

УДК 338.115.31

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ТАРИФІВ НА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ФАКТОРНОГО ТА РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Пивавар Ірина Володимирівна, к.е.н., доцент, ХНЕУ ім. Семена Кузнеця, Харків, Україна,

Місюра Євгенія Юрійівна, к.т.н., доцент, ХНЕУ ім. Семена Кузнеця, Харків, Україна

Анотація — Методом факторного та регресійного аналізу отримано значення головних факторів та побудовано регресійну модель впливу отриманих факторів на тарифи на послуги теплопостачання за регіонами України. За результатами побудованої моделі доведено, що рівень тарифів на теплопостачання в основному пояснюється факторами собівартості та фінансово-економічним станом розвитку сфери ЖКГ.

Ключові слова — Головні фактори, ЖКГ, регресійна модель, теплопостачання, факторний аналіз.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) є важливою ланкою системи соціального захисту населення, тому аналіз діючої методики визначення комунальних тарифів має велике практичне значення для якості життя населення та його соціальної захищеності.

Протягом тривалого часу тарифи на житлово-комунальні послуги для населення адміністративно стримувалися органами місцевого самоврядування, що призвело до погіршення фінансово-економічного та технічного стану, як галузі в цілому, так і підприємств.

Для визначення впливу показників рівня тарифів та рівня доходів населення на рівень проплат за послуги, як його індикаторів, в даній роботі пропонується використання економіко-математичних методів. Це дозволить об'єктивно та змістовно підійти до визначення залежностей та чинників, які

впливають на систему тарифоутворення комунальних підприємств. Крім того, застосування моделювання дозволить не тільки вирішити означену проблему, але є також і засобом, за допомогою якого можливо здійснювати пошук та знаходження оптимальних рішень, які будуть мати аналітичне обґрунтування знайденого рішення.

В роботі для дослідження рівня впливу показників на житлово-комунальні тарифи використано інструментарій методів факторного та регресійного аналізу [1; 2].

На основі проведених досліджень проблеми регулювання тарифної політики розглянуто, проаналізовано і виділено основні чинники, які впливають на формування житлово-комунальних тарифів. Таким чином, задача полягає у проведенні аналізу даних і виділенні головних факторів, які найбільшою мірою впливають на стан тарифів на теплопостачання. Для дослідження факторного простору, який формують тарифи на послуги теплопостачання, використовуємо наступні вихідні дані за територіальними одиницями: середня заробітна плата; поточні трансферти; рівень безробіття (% до кількості економічно активного населення); частина мереж, що потребує заміни; кількість створених об'єднань співвласників багатоквартирних будинків; впровадження приладів обліку споживання ресурсів у житловій сфері; заборгованість за послуги ЖКГ (%); державні субсидії та дотації; питома вага інвестицій у сферу ЖКГ (%); відновлення ОВФ; індекс інфляції (% до поперед. місяця); індекс цін промислової продукції (% до поперед. місяця) [3].

Відповідно до поставленої мети

проведено дослідження стану житлово-комунальних тарифів для сфери теплопостачання за допомогою методу головних компонент у *SPSS STATISTICA*, модуль «Factor Analysis» [1; 2].

Розв'язання задачі полягає у проведенні аналізу даних і виділенні головних факторів, які найбільшою мірою впливають на стан житлово-комунальних тарифів на теплопостачання. Графік розсіювання показників у тривимірному просторі зображено на рис. 1.

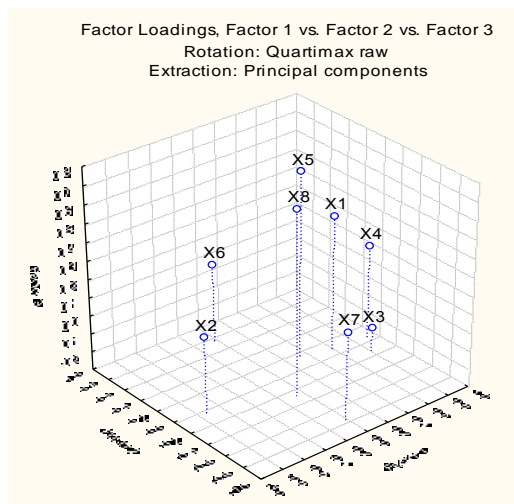


Рис. 1. Графік розсіювання показників у тривимірному просторі

Далі вибираємо «Factor analysis results dialog»/«Eigenvalues» та одержуємо наступні характеристики рівня інформативності головних факторів (рис. 2).

Eigenvalues (Spreadsheet 1) Extraction: Principal components				
Value	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	2,628898	33,86122	3,628898	38,86122
2	1,368776	17,10970	3,997674	50,97092
3	1,149716	14,37146	5,147390	76,34238

Рис. 2. Оцінка рівня інформативності головних факторів

Перший стовпчик (*Eigenvalue*) містить власні числа кожного фактору. У другому стовпці (*% Total variance*) наведені відсотки дисперсії, які пояснюють відповідні фактори, далі (третій стовпчик) (*Cumulative Eigenvalue*) наведені накопичені власні числа та накопичений відсоток поясненої дисперсії (*Cumulative %*). Модель вважається

адекватною, якщо дані фактори пояснюють більш ніж 75% дисперсії. Як бачимо накопичений відсоток дорівнює 76,34 %, тому можна зробити висновок про те, що дана модель, яка описується тривимірним простором, є адекватною, і її можна використовувати для подальшого аналізу.

Факторні навантаження, які представляють собою частинні коефіцієнти кореляції, змінюються в межах [-1; 1], а тому значення, яке прямує до 1 означає, що даний коефіцієнт (показник) належить до певного фактору, представлено на рис. 3.

Variable	Factor Loadings (Quartimax raw) (Extraction: Principal components (Marked loadings are > ,700000))		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
X1	0,589103	0,810701	0,443757
X2	-0,741482	-0,051655	0,119315
X3	0,801198	-0,143993	-0,169114
X4	0,915999	0,037945	0,220662
X5	0,328900	0,142371	0,714232
X6	-0,029993	0,745172	0,134091
X7	-0,015550	-0,782299	0,184666
X8	-0,072525	-0,286776	0,710495
Expl. Var	2,492388	1,299541	1,355461
Prp. Totl	0,311549	0,162443	0,169433

Рис. 3. Матриця факторних навантажень

Як видно з рис. 3, до першого фактору відносяться ознаки X2, X3, X4, до другого – X1 X6 і X7, до третього – X5 і X8, за відповідними значеннями факторних навантажень.

Подальший аналіз передбачає визначення значень головних факторів, тобто визначаємо значення отриманих факторів відповідно до отриманих факторних коефіцієнтів. За результатами оцінки одержано три фактори, у кожному з яких визначено значущі ознаки, що необхідно для якісної економічної інтерпретації факторного простору:

Перший фактор – фактор споживачів:

- 1) X2 – Середня заробітна плата;
- 2) X3 – Поточні трансферти;
- 3) X4 – Рівень безробіття (% до кількості економічно активного населення).

Другий фактор – фактор інфраструктури:

- 1) X1 – частина мереж, що потребує заміни;
- 2) X6 – кількість створених об'єднань співвласників багатоквартирних будинків;

3) X7 – впровадження приладів обліку споживання ресурсів у житловій сфері.

Третій фактор – фактор фінансово-економічного стану:

1) X5 – заборгованість за послуги ЖКГ (%);

2) X8 – державні субсидії та дотації.

На основі отриманих значень головних факторів побудовано регресійну модель впливу отