УДК 655.001.57.338.5

Ю. В. ПОДОЛЮК

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРЕСИВНОЇ СОБІВАРТОСТІ ГАЗЕТНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для подальшого підвищення ефективності виробництва, наукового рівня планування, створення обґрунтованих нормативів необхідно ширше застосовувати економіко-статистичні моделі (ЕСМ). Визначення ЕСМ належить до задач оптимального оцінювання (апроксимація).

За способами відображення досліджуваного процесу можна виділити два типи ЕСМ. До першого належать моделі, які характеризують зв'язки первинних факторів. Під ними слід розуміти витрати ресурсів живої праці, засобів і предметів праці. У модель такі витрати можуть вводитись у натуральному і вартісному вираженнях. До первинних факторів можна зачислити витрати на заробітну плату, електроенергію, матеріали тощо.

До другого типу належать моделі, які характеризують зв'язки і залежності між похідними показниками, наприклад продуктивності праці від фондоозброєності, енергоозброєності, питомої ваги допоміжних робітників у загальній кількості тощо.

Найбільш реально відображають виробничий процес моделі першого типу, вони скоріше піддаються логічному трактуванню. Тому моделювання собівартості газетної продукції проведено на основі першого типу ЕСМ на прикладі її виготовлення на стереотипно-друкарських процесах.

На основі логічного, графічного та кореляційного аналізу вибрані фактори, які впливають на питому собівартість (собівартість виготовлення 1 тис. чотириполосних газет формату А-2 (y), коп): x_1 — обсяг виробництва в натуральному виразі, 1 млн. чотириполосних газет формату А-2; x_2 — основна заробітна плата виробничих робітників на 1 тис. чотириполосних газет формату А-2, коп.; x_3 — кількість фарби на 1 тис. чотириполосних газет формату А-2, г; x_4 — кількість робітників на одну ротаційну машину шириною роля 84 см; x_5 — рівень завантаження друкарського устаткування, %.

Таблиця 1

Матриця парних коефіцієнтів кореляції

Фактори собівартості	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
y	1					
x_1	—0,557	1				
x_2	0,877	0,544	1			
x_3	0,208	0,581	—0,074	1		
x_4	0,832	—0,007	0,812	0,372	1	
x_5	0,695	—0,388	0,654	—0,181	0,487	1

Як видно з даних табл. 1, між питомою собівартістю (y) і факторами x_2, x_4 існує досить тісний зв'язок, з x_1, x_5 — середній, а з x_3 — незначний. Оскільки питома вага витрат на фарбу в собівартості газетної продукції становить до 21%, то введення їх у модель доцільне.

Хоч вплив x_2, x_4, x_5 на питому собівартість значний, введення таких факторів в одну ЕСМ неможливе через колінеарність x_4, x_5 з x_2. Це свідчить про залежність заробітної плати від названих факторів. Побудовані рекурентні моделі. Перша модель — залежність собівартості від факторів x_1, x_2, x_3 і друга модель — залежність x_2 від x_4, x_5.

Оскільки зв'язок собівартості з фактором x_1 характеризується гіперболічною кривою, а фактори x_2 і x_3, як показав графічний аналіз, наближаються до прямої, побудована комбінована багатофакторна модель типу

$$y=a_0+\frac{a_1}{x_1}+a_2x_2+a_3x_3, \tag{1}$$

а модель залежності x_2 від x_4 і x_5 побудована за допомогою рівняння множинної регресії лінійного типу

$$x_2=a_0'+a_4x_4+a_5x_5. \tag{2}$$

Параметри рівнянь (1), (2) визначені при розв'язанні на ЕОМ системи нормальних рівнянь за допомогою способу найменших квадратів.

Для побудови моделей використані дані дев'яти однотипних друкарень за три роки (27 об'єкто-періодів). Застосування методу об'єкто-періодів (цехо-років) виявилось можливим унаслідок того, що ні за факторами, ні за результативною ознакою чітко визначеної тенденції зміни показників не виявлено.

У результаті виконаних розрахунків виведені рівняння

$$y=4{,}651+\frac{1501{,}596}{x_1}+2{,}108x_2+0{,}0177x_3;$$

$$x_2=-6{,}155+3{,}178x_4+0{,}122x_5,$$

які відповідають економічному змісту, тому що напрямок знаків відповідає логічним законам в економіці газетного виробництва про напрям впливу відповідних факторів на явище.

Перевіркою рівнянь на значимість за F-критерієм виявлено, що вони істотні, тому що F-розрахункове більше F-табличного при значимості 0,01. З рівняння (1) $F_{\text{табл}}=4{,}82$; $F_{\text{розр}}=24{,}78$ і з рівняння (2) $F_{\text{табл}}=5{,}61$, $F_{\text{розр}}=35{,}57$.

