{t_o''} = 1 + \frac{C_{об.а}}{C_o}$
Запропонований метод	$t_o'' = \frac{C_o}{\Pi + B_a} \leq t_k''$	$\frac{t_o}{t_o''} = \left(1 + \frac{C_{об.а}}{C_o}\right) \Psi \left(1 + \frac{B_a}{\Pi}\right)$

Період, розрахований за методом, що використовується в зарубіжній практиці, перевищує період повернення, який розраховується за методом, що пропонується:

$$\frac{t_o'}{t_o''} = 1 + \frac{C_{об.а}}{C_o}.$$

В табл. 2 наведено порівняльний розрахунок періоду повернення інвестицій в інноваційні проекти, виконаний на прикладі машинобудівних підприємств. Зіставлення періодів повернення інвестицій, розрахованих за існуючими та запропонованим методом, наведено в табл. 3.

Аналіз розрахунків за табл. 1–3 показує, що запропонований метод дає, при даних умовах, найвищі результати серед інших методів. Це залежить від співвідношення авансованих основних засобів, співвідношення амортизаційних відрахувань і валового прибутку. На машинобудівних підприємствах величина оборотних коштів, як правило, перевищує вартість основних засобів.

Разом з тим відмінність повернення оборотних коштів нашою хує на висновки:

- 1) авансовані споживані оборотні кошти відшкодовуються в кожному їх обороті, авансовані кумулятивні оборотні кошти – в результаті загальної кількості їх оборотів за рахунок реалізованої продукції і вкладення в матеріальні витрати і витрати на оплату праці;
- 2) враховуючи, що джерелом повернення вартості основних засобів є не весь прибуток, а лише його частина – нерозподілений прибуток, період повернення всіх інвестицій у вигляді суми вартості основних засобів і оборотних коштів зводиться до періоду повернення тільки вартості основних засобів;

Це означає, що насправді треба визначити період повернення інвестицій тільки у вартість основних засобів за формулою:

$$t_{\Pi} = \frac{C_o}{\Pi_{\text{нер}} + B_a},$$

де t_{Π} – період повернення вартості основних засобів, роки;

$\Pi_{\text{нер}}$ – середньорічний нерозподілений прибуток, грн/рік.

Рівняння рівності кумулятивного обсягу реалізованої продукції та авансованих кумулятивних інвестицій в точці А можна представити також у такому вигляді:

$$\Psi \cdot Q_k = C_o + (B_m + B_{3п}) \cdot Q_k,$$

де Q_k – кумулятивний обсяг реалізованих засобів праці в натуральному вигляді в році t_o'' , од.;

Ψ – середня ціна одиниці нового засобу праці, грн/од.;

V_m – питомі матеріальні витрати, грн/од.;

$V_{зп}$ – питомі витрати на оплату праці, грн/од.

Таблиця 2. Порівняльний розрахунок періоду повернення інвестицій в інноваційні проекти

№	Назва проекту	Вартість проекту, тис. дол.			Грошовий потік, тис. дол. П + V_a	Прибуток, тис. дол. / рік, П	Амортизація, тис. дол. / рік, B_a	Період повернення інвестицій, роки		
		К	C_o	$C_{об}$				$t_o = \frac{K}{П}$	$t'_o = \frac{K}{П+B_a}$	$t''_o = \frac{C_o}{П+B_a}$
1	Проект нової технології стабілізації зсувів (ТОВ "Зоряка")	500	215	285	95,79	95,79	12,9	5,2	4,6	1,98
2	Виробництво автомобільних литих дисків 1870 (ЗАТ Автодиск)	730	352	378	280,77	259,65	21,12	2,8	2,6	1,25
3	Виробництво електрозварювальної техніки (ВАТ "Крон")	1870	860	1010	3740	3688,4	51,6	0,51	0,5	0,23
4	Виробництво та реалізація автомобілів (ЗАТ "ЛАЗ")	163236	78350	84886	81618	76917	4701,0	2,1	2	0,96
5	Автономне джерело електроенергії (ВАТ "Дніпрошина")	2000	950	1050	400	343	57,0	5,83	5	2,37

Таблиця 3. Розрахунок індексів періодів повернення інвестицій за існуючими і пропонованим методами

№	Назва проекту	$\frac{t_o}{t'_o}$	$\frac{t_o}{t''_o}$	$\frac{t'_o}{t''_o}$
1	Проект нової технології стабілізації зсувів (ТОВ "Зоряка")	1,13	2,63	2,32
2	Виробництво автомобільних литих дисків (ЗАТ "Автодиск")	1,07	2,24	2,08
3	Виробництво електрозварювальної техніки (ВАТ "Крон")	1,02	2,22	2,17
4	Виробництво та реалізація автомобілів (ЗАТ "ЛАЗ")	1,05	2,19	2,08
5	Автономне джерело електроенергії (ВАТ "Дніпрошина")	1,17	2,46	2,11

Рівняння дає можливість визначити кількість нових засобів праці, які треба випустити, щоб забезпечити повернення авансованих кумулятивних інвестицій:

$$Q_x = \frac{C_o}{\Pi \cdot (B_m + B_{зп})} = \frac{C_o}{\Pi_{од} + B_a},$$

де $\Pi_{од}$ – питомий прибуток, грн/од.

B_a – питомі амортизаційні відрахування, грн/од.

Кумулятивний обсяг реалізації нових засобів праці в точці А, коли буде повернуто авансовані кумулятивні інвестиції, дорівнює відношенню вартості основних засобів до питомого грошового потоку.

Точка Б на рис. 1 фіксує величину авансованих споживаних інвестицій в інноваційний проект, тобто ситуацію, коли оборотні кошти зробили тільки один оборот. Тривалість одного обороту авансованих оборотних коштів (у днях) визначається відношенням тривалості року (в днях) до річної кількості оборотів цих коштів, яка дорівнює

$$n_{об.а} = \frac{B_m + B_{зп}}{C_{об.а}},$$

де B_m – річні матеріальні та інші витрати, грн/рік;

$B_{зп}$ – річні витрати на оплату праці (з відрахуваннями на соціальні заходи), грн/рік;

$C_{об.а}$ – авансовані оборотні кошти, грн.

Тривалість одного обороту авансованих оборотних коштів (d) запропоновано визначати відношенням авансованих оборотних коштів до одноденних матеріальних витрат (B_m) і витрат на оплату праці ($B_{зп}$):

$$d = \frac{C_{об.а}}{B_m + B_{зп}}.$$

Точка В відображає ситуацію, коли одержано максимальний кумулятивний прибуток у році $t_{п.м}$.

В точці Г буде кумулятивно-нормативний (заданий) кумулятивний прибуток. Період повернення використаних кумулятивних інвестицій за рахунок кумулятивного обсягу реалізованої продукції можна розрахувати на основі рівності кумулятивного результату і витрат:

$$V \cdot t_b = C_o + C_{об.в} \cdot n_{об.в} \cdot t_{п.};$$

$$V \cdot t_b = C_o + (B_m + B_{зп} + \Pi_{п.}) \cdot t_{п.}$$

де V – середньорічний обсяг реалізованих засобів праці, грн/рік;

t_b – період повернення використаних кумулятивних інвестицій, роки;

C_o – вартість основних засобів для виробництва нових засобів праці, грн;

$C_{об.в}$ – використані оборотні кошти, грн;

$n_{об.в}$ – річна кількість оборотів використаних оборотних коштів;

V_m – середньорічні матеріальні та інші витрати, грн/рік;

$V_{зп}$ – середньорічні витрати на оплату праці (з відрахуваннями на соціальні заходи), грн/рік;

Π_n – середньорічний нормативний (заданий) валовий прибуток, грн/рік.

Період повернення використаних кумулятивних інвестицій буде дорівнювати відношенню вартості основних засобів до середньорічної величини амортизаційних відрахувань:

$$t_b = \frac{C_o}{V - C_{об.в} \cdot \chi_{n_{об.в}}} = \frac{C_o}{B_a}$$

Річну кількість оборотів використаних оборотних коштів пропонується розраховувати відношенням:

$$n_{об.в} = \frac{B_m + B_{зп} + \Pi}{C_{об.в}},$$

або

$$n_{об.в} = \frac{V - B_a}{C_{об.в}},$$

де Π – середньорічний валовий прибуток, грн/рік.

