

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті досліджено питання розробки системи залежностей, які враховують зв'язок окремих складових витрат з параметрами, що їх визначають.

В статье исследованы вопросы разработки системы зависимостей, учитывающих связь отдельных составляющих затрат с параметрами, которые определяют.

In the article the question of development is investigational systems of dependences, that take into account connection of separate component charges with parameters, that they are determined.

Ключові слова: витрати, моделювання, собівартість продукції, сировина, матеріали, система залежностей.

Невід'ємною частиною науки та практики в різних сферах діяльності в наш час є моделювання, сутність якого полягає у заміні вихідного (реального) об'єкта або явища його «образом» – моделлю, з метою вивчення в подальшому її властивостей. Елементи математичного моделювання застосовуються, «вбудовуючись» у структуру досліджуваного показника, процесу чи явища в технічних, екологічних, соціальних і, звичайно, економічних системах, які всебічно характеризують діяльність суспільства. Не менш важливим призначенням моделювання є використання його результатів у процесі прогнозування на основі основних показників фінансово-господарської діяльності.

Проблемам дослідження процесу управління витратами діяльності приділяється увага вченими-економістами М.Бахрушиною, Л.Нападовською, Н.Чумаченко, Т.Карповою, М.Кужельним, С.Шкарабан, К.Друрі, Д.Робертсоном та іншими.

Завдання даної статті – запропонувати модель управління собівартістю продукції виробничого підприємства, як сукупність рівнянь які відображають залежність витрат від обсягу випуску за окремими складовими собівартості.

Для управління собівартістю продукції в процесі прийняття рішення важливу роль відіграє розробка системи залежностей, які враховують зв'язок окремих складових витрат з параметрами, які їх визначають. Як такі залежності пропонуємо використовувати статистичні моделі, які мають імовірнісний характер, оскільки більшість визначаючих параметрів носять випадковий характер. Підбір визначаючих параметрів базується на основі аналізу окремих статей калькуляції, а вигляд залежності пов'язаний з висновками про поведінку витрат відносно об'єкта виробництва.

У загальному випадку залежність буде визначатись у вигляді рівняння:

$$Z_i = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad (1),$$

де Z_i – узагальнюючий (результативний) показник;

$f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ – функціональний зв'язок результативного показника з

n факторами.

Для витрат на сировину та матеріали визначаючим параметром буде обсяг

випуску продукції, оскільки залежність носить або лінійний, або нелінійний (дегресивний чи прогресивний) характер. Рівняння, яке описує витрати на сировину та матеріали від обсягу випуску продукції, загалом має вигляд:

$$Z_m = f(B) \quad (2),$$

де B – обсяг випуску продукції.

Залежність може мати як лінійний

$$Z_m = a_0 + a_1 \times B \quad (3),$$

так і ступеневий характер, тобто:

$$Z_m = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times B^2 \dots \quad (4).$$

Для витрат на напівфабрикати та комплектуючі вироби визначаючим параметром також може бути обсяг випуску продукції, а залежність буде мати такий же вигляд, як і для витрат на сировину та матеріали:

$$Z_{нф} = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times B^2 \dots \quad (5).$$

Величина повернених відходів часто носить змінний характер, тому що залежить тільки від обсягу випуску та величини нормативу витрат на одиницю продукції:

$$Z_{нов} = a_1 \times B \quad (6).$$

Ця залежність в деяких випадках може мати і нелінійний характер, якщо величина нормативу витрат встановлюється з пониженням при збільшенні обсягу випуску. В цьому випадку залежність буде мати вигляд:

$$Z_{нов} = a_1 \times B + a_2 \times B^2 \dots \quad (7).$$

Якщо додаткові матеріали виділяються окремою статтею в калькуляції продукції, то з врахуванням змінного характеру їх залежності від обсягу виробництва, рівняння має вигляд:

$$Z_m = a_0 + a_1 \times B \quad (8).$$

Витрати на паливо та енергію на технологічні цілі носять змінний характер і залежність може бути виражена наступним чином:

$$Z_{ен} = a_1 \times B \quad (9).$$

Основна заробітна плата виробничих робітників, які працюють за відрядною формою оплати праці, є змінною відносно випуску продукції, тобто залежність має вигляд:

$$Z_{зн} = a_1 \times B \quad (10).$$

У випадку, якщо ріст обсягу виробництва пов'язаний з удосконаленням технології виробництва, це призводить до перегляду розцінок на одиницю продукції та наступних елементів:

○ вартості активної частини основних виробничих засобів – даний параметр впливає на такі складові статті, як «Амортизація», «Утримання та експлуатація»

обладнання», «Ремонт обладнання»;

- чисельності допоміжних працівників даного структурного підрозділу.

Відповідно рівняння для планування суми витрат на утримання та експлуатацію обладнання повинно мати вигляд:

$$Z_m = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times OBZ_a + a_3 \times Q_g \quad (11),$$

де OBZ_a – вартість активної частини основних виробничих засобів даного структурного підрозділу;

Q_g – чисельність допоміжних працівників даного структурного підрозділу.

Для більш точного розрахунку величини витрат на утримання та експлуатацію обладнання розглянемо поведінку окремих складових статей витрат та виявимо залежність цих витрат від обсягу випуску продукції.

Першою статтею витрат є «Амортизація». Вигляд залежності визначається методом нарахування амортизації. Наприклад, при лінійному методі залежність носить постійний характер:

$$Z_a = a_0 \quad (12).$$

Для статті «Утримання та експлуатація обладнання» залежність носитиме умовно-змінний характер і матиме вигляд:

$$Z_{yco} = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times B^2 + \dots \quad (13).$$

Чисельність адміністративно-управлінського персоналу даного структурного підрозділу впливає на статті «Заробітна плата адміністративно-управлінського персоналу» та «Соціальні відрахування». Відповідно рівняння для планування суми витрат повинно мати вигляд:

$$Z_m = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times OBZ_n + a_3 \times Q_{ayn} \quad (14),$$

де OBZ_n – вартість пасивної частини основних виробничих засобів даного структурного підрозділу;

Q_{ayn} – чисельність адміністративно-управлінського персоналу даного структурного підрозділу.

Для більш точного розрахунку величини витрат даного структурного підрозділу розглянемо поведінку окремих складових статей витрат і виявимо залежність цих витрат від обсягу випуску продукції.

Заробітна плата адміністративно-управлінського персоналу підрозділу є відносно обсягу випуску продукції величиною постійною і залежність матиме вигляд:

$$Z_{ayn} = a_0 \quad (15).$$

Відрахування на соціальні заходи по заробітній платі адміністративно-управлінського персоналу підрозділу також є постійними відносно обсягу випуску, тобто:

$$Z_{cз} = a_0 \quad (16).$$

Третьою статтею витрат є «Амортизація». Вигляд залежності визначається методом нарахування амортизації, наприклад при прямолінійному методі нарахування амортизації залежність носитиме постійний характер:

$$Z_a = a_0 \quad (17).$$

Отже, для визначення укрупненого значення статті «Загальногосподарські витрати», з нашої точки зору, доцільно побудувати багатofакторну модель. Як параметри моделі пропонується використовувати:

- обсяг випуску продукції, від якого залежать практично всі складові статті загальногосподарських витрат;
- вартість основних виробничих засобів загальногосподарського призначення, яка впливає на таку статтю, як «Амортизація»;
- чисельність адміністративно-управлінського персоналу, яка впливає на статті «Заробітна плата» та «Відрахування на соціальні заходи».

Відповідно рівняння для розрахунку загальногосподарських витрат повинно мати вигляд:

$$B_{вир} = a_0 + a_1 \times B + a_2 \times OBZ_{вир} + a_3 \times Ч_{ay} \quad (18),$$

де $OBZ_{вир}$ – вартість основних виробничих засобів;

$Ч_{ay}$ – чисельність адміністративно-управлінського персоналу підрозділу загальногосподарського призначення [1].

