

УДК 657.1

Осадча Г.Г.

кандидат економічних наук, доцент,  
Національний університет харчових технологій

Обатюк Ю.

студент  
Національного університету харчових технологій**МЕТОДИ ПОБУДОВИ ФУНКЦІЇ ВИТРАТ – ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ****METHODS OF COST FUNCTION IS THE PRACTICAL APPLICATION OF****АНОТАЦІЯ**

У статті розглядаються економічна сутність витрат, побудова функції витрат методом вищої-нижчої точки, методом найменших квадратів, методом аналізу бухгалтерських рахунків із застосуванням Microsoft Office Excel. Обґрунтовано практичне застосування даних методів при плануванні, обліку та аналізі витрат за комплексними статтями калькуляції та видами собівартості за етапами формування витрат.

**Ключові слова:** витрати, функція витрат, метод вищої-нижчої точки, метод найменших квадратів, метод аналізу бухгалтерських рахунків.

**АННОТАЦИЯ**

В статье рассматриваются экономическая сущность затрат, построение функции затрат методом высшей-нижней точки, методом наименьших квадратов, методом анализа бухгалтерских счетов с использованием Microsoft Office Excel. Обосновано практическое применение перечисленных методов при планировании, учете и анализе затрат по комплексным статьям калькуляции и видам себестоимости от этапов формирования затрат.

**Ключевые слова:** затраты, функция затрат, метод высшей-нижней точки, метод наименьших квадратов, метод анализа бухгалтерских счетов.

**ANNOTATION**

The article discusses the economic essence of cost, construction cost function method of higher-lower point, method of least squares, a method of analyzing accounting accounts using Microsoft Office Excel. Reasonably practical application of data methods in planning, accounting and cost analysis for complex items costing and types of costs according to the stages of formation.

**Keywords:** Costs, Cost Function, High-Low Method, Least-Square Method, Account Analysis Method.

**Постановка проблеми.** Вирішальною умовою ефективного управління підприємством, прийняття ґрунтовних господарських, фінансових рішень є наукове управління витратами.

Економічне зростання виробництва забезпечується використанням новітніх технологій, впровадження яких супроводжується технічним переоснащенням і реконструкцією діючих підприємств, а часто введенням нових підприємств. Зміни в організації, технології та технічному оснащенні виробництва завжди призводять до зміни величини і структури витрат виробництва, управління та збуту.

Витрати виробництва мають вартісну форму. По відношенню до об'єкту калькулювання розрізняють витрати виробництва загальні та такі, які належать до виробленої продукції. Щодо обсягів виробництва витрати поділяють на змінні (*variable cost*) та постійні (*fixed cost*). Струк-

тура витрат може розглядатися за різними класифікаційними ознаками, проте першочергове практичне значення мають такі аспекти структури витрат, як економічний зміст, співвідношення прямих і непрямих, співвідношення змінних і постійних витрат.

Джерелом інформації про витрати прямо чи опосередковано є дані обліку. Технологія облікового процесу не завжди дає змогу вести облік витрат у розрізі їх певних класифікаційних ознак, а тому із-за причин відсутності необхідної облікової інформації і виникає потреба у застосуванні наукових методів для дослідження динаміки та оцінювання витрат. Одним із таких наукових методів дослідження та передбачення витрат є побудова функції витрат.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню розкриття економічної сутності витрат, вивчення їх оцінювання, динаміки та поведінки присвячені низка робіт вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких С.Ф. Голов, Ф.Ф. Бутинець, Н.М. Ткаченко, П.А. Костюк, А.Н. Кузьмінський, Н.М. Грабова, О.В. Михайленко М.С. Пушкарь, Я.В. Соколов, В.Ф. Палій, К. Друрі, Ч. Хорнгрен, Дж. Фостер та ін.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Немає сумніву, що нині вітчизняними та зарубіжними науковцями створена потужна наукова теорія щодо витрат за видами діяльності підприємств, яка є основою для фахової і наукової підготовки молоді та є точкою відліку для подальшого її розвитку.

Значним поштовхом у безперервний прикладний розвиток дослідження теорії витрат є: науково-технічний прогрес у сфері виробництва, що викликає за собою зміну величини та структури витрат; науково-технічний прогрес у сфері підготовки та обробки облікової інформації, який дає змогу отримувати та цілеспрямовано обробляти задані управлінською системою масиви інформації; зміни у національному бухгалтерському законодавстві, які диктують склад витрат за об'єктами обліку та вимоги до обробки окремих масивів інформації.

