

УДК: 657.474.55

Н.С. НОСЕНКО,
студентка Національного університету харчових технологій
Г.Г. ОСАДЧА,
к.е.н., доцент, Національний університет харчових технологій

Побудова функції витрат – практичне застосування

У статті розглянуто економічну сутність витрат та їх класифікація. Побудовано функцію витрат методом вищої–нижчої точки, методом найменших квадратів, методом аналізу бухгалтерських рахунків із застосуванням Microsoft Office Excel, а також обґрунтовано практичне застосування даних методів при плануванні, обліку та аналізі витрат.

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

Н.С. НОСЕНКО,
студентка Національного університету пищевых технологий
А.Г. ОСАДЧАЯ,
к.э.н., доцент, Национальный университет пищевых технологий

Построение функции затрат – практическое применение

В статье рассмотрено экономическую сущность и классификацию затрат. Построено функцию затрат методами высшей–низшей точки, наименьших квадратов, анализа бухгалтерских счетов с использованием Microsoft Office Excel, а также обосновано практическое применение перечисленных методов при планировании, учете и анализе затрат.

Ключевые слова: затраты, функция затрат, метод высшей–низшей точки, метод наименьших квадратов, метод анализа бухгалтерских счетов.

N. NOSENKO,
student National University of Food Technology
A. OSADCHA,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
National University of Food Technology

Building function expenditure – practical application

The article discusses the economic essence and classification of cost. Cost functions are constructed using the 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.

Keywords: Costs, Cost Function, High–Low Method, LeastSquare Method, Account Analysis Method.

Постановка проблеми. В умовах ринкової економіки основним у діяльності підприємства є отримання максимального прибутку. Реалії сьогодні диктують нові вимоги, що передбачають використання результатів обліково-аналітичної інформації для розроблення рекомендацій з оптимізації бізнес-процесів, підвищення якості управління ресурсами, мінімізації економічного та інформаційних ризиків при прийнятті управлінських рішень. З розвитком конкуренції на ринку та зниженням норми прибутку перспективи розвитку підприємства значною мірою залежать від поведінки витрат та управління ними. Уміння планомірно та раціонально керувати витратами в періоди погіршення кон'юнктури ринку підвищує шанси на виживання бізнесу.

Дослідження ефективного управління витратами є особливо важливим в умовах інфляції, оскільки дані про теперішні витрати постійно потрібно звіряти з даними про майбутні витрати [1].

Не вирішеним на сьогодні є розроблення нової якісної обліково-аналітичної системи витрат, яка змогла б надавати інформацію для прийняття ефективних управлінських рішень, а також визначити економічну природу витрат.

Враховуючи те, що менеджерам доводиться постійно аналізувати рівень витрат виробництва на підприємстві, вони повинні, перш за все, їх зрозуміти. Для більш точного врахування витрат, потрібно проводити аналіз їх поведінки, що дозволить прогнозувати результати діяльності підприємств [2]. Аналіз витрат надає інформацію про ефективність понесених витрат їх збільшення або зменшення. Дана інформація використовується для визначення ціни на продукцію, підвищення ефективності використання виробничих ресурсів, розрахунок планових витрат на наступні періоди, показників рентабельності тощо.

Вважаємо, що проведені дослідження є інструментом аналізу ретроспективних витрат та прогнозування альтернатив окремих видів операційних витрат.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження економічної сутності витрат та їх класифікацію, вивчення оцінювання, динаміки та поведінки витрат у своїх роботах розглядали вітчизняні та зарубіжні науковці, серед яких Ф.Ф. Бутинець, М.Д. Врубльовський, С.Ф. Голов, Г.Г. Осадча, О.М. Ромашко, В.В. Сопко, Н.М. Ткаченко, Л.М. Чернилевський, О.В. Михайленко,

Л.В. Нападовська, М.С. Пушкарь, Я.В. Соколов, К. Друри, М.В. Реслер та ін.

Метою статті 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. Оптимізація витрат забезпечує дотримання режиму економії, зростання продуктивності праці, скорочення непродуктивних витрат, що дає змогу підвищити прибутковість діяльності. Однак, витрати підприємства мають неоднорідний характер, що потребує їх класифікації. Класифікація – це один із методів пізнання та вивчення явищ, процесів, об'єктів, який полягає в їх розподілі на класи на базі визначених ознак, властивостей і закономірностей зв'язку між ними. Чим більше виділено ознак класифікації, тим вищим є ступінь пізнання досліджуваних явищ, процесів, об'єктів і можливостей управління ними. Класифікація витрат є основою їх обліку, аналізу та планування, допомагає оцінити здійсненні витрати, знайти можливі способи підвищення ефективності витрат і прийняти правильні рішення щодо управління ними [1].

Метою класифікації є впорядкування витрат відповідно до вирішуваних завдань. В управлінському обліку витрати розрізняють за галузями, видами. У фінансовому фіксують тільки документально підтверджені витрати задля визначення фінансового результату та складання звітності. Традиційна модель фінансового обліку передбачає включення у виробничу собівартість тільки частини операційних витрат, а частину – списувати на фінансовий результат. За цією системою витрати поділяються на витрати на продукцію: – пов'язані з виробництвом або придбанням товарів для реалізації, і витрати періоду; – витрати, що не включаються до собівартості запасів і розглядаються як витрати того періоду, у якому були здійснені.

Такий традиційний підхід до класифікації витрат передбачають Міжнародні стандарти бухгалтерського обліку, відповідно до яких у вироб-

нічі витрати складаються з прямих матеріальних витрат; прямої заробітної плати з нарахуваннями на неї; інших прямих витрат; загальновиробничих витрат. Проте дані методи не визначають потреби управління щодо визначення видів діяльності, які забезпечують підприємству поточну або потенційну перевагу у витратах, стратегічну оцінку поточної позиції підприємств на ринку та його потенціалу в плані майбутнього розвитку.

В основу класифікації витрат в управлінському обліку покладено принцип: різні витрати для різних цілей, тобто мета, з якою здійснюють класифікацію, визначає її методику та склад окремих груп витрат. Класифікацію витрат здійснюють в межах трьох напрямів, які залежать від напрямів використання облікової інформації:

1) Для оцінки запасів і визначення фінансових результатів: вичерпані й невичерпані; витрати на продукцію й витрати на період; прямі й непрямі; основні й накладні.

2) Для прийняття управлінських рішень: релевантні й нерелевантні; постійні й змінні; маржинальні й середні; дійсні й можливі.

3) Для контролю і регулювання: контрольовані й неконтрольовані [2].

Класифікація затрат залежно від рівня активності, тобто від зміни обсягу виробництва є важливою при прийнятті управлінських рішень, оскільки необхідно розуміти, як змінюється поведінка витрат за різних обсягів виробництва. На поведінку витрат впливають багато чинників, які у взаємодії між собою спричиняють відхилення від визначених норм витрат. За допомогою аналізу чутливості на зміну окремих факторів визначають зумовлені нестандартними ситуаціями відхилення, внаслідок яких змінюються визначені показники обсягу виробництва й реалізації продукції.

Поведінка витрат – це характер їх реагування на зміни в діяльності підприємства. Знання залежності рівня витрат від зміни окремих факторів виробництва дозволяє впливати на їх рівень, змінюючи відповідним чином ці фактори. Поведінка витрат визначається їх видом: змінні, постійні, напівзмінні, напівпостійні.

Для прийняття управлінських рішень щодо витрат підприємства важливо розуміти взаємозв'язок між витратами та певними факторами [4]. Це дає змогу передбачати майбутні релевантні витрати. У науковій літературі для опису поведінки витрат їх поділяють на змінні та

постійні, напівзмінні та напівпостійні. При цьому основним фактором витрат розглядають обсяги діяльності – це може бути обсяг виробництва або обсяг реалізації [5].

Змінні витрати – це витрати, що знаходяться в прямій (майже прямій) залежності від зміни обсягу діяльності (або іншого фактору витрат). До них можна віднести: витрати на матеріали, витрати на оплату праці (відрядна заробітна платня) основних виробничих робітників, оплата енергії і палива на технологічні потреби, комісійні тощо. Графічно ця залежність виражається прямою лінією, а теоретично – рівнянням прямої: $y = bx$, де y – загальна сума змінних витрат; x – обсяг діяльності (кількість одиниць виготовленої продукції); b – витрати на одиницю діяльності.

