

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОДУКТУ ЯК БАЗИС ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ЦІНИ У МАШИНОБУДУВАННІ

Розглянуто необхідність визначення ціни інноваційного продукту з врахуванням його ефективності. Врахування ефективності здійснюється для двох основних етапів, які є характерними для продукції галузі машинобудування, зокрема, етапи виготовлення продукції та її експлуатації.

Ключові слова: діалектичний антагонізм, довговічність продукції, продуктивність продукції, еквівалентність розвитку виробництва, сумарний економічний ефект.

Post-graduate L.V. LavrentivNU "L'vivs'ka Politekhnika"

Efficiency of an innovative product as a basis of definition of its price in mechanical engineering

Efficiency of an innovative product depends on efficiency both at a stage of its manufacturing and at a stage of its use. Thus the specified stages have the elements: labour input, economy of scales of manufacture, profitability, durability, etc. All stages find the formal expression. It allows to put theoretical operating time into practice.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. На сьогодні, питання "визначення ефективності" інноваційного продукту та "визначення його ціни" розглядаються в дослідженнях як ізольовані процеси, тобто не існує узагальнюючої методики, яка б враховувала ці два підходи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Вказаному напряму присвятили свої праці вчені С.В. Онишко, Л. С Абрамова, Д.О. Василик, П.Н. Завлин, В.Н. Краснокутська

Метою статті є створення узагальнюючого підходу (методики) до визначення ціни інноваційного продукту з врахуванням його ефективності.

Основний матеріал дослідження з повними обґрунтуванням наукових результатів. Ефективність інноваційного продукту необхідно знати, на нашу думку, з двох основних причин: внутрішньої (ендогенної) – для визначення ефекту, який можна отримати від цієї інновації; зовнішньої (екзогенної) – для визначення ціни цієї інновації.

У схемі можна зауважити відповідний діалектичний антагонізм. Це пояснюється тим, що спочатку ми пропонуємо визначити ефективність інновації, а потім обґрунтувати ціну, крім цього існує і зворотній зв'язок. Для споживача ефективність інновації буде значною мірою залежати і від її вартості. Тому на заключному етапі треба знову повертатись до обґрунтування ефективності, але зовнішньої (екзогенної), у якій порівнюватимуться вартість інновації з економічним ефектом, який можна отримати від її впровадження. Все це зумовлює необхідність розв'язання рівнянь зі зворотним зв'язком.

Схематично це можна показати так, як зображено на рис. 1.

Необхідно зазначити, що галузі машинобудування притаманна та особливість, що виготовлена нею продукція (устаткування) не надходить без-

¹ Наук. керівник: доц. І.Б. Скворцов, канд. екон. наук – НУ "Львівська політехніка"

посередньо до кінцевого споживача, а використовується іншими галузями промисловості для подальшого виробництва предметів споживання або навіть іншого устаткування. Таким чином, при появі інноваційного продукту у машинобудуванні, період його експлуатації розбивається ще на два рівня: ефективність використання устаткування безпосереднім покупцем інноваційного продукту та ефективність від появи похідних ефектів (продукції, що виготовлена вже за допомогою цього інноваційного продукту) подальшими галузями (тобто з'являється третій період, рівень економічного ефекту).

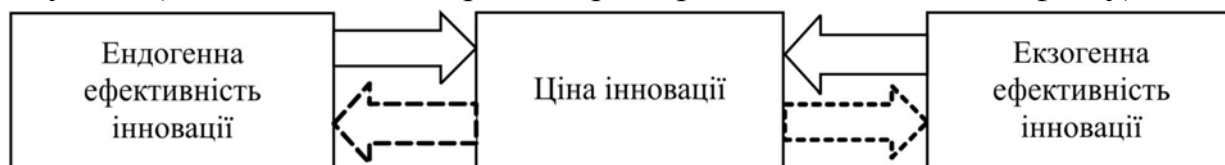


Рис. 1. Схема основних етапів дослідження з обґрунтування ефективності

У запропонованій нами методиці розглядаються "два рівня врахування економічного ефекту": у період виготовлення продукції та її експлуатації. "Третій рівень врахування економічного ефекту" від зміни ціни продукції, яка виготовлятиметься на цьому інноваційному обладнанні, нами не враховується. Це пояснюється тим, що прогнозувати, яка продукція виготовлятиметься на обладнанні галузі машинобудування, досить важко. Отже, ефект ми враховуємо для двох основних етапів, які характерні для продукції галузі машинобудування, — це етапи виготовлення продукції та її експлуатації.