Мі відраховували від обсягу реалізованої продукції амортизацію, бо вона не має ніякого стосунку до оборотності оборотних коштів. Амортизація – це економічний елемент, пов'язаний з оборотністю основних засобів.

Незважаючи на те, що період повернення використаних кумулятивних інвестицій є відшкодуванням вартості основних засобів до середньорічної величини амортизації, називати його амортизаційним методом не варто. Це зумовлено тим, що основні засоби включають, згідно з Законом України “про оподаткування прибутку підприємств”, чотири групи. Кожна група має певну норму амортизації [2]. Якби вартість основних засобів та амортизаційні відрахування стосувались конкретної групи основних засобів, тоді б розраховувався амортизаційний період цієї групи основних засобів.

Порівняльна характеристика існуючих та пропонуєваних методів визначення показників взаємозв'язку кумулятивних результатів та кумулятивних інвестицій без урахування дії фактора часу наведена у табл. 4.

Таблиця 4. Запропоновані та використовувані на практиці показники взаємозв'язку кумулятивних результатів та кумулятивних інвестицій в інноваційний проект (без урахування дії фактора часу)

Запропоновані показники	Використовувані показники
1. Період повернення авансованих інвестицій	
$t_o'' = \frac{C_o}{\Pi + B_a}; t_{\Pi} = \frac{C_o}{\Pi_{нер} + B_a}$	$t_o = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi}; t_o' = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi + B_a}$
2. Період повернення використаних інвестицій	
$t_z = \frac{C_o}{V - C_{об.в} \cdot \chi_{n_{об.в}}} = \frac{C_o}{B_a}$	Не розраховується
3. Коефіцієнт віддачі авансованих споживаних інвестицій	
$K_c = \frac{C_{к.а}}{C_o + C_{об.а}}$	Не розраховується
4. Коефіцієнт віддачі авансованих застосованих інвестицій	
$K_z = \frac{C_{к.а}}{B_a + B_m + B_{зп}}$	Не розраховується
5. Авансовані кумулятивні оборотні кошти	
$C_{к.об.а} = C_{об.в} \cdot n_{об.в} \cdot t$	Не розраховується
6. Річна кількість оборотів авансованих оборотних коштів	
$n_{об.а} = \frac{B_m + B_{зп}}{C_{об.а}} = \frac{V - B_a - \Pi}{C_{об.а}}$	$n_{об} = \frac{V}{C_{об.а}}$
7. Використані кумулятивні оборотні кошти	
$C_{к.об.д} = C_{об.в} \cdot n_{об.в} \cdot t$	Не розраховується
8. Річна кількість оборотів використаних оборотних коштів	
$n_{об.в} = \frac{B_m + B_{зп} + \Pi}{C_{об.в}} = \frac{V - B_a}{C_{об.а}}$	$n_{об} = \frac{V}{C_{об}}$
9. Прибуток у точці повернення авансованих кумулятивних інвестицій	
$\Pi_{к.т} = C_o - B_a \cdot \chi_o''$	Не розраховується
10. Грошовий потік у точці повернення авансованих кумулятивних інвестицій	
$\Gamma_{п.к} = V \cdot \chi_o'' - C_{об.а} \cdot \chi_{n_{об.а}} \cdot \chi_o''$	Не розраховується
11. Обсяг реалізованих нових засобів праці в натуральному вигляді у точці повернення авансованих кумулятивних інвестицій	

$$Q_k = \frac{C_o}{\pi \cdot (B_m + B_{зп})} = \frac{C_o}{\pi_{од} + B_a}$$

Не розраховується

При розрахунку періоду повернення кумулятивних інвестицій треба враховувати дію фактора часу – він впливає як на результати, так і на витрати інноваційного проекту. Фактор часу повинен враховувати індекси інфляції, які в реальній дійсності можуть відрізнятися як для обсягів реалізованої продукції, так і для вартості основних засобів, матеріальних витрат, витрат на оплату праці, прибутку. В розрахунках майбутньої вартості основних засобів використовують коефіцієнт компаундування з постійною відсотковою ставкою. Якщо ставка змінюється щорічно, треба розрахувати загальний індекс інфляції, який дорівнює добутку річних індексів інфляції. В наших дослідженнях приймаємо індекс інфляції для обсягів реалізації, матеріальних витрат і витрат на оплату праці однаковими.