Отже, з врахуванням вищевикладеного, повна собівартість калькуляційної одиниці продукції підприємства складе:

$$C_i = \left[\frac{B_m + B_{нф} + B_{не} + B_{ме} + B_{овп} \times (1 + K_d) + (1 + K_{cз}) + B_{то} + (B_{овп} + B_{то}) \times (K_{ц} + K_{вир}) + B_{нк}}{+ B_{бр} + B_{інш}} \right] \times (1 + K_{пвв}) \quad (19),$$

де B_m , $B_{нф}$ – витрати на матеріали та нпівфабрикати;

$B_{пв}$ – реалізована ціна повернених відходів;

$B_{те}$ – витрати на технологічну енергію;

$B_{овп}$ – витрати на заробітну плату основних виробничих працівників;

K_d – коефіцієнт додаткової заробітної плати;

$K_{cз}$ – коефіцієнт відрахувань на соціальні заходи;

$B_{то}$ – витрати на утримання технологічного обладнання;

$K_{ц}$, $K_{вир}$ – коефіцієнти цехових та загальногосподарських витрат;

$B_{нк}$ – витрати на підготовку та освоєння нових конструкцій;

$B_{бр}$ – витрати, пов'язані з браком;

$B_{інш}$ – інші виробничі витрати;

$K_{пвв}$ – коефіцієнт позавиробничих витрат.

Дослідження поведінки різних видів витрат залежно від обсягу випуску і

розподілу витрат змішаного типу на постійну та змінну частини можливе при допомозі методів регресивного аналізу.

Регресивний аналіз ставить перед собою два завдання: по-перше, він виконує апроксимацію лінії для взаємозв'язків, які спостерігаються між витратами та обсягом, яка називається лінією найкращої апроксимації; по-друге, він надає користувачу інформацію про ступінь довіри до якості апроксимації, яка пропонується лінією регресії.

Регресивний аналіз виконує наближення даних прямою лінією таким чином, щоб мінімізувати суму квадратів відстаней від лінії регресії до точок фактичних спостережень, тобто, щоб сума квадратів цих відхилень була меншою, ніж сума квадратів відхилень від будь-якої іншої прямої.

Про те, на скільки тісний зв'язок склався між видами витрат та обсягом виробництва, можна визначити за коефіцієнтом парної кореляції. Він ближчий до одиниці, коли витрати та обсяг тісно пов'язані, тобто витрати мають змінний характер; коефіцієнт знаходиться в інтервалі середнього значення, коли витрати змішані; коефіцієнт парної кореляції дорівнює нулю, коли немає зв'язку між витратами та обсягом [2].

Для визначення залежності моделі розраховують коефіцієнти множинної кореляції (R) та детермінації (R), критерій Фішера (S) та інші показники [3]. Модель тим краще, чим нижча величина стандартної помилки та вища величина коефіцієнту множинної кореляції, детермінації та критерію Фішера. Данні розрахунки є особливо актуальними при виборі найбільш підходящої бази віднесення умовно-постійних витрат на собівартість виробу. Регресивна модель може бути не обов'язково лінійною. Лінійна модель має сенс з економічної точки зору, крім того, вона простіша при проведенні розрахунків і може виглядати наступним чином:

$$C_i = C_{ci} + C_{vi} \quad x_i \quad (20),$$

де C_i – собівартість i -го виробу;

C_{ci} – величина постійних витрат i -го виробу;

C_{vi} – частка змінних витрат i -го виробу на одиницю випуску;

x_i – обсяг випуску i -го виробу.