Для періоду "виготовлення інноваційної продукції" основні чинники, які, на нашу думку, у найбільшій мірі впливають на ефективність інноваційного продукту, є такі: матеріаломісткість продукції; трудомісткість її виготовлення; енергоємність; продуктивність (інтенсивність) її виготовлення; тривалість виготовлення цієї інноваційної продукції (тривалість дії інновації у період виготовлення).

Для періоду "експлуатації інноваційної продукції" основними чинниками є: вартість (ціна) продукції; її експлуатаційні витрати; довговічність (період експлуатації); продуктивність її роботи; тривалість експлуатації цієї інноваційної продукції (тривалість дії інновації у період експлуатації).

Період виготовлення. Для періоду виготовлення продукції ефект від економії окремих видів ресурсів визначаємо такими традиційними методами:

а) для матеріалів

$$П_{е.м} = (Ц_{м} - Ц_{м.ін}) \cdot О_{прод}, \quad (1)$$

б) для енергоресурсів (електроенергія, пальне тощо) визначається за (1);

в) для трудомісткості

$$П_{е.тр} = (\sum (TR \cdot TC)_i - \sum (TR_{ін} \cdot TC_{ін})_i) \cdot О_{прод}, \quad (2)$$

де: $Ц_{м}$ — питомі витрати (в складі ціни) на матеріали існуючі; $Ц_{м.ін}$ — те саме тільки за інноваційним продуктом; $О_{прод}$ — річний обсяг виготовленої продукції; TR , $TR_{ін}$ — трудомісткість і складність i -ої операції (продукції) існуюча та інноваційна; TC , $TC_{ін}$ — тарифна ставка розряду робітника, яка необхідна для виконання i -ої операції (продукції) існуюча та інноваційна.

Остаточно можна записати, що річна величина економічного прибутку, який утворюється від дії операційного важеля (зростання продуктивності і обсягів) $\Pi_{e.ob}$, відповідає такому виразу:

$$\Pi_{e.ob} = \Delta \Pi_{\pi} \quad (3)$$

Сумарний річний економічний ефект в період виготовлення продукції визначатиметься за таким виразом:

$$\Pi_{\Sigma \text{виг}} = \Pi_{e.m} + \Pi_{e.tr} + \Pi_{e.en} + \Pi_{e.ob}, \quad (4)$$

де: $\Pi_{e.m}$ – ефект від економії витрат на матеріали; $\Pi_{e.tr}$ – від економії трудомісткості (одиниці продукції); $\Pi_{e.en}$ – від економії енергоємності; $\Pi_{e.ob}$ – від приросту обсягів виготовлення продукції (операційного важеля).

Період експлуатації. На другому етапі треба визначити величину економічного ефекту, який отримуватимуть в період експлуатації.

Ефект, який можливо отримуватимуть від економії експлуатаційних витрат, ми визначатимемо за виразом:

$$\Pi_{e.eks} = \Pi_{eks0} - \Pi_{eksi}, \quad (5)$$

тобто як різницю річних експлуатаційних витрат базового рівня Π_{eks0} та після впровадження інновації Π_{eksi} .

В економічній літературі під час дослідження ефективності продукції такі чинники як "довговічність" і "продуктивність" продукції згадують, але методик де б ці чинники враховувались у явному виді для періоду експлуатації відсутні. А для інноваційної продукції ці чинники відіграють важливе значення, оскільки окремі інновації можуть покращувати довговічність виробу або їх продуктивність. Тому без визначення такого ефекту обґрунтувати доцільність цих інновацій практично неможливо.

Очевидно, що зростання довговічності (періоду експлуатації) і продуктивності машинобудівної продукції повинно впливати на її вартість – вона зростатиме. Але виникає питання кількісного врахування цього впливу. Виконане нами дослідження показало, що у цьому випадку доцільно застосовувати моделі, які використовують під час моделювання розвитку НТП за Хіксом, Хародом і Солоу [1, с. 74-81]. Це пояснюється тим, що в цих моделях досліджують еквівалентність розвитку виробничого процесу з урахуванням таких трьох чинників: K – вартість основних фондів (машини, верстати, обладнання); T_p – їх розрахунковий період експлуатації; Π_{π} – продуктивність виготовлення продукції (або величина річного прибутку).

Узагальнююча залежність, яка визначає еквівалентність розвитку виробництва, коли всі показники змінюються, відповідає такому виразу [2, с. 111]

$$\frac{\Pi_{\pi 0} \cdot T_{p0}}{K_0} = \frac{\Pi_{\pi i} \cdot T_{pi}}{K_i}, \quad (6)$$

де: 0 – визначає вихідні експлуатаційні показники продукції машинобудування; і – індекс, який відповідає значенням показників після впровадження інновації.

Із виразу (6) можна визначити нове значення вартості виготовленої продукції:

$$K_i = K_0 \times \frac{T_{pi}}{T_{p0}} \times \frac{\Pi_{pi}}{\Pi_{p0}}. \quad (7)$$

Якщо ввести два нових показника: "коефіцієнт довговічності" k_d , який визначатиметься за виразом:

$$k_d = \frac{T_{pi}}{T_{p0}}, \quad (8)$$

де: T_{p0} , T_{pi} – довговічність техніки (розрахунковий період експлуатації) базової та інноваційної; коефіцієнт продуктивності визначаємо так:

$$k_p = \frac{\Pi_{pi}}{\Pi_{p0}}; \quad (9)$$

де Π_{p0} , Π_{pi} – продуктивність виготовлення продукції у грошових одиницях виміру базової та інноваційної техніки (виробу).

Оскільки вираз (7) можна записати так:

$$K_i = K_0 \cdot k_d \cdot k_p, \quad (10)$$

то за ним можна визначати вартість (ціну) інноваційної продукції (машин, верстатів, обладнання тощо).

Відповідним недоліком є те, що коефіцієнт продуктивності визначається через грошові показники. Більш раціональним було б, коли це значення визначалось через натуральні показники. У цьому випадку це реалізувати не так складно, оскільки ціна продукції, яка виготовлятиметься на цьому інноваційному обладнанні, залишатиметься незмінною. Це пояснюється тим, що у цьому дисертаційному дослідженні ефекти третього етапу еволюції рівнів нами не враховуються.

Внаслідок цього у виразі (9) можна виконати такі перетворення:

$$k_p = \frac{\Pi_{pi}}{\Pi_{p0}} = \frac{\Pi_{\text{прод}} \cdot O_{\text{прод},i}}{\Pi_{\text{прод}} \cdot O_{\text{прод},0}} = \frac{O_{\text{прод},i}}{O_{\text{прод},0}}, \quad (11)$$

де $O_{\text{прод},0}$, $O_{\text{прод},i}$ – річні обсяги виготовленої продукції базове значення і після впровадження інновації.

Оскільки вартість одиниці продукції збігається з ціною, а вираз (10) розраховує вартість для одного елементу продукції, то у цьому виразі замість вартості K можна вживати ціну Π , тобто можна перейти до такого виразу:

$$\Pi_i = \Pi_0 \cdot k_d \cdot k_p, \quad (12)$$

де Π_0 , Π_i – ціна машинобудівельної продукції базова і після впровадження інновації. Економічний ефект, який отримуватиме виробник цієї продукції (користувач інновації), визначатиметься за виразом

$$\Pi_{\text{е.ц}} = (\Pi_i - \Pi_0) \cdot O_{\text{прод},i}, \quad (13)$$

або, коли у цей вираз підставити вираз (12),

$$П_{е.ц} = (k_d \cdot k_n - 1) \cdot Ц_0 \cdot O_{\text{прод.і}} \quad (14)$$

Виразами (13) і (14) можна користуватись тільки у тих випадках, коли продуктивність виготовлення цієї продукції ($O_{\text{прод.і}}$) є сталою величиною і відсутній період освоєння потужності. Але в реальних умовах таке спостерігається дуже рідко, оскільки, як правило, перехід від старого виробу до нового здійснюють поступово. Тому треба доповнити цю методику новими показниками, які б давали можливість моделювати реальні процеси з врахуванням чинника часу.

Недоліком традиційної методики ЧТВ є те, що в ній чинник часу фактично розглядають як абстрактний показник, який не має конкретного економічного змісту, – "період приведення". Який економічний зміст треба вкладати в цей показник, класичні методи, на нашу думку, в повній мірі так і не сформулювали. Тому необхідно доповнити цю прогалину.

Базова модель, за якою нами пропонується враховувати чинник часу, складається із трьох елементів: $T_{\text{ос}}$ – період освоєння інновації; T_p – розрахунковий період експлуатації інноваційної продукції; $T_{\text{е.ін}}$ – період дії інновації (період ефективності інноваційного продукту).

