

УДК 338.984

Лотиш О.

МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ВИТРАТ ЯК НАПРЯМОК ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ НИМИ

Досліджено місце витрат у системі управління виробничими витратами, необхідність використання методу оптимізації витрат за критерієм їхньої мінімізації, що дає змогу підвищити ефективність господарської діяльності підприємства.

Ключові слова: витрати, управління витратами, оптимізація витрат.

Ефективний процес становлення ринкових відносин висуває на перший план питання підвищення конкурентоспроможності продукції промислового виробництва. При цьому конкуренція змушує виробників продукції підвищувати її якість, знижувати витрати на виробництво, підвищувати продуктивність праці, шукати інноваційні шляхи забезпечення унікальності продукції. Сьогодні є багато чинників, які перешкоджають ефективним процесам господарювання, а також гальмують вихід економіки зі світової фінансової кризи. Це стосується насамперед проблем недостатньо ефективного управління підприємствами. Оскільки основною метою функціонування підприємства є отримання максимального прибутку, то важко переоцінити роль аналізу витрат та управління ними.

Зміна умов конкуренції, потреба споживачів у продуктах харчування, впровадження гнучких автоматизованих виробничих установок, комп'ютеризація процесів виробництва, контроль за якістю – всі ці вимоги окреслюють перед підприємствами необхідність розв'язання проблеми ефективного управління витратами виробництва. Метою будь-якого управління витратами в кінцевому вигляді є зменшення витрат. Управління витратами передбачає сукупність методів, які з випередженням впливають на структуру витрат у бік оптимізації і на динаміку – в бік зниження [2, 129].

Відомі численні методи зниження витрат, серед яких в умовах нестабільної економіки на особливу увагу заслуговує метод оптимізації, можливості якого при плануванні виробничих витрат підприємства визначають актуальність даного дослідження.

Процес управління витратами підприємства – комплексний характер і передбачає вирішення питань формування витрат виробництва та собіва-

рності як окремих видів продукції, так і всієї продукції, встановлення гуртових цін на кожний виріб і визначення його рентабельності, виявлення й практичне використання резервів економії витрат та зниження собівартості, контроль за станом і характером зміни фактичної собівартості порівняно з плановими показниками, затвердженими на підприємстві, та в динаміці. На основі змісту поняття «управління» можна стверджувати, що основними елементами системи управління витратами на виробництво є прогнозування і планування, нормування витрат, організація обліку витрат на виробництво й калькулювання собівартості продукції, економічний аналіз, контроль витрат та регулювання діяльності під час її здійснення. Загалом механізм господарювання підприємства в умовах ринку визначається ступенем керованості витратами виробництва. Протягом останнього часу спостерігається підвищений інтерес як учених-економістів, так і практиків до практичного використання методів оптимізації витрат при вирішенні завдань у сфері управління господарською діяльністю підприємством [1; 3; 6]. Різні аспекти цього складного й водночас актуального питання відображено у дослідженнях науковців А. Чандлера, К. Друрі, Дж. Шанка, А. Ільїна, О. Орлова, Є. Рясних, Ю. Цал-Цалка, В. Загорулька, В. Палія та ін.

Метою наукової статті є розроблення теоретичних положень щодо важливості використання моделі оптимізації виробничих витрат як вагомого чинника підвищення ефективності управління ними та управління підприємством загалом. Для досягнення окресленої мети запропоновано вирішення таких завдань:

- ✓ обґрунтувати місце і роль процесів оптимізації в системі управління підприємством;
- ✓ запропонувати економіко-математичну модель оптимізації витрат на виробництво продукції вітчизняних підприємств.

Зорієнтована на зміцнення ринкових відносин економіка України потребує інтенсивної роботи з удосконалення управління витратами на підприємствах усіх форм власності. Це зумовлено певними причинами: по-перше, основна роль у зміцненні та розвитку економічного потенціалу країни належить підприємству; по-друге, собівартість відображає витрати конкретних підприємств на виробництво і реалізацію продукції та розкриває економічний механізм відшкодування витрат із виручки від реалізації продукції; по-третє, виробничі витрати суттєво впливають на економічний потенціал країни, його зміни у перспективі та зростання ефективності виробництва.