Спілкування з головними бухгалтерами харчових підприємств підтверджує необхідність впровадження наукових підходів в оперативне управління витратами. Рівень фахової під-

готовки сучасних бухгалтерів дає змогу застосовувати сучасні інформаційні технології, математичні методи при дослідженні виробничої собівартості, собівартості реалізованої продукції, повної собівартості та витрат за окремими комплексними статтями собівартості.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є розкриття економічної сутності витрат, обґрунтування впровадження у практичну діяльність виробничих підприємств харчової промисловості методів диференціації витрат за комплексними статтями витрат, витрат виробничої собівартості продукції, витрат собівартості реалізованої продукції та витрат повної собівартості при їх плануванні, обліку та аналізі.

При написанні статті використовувалися такі методи: аналітичний, монографічний, балансовий, статистичний, графічний, економіко-статистичний. Побудовано графіки із застосуванням Microsoft Office Excel.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Виходячи із загально-економічного тлумачення витрат, будь-яке виробництво доцільно розглядати як перетворення витрат у результати.

В.П. Завгородній розглядає витрати з точки зору собівартості: «В процесі виробництва продукції витрачається праця, використовуються засоби виробництва та предмети праці. Усі витрати підприємства на виробництво та реалізацію продукції, що виражені в грошовій формі, складають собівартість продукції» [1, с. 375].

Такої ж думки дотримується й Ф.Ф. Бутинець: «Витрати виробництва – це вираження в грошовій формі поточних витрат трудових, матеріальних, фінансових та інших видів ресурсів на виробництво продукції. Ці витрати обліковуються та плануються як собівартість продукції» [2, с. 299].

Витратами визнаються або зменшення активів, або збільшення зобов'язань, що призводять до зменшення власного капіталу підприємства (за винятком зменшення власного капіталу внаслідок його вилучення чи розподілу власниками) за умови, що ці витрати можуть бути достовірно оцінені [3].

Схоже трактування «витрат виробництва» присутнє у працях згаданих вище вчених-економістів.

В основі побудови функції витрат лежить класифікація витрат на змінні та постійні.

При побудові функції витрат необхідно розкрити деякі поняття.

**Фактор витрат (Cost Driver)** – це діяльність, яка впливає на витрати [4].

**Передбачення витрат (Cost Prediction)** – прогнозування майбутніх витрат для різних рівнів (умов) діяльності [5, с. 60].

**Функція витрат (Cost Function)** – це математичний опис взаємозв'язку між витратами та їх факторами [6, с. 182].

**Релевантний діапазон (Relevant Range)** – діапазон діяльності у межах якого зберігається взаємозв'язок між величиною витрат і їхнім фактором [7].

У межах релевантного діапазону постійні витрати залишаються незмінними тільки протягом визначеного часу. Правило релевантного діапазону діє і для змінних витрат.

Національні стандарти бухгалтерського обліку передбачають ведення в поточному обліку витрат з їх поділом на змінні та постійні, хоча в затверджених формах первинних документів, реєстрах бухгалтерського обліку та на рахунках такий поділ відсутній. Підприємства самостійно повинні розробляти форми управлінської звітності для розмежування витрат за класифікаційною ознакою від обсягів діяльності.

Побудова функції витрат дає змогу розподілити сукупні витрати на змінні та постійні, полегшує передбачення витрат.

Визначення функції витрат здійснюється різними методами, зокрема:

– **метод аналізу облікових даних**, який передбачає розподіл витрат на змінні та постійні щодо відповідного чинника на підставі даних з рахунків бухгалтерського обліку;

– **метод вищої-нижчої точки**, який передбачає визначення функції витрат на основі припущення, що змінні витрати – це різниця між загальними витратами при найвищому та найнижчому рівнях діяльності;

– **метод кореляції (візуального пристосування)** – це графічний підхід до визначення функції витрат, коли аналітик візуально проводить пряму лінію, беручи до уваги всі точки витрат;

– **інженерний метод**, який полягає в тому, що на кожну статтю витрат встановлюються, виходячи з технологічних потреб, нормативи на використання ресурсів у натуральному виразі, а витрати планують шляхом помноження цих нормативів на ціни;

– **метод найменших квадратів** дає змогу найточніше визначити склад і значення постійної та змінної частини витрат. Показники витрат розраховуються таким чином, щоб квадрат відстані від усіх точок, що надають значення витрат до теоретичної лінії регресії, був мінімальний [8, с. 85].

Таблиця 1

Вихідні дані

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на утримання й експлуатацію обладнання, грн (y)
Січень	182	18820
Лютий	150	18250
Березень	141	17200
Квітень	135	15800
Травень	140	16550
Червень	171	19000
Липень	175	17550
Серпень	168	16250
Вересень	152	18220
Жовтень	179	16220
Листопад	180	18550
Грудень	138	15900
Разом	1911	208310

Зупинимося на практичній побудові функції витрат розглянутими методами.