Ці часові показники узгоджуються із обсягами виготовленої продукції, що показано на **рис. 2**. Завдяки цьому виникає можливість розраховувати середню продуктивність виготовлення продукції на інноваційному обладнанні $O_{\text{сеп}}$.

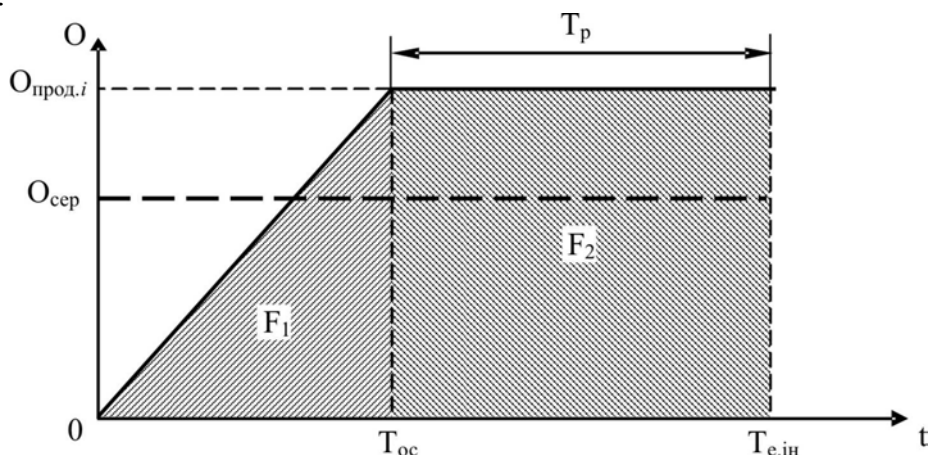


Рис. 2. Графічне зображення визначення середньої продуктивності виготовлення продукції $O_{\text{сеп}}$ і тривалості дії інновації $T_{\text{е.ін}}$.

З цього **рисунку** видно, що тривалість дії інноваційного продукту можна визначити за виразом

$$T_{\text{е.ін}} = T_{\text{ос}} + T_p \quad (15)$$

Середню продуктивність виготовлення продукції можна визначити за такою формулою:

$$O_{\text{сеп}} = \frac{F_1 + F_2}{T_{\text{ос}} + T_p}, \quad (16)$$

або

$$O_{\text{сеп}} = \frac{F_{\Sigma}}{T_{\text{е.ін}}}, \quad (17)$$

Тоді остаточною формулою для визначення економічного ефекту в період експлуатації від ціни продукції у зв'язку з покращенням її експлуатаційних властивостей матиме такий вигляд:

$$\Pi_{e.ц} = (k_d \cdot k_n - 1) \cdot Ц_0 \cdot O_{сер}, \quad (18)$$

де F_1, F_2 – площі заштрихованих фігур.

Загальна величина економічного ефекту в період експлуатації відповідає виразу

$$\Pi_{\Sigma екс} = \Pi_{e.екс} + \Pi_{e.ц}. \quad (19)$$

Загальна величина економічного ефекту, який можна отримувати від інноваційного продукту відповідатиме виразу

$$\Pi_{\Sigma еф} = \Pi_{\Sigma виг} + \Pi_{\Sigma екс}. \quad (20)$$

Показник $\Pi_{\Sigma еф}$ відповідає ендогенному (сумарному) економічному ефекту. Знаючи цей ефект, можна приступати до визначення ціни інноваційного продукту (ціни інновації).

Таким чином, сумарний економічний ефект від інновації розбивається на два ефекти – у виробника і споживача. Це зумовлює необхідність встановлення розподілу цих ефектів між ними за допомогою ціни інноваційного продукту. Тоді спрацює зворотній зв'язок, коли обидва ефекти будуть в свою чергу залежати від ціни.

Висновки. Таким чином, сумарний економічний ефект від інновації розбивається на два ефекти – у виробника і споживача. Це зумовлює необхідність встановлення розподілу цих ефектів між ними за допомогою ціни інноваційного продукту. Тоді спрацює зворотній зв'язок, коли обидва ефекти будуть в свою чергу залежати від ціни.

Література

1. **Скворцов І.Б.** Ефективність інвестиційного процесу: методологія, методи і практика: Монографія. – Львів: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2003. – 312 с.
2. **Скворцов І.Б.** Парадокси, догми і реальність економічної теорії: мікроекономіка для економістів: Монографія, – Львів: Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2007. – 340 с.