Оскільки ефективність діяльності підприємств залежить від трьох взаємопов'язаних елементів: інвестиційного, виробничого та фінансового, то підприємству необхідна така функція, як управління. Процес управління забезпечує планування, організацію, мотивацію, контроль і регулюван-

ня діяльності підприємства для досягнення його цілей відповідно до намічених планів. Основним об'єктом управління на підприємстві є витрати виробництва. До них відносять витрати, обумовлені технологією виробництва, що залежать від випуску продукції і становлять речову основу випущеної продукції.

У ринкових умовах господарювання перед вітчизняними підприємствами актуалізується вирішення питання ефективного формування витрат на виробництво продукції, якого можна досягнути за рахунок їх оптимізації, а також визначити умови роботи, за яких дані витрати були б якнайнижчими, а випуск продукції – якнайбільший. Виникнення підприємницької ідеї має бути підкріплене економічними розрахунками її доцільності щодо визначення витрат, доходів, прибутку та оцінки привабливості суб'єкта господарювання.

Оптимізація – це один із методів управління витратами, оскільки на основі отриманих оптимальних вирішень завдань приймають управлінські рішення з підвищення ефективності виробництва. В той же час значення критерію, що відповідають оптимальним значенням факторів, дають змогу зробити прогноз щодо поведінки даного об'єкта. Проблеми формування витрат стосуються насамперед їх оптимізації.

Завдання оптимізації витрат на виробництво продукції підприємств переважно формалізують у вигляді задач лінійного програмування, в яких цільовою функцією є мінімум сумарних витрат за структурою виробництва:

$$\sum_{i=1}^N VC_i \cdot x_i + FC \xrightarrow{x_i, i=1, \dots, N} \min \quad (1)$$

де x_i – обсяг виробництва продукції i -того виду;

VC_i – змінні витрати на виробництво одиниці продукції i -того виду;

FC – постійні виробничі витрати.

При цьому множину допустимих розв'язків задачі лінійного програмування з економічної точки зору доцільно сформулювати на основі чотирьох умов:

✓ умови забезпечення заданого прибутку Pr від виробництва та реалізації всіх видів продукції

$$Pr \leq \sum_{i=1}^N P_i \cdot x_i - \left(\sum_{i=1}^N VC_i \cdot x_i + FC \right), \quad (2)$$

де P_i – ціна реалізації i -того виду продукції;

✓ умови, заданої обмеженнями на запаси сировини

$$\sum_{i=1}^N k_{ij} \cdot x_i \leq b_j \quad j=1, \dots, m, \quad (3)$$

де k_{ij} – норми витрат j -того виду на виробництво продукції i -того виду;

b_j – запаси сировинних ресурсів j -того виду ;

✓ умови, заданої обмеженнями на виробничі потужності

$$x_i \leq W_{il} \cdot T_l, i=1, \dots, m, \quad (4)$$

де W_{il} – продуктивність обладнання l -того виду при виробництві продукції i -того виду;

T_l – кількість годин експлуатації обладнання l -того виду протягом заданого періоду;

✓ умови, задані обмеженнями на споживання виробленої продукції

$$x_i \geq x_i^-, i = 1, \dots, m, \quad (5)$$

де x_i^- – попит на продукцію i -того виду.

У наявних підходах до побудови даного типу задач загалом і для складання згаданих обмежень зокрема використовують неформальний підхід, коли числові значення реалізаційної ціни P_i , змінних VC_i та постійних FC витрат, норм витрат k_{ij} , запасів сировинних ресурсів b_j , продуктивності обладнання W_{il} , кількості годин експлуатації обладнання T_l та попиту x_i^- на продукцію в цільовій функції (1) і нерівностях (2)–(5) вибирають на основі суб'єктивних міркувань. Такий підхід має низку недоліків. По-перше, побудована модель оптимізації витрат і результати розв'язування задачі лінійного програмування не враховують можливу динаміку як ринку сировини, так і ринку збуту. По-друге, побудовані таким способом обмеження не дають змоги враховувати сезонне коливання цін при виробництві продукції і розраховувати оптимальну структуру виробництва на будь-який період.

У зв'язку з цим ми запропонували формалізований підхід до побудови задачі (1)–(5). Суть підходу полягає у накопиченні статистичних даних стосовно зміни ринку збуту, змінних витрат та ринку сировини, що є найдинамічнішими при окресленні задачі (1)–(5), опрацюванні цих даних методами регресійного аналізу і побудови часових трендів із подальшим узагальненням отриманих результатів на основі інтегральних оцінок сподіваної ціни, попиту, змінних витрат та сировинної бази на заданий період виробництва.

Розглянемо детальніше запропонований підхід.

Нехай відомі дані стосовно щомісячного попиту x_{ik}^- на продукцію i -того виду виробничого підприємства і побудована така таблиця:

Попит	x_{i1}^-	x_{i2}^-	x_{i3}^-	x_{i4}^-	x_{i5}^-	x_{i6}^-	x_{i7}^-	x_{i8}^-	x_{i9}^-	x_{i10}^-	x_{i11}^-	x_{i12}^-
Номер місяця	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Для початку, враховуючи сезонні коливання попиту, часовий тренд для попиту будемо описувати поліномом, наприклад, третьої степені, тобто

$$x_i^-(t) = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2 + a_3 \cdot t^3. \quad (6)$$

Якщо в процесі оцінювання коефіцієнтів полінома виявиться, що коефіцієнт детермінації є малим (наприклад $< 0,95$), то, нарощуючи степінь полінома, завжди можемо отримати адекватну модель $x_i^-(t)$, що відобразить динаміку попиту.

Задамо період $[t_1; t_2]$, на якому необхідно визначити оптимальну за критерієм мінімуму витрат структуру виробництва.

Тоді інтегральна оцінка сподіваного попиту за даний період буде такою:

$$(t_1, t_2) = \int_{t_1}^{t_2} x_i^-(t) dt. \quad (7)$$

Аналогічний підхід використовуємо для визначення інтегральних оцінок ціни, змінних витрат та сировинної бази на заданий період виробництва $[t_1; t_2]$, застосовуючи при цьому формули:

$$P_i(t_1, t_2) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} P_i(t) dt \quad (8)$$

$$VC_i(t_1, t_2) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} VC_i(t) dt, \quad (9)$$

$$b_j(t_1, t_2) = \int_{t_1}^{t_2} b_j(t) dt, \quad (10)$$

де $P_i(t)$, $VC_i(t)$ та $b_j(t)$ – поліноміальні функції, що описують динаміку коливань ціни, змінних витрат на одиницю продукції i -того виду і запасів сировини j -того виду, побудовані на основі статистичних даних.

Тепер розраховані величини оцінок сподіваного попиту та ціни, змінних витрат на одиницю продукції i -того виду і запасів сировини j -того виду підставляємо у цільову функцію (1) та відповідні обмеження задачі лінійного програмування (2)–(5). Тоді задачу оптимізації виробничих витрат перепишемо у такому вигляді

$$\sum_{i=1}^N VC_i(t_1, t_2) \cdot x_i + FC(t_1, t_2) \xrightarrow{x_i, i=1, \dots, N} \min \quad (11)$$

$$Pr(t_1, t_2) \leq \sum_{i=1}^N P_i(t_1, t_2) \cdot x_i - \left(\sum_{i=1}^N VC_i(t_1, t_2) \cdot x_i + FC(t_1, t_2) \right), \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^N k_{ij} \cdot x_i \leq b_j(t_1, t_2) \quad j=1, \dots, m, \quad (13)$$

$$x_i \leq W_{il} \cdot T_i(t_1, t_2), i=1, \dots, m, \quad (14)$$

$$x_i \geq x_i^-(t_1, t_2), i=1, \dots, m, \quad (15)$$

де $T_i(t_1, t_2)$ – визначає кількість годин роботи обладнання на заданому часовому інтервалі $[t_1; t_2]$; $FC(t_1, t_2)$, $Pr(t_1, t_2)$ – постійні витрати та прибуток на заданому часовому інтервалі, відповідно.

Враховуючи стохастичну природу коефіцієнтів $P_i(t_1, t_2)$, $x_i^-(t_1; t_2)$, $VC_i(t_1; t_2)$, $b_j(t_1; t_2)$, намічена задача (11)–(15) оптимізації витрат є задачею стохастичного програмування. Відповідно, отриманий розв’язок цієї задачі відображатиме сподівані значення обсягів виробництва продукції виробничого підприємства, які забезпечуватимуть мінімальні сподівані витрати. Дана модель оптимізації є універсальною для використання в практиці роботи будь-якого виробничого підприємства, оскільки дає змогу оптимізувати витрати виробництва на будь-який період часу – від декади до року.

За умов ринкової економіки підприємства мають шукати подальші резерви зниження собівартості продукції, мати оперативну інформацію щодо виробничих витрат, здійснювати постійний аналіз та контроль за динамікою собівартості тощо. Адже, як відомо, в нових умовах господарювання ціни на продукцію встановлює ринок. Така методика забезпечує успішний збут продукції і знаходить свого споживача. Даний стан справ об’єктивно потребує попереднього здійснювання оцінки власних витрат із метою успішного конкурування на ринку за збут своєї продукції.

Унаслідок посилення конкурентної боротьби важливою умовою виживання підприємства є зниження витрат на виробництво продукції. Практика роботи вітчизняних підприємств має бути спрямована на оптимізацію витрат, що забезпечує утримання лідируючих позицій на ринку та досягнення рентабельної діяльності. Управління витратами – невід’ємна частина економічної роботи на підприємстві.

Таким чином, основними перевагами оптимізації витрат виробництва як засобу ефективного управління ними є:

- ✓ виробництво конкурентоспроможної продукції за рахунок менших витрат та, відповідно, зниження ціни одиниці продукції;
- ✓ наявність високоякісної і реальної інформації про витрати на виробництво окремих видів продукції;
- ✓ надання об’єктивних даних для прийняття обґрунтованих і ефективних управлінських рішень.

In the article is researching of the costs in the ruling system of the production costs which are necessary in the optimizing using methods as the criteria of its minimum that permits to raise up the affectivity of the enterprise in its managements activity.

Key words: costs, costs management, optimization of costs.

Исследовано место издержек в системе управления производственными издержками, необходимость применения метода оптимизации издержек за критерием их минимизации, что позволит повысить эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

Ключевые слова: издержки, управление издержками, оптимизация издержек.

Література

1. Ворошин В. Г. Экономико-математические методы и модели планирования в пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1996. – 303 с.
2. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С. Ф. Покропивного. – К.: КНЕУ, 2000. – 528 с.
3. Прус Н. В. Можливості застосування багатокритеріальної оптимізації при плануванні витрат промислового підприємства // Вісник Хмельницького національного економічного університету. – 2009. – № 3. – Т. 1. – С. 219–222.
4. Цал-Цалко Ю. С. Витрати підприємства: Навч. посіб. – К.: ЦУЛ, 2002. – 656 с.
5. Царев В. В. Внутрифирменное планирование. – СПб.: Питер, 2002. – 496 с.
6. Шереметинский А. П., Свитлинский Е. Т. Оптимизация плана производства в пищевой промышленности. – К.: Урожай, 1990. – 144 с.