Якщо врахувати дію фактора часу, то рівняння взаємозв'язку кумулятивних результатів та кумулятивних інвестицій в інноваційний проект набуде вигляду:

$$V \pi_o^n \pi_o = C_o \pi_o + C_{об.а} \pi_{об.а} \pi_o^n \pi_o.$$

де V – середньорічний обсяг реалізації нових засобів праці, грн/рік;

π_o^n – період повернення авансованих кумулятивних інвестицій, роки;

π_o – загальний індекс інфляції обсягів реалізації;

C_o – вартість основних засобів, що використовується для виробництва нової техніки, грн;

$C_{об.а}$ – авансовані оборотні кошти, грн;

$\pi_{об.а}$ – річна кількість оборотів оборотних коштів;

$\pi_{об.а}$ – загальний індекс інфляції, який враховує інфляцію витрат на оплату праці і матеріальних витрат.

Період повернення авансованих кумулятивних інвестицій буде дорівнювати відношенню вартості основних засобів до різниці між середньорічним обсягом реалізації та річним авансованими кумулятивними оборотними коштами. Це відношення має бути скориговане на коефіцієнт, який розраховується як співвідношення індексу інфляції вартості основних засобів та індексу інфляції, що враховує інфляцію витрат на оплату праці та матеріальних витрат. За умови, що $\pi_o = \pi_{об.а} = \pi$, маємо

$$T_o^n = \frac{C_o}{V - C_{об.а} \pi_{об.а}} \frac{\pi_o^n}{\pi_o}.$$

Тобто

$$T_o^n = t_o^n \frac{\pi_o^n}{\pi_o},$$

де $t_o^n (T_o^n)$ – період повернення авансованих кумулятивних інвестицій в інноваційний проект без урахування дії фактора часу (з урахуванням дії фактора часу).

Обсяг реалізованої продукції в натуральному вигляді з урахуванням дії фактора часу в період T_o^n пропонується визначити за формулами:

$$Q_k = \frac{C_o}{\pi \cdot (B_m + B_{зп})} \frac{\pi_o^n}{\pi_o};$$

$$Q_k = \frac{C_o}{\pi_{од} + B_a} \frac{\pi_o^n}{\pi_o}.$$

Представимо дію фактора часу при визначенні періоду повернення використаних кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, який виводиться з наступного рівняння:

$$V \pi_b^n \pi_b = C_o \pi_b + C_{об.б} \pi_{об.б} \pi_b^n \pi_b.$$

де T_b – період повернення використаних кумулятивних інвестицій, роки;

π_b^n – загальний індекс інфляції обсягів реалізації;

$\pi_{об.б}$ – загальний індекс інфляції, який враховує інфляцію матеріальних витрат, витрат на оплату праці, прибутку.

Звідси (за умови, що $\pi_b^n = \pi_{об.б} = \pi_b$):

$$T_b^n = \frac{C_o}{V - C_{об.б} \pi_{об.б}} \frac{\pi_b^n}{\pi_b}$$

або

$$T_b^n = t_b^n \frac{\pi_b^n}{\pi_b},$$

де $t_b(T_b)$ – період повернення використаних кумулятивних інвестицій без урахування дії фактора часу (з урахуванням дії фактора часу).

В табл. 5 наведена порівняльна характеристика методів визначення обсягів реалізації та періодів повернення кумулятивних інвестицій в інноваційний проект з урахуванням дії фактора часу.

