

банках є необхідною наявністю інформації про вітчизняні і зарубіжні організації, енергосервісні та інші компанії, які можуть впроваджувати заходи з енергоефективності.

1. Долішній М.І. Проблеми податкової, фінансово-кредитної політики в Україні та їх розв'язання // Соціально-економічні дослідження в перехідний період. Податкова та фінансово-кредитна політика держави і механізми її реалізації в регіонах України. Вип. XXIV.– НАН України. Інститут регіональних досліджень. – Львів, 2001. – С. 3-7. 2. Петрук С. Фінансово-економічна політика регіонів // Там само. – С. 10–18. 3. Копець Г.Р. Впровадження механізму відновлюваного фінансування енергоефективних проєктів для бюджетних установ // Вісник Національного університету „Львівська політехніка” „Проблеми економіки та управління”. – 2003. – № 484. – С. 99 – 104. 4. Копець А.С., Копець Г.Р. Підвищення ефективності використання енергії у шкільній будівлі із застосуванням сучасних технологій // Аспекти самоврядування.– 2001. – № 9. – С. 36–39.

УДК 658.589

Л.І. Мороз, І.Б. Хома\*

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра менеджменту організацій,  
\*кафедра фінансів

## ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ В ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСАХ

© Мороз Л.І., Хома І.Б., 2004

*Розглянуто теоретичні та практичні аспекти визначення оптимальної величини витрат на інноваційну діяльність та проведено їх практичну оцінку.*

*The theoretical and practical aspects of the determination of optimum quantity of expenditure on the innovation activities were considered and their practical estimation was conducted.*

**Постановка проблеми.** Сучасні ринкові умови вимагають від підприємств підвищення ефективності виробництва на основі впровадження досягнень науково-технічного прогресу, ефективних форм господарювання, раціонального управління усіма ланками виробництва.

Аналіз вітчизняних підприємств, в основу діяльності яких покладено інноваційну стратегію, свідчить про те, що впровадження інновацій, навіть в умовах кризи, має позитивний вплив на ефективність виробництва. Виходячи із складності економічних процесів, виникає необхідність наукового підходу до аналізу, розробки і впровадження сучасних ринкових технологій, інноваційної діяльності підприємств та управління витратами в них.

**Аналіз останніх досліджень і результатів.** Проблеми аналізу, оцінки та управління інноваційною діяльністю відносяться до важливих задач управління підприємством [1–3]. На сьогоднішній день стан інноваційної діяльності в Україні визначається як кризовий і такий, що не відповідає сучасному рівню інноваційних процесів у промислово розвинених країнах та потребам суспільного розвитку. Інноваційна діяльність є не простим об'єктом управління, вона вимагає чіткої постановки задачі, побудови механізму прийняття рішень з використанням як прикладних, так і фундаментальних наук і знаходження реальних шляхів щодо впровадження сформованої інноваційної системи у виробничий процес.

Незважаючи на широкий науковий інтерес до управління інноваційною діяльністю як за кордоном, так і в Україні багато проблем залишається недостатньо вирішеними, а втілення у практику економіко-математичних методів є важким завданням.

**Постановка задач.** Більшість публікацій та досліджень проблем удосконалення управління інноваційними процесами в Україні розглядають окремі інноваційні аспекти і не розглядають практичних концептуально-методичних засад формування інноваційних моделей діяльності підприємств. Ринкові відносини вимагають посилення ролі економічних методів господарського керівництва, потребують перегляду сформованих концепцій удосконалення управління, застосування нових методів аналізу і побудови систем управління підприємством. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки як теоретико-методичних, так і практичних аспектів інноваційної діяльності на підприємстві, зокрема, вибору оптимальної величини витрат на інноваційну діяльність.

**Виклад основного матеріалу.** Саме інноваційна діяльність передбачає різні напрямки удосконалення стратегічного потенціалу підприємства та являє собою складний процес трансформації нових ідей в об'єкт економічних відносин. Оцінка кількісних підходів у процесі управління витратами інноваційних процесів виробничих структур вимагає трансформованого системного підходу, тобто пошуку нової методології дослідження об'єктів як цілісної системи, яка може підлягати досконалому техніко-економічному та математичному аналізу, що, своєю чергою, дасть змогу підняти ефективність процесу управління виробничих структур.

Питання щодо управління витратами на підприємстві досить різноманітні, а для ефективного управління підприємством, особливо в сфері середнього і малого бізнесу, істотного значення набуває побудова критерію прийняття рішень відносно раціоналізації усіх видів витрат. Основна мета комерційного підприємства полягає у максимізації прибутку шляхом раціонального розподілу ресурсів, що використовуються. Формально функціональна залежність задачі максимізації прибутку в певному часовому інтервалі має вигляд

$$f(\Pi_p) \rightarrow \max, \quad (1)$$

де  $f(\Pi_p)$  – неперервна функція прибутковості (або норма прибутку);  $\Pi_p$  – сукупний прибуток.

Це залежить від часового проміжку, в якому підприємство максимізує свій прибуток. У разі довготермінового проміжку підприємство може вільно вибирати будь-який вектор витрат з простору витрат  $[x(x_1, x_2)]$  за умови, що  $x_1 \geq 0$  і  $x_2 \geq 0$ , тоді функція максимізації прибутку матиме вигляд

$$p_0 f(x_1, x_2) - (p_1 x_1 + p_2 x_2) = f(\Pi_p(x_1, x_2)) \rightarrow \max, \quad (2)$$

де  $p_0$  – початкова запланована ринкова ціна продукції для запланованого доходу підприємства;  $x_1, x_2$  – обсяги ресурсів виду 1 і 2, що використовує підприємство для виробництва продукції (чинники виробництва);  $f(x_1, x_2)$  – виробнича функція, що виражає загальний обсяг продукції, яка випускається підприємством з ресурсів  $x_1, x_2$ ;  $p_1, p_2$  – ринкові ціни на ресурси виду 1 і 2 у звітному періоді.

На практиці керівник підприємства може стикатись з множиною різноманітних рішень по управлінню витратами. Специфіка рішень визначається особливостями конкретного підприємства, його технологією, організаційною структурою, місцем знаходження на ринку.

На критерії прийняття таких рішень впливають насамперед такі чинники, як попит і пропозиція, але може бути і звичайний обмін товарами. Умова звичайного обміну товарів, який не дає прибутку, має вигляд

$$\sum_n P_n(x'_{ni} - x_{ni}) = 0, \quad i = 1, \dots, k, \quad (3)$$

де  $P_n$  – ціна виготовленого  $n$ -го товару, що надійшов на ринок;  $x_{ni}$  – початковий обсяг товару;  $x'_{ni}$  – обсяг  $n$ -го товару  $i$ -го суб'єкта.

В іншому разі при комерційній торгівлі рівняння (3) набуде вигляду:

$$\sum_n P_n(x'_{ni} - x_{ni}) = \Pi_p, \quad (4)$$

де  $\Pi_p$  – величина одержаного прибутку в процесі купівлі-продажу товарів.

Хоча в реальних умовах споживачі і продавці керуються власними функціями корисності, тоді, використовуючи функцію корисності ( $K$ ) і метод Лагранжа

$$\max \sum_i (K_i - \lambda_i \sum_n P_n (x'_{ni} - x_{ni})) , \quad (5)$$

можна обчислити множники Лагранжа  $\lambda_i$ , які дорівнюватимуть

$$\lambda_i = \frac{1}{P_n} \frac{\partial K_1}{\partial K_{ni}} . \quad (6)$$

Вони дають змогу встановити рівновагу між цінами на ресурси і прибутком, таким чином, максимізувавши прибуток і мінімізувавши витрати.

В процесі прийняття рішень про встановлення ціни на продукцію необхідно враховувати, що в ринкових умовах ціна на продукцію залежить від попиту і пропозиції. Тому для отримання якісних результатів необхідно виконувати різноманітні дослідження ринкового середовища, де на перший план виходять саме закони ринкової економіки. В цих умовах підприємство може розраховувати на одержання прибутку тільки за орієнтації своєї діяльності на задоволення попиту споживачів [4].

Якщо ринок деякого товару монополістичний, то попит на нього не поширюється і є постійним. Тоді попит як функція витрат на інноваційну діяльність ( $C = f(I)$ ) може бути поданий виразом [5]

$$C = kI^\varepsilon , \quad (7)$$

де  $C$  – попит на продукцію;  $I$  – витрати на впровадження інноваційної діяльності;  $\varepsilon$  – еластичність попиту на інноваційну діяльність;  $k$  – деяка константа.

В цьому разі прибуток (або збиток) підприємства може бути поданий рівнянням

$$\Pi_p = (P_0 - B_{зм.}) \cdot C - B' - B_{пост.} , \quad (8)$$

де  $\Pi_p$  – прибуток (збиток) підприємства;  $P_0$  – встановлена ціна на товар;  $B_{зм.}$ ,  $B_{пост.}$  – відповідно змінні і постійні витрати;  $B'$  – сукупна величина витрат.

Максимальний прибуток (або мінімальний збиток) підприємства можна одержати, якщо взяти першу похідну рівняння (8) і прирівняти ліву частину рівняння до нуля, тобто

$$\frac{d\Pi_p}{dB'} = (P_0 - B_{зм.}) \cdot \frac{dC}{dB'} - 1 = 0 . \quad (9)$$

Помноживши обидві частини рівняння на  $\frac{B'}{P_0 C}$ , одержимо вихідний вираз для умови оптимізації величини витрат на інноваційну діяльність щодо визначення оптимального бюджету підприємства

$$\frac{P_0 - B_{зм.}}{P_0} \cdot \frac{dC}{dB'} \cdot \frac{B'}{C} - \frac{B'}{P_0 \cdot C} = 0 . \quad (10)$$

Після перетворень рівняння (10) одержимо:

- величину відсотка витрат на інноваційну діяльність

$$\frac{B'}{P_0 C} = \varepsilon \cdot \frac{P_0 - B_{зм.}}{P_0} ; \quad (11)$$

- оптимальну величину витрат на інноваційну діяльність ( $B_{opt}$ )

$$B_{opt} = [ \varepsilon ( P_o - B' ) a ]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}, \quad (12)$$

де  $a = \frac{C}{I^\varepsilon}$ ,  $0 < \varepsilon < 1$ .

Далі, на основі моделі Відейла – Волфа [6] можна встановити зв'язок між обсягом продажу або виторгом і витратами на інноваційну діяльність

$$\frac{dr}{dt} = g \cdot I \cdot ( N - V ) / N - (1 - \gamma) V, \quad (13)$$

де  $\frac{dr}{dt}$  – зростання продажу товарів;  $g$  – граничний прибуток від впровадження інноваційної діяльності (при  $V = 0$ );  $I$  – витрати на впровадження інноваційної діяльності;  $N$  – рівень насичення продажу;  $V$  – обсяг продажу певного виду товару;  $\gamma$  – рівень гальмування продажу для оптимізації механізму ціноутворення на ринку.

Згідно з (13) зростання продажу товарів за визначений період часу ( $\frac{dr}{dt}$ ) дорівнюватиме добутку:

- граничного прибутку на одиницю витрат, що йдуть на інноваційну діяльність при відсутності продажу ( $g$ );
- загальної суми витрат на інноваційну діяльність, скорегованої залежно від частки потенційного ринку, яким додатково може оволодіти цей товар.

Постійно присутнім буде і динамічний ефект від впровадження інновацій, оскільки будь-які інновації можуть застаріти і від них потрібно буде або повністю відмовитись, або у найближчий час провести заміну.

На практиці варто враховувати, що якщо при зростанні ціни на товар  $i$  та при зниженні попиту на  $i$ -ий товар, зростає попит на товар  $j$ , то ці товари взаємно доповнюють один одного. Хоча реальна взаємозамінність може викривлятися загальним зниженням рівня життя населення – при зростанні ціни  $i$ -го блага  $j$ -е може замінити  $i$ -те у споживанні, але попит на нього може не зрости, оскільки знизиться загальний добробут споживача. Але може спостерігатись і така ситуація (при стабільному рівні життя) – коли більше витрат йде на виготовлення  $i$ -го товару і випуску його на ринок, і якщо доведено, що товари  $i$ -ий і  $j$ -ий взаємно доповнюють один одного і попит на них майже однаковий, то керівництву підприємства потрібно негайно відмовитись від виробництва  $i$ -го товару і перейти до  $j$ -го, тим самим, провівши політику раціоналізації витрат.

Нижче наведено приклад, який дає змогу оцінити оптимальний рівень витрат, що йдуть на впровадження інноваційних заходів. Якщо критичний рівень витрат перевищує величину чистого прибутку за минулий період, тоді потрібно тимчасово відмовитись від інноваційних заходів, оскільки вони себе поки що не виправдовують.

