

УДК 338.4391

Чернецька О.В.

Дніпропетровський державний аграрний університет

## **ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ВИТРАТ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

© Чернецька О.В.

Розглянуто концепцію управління витратами із застосуванням інструменту операційного лівериджу, обґрунтовано доцільність впровадження інформаційних технологій в процесі управління витратами.

**Ключові слова:** управління витратами, операційний ліверидж, економіко-математичне моделювання.

We consider the concept of cost management tool using operational liverydzu, expediency of information technology in the management costs.

**Key words:** cost management, operational liverydzh, economic-mathematical modeling.

Рассмотрена концепция управления затратами с применением инструмента операционного ливериджу, обоснована целесообразность внедрения информационных технологий в процессе управления затратами.

**Ключевые слова:** управление затратами, операционный ливериджу, экономико-математическое моделирование.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** В умовах соціально-економічної кризи актуальність питань, пов'язаних із зниженням витратомісткості продукції і виробничих процесів, значно зростає. Відсутність оптимальної структури витрат на виробництво та недотримання нормативів, які встановлюють рівень раціональності їх формування в сільському господарстві, призводять до збільшення витрат, а отже становлять проблему не тільки для виробників, але й для споживачів продукції.

Низький рівень платоспроможності вітчизняних споживачів спонукає товаровиробників шукати можливості зниження виробничих витрат, що потребує перегляду структури витрати, оцінки раціональності кожної її складової частини з позицій ефективності виробництва. Процес мінімізації виробничих витрат не

доцільно розглядати окремо від питання максимізації прибутку. Тобто в процесі управління підприємством необхідно поєднати ці дві сторони виробничого процесу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Без споживання матеріальних ресурсів неможливо будь-яке виробництво продукції. Зрозуміло, що підприємства в сучасних умовах господарювання відчують гостру нестачу в оборотних коштах, що не дає змоги виконувати сільськогосподарські роботи в повному обсязі і у визначені терміни та зумовлює порушення технологій виробництва [1]. Все це негативно впливає на результати діяльності сільськогосподарського виробника. Економіка виробництва сільськогосподарської продукції в умовах ринку ставить за мету оптимізацію техніко-економічних умов щодо формування витрат і забезпечення їх мінімізації у напрямі оптимізації результатів діяльності або ефекту.

Управлінські рішення приймаються в умовах обмеженості ресурсів, тому завжди існує ймовірність прийняття неоптимальних управлінських рішень. Великих успіхів та визнання в процесі управління набуває метод моделювання [2, с.76], тому вважаємо використання моделей управління актуальним і доцільним. Під моделюванням розуміють процес побудови, вивчення та використання моделей, отже модель – це зображення визначеного реального предмету або ситуації [2, с.76, 3, с.105]. Моделювання допомагає людині приймати обґрунтовані рішення та передбачати наслідки своєї діяльності.

**Постановка завдання.** На наш погляд, з метою дослідження формування витрат на підприємстві та управління ними викликає інтерес застосування економіко-математичних моделей. Математичне моделювання – це метод дослідження, який заснований на аналогії процесів і явищ, різних за своєю природою, які описуються однаковими математичними залежностями. Таким чином, математичне моделювання є важливою формою моделювання, планування та управління. Правильно побудована модель повно і точно відображує з допомогою нерівностей і рівнянь найбільш істотні зв'язки і залежності економічних систем або процесів, що моделюються. Зазначена модель є економіко-математичною, тобто відображає в математичній формі вираз загальних взаємозв'язків та закономірностей економічного явища.

**Викладення основного матеріалу.** Збільшити прибуток підприємство може двома шляхами. Перший шлях – підвищити ціни на свою продукцію, але така політика обумовлена багатьма факторами, що не залежать від діяльності підприємства. Другий напрямок є більш перспективним – зниження поточних витрат. Управління витратами з метою їх зниження та оптимізації є одним із важливих завдань керівництва діяльністю підприємства та мобілізації і використання внутрішніх резервів [4, с.36-38].