Таблиця 5. Запропоновані та використовувані на практиці показники взаємозв'язку кумулятивних результатів та інвестицій в інноваційний проект (з урахуванням дії фактора часу)

Запропоновані показники	Використовувані показники
1. Період повернення авансованих інвестицій	

$T_o'' = \frac{C_o}{V - C_{об.а}} \cdot \frac{I_i}{I};$ $T_o'' = t_o'' \cdot \frac{I_i}{I}.$	$T_o = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi} \cdot \frac{I_i}{I};$ $T_o' = \frac{C_o + C_{об.а}}{\Pi + B_a} \cdot \frac{I_i}{I}.$
2. Період повернення використаних інвестицій	
$T_B = \frac{C_o}{V - C_{об.в}} \cdot \frac{I_i}{I};$ $T_B = t_B \cdot \frac{I_i}{I}.$	Не розраховується
3. Обсяг реалізованих нових засобів праці в натуральному вигляді у точці повернення авансованих кумулятивних інвестицій	
$Q_k = \frac{C_o}{\Pi - (B_m + B_{шт})} \cdot \frac{I_i}{I};$ $Q_k = \frac{C_o}{\Pi_{од} + B_a} \cdot \frac{I_i}{I}.$	Не розраховується

IV. Висновки

1. Виконано критичний аналіз існуючих методів визначення періоду повернення кумулятивних інвестицій в інноваційний проект. В розглянутих методиках поверненню підлягають авансовані споживані інвестиції, що дорівнюють сумі вартості основних засобів та оборотних коштів. Джерелом повернення інвестицій виступає валовий прибуток або грошовий потік. Період повернення подано як показник, обернений показнику економічної ефективності інвестицій. Поза увагою дослідників те, що вартість основних засобів повертається за рахунок кумулятивних амортизаційних відрахувань та частини прибутку; авансовані оборотні кошти, що вкладені в матеріальні втрати та витрати на оплату праці, повертаються за рахунок реалізованої продукції в кожному їх обороті.

2. Доведено, що як інвестиції, які треба повернути, повинні виступати авансовані та використані кумулятивні інвестиції, що дорівнюють сумі вартості основних засобів та авансованих (або використаних) кумулятивних оборотних коштів.

3. Для наочного подання взаємодії кумулятивних результатів та інвестицій в інноваційний проект запропоновано побудувати графік їх залежності від життєвого циклу. Графік дає можливість точно інтерпретувати та визначити періоди повернення авансованих та використаних кумулятивних інвестицій, розрахувати ряд параметрів: обсяг реалізованих нових засобів праці, прибуток та грошовий потік у точці повернення авансованих кумулятивних інвестицій тощо.

4. Запропоновано метод визначення періоду повернення авансованих кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, який, на відміну від існуючих методів, враховує як джерело фінансування обсяг реалізованої продукції, особливості кругообороту основних засобів і оборотних коштів, дію фактора часу на результати і витрати інноваційного проекту. Це дає можливість підвищити реальність економічного обґрунтування доцільності інноваційного проекту.

5. Запропоновано методи розрахунку коефіцієнтів віддачі і використання споживаних і застосованих інвестицій в інноваційний проект, які враховують особливості кругообороту основних засобів і оборотних коштів, і дають можливість виконати аналіз співвідношення кумулятивних, споживаних і застосованих інвестицій.

6. Запропоновано метод визначення періоду повернення використаних кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, який засновано на рівності кумулятивних результатів та використаних кумулятивних інвестицій, дає можливість забезпечити одержання нормативного (заданого) кумулятивного прибутку, враховує дію фактора часу на результати і витрати проекту.

7. Запропоновано метод визначення кумулятивного обсягу реалізованої продукції в натуральному вигляді, який забезпечує повернення авансованих кумулятивних інвестицій в інноваційний проект, враховує дію фактора часу на результати і витрати проекту й дорівнює відношенню вартості основних засобів до питомого грошового потоку, скоригованого на коефіцієнт співвідношення індексу інфляції основних засобів та індексу інфляції грошового потоку.

Література:

1. Чернухин А.А. Задачи и направления совершенствования методики определения экономической эффективности капиталовложений в энергетике / А.А. Чернухин // Энергетическое строительство, 1983. - № 3. - С. 52-56.
2. Закон України "Про оподаткування прибутку підприємств" // Українська інвестиційна газета, 2003. - №4. - С. 4-51.
3. Салига К.С. Эффективность реальных инвестиций / К.С. Салига: монография – Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2007. – 284 с.

Стаття надійшла до редакції 02.11.2009 р.