

УДК 338.24.01

РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ КП «ХАРКІВСЬКІ ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ» З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

Місюра Євгенія Юріївна, к.т.н., доцент, ХНЕУ ім. Семе́на Кузне́ця, Харків, Україна

Анотація — Побудовано економетричні моделі (адитивну і мультипликативну) розрахунку собівартості теплопостачання з використанням статистичних даних КП "Харківські теплові мережі". Оцінено значення параметрів моделі за допомогою методу найменших квадратів. Проаналізовано статистичну значущість коефіцієнтів при відповідних змінних і значення скоригованого коефіцієнта множинної детермінації. Проведено економетричний аналіз побудованих моделей та виявлено найкращу модель.

Ключові слова — Економетрична модель, собівартість, теплопостачання, метод найменших квадратів.

Централізоване теплопостачання України на сучасному етапі розвитку має серйозні недоліки. Одним з найскладніших питань є його тарифікація. Тариф на тепло для населення України майже ідентичний тарифу в Угорщині, але в шість разів нижче, ніж в Японії. Про це повідомляє сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання енергетики і комунальних послуг [1].

Оскільки останнім часом нових методик розрахунку вартості теплопостачання не призводять, а проблема високих тарифів для населення залишається незмінною, то пропонується варіант розрахунку собівартості теплопостачання, використовуючи економетричні моделі, концепції, прийоми.

Виходячи з проведеного аналізу літератури поставлена наступна мета: розробити економіко-математичну модель собівартості централізованого теплопостачання на підставі реальних статистичних даних КП "Харківські теплові мережі" (м. Харків, Україна) і державної служби

статистики України. Для цієї мети вирішено такі завдання: 1) відбір факторів (кількісних показників), які тим або іншим чином впливають на результуючу ознаку - собівартість теплопостачання; 2) специфікація форми моделі на підставі графічного представлення вихідних даних і теоретико-економічного аналізу; 3) оцінка параметрів моделі з урахуванням відібраних факторів і обраної форми моделі; 4) на основі реальних даних проведення розрахунку собівартості теплопостачання для фізичних осіб, які проживають на території м. Харкова.

Показники вихідних даних та їх позначення, що використовуються при проведенні кореляційно-регресійного аналізу для вибірки з 27 областей України наведено на рис. 1, а саме: \diamond – фактор X_1 (витрати на електроенергію), \blacksquare – фактор X_2 (витрати на воду), \blacktriangle – фактор X_3 (інші витрати), \times – фактор X_4 (витрати на оплату праці), ж – фактор X_5 (соціальні відрахування), \bullet – фактор X_6 (амортизація), $+$ – фактор X_7 (інші операційні витрати).

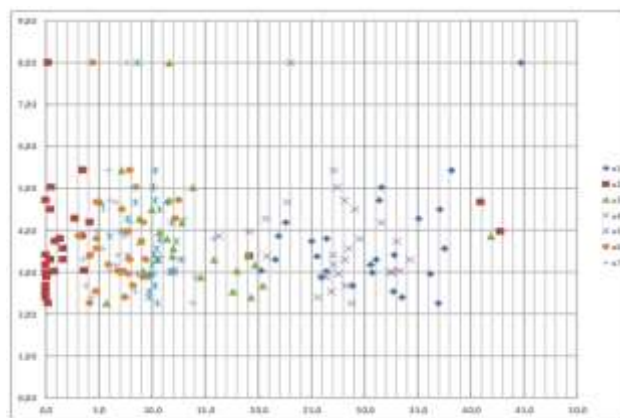


Рис. 1. Вихідні дані для побудови моделей

В результаті проведення кореляційного

аналізу отримана матриця коефіцієнтів Пірсона. Граничне значення значущості коефіцієнта кореляції, що визначає наявність стохастичною зв'язку в даному дослідженні, було вибрано 0,9.

Таким чином, дослідження результатів ранжирування показало, що найбільший вплив на результативну ознаку Y надають такі показники: X_1 , X_4 , X_5 ; середній вплив на результативну ознаку Y надають показники X_2 , X_3 і X_7 ; і найменший вплив надає показник X_6 .

Значення коефіцієнтів парної кореляції показали на досить тісний зв'язок залежної змінної Y з факторними змінними X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_7 . У той же час міжфакторний зв'язок $r_{x_4x_5} = 0,9964$ досить тісний і перевищує тісноту зв'язку зі змінної Y , що свідчить про наявність мультиколінеарності. У зв'язку з цим для поліпшення моделі необхідно виключити з її структури даний фактор як малоінформативний і недостатньо статистично надійний.

Виходячи з проведеного теоретичного аналізу побудовано моделі багатфакторної регресії двох видів для подальшого вибору однієї з них, що максимально задовольняє відповідним критеріям якості моделей:

- адитивна модель без урахування кореляційної залежності чинників з результуючою ознакою:

$$Y = 343,434 + 3,51972X_1 + 3,49261X_2 + 3,4523X_3 + 2,80546X_4 + 5,17132X_5 + 3,4899X_6 + 3,43705X_7 \quad (1)$$

- адитивна модель після вибракування незначущих членів моделі:

$$Y = 0,12739 + 0,102815X_1 + 0,0699473X_2 + 0,012562X_3 + 0,0218221X_4 + 0,0848401X_6 \quad (2)$$

- мультиплікативна модель після вибракування незначущих членів моделі:

$$Y = X_1^{2.3} X_2^{1.1} X_3^{1.41} X_4^{2.03} X_6^{0.9} \quad (3)$$

Для кожної з моделей (1) - (3) проведено економетричний аналіз [2], що включає в себе перевірку гіпотез про значущість моделей на підставі коефіцієнта детермінації, F-критерію Фішера, t-критерію Стьюдента, перевірку властивостей оцінок найменших квадратів коефіцієнтів множинної регресії, а так само перевірку правильності вибору специфікації моделей. Отримано, що аналіз якості рівнянь (1) - (3) і перевірка адекватності рівняння емпіричним даним підтверджує можливість подальшого використання отриманих моделей.

Для порівняння розглянуто середньо-зважений тариф на теплову енергію (%/Гкал) для країн Європи, США та Кореї: Ісландія - 21,6%; Україна - 62%; Угорщина - 64%; Болгарія - 73,6%; Польща - 73,8%; Південна Корея - 83,9%; США - 95,3%; Австрія - 96%; Румунія - 100%.

Проведена апробація першої моделі, яка показала, що рівняння регресії можна застосувати для прогнозування можливих очікуваних значень результативної ознаки. На підставі моделі запропоновано нові тарифи на тепlopостачання для фізичних осіб Харківської області. Проведено порівняльний аналіз тарифів в зіставленні з тарифами в Європі, США і Кореї.

Список використаної літератури

1. Горожанкин С.А. Тепловая схема источника теплоснабжения с теплонасосной установкой на шахтной воде [Текст] / С.А. Горожанкин, Д.В. Выборнов, С.И. Монах // Вестник АГТУ. – 2013. – №2 (56) – С.15-20.
2. Місюра Є.Ю. Новые подходы к расчету себестоимости централизованного теплоснабжения / Є.Ю. Місюра, К.О. Ковальова // Вестник НТУ "ХПИ", Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ "ХПИ", 2017. – № 16(1238). – С. 40-48.

Автор

Місюра Євгенія Юрївна, доцент, ХНЕУ ім. Семена Кузнеця (misuraeu@gmail.com).

Тези доповіді надійшли 02 березня 2021 року.

Опубліковано в авторській редакції