Нехай задана величина еластичного попиту на впровадження інноваційної діяльності ( $\varepsilon$ ). В нашому випадку ( $\varepsilon$ ) – це статистична величина експертної оцінки необхідності впровадження інноваційної діяльності ( $0 < \varepsilon < 1$ ), нехай  $\varepsilon = 0.5$ . Відомі загальні інноваційні витрати на впровадження нової виробничої лінії ( $B_{заг.} = 15850$  грн.).

Обсяг продажу товарів, що прогнозується, – 10000 шт. Граничний прибуток від ціни одиниці товару  $\Pi_p = 2.1$  грн. Ціна продажу товару  $P_o = 120$  грн. Чистий прибуток минулого періоду ЧП = 8950 грн.

$$\text{Тоді } B_{opt} = [ 0.5 \cdot 2.1 \cdot \frac{10000}{15850^{0.5}} ]^{\frac{1}{1-0.5}} = [ 1.05 \cdot \frac{10000}{125.897} ]^{\frac{1}{0.5}} = 83.402^2 \approx 6956 \text{ грн.}$$

**Висновки.** Оскільки витрати менші від чистого прибутку ( $B_{opt} < \text{ЧП}$ ), тоді потрібно впровадити інноваційні заходи, тобто керівництво може приймати рішення про активізацію

діяльності підприємства на інноваційному ринку та про опанування системи управління сучасними технологіями при впровадженні нової виробничої лінії.

1. Панжар А.И. Моделирование систем инновационных процессов // Экономика: проблемы теории та практики. – Дніпропетровськ, 2000. 2. Лазутін Г.І. Сучасні тенденції розвитку інноваційної політики // Економіка і прогнозування. – 2003. – № 2.– 99–113. 3. Петрович Й.М., Семенів О.М., Буняк С.О. Концептуально-методичні підходи до формування моделі прискорення інноваційного процесу на підприємствах України // Вісн. НУ “Львівська політехніка”. – 2003. – № 484. – С.3–11. 4. Кузин Б.И., Юрьев В.Н., Шахдинаров Г.М. Методы и модели управления фирмой. – СПб., 2001. 5. Little I.D.C., *Models and Managers the Concept of a Decision Calculus // Management Science, Vol. 16, April, 1970.* 6. Vidale M.I. and Walfe H.B., *An Operation Research Study of Sales Response to Advertising // Journal of Marketing, Vol. 33, pp. 53–57, 1957.*

УДК 330.43:658.8

Н.П. Любомудрова, Л.Р. Струтинська  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра менеджменту організацій

## МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ КОМІСІЙНОЇ СТАВКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ СТИМУЛЮЮЧОЇ ОПЛАТИ ПРАЦІ

© Любомудрова Н.П., Струтинська Л.Р., 2004

**Розглянуто підходи до розрахунку комісійної винагороди працівникам керівного складу організацій із врахуванням різних принципів використання стимулюючої оплати праці.**

**In the article different variants of commission payment performance are observed. They are overviewed for executive managers and under the influence of different principles of stimulated payment.**

**Постановка проблеми.** У зв'язку з реалізацією однієї з основних функцій заробітної плати – стимулюючої – виникає проблема встановлення залежності розмірів заробітку від кількості та якості праці, вкладеної конкретним працівником у загальні результати роботи підприємства. Якщо рівень затрачених виконавцями зусиль нелегко виміряти безпосередньо, то система оплати праці не може ґрунтуватись на цих чинниках. Працедавці прагнуть, аби наймані працівники діяли в їх інтересах, тому в основі фінансових стимулів має бути закладена залежність винагороди від результатів праці. Але згідно з принципом ефективного розподілу ризику бажано, щоб кожний відповідальний працівник (зокрема це стосується здебільшого керівного складу організації) брав на себе лише частину кожного виду ризику, незалежно від походження останнього. Тому, конкретний працівник мав би бути застрахований від випадковості (об'єктивних несприятливих чинників) при визначенні величини його заробітку залежно від досягнутих результатів. При цьому винагорода за працю може систематично змінюватися залежно від тих результатів, які виявляє роботодавець. Проблема полягає і в неможливості об'єктивної оцінки чинників, які визначають оплату праці, що може зумовити конфлікти і незадоволення серед працівників.

**Аналіз останніх досліджень і результатів.** Основи сучасної теорії стимулювання були закладені ще в 70-х роках ХХ ст. різними авторами, здебільшого американськими, оскільки в той час для економіки США актуальним було використання різних форм оптимальних стимулюючих контрактів. У результаті досліджень окремих вчених були розроблені різні принципи і підходи до