Наприклад, є інформація про сукупні витрати та величину фактора витрат, що наведено в таблиці 1. Побудуємо функцію витрат, використовуючи відомі методи.

**Метод вищої-нижчої точки.** Для побудови функції витрат необхідно знайти ставку витрат на одну машино-годину шляхом ділення різниці найвищих і найнижчих витрат на утримання устаткування на різницю роботи обладнання, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

## Показники для побудови функції витрат

Показник	Час роботи обладнання, машино-годин	Витрати на утримання й експлуатацію обладнання, грн
Найвища точка	182	18820
Найнижча точка	135	15800
Різниця	47	3020

Ставка змінних витрат на одну машино-годину –  $64,26 \left( \frac{3020}{47} = 64,26 \right)$ .

Користуючись формулою функції витрат:

$$y = ax + v \quad (1)$$

де  $y$  – сума сукупних витрат за досліджуваній період, грн;

$a$  – змінні витрати на одиницю продукції, за досліджуваній період, грн;

$x$  – фізична кількість продукції за досліджуваній період, од.;

$v$  – сума постійних витрат за досліджуваній період, грн.

Застосовуючи наведену формулу, розраховуємо постійні витрати у найвищій та у найнижчій точці фактору витрат. Постійні витрати –  $7124,7 (18820 - 182 \times 64,26)$ , або постійні витрати –  $7124,7 (15800 - 135 \times 64,26)$ .

Модель функції витрат, побудована методом вищої-нижчої точки, має вигляд:

$$y = 7124,7 + 64,26x \quad (2)$$

Графік залежності витрат на утримання й експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання наведено на рисунку 1.



Рис. 1. Графік залежності витрат на утримання й експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання

**Метод найменших квадратів** – це статистичний метод, який дає змогу розрахувати елементи функції витрат  $a$  і  $b$  так, що сума квадратів відстані від усіх точок сукупності, що вивчається, до лінії регресії є найменшою.

На відміну від методу вищої-нижчої точки, метод найменших квадратів враховує усі дані спостереження для визначення функції витрат.

Ставка змінних витрат визначається за формулою:

$$a = \frac{\sum(x-\bar{x}) \times (y-\bar{y})}{\sum(x-\bar{x})^2} \quad (3)$$

Змінні витрати на машино-годину розраховані за формулою склали:

$$a = \frac{120842,50}{3682,25} = 32,82 \text{ грн.}$$

Постійні витрати розраховані за формулою склали 12132,58 грн ( $17359,17 - 32,82 \times 159,25 = 12132,585$  грн).

Таблиця 3

## Алгоритм розрахунків показників для побудови функції витрат методом найменших квадратів з застосуванням середніх величин

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на утримання обладнання, грн. (y)	(x- $\bar{x}$ )	(y- $\bar{y}$ )	(x- $\bar{x}$ ) <sup>2</sup>	(x- $\bar{x}$ ) × (y- $\bar{y}$ )
Січень	182	18820	22,75	1460,83	517,56	33233,96
Лютий	150	18250	-9,25	890,83	85,56	-8240,21
Березень	141	17200	-8,25	-159,17	333,06	2904,79
Квітень	135	15800	-24,25	-1559,17	588,06	37809,79
Травень	140	16550	-19,25	-809,17	370,56	15576,46
Червень	171	19000	11,75	1640,83	138,06	19279,79
Липень	175	17550	5,75	190,83	248,06	3005,62
Серпень	168	16250	8,75	-1109,17	76,56	-9705,21
Вересень	152	18220	-7,25	860,83	52,56	-6241,04
Жовтень	179	16220	19,75	-1139,17	390,06	-22498,54
Листопад	180	18550	20,75	1190,83	430,56	24709,79
Грудень	138	15900	-21,25	-1459,17	451,56	31007,29
Разом	1911	208310	0,0	0,0	3682,25	120842,50
Середнє	159,25	17359,17	x	x	x	x

Модель функції витрат побудована методом найменших квадратів з застосуванням середніх величин має вигляд:

$$y = 12132,585 + 32,82x \quad (4).$$

Графік залежності витрат на утримання й експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання наведено на рисунку 2.



Рис. 2. Графік залежності витрат на утримання і експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання

Другий спосіб із розв’язанням системи рівнянь. У таблиці 4 наведений алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат.