Постійні витрати – це витрати, що залишаються незмінними в разі зміни обсягу діяльності (або іншого фактору витрат). Прикладом є прямолінійна амортизація, орендна плата, витрати на забезпечення господарських потреб підприємства, заробітна плата адміністративного персоналу, відсотки по кредиту тощо.

У реальній діяльності не часто можна знайти витрати, які по самій своїй суті є виключно постійними або змінними. Економічні явища і пов'язані з ними витрати у більшості випадків є умовно-змінними або умовно-постійними, тобто вони містять одночасно і змінні, і постійні витрати. Напівзмінні витрати – це витрати, що змінюються, але не прямо пропорційно до зміни обсягу діяльності (або іншого фактору витрат). Змішані витрати – витрати, що містять елементи і змінних, і постійних витрат [6].

Аналізуючи поведінку витрат необхідно розуміти, що постійні витрати не бувають абсолютно постійними, а є лише відносно постійні при обсягу діяльності, за якого сума постійних витрат не змінюється, тобто в межах релевантного діапазону. Виходячи з цього, всі витрати в довгостроковому періоді стають змінними, тому їх поділ на постійні та змінні доцільно здійснювати для короткострокового періоду. Вивчення поведінки витрат дає змогу зробити оцінку витрат і побудувати їх функцію.

Оцінка витрат – це процес обчислення поведінки витрат, тобто встановлення кількісного взаємозв'язку між витратами та різними чинниками на підставі досліджень минулої діяльності.

Функція витрат – це математичний опис взаємозв'язку витрат та їх чинника. Вона може

бути описана таким рівнянням: $y = a + bx$, де y – загальні витрати; a – постійні витрати; b – змінні витрати на одиницю продукції; x – значення чинника витрат.

Побудова функції витрат дає змогу розподілити сукупні витрати на змінні та постійні, полегшує передбачення витрат. Визначення функції витрат здійснюється різними методами, зокрема:

1) Технологічний аналіз – такий аналіз потребує детального вивчення всіх операцій, їх доцільності, визначення найнеобхідніших операцій, потреби ресурсів та оцінки адекватності їх використання; тобто на кожен статтю витрат встановлюються, виходячи з технологічних потреб, нормативи на використання ресурсів у натуральному виразі, а витрати планують шляхом помноження цих нормативів на ціни. Його перевага: він зорієнтований на майбутні операції, а не на вивчення минулої діяльності, але потребує значних витрат часу і коштів.

2) Метод аналізу рахунків – метод визначення функції витрат шляхом розподілу їх на змінні й постійні щодо відповідного чинника на підставі вивчення даних рахунків бухгалтерського обліку.

3) Метод вищої–нижчої точки – передбачає визначення функції витрат на основі припущення, що змінні витрати – це різниця між загальними витратами при найвищому та найнижчому рівнях діяльності.

4) Метод візуального аналізу – це графічний підхід до визначення функції витрат, коли аналітик візуально проводить пряму лінію, беручи до уваги всі точки витрат.

5) Метод найменших квадратів – це статистичний метод, який дає змогу найточніше визначити склад і значення постійної та змінної частини витрат. Розраховуються елементи функції витрат a і b так, що сума квадратів відстані від усіх точок сукупності, що вивчається, до лінії регресії є найменшою [2].

Зупинимось на практичній побудові функції витрат розглянутими методами. Наприклад, є інформація про сукупні витрати та величину фактору витрат, що наведено в (табл. 1). Вихідними даними для побудови функції витрат слугує умовний приклад з вказаними витратами на утримання і експлуатацію машин та обладнання та час їх роботи. 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 (табл. 2).