Проведення статистичного аналізу для виявлення постійної та змінної складової витрат можливе при такому припущенні – ціни реалізації і ціни на сировину та матеріали постійні. Для забезпечення цієї умови необхідно виключити вплив інфляційного фактора – перевести всі величини в ціни базового періоду, використовуючи індекс цін. В умовах виробництва багатьох видів продукції як незалежну складову можна розглядати обсяг випуску у вартісному вираженні.

Розрахунок калькуляції по регресії полягає у побудові залежності витрат на виробництво від обсягу на основі витрат минулих періодів. Для гарантії отримання достовірних даних від аналізу витрат минулих періодів необхідно врахувати два моменти: правильний вибір періоду часу та аналіз даних бухгалтерського обліку.

Довжина періоду часу, наприклад 3 роки, є достатньою для включення в нього періодичних витрат, а також для обліку коливань обсягу виробництва. Вибраний період часу забезпечує постійний характер виробничого процесу.

Аналіз даних бухгалтерського обліку необхідний для підтвердження своєчасності включення витрат у собівартість продукції. Наприклад, заробітна плата, яка виплачується в поточному періоді, може залежати від обсягу продукції, випущеної в попередньому періоді. Для усунення зміщення необхідно виконати певні перетворення. Необхідно також уважно вивчити суми заробітної плати з метою запобігання можливості зміщення, яке може бути викликане зміною тарифів протягом досліджуваного періоду.

Для прогнозування необхідно забезпечити співставність всіх витрат з рівнем поточних цін, тому що неузгодженість даних може призвести до хибної оцінки витрат майбутніх періодів.

Крім того, необхідно звернути увагу на рівень запасів готової продукції і незавершеного виробництва. У випадку їх стабільної величини корегування не потрібне, в іншому випадку – необхідно враховувати їх зміни [4].

Отже, за результатами досліджень, пропонуємо модель управління собівартістю продукції виробничого підприємства як сукупність рівнянь, які відображають залежність витрат від обсягу випуску за окремими складовими собівартості.

Розрахунок собівартості продукції за прямими статтями витрат буде мати вигляд:

$$C_i^{np}(x_i) = \sum_{j=1}^J C_{ji}^{np} = \sum_{j=1}^J Cc_{ji} + \sum_{j=1}^J Cv_{ji}x_i \quad (21),$$

де C_{ji}^{np} – величина j -ї статті калькуляції, яка вираховується за прямими витратами i -го виробу;

Cc_{ji} – величина постійних витрат j -тої статті калькуляції i -го виробу;

Cv_{ji} – частка змінних витрат j -тої статті калькуляції i -го виробу на одиницю випуску;

x_i – обсяг випуску i -го виробу;

j – кількість прямих статей калькуляції.

Для розрахунку величини загальновиробничих витрат рекомендується формула:

$$C_{звв}(z) = \sum_{j=1}^J Cc_j + \sum_{j=1}^J Cv_j x_j \quad (22),$$

де Cc_j – величина постійних витрат j -тої статті витрат загальновиробничих витрат на одиницю продукції;

Cv_j – частка змінних витрат j -тої статті витрат загально виробничих витрат на одиницю випуску;

z – товарний випуск продукції по підрозділу у вартісному виразі;

u_i – ціна i -того виробу;

J – кількість статей загальновиробничих витрат.

Отже, залежно від мети, яку ставить перед собою підприємство, розроблена модель може бути основою для моделювання завдань з формування собівартості продукції. Крім того, запропонована модель може бути використана при розробці прогнозованої собівартості продукції та використана при проведенні оперативного контролю на підприємстві.

Список використаних джерел:

1. Бахрушина М.А. Бухгалтерський та управлінський облік. – М.: Финстатинформ, 2000. – 533 с.
2. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет. –М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 560 с.
3. Чумаченко Н.Г. Управлінський облік в Україні // Бухгалтерський облік і аудит. – 2001. – № 6. – С.43-47.
4. Шкарабан С.І. Оперативний економічний аналіз на промисловому підприємстві. – М.: Фінанси і статистика, 2005.