Таблиця 4  
Алгоритм розрахунків показників для побудови функції витрат методом найменших квадратів із розв’язанням системи рівнянь

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на утримання обладнання, грн. (y)	x <sup>2</sup>	x·y
Січень	182	18820	33124	3425240
Лютий	150	18250	22500	2737500
Березень	141	17200	19881	2425200
Квітень	135	15800	18225	2133000
Травень	140	16550	19600	2317000
Червень	171	19000	29241	3249000
Липень	175	17550	30625	3071250
Серпень	168	16250	28224	2730000
Вересень	152	18220	23104	2769440
Жовтень	179	16220	32041	2903380
Листопад	180	18550	32400	3339000
Грудень	138	15900	19044	2194200
Разом	1911	208310	308009	33294210
Середнє	159,25	x	x	x

$$\sum y = a\sum x + nb \quad (5)$$

$$\sum xy = b\sum x + a\sum x^2 \quad (6)$$

де n – кількість спостережень.

$$208310 = 1911a + 12b \quad (7)$$

$$33294210 = 308009a + 1911b \quad (8)$$

Щоб розв’язати систему рівняння для a, помножимо рівняння 7 системи на середнє значення x.

$$33173367,5 = 304326,75 + 1911b \quad (9)$$

Тепер вираховуємо рівняння (9) від рівняння (8):

$$120842,5 = 3682,25a$$

$$a = \frac{120842,5}{3682,25} = 32,82 \text{ грн.}$$

Підставивши значення a у рівняння (1), розраховуємо постійні витрати:

$$208310 = 1911 \times 32,82 + 12b$$

$$b = \frac{208310 - 62719}{12} = 12132,58$$

Побудована функція витрат має вигляд:

$$y = 12132,58 + 32,82x \quad (10)$$

**Метод аналізу бухгалтерських рахунків.** Перевагою даного методу є можливість розрахунку функцій всіх витрат підприємства. Також цей метод досить широко використовується на практиці завдяки простоті та зрозумілості. Поділ витрат на змінні та постійні здійснюється бухгалтером-аналітиком на підставі проведення аналізу статистичних даних про склад витрат за певний період. Припустимо, що на основі аналізу даних обліку постійні встановлені витрати – 109362,75 (52,5%). Побудована функція витрат має вигляд (формула 11).

Таблиця 5  
Алгоритм розрахунків показників для побудови функції витрат методом аналізу бухгалтерських рахунків

Стаття витрат	Загальні витрати, грн (y)	Постійні витрати, грн (a)	Змінні витрати, грн	Змінні витрати на одиницю, грн/машино-годину (b)
Витрати на утримання обладнання, грн	208310	109362,75	98947,25	51,78

Таким чином, функція витрат може бути виражена такою формулою:

$$y = 109362,75 + 51,78x \quad (11)$$

**Висновки.** Як бачимо, для одного і того ж масиву даних рівняння функції витрат є різні, що по суті визначається сутністю математичних способів обробки інформації. Найбільш точним методом побудови функції витрат є метод найменших квадратів, оскільки обробляється весь масив інформації. При побудові функції витрат методом вищої-нижчої точки враховується лише максимальний та мінімальний рівні витрат. Метод аналізу бухгалтерських рахунків часто носить суб’єктивний характер і успіх його реалізації залежить від фахового рівня бухгалтера-аналітика.

В умовах використання інформаційних технологій при обробці бухгалтерської інформації впровадження даних методів при плануванні,

обліку та аналізі витрат за окремими статтями калькуляції, виробничої собівартості продукції, собівартості реалізованої продукції та повної собівартості продукції є не міфом, а реальністю.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Завгородній В.П. Бухгалтерський облік в Україні: навч.-практ. посібник. 4-те вид., доп. та перероб. – К.: А.С.К., 1999. – 864 с.
2. Бутинець Ф.Ф. Теорія бухгалтерського обліку: підручник для студентів вузів спеціальності 7.050106 «Облік і аудит» / 2-ге вид., доп. та перероб. – Житомир: ЖІП, 2000. – 640 с.
3. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати» [Мінфін]: Положення від 31.12.1999 р. № 318 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00>.
4. Поведінка витрат в управлінському обліку / Гончарук Тетяна Вікторівна Вінницький державний аграрний університет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/14\\_ENXXI\\_2009/Economics/46057.doc.htm](http://www.rusnauka.com/14_ENXXI_2009/Economics/46057.doc.htm).
5. Голов С.Ф. Управлінський облік. – К.: «Лібра», 2006. – 704 с.
6. Яругова А. Управленческий учет: опыт экономически развитых стран [Текст] / А. Яругова; Пер. с польск.: С.Н. Рогозиной, Г.И. Лебедевой; под ред. Я.В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 240 с.
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.onlinedics.ru/slovar/buh/i/diaporazon\\_relevantnyj.html](http://www.onlinedics.ru/slovar/buh/i/diaporazon_relevantnyj.html).
8. Корецький М.Х. Управлінський облік: навчальний посібник для студ. вузів / М.Х. Корецький, Н.В. Дацій, Л.В. Пельтек; Дніпропетровський держ. аграрн. ун-т. – Київ: Центр учбової літ. (ЦУЛ), 2007. – 295 с.