Ставка змінних витрат на одну машино–годину: $66,67; (\frac{2000}{30} = 66,67)$

Таблиця 1. Вихідні дані

Період	Час роботи обладнання, машино–годин (x)	Витрати на утримання обладнання, грн. (y)
Січень	114	11763
Лютий	94	11406
Березень	88	10750
Квітень	84	9875
Травень	88	10344
Червень	107	11875
Липень	109	10969
Серпень	105	10156
Вересень	95	11388
Жовтень	112	11138
Листопад	113	11594
Грудень	86	9938
Разом	1195	131196

Таблиця 2. Показники для побудови функції витрат

Показник	Час роботи обладнання, машино–годин	Витрати на утримання обладнання, грн.
Найвища точка	114	11875
Найнижча точка	84	9875
Різниця	30	2000

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Користуючись формулою: $y = a + bx$ (1), де y – загальні витрати; a – постійні витрати; b – змінні витрати на одиницю продукції; x – значення чинника витрат; розраховуємо постійні витрати у найвищій та у найнижчій точці фактору витрат). Постійні витрати – 4274,7 (11875–114×66,67) або

Постійні витрати – 4274,7 (9875–84×66,67)

Модель функції витрат побудована методом вищої–нижчої точки має вигляд:

$$y = 4274,7 + 66,67x \quad (2)$$

За наведеними вихідними даними в таблиці 1 побудуємо модель функції витрат методом найменших квадратів. При побудові функції даним методом використовуються всі дані про величину фактора витрат та величину витрат на утримання і експлуатацію обладнання. На відміну від методу вищої–нижчої точки, даний метод 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:

$$a = \frac{60715}{1463} = 41,5 \text{ грн.}$$

Постійні витрати розраховані за формулою склали: 6803,75 грн. (10933–41,5* 99,5 = 6803,75 грн.)

Модель функції витрат побудована методом найменших квадратів з застосуванням середніх величин має вигляд: $y = 6803,75 + 41,5x$ (4)

Другий спосіб – з розв'язанням системи рівнянь. В таблиці 4 наведений алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат.

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

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

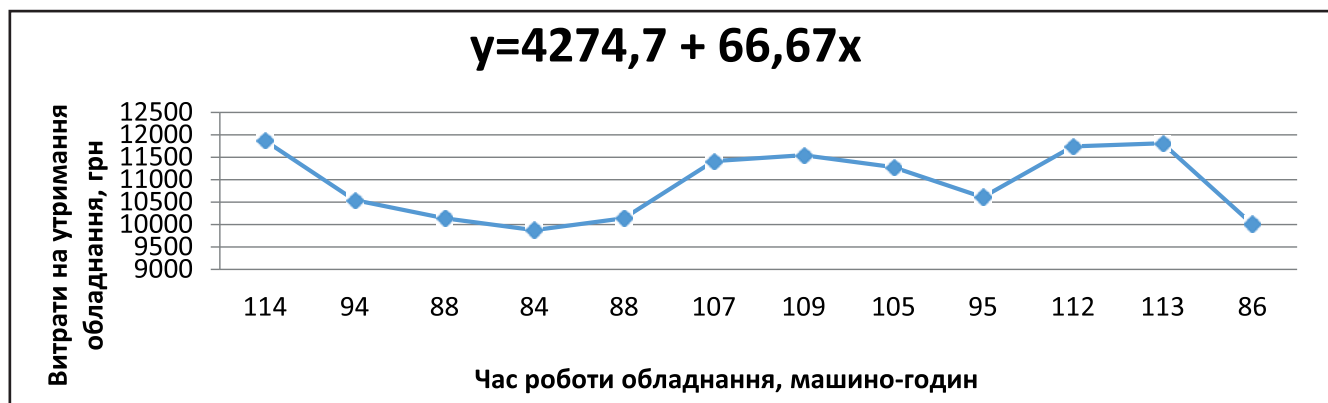


Рисунок 1. Графік залежності витрат на утримання і експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання

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)	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})$
Січень	114	11763	14,5	830	210,25	12035,0
Лютий	94	11406	-5,5	473	30,25	-2601,50
Березень	88	10750	-11,5	-183	132,25	2104,50
Квітень	84	9875	-15,5	-1058	240,25	16399,0
Травень	88	10344	-11,5	-589	132,25	6773,50
Червень	107	11875	7,5	942	56,25	7065,00
Липень	109	10969	9,5	36	90,25	342,00
Серпень	105	10156	5,5	-777	30,25	-4273,50
Вересень	95	11388	-4,5	455	20,25	-2047,50
Жовтень	112	11138	12,5	205	156,25	2562,50
Листопад	113	11594	13,5	661	182,25	8923,50
Грудень	86	9938	-13,5	-995	182,25	13432,5
Разом	1195	131196	0	0	1463,0	60715,0
Середнє	99,5	10933	x	X	X	X

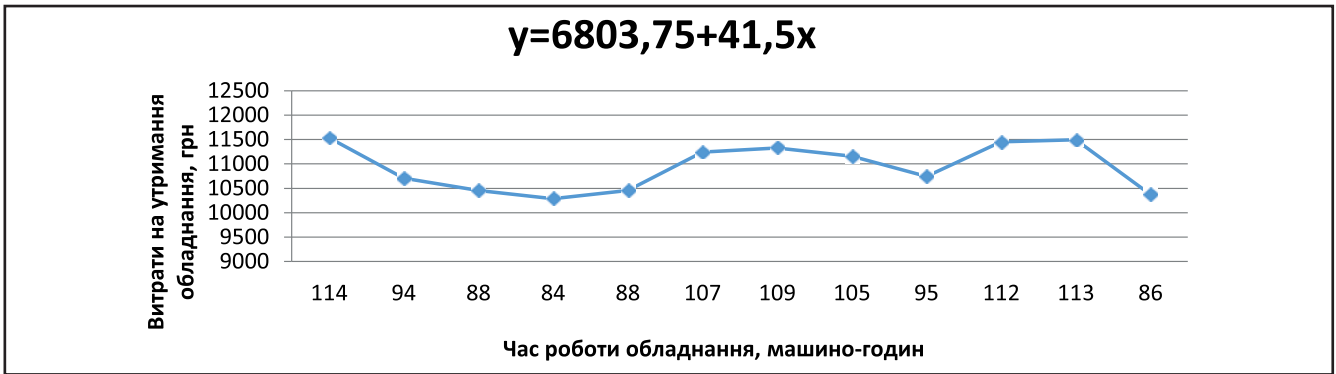


Рисунок 2. Графік залежності витрат на утримання і експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання

Таблиця 4. Алгоритм розрахунків показників для побудови функції витрат методом найменших квадратів з розв'язанням системи рівнянь

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на утримання обладнання, грн. (y)	x ²	x*y
Січень	114	11763	12996	1340982
Лютий	94	11406	8836	1072164
Березень	88	10750	7744	946000
Квітень	84	9875	7056	829500
Травень	88	10344	7744	910272
Червень	107	11875	11449	1270625
Липень	109	10969	11881	1195621
Серпень	105	10156	11025	1066380
Вересень	95	11388	9025	1081860
Жовтень	112	11138	12544	1247456
Листопад	113	11594	12769	1310122
Грудень	86	9938	7396	854668
Разом	1195	131196	120465	13125650
Середнє	99,5	X	x	X

де n – кількість спостережень:

$$131196 = 1195a + 12b \quad (7)$$

$$13125650 = 120465a + 1195b \quad (8)$$

Щоб розв'язати систему рівняння для a помножимо рівняння (7) системи на середнє значення x:

$$13054002 = 118902,5a + 1195b \quad (9)$$

Тепер вираховуємо рівняння (9) від рівняння (8), 71648 = 1562,5a;

$$a = \frac{71648}{1562,5} = 45,85 \text{ грн.}$$

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

$$131196 = 1195 \cdot 45,85 + 12b; b = \frac{131196 - 54790,75}{12} = 6367,1$$

$$y = 6367,1 + 4585x \quad (10)$$

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 – 68877,7 (52,5%). Побудована функція витрат має вигляд:

$$y = 68877,9 + 32,57x \quad (11)$$

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.	131196	68877,9	62318,1	32,57

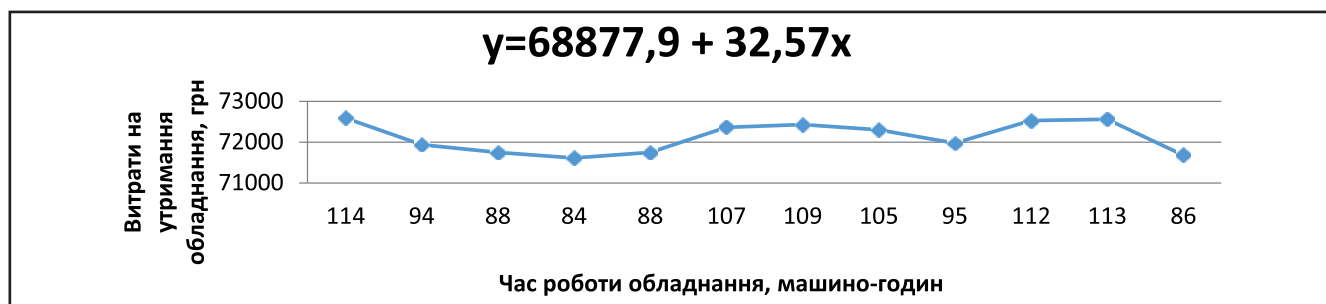


Рисунок 3. Графік залежності витрат на утримання і експлуатацію обладнання від часу роботи обладнання

Графік залежності витрат на утримання обладнання від часу роботи обладнання

Висновки

Сучасні умови господарювання підприємств обумовлюють зростання ролі управлінського обліку, який надає інформацію значно більшу за повнотою, обсягом, аналітичними і контрольними можливостями, ніж фінансовий облік, оскільки інформації останнього недостатньо для внутрішніх потреб управління формуванням собівартості продукції. Протягом останніх років ученими-економістами та бухгалтерами-практиками вносились різні пропозиції щодо вдосконалення існуючої класифікації витрат у різних галузях промисловості. Необхідно відмітити, що більшість авторів вирішували питання доцільності, обґрунтованості та правомірності включення [1].

Залежно від цілей обліку витрат існують різні підходи щодо їх визначення та визнання. У кожного підходу є своє значення і сфера дії в економічних відносинах підприємства, кожен оперує своїми, притаманними тільки йому термінами стосовно економічної категорії «витрати». Варто зауважити, що бухгалтерський облік істотно відрізняється від управлінського, що зумовлює значні відмінності у цілях групування та формування витрат, методах розрахунку та визнання витрат, що і зумовлює необхідність чіткого розмежування виокремлення різновидів витрат залежно від цілей та завдань зазначених видів обліку.

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 та постійні. Структура 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.

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.

Для одного і того ж масиву даних рівняння функції витрат є різними, 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 [3].

Список використаних джерел

1. Ромашко О.М. Особливості управлінського обліку витрат підприємства / О.М. Ромашко // Вчені записки університету «КРОК». Серія: Економіка. – 2014. – Вип. 36. – с. 167–174. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/92419/27-Romashko.pdf?sequence=1>
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.d-learn.pu.if.ua/data/users/3241/import/Tema_3Klasuficacia_i_povedinka_vutrat.PDF

ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

3. Осадча Г.Г., Обатюк Ю. Методи побудови функції витрат – практичне застосування / Г.Г. Осадча, Ю. Обатюк // Електронне наукове фахове видання Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського. Серія: Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – Вип. 10. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/10-2016/197.pdf>

4. Друри К. Управленческий и производственный учет / Пер. с англ. : Учебник. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 1071 с.

5. Бутинець Ф.Ф. Бухгалтерський управлінський облік / Ф.Ф. Бутинець, Т.В. Давидюк, Н.М. Малюга, Л.В. Чижевська. – Житомир: ПП «Рута», 2002. – 480 с.

6. Садовська І.Б. Бухгалтерський облік: навчальний посібник для вищої школи. / Луцьк. нац. техн. ун-т. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 688 с.

7. Гуріна Н.В. Класифікація витрат для потреб управління / Н.В. Гуріна // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. – 2015. – Вип. 10. – С. 268–271. – Режим доступу: <http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2015/10-2015/60.pdf>

8. Голов С.Ф. Управлінський облік. Підручник. / С.Ф. Голов – 4-те вид. – К.: Лібра, 2008. – 704 с.

9. Сопко В.В. Бухгалтерський облік в управлінні підприємством: навч. посіб. / В.В. Сопко. – К.: КНЕУ, 2006. – 526 с.