Сукупні коефіцієнти детермінації для рівнянь (1), (2) відповідно становлять 0,788 і 0,748. Отже, варіація питомої собівартості на 78,8% пояснюється варіацією досліджуваних факторів, які введені у модель. Зміни основної заробітної плати вироб-

ничих робітників на 74,8% пояснюються варіацією рівня використання трудових ресурсів і завантаження устаткування.

Фактори, які впливають на рівень питомої собівартості, можна розділити на залежні (x_2, x_3, x_4, x_5) і незалежні від якості роботи друкарень (x_1).

Таблиця 2

Статистичні характеристики

Фактори собівартості	Середнє арифметичне значення	Середнє квадратичне відхилення	Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт регресії	Коефіцієнт еластичності	β-коефіцієнт
y	61,254	7,32	16,7	—	—	—
x_1	367,7	145,4	39,5	1501,596	0,073	0,243
x_2	21,38	2,69	17,5	2,108	0,72	0,769
x_3	387,6	23,4	6,0	0,0177	0,135	0,069
x_4	5,57	0,797	14,3	3,178	0,83	0,646
x_5	89,19	10,91	12,3	0,122	0,51	0,340

Виходячи з коефіцієнтів варіації, еластичності і β-коефіцієнтів (табл. 2), можна зробити висновок, що найбільші резерви властиві факторам x_2 і x_4. Коефіцієнт еластичності забезпечує порівняльну оцінку впливу кожного з факторів, які введені в модель, за результативною ознакою. Наприклад, при зміні на 1% витрат на основну заробітну плату питома собівартість зміниться на 0,72%, на фарбу — на 0,135% і за обсягом — на 0,073%. На відміну від коефіцієнта еластичності β-коефіцієнт характеризує вплив на результативну ознаку з урахуванням відхилень у рівні коливання фактора. Визначені β-коефіцієнти свідчать у цьому випадку про наявність найбільших резервів по факторах x_2 і x_4.

Користуючись моделями (1) і (2), можна визначити нормативний рівень питомої собівартості, який відповідає об'єктивним умовам у кожній друкарні та середньому значенню кращих досліджуваних факторів з даної сукупності. Якщо замість кращого середнього рівня ввести прогресивні рівні факторів, що залежать від роботи колективу друкарні, то одержимо максимально можливий рівень питомої собівартості.

Для побудови прогресивної моделі питомої собівартості за допомогою рівняння (1) необхідно, в першу чергу, побудувати норматив питомої основної заробітної плати, користуючись рівнянням (2).

Рівняння (2) дає змогу визначити вплив збільшення навантаження устаткування на зростання витрат на заробітну плату. Таке явище властиве газетному виробництву і пояснюється стислістю термінів друкування газет, порушенням графіків випуску, неможливістю друкування іншої продукції під час простоїв устаткування, необхідністю оплати праці робітників, виходячи з розрахунку за повну зміну.

Розрахунки показали, що оптимальний варіант завантаження устаткування забезпечується при коефіцієнті 0,75. У зв'язку з тим, що у досліджуваних друкарнях названий коефіцієнт перебуває в межах від 0,71 до 1,14, рівняння (2) відобразило підвищення питомої заробітної плати при зростанні коефіцієнта завантаження.

Середньопрогресивна величина кількості робітників на один роль становить п'ять робітників. Отже, прогресивний норматив за основною заробітною платою виробничих робітників становить 18,89 коп. на 1 тис. чотириполосних газет формату А-2.

Виходячи з прогресивного нормативу питомих витрат на основну заробітну плату і норми на фарбу, яка становить 360 г на 1 тис. чотириполосних газет формату А-2, визначається за допомогою рівняння (1) прогресивна модель питомої собівартості для кожної друкарні. Обсяг виробництва як незалежний від друкарні фактор приймається на рівні досягнутого кожною з друкарень. У середньому прогресивний норматив питомої собівартості по досліджуваній сукупності становить 55,01 коп. при фактичному рівні 66,61 коп., при цьому максимальне зниження собівартості досягає 17,4%. Нормативна цехова собівартість становить 58,28 коп. Отже, реальне зниження собівартості досягає 12,5%.

Зіставляючи нормативну собівартість з фактичною по кожному об'єкту досліджуваної сукупності, знаходимо величину резервів, що є мірою ефективності. На цій основі можна визначати міждрукарську порівняльну оцінку фактичної ефективності господарської діяльності друкарень.

Yu. V. PODOLIUK

MODELLING OF THE PROGRESSIVE COST PRICE OF THE NEWSPAPER PRODUCTION

Summary

The problems of raising the effective activity of newspaper printing-works on the base of modelling the progressive cost price of their output with the use of mathematical methods and computers are investigated.