Управління витратами з метою підвищення ефективності їх формування потребує використання економіко-математичного моделювання господарських процесів, що дозволяє отримати кількісну та якісну оцінку поведінки витрат [5, с.123-126]. Економіко-математична модель є дієвим засобом пошуку шляхів підвищення ефективності економіки підприємств через оптимізацію процесів управління.

Оптимальне розв'язання при використанні методів економіко-математичного моделювання передбачає врахування всіх умов, що визначають проблему підвищення ефективності формування виробничих витрат в сільському господарстві: поряд з економічними умовами мають бути агротехнічні, зоотехнічні, біологічні, технічні тощо. Тобто повинно забезпечуватись найкраще використання природних багатств, матеріальних, трудових та фінансових ресурсів та обов'язково враховуватися необхідність дотримання вимог нормальних та безпечних умов праці, правил технічної експлуатації підприємства та режиму праці, необхідних для охорони повітряного басейну, ґрунту та водоймищ від забруднень промисловими відходами [6, с.29-36].

Застосування економіко-математичних методів дасть можливість одержати оптимальний план підвищення ефективності формування витрат виробництва в сільському господарстві шляхом найефективнішого використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, а також виробничих потужностей сільськогосподарського підприємства.

Задачі математичного програмування відносяться до оптимізаційних задач, де необхідно вибрати найкраще рішення згідно визначеного критерію якості та обмежувальних умов. Таким чином досягається вирішення задачі як пошуку оптимальної програми дій [7, с.6].

Ефективність діяльності підприємств залежить від співвідношення змінних і постійних витрат в загальній сумі витрат. В економіко-математичній моделі введені наступні позначення:

$x_1$  - шукане значення змінних витрат;

$x_2$  - шукане значення постійних витрат.

З економічного сенсу введені змінні мають приймати невід'ємні значення.

В якості допоміжних змінних введені наступні:

$x_3$  – прибуток;

$x_4$  - маржинальний дохід;

$k_{пзв}$  - коефіцієнт питомих змінних витрат;

$k_m$  - коефіцієнт товарності витрат;

$ВП$  – вартість валової продукції в співставних цінах;

$B$  – загальна сума витрат;

$BP$  – сума виручки від реалізації.

Приймаючи до уваги порядок розподілу витрат сільськогосподарських підприємств на змінні і постійні витрати з використанням показнику «питомі змінні витрати», опишемо обмеження за обсягом виробництва у вигляді вартості валової продукції в співставних цінах:

$$\frac{1}{k_{пзв}} * x_1 \geq ВП \quad [1]$$

Обмеження щодо загальної суми витрат набуває вигляду:

$$\sum_{i=1}^2 x_i \leq B \quad [2]$$

Обмеження по сумі виручки має наступний вигляд:

$$\sum_{i=1}^3 x_i \geq BP \quad [3]$$

Обмеження по сумі маржинального доходу:

$$\sum_{i=2}^3 x_i - x_j = 0 \quad (j=4) \quad [4]$$

Обмеження по недопущенню в знаменнику цільової функції значення «0»:

$$x_3 \geq 1 \quad [5]$$

З метою врахування критерію доходності для оцінки ефективності витрат на сільськогосподарському підприємстві вважаємо доцільним застосування для розрахунків коефіцієнту товарності витрат, що дозволить показати більш реальний показник прибутковості. Оскільки показник маржинального доходу відображає різницю між виручкою від реалізації частини продукції та змінними витратами на виробництво всієї продукції (і на реалізацію, і на власні потреби), пропонуємо наступний порядок обчислення зазначеного показника:

$$MD = \frac{BP}{k_m} - ZMB, \quad [6],$$

де  $MD$  - маржинальний дохід,

$ZMB$  - змінні витрати,

$k_m$  - коефіцієнт товарності витрат.

Згідно порядку розрахунку маржинального доходу маємо наступну умову:

$$k_m * x_1 + k_m * x_4 \geq BP \quad [7]$$

Зазначені вище умови обмеженості, на наш погляд, відображають основну концепцію моделі «таргет-костинг», оскільки обмеження мають знак рівності. Тобто оптимальна структура витрат формується з огляду на майже фіксовану виручку (тобто ціна не може бути нижче фактичної на ринку в сучасних умовах господарювання) та фіксовані обмеження ресурсів на підприємстві (витрати не можуть бути вище фактичних).

Критерій оптимальності, який при даних умовах господарювання сільськогосподарського товаровиробника забезпечить ефект операційного лівериджу, підлягає максимізації і має наступний вигляд:

$$Z = \frac{x_4}{x_4 - x_2} \rightarrow \max \quad [8]$$

Таким чином, метою розв'язання моделі є отримання таких невід'ємних значень змінних  $x_1$  та  $x_2$ , які б задовольнили зазначені вище обмеження-нерівності (1-7) та надали б цільовій функції максимальне значення. З економічної точки зору, отримані значення покажуть їх оптимальне співвідношення в структурі витрат, яке забезпечує максимальний ефект операційного лівериджу.

Для визначення оптимального співвідношення змінних та постійних витрат в загальній їх сумі розрахункові дані було оформлено засобами програми MS Excel. В якості вихідних даних використовувались матеріали ТОВ «Обрій» Покровського району Дніпропетровської області. Практична цінність розробленої економіко-математичної моделі полягає в оптимізації співвідношення змінних та постійних витрат з метою підвищення доходу та отримання прибутку від реалізації продукції на досліджуваному підприємстві. Результати вирішення економіко-математичної моделі показали наступне (таблиця 1).

Таблиця 1

Оптимізація структури витрат за результатами економіко-математичного моделювання в ТОВ «Обрій» Покровського району Дніпропетровської області

Показники	Значення показників		Відхилення, +/-, тис. грн.
	фактичне	розрахункове	
Змінні витрати, тис грн	2601	3540	939
Постійні витрати, тис грн	3396	2458	-938
Виручка від реалізації, тис грн	4558	5999	1441
Маржинальний дохід, тис грн	1956	2459	503
Коефіцієнт операційного лівериджу	-1,36	1,71	3,07

Таким чином, за умови оптимального співвідношення змінних та постійних витрат в загальній сумі витрат рівень операційного лівериджу складає 1,71. Тобто при зростанні обсягів виробництва на

1% забезпечується приріст прибутку на 1,71%.

Порівняння фактичної та запропонованої структури витрат представлено на рис. 1. Перерозподіл витрат, в сторону збільшення змінної їх частки склав 16 в.п., що забезпечило приріст доходу від реалізації на 31,6%.

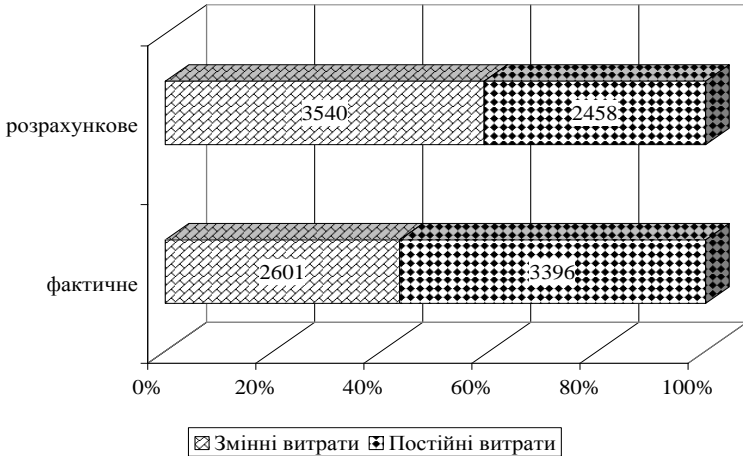


Рис. 1. Порівняння фактичної структури витрат з розрахованою за допомогою економіко-математичного моделювання

Для досягнення зазначеного ефекту доцільно розробити пропозиції щодо перерозподілу змінних та постійних витрат на даному підприємстві окремо для кожного виду продукції. До постійних витрат в досліджуваному підприємстві відносяться наступні статті витрат: амортизація, інші витрати, частина витрат на оплату праці. Доцільно перевести заробітну плату на відрядний механізм оплати, що дасть змогу підвищити матеріальну зацікавленість працівників в результатах діяльності і зменшити постійні витрати для досягнення бажаного результату відповідно до мети проведеного економіко-математичного моделювання.

Вагому частину в статті «Інші витрати» складає орендна плата за земельні паї, розмір якої суттєво не залежить від якості землі. Тому доцільно переглянути умови договорів оренди і запровадити диференційовану ренту, тим самим зменшити питому вагу орендних

платежів в структурі виробничих витрат.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.** Таким чином, застосування операційного лівериджу в процесі управління витратами дозволяє розрахувати оптимальне співвідношення змінної та постійної їх частини. Розраховані автором пропорції зазначених компонент витрат за допомогою методів економіко-математичного моделювання припускають обмеження ресурсів для їх споживання в ході господарської діяльності підприємства, тобто, використовуючи вказану інформацію, підприємство здатне в межах наявних можливостей маневрувати структурою витрат, наближаючи обсяг виробництва до оптимального, що забезпечує відповідне збільшення доходу від реалізації.

Для одного і того ж об'єкта управління можна створити велику кількість моделей. Все залежить, по-перше, від мети, яка поставлена в процесі управління витратами, а по-друге, від методів та засобів, за допомогою яких збирається інформація про предмет дослідження. Розглянутий нами інструмент управління витратами дозволяє обирати оптимальний напрям стратегії виробництва в сільському господарстві, що, на наш погляд, є досить перспективним напрямом удосконалення процесу управління витратами в сільськогосподарських підприємствах.

#### Список використаних джерел:

1. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві /теорія, методологія, практика/ За ред. П.Т. Саблука, Ю.Ф. Мельника, М.В. Зубця, В.Я. Месель-Веселяка/ Т.1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – 698 с.
2. Бутинець Ф.Ф. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті. [Навчальний посібник для студентів спец. 7.050106 «Облік і аудит»] / Ф.Ф. Бутинець, М.М. Шигун та ін.; за ред. д.е.н., проф. Ф.Ф. Бутинця, к.е.н., доц. М.М. Шигун. Житомир: ЖДТУ, 2004. – 352 с.
3. Гатаулін А.М. Економіко – математичні методи в плануванні сільськогосподарського виробництва / А.М. Гатаулін, Г.В. Гаврилов, Л.А. Харитоновна; [Пер. з рос. М.І. Гвоздь.– 2-ге вид., перероб. і доп.]. – К.: Вища шк. Головне вид – во, 1989. – 260 с.
4. Войнц А. Аналіз текущих затрат / А. Войнц // Аудит и налогообложение, 2003. – №7. – С. 36-38.
5. Король Г.А. Организация управления затратами на предприятиях различных масштабов деятельности / Г.А. Король, О.А. Яковенко // Академічний огляд. Економіка та підприємництво. – Дн-ськ, 2006. - №1. - С.123-126.



6. Ларина И.А. Об одной дискриптивно-оптимизационной модели планирования себестоимости продукции /И.А. Ларина, А.Г. Лосев // Вестник ВолГУ. Серия 9. Ч.2. 2003-2004. - №3. – С. 29-36.

7. Васильева Н.К. Методи і моделі оптимізації в економіці: Навчальний посібник / Н.К. Васильева. – Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2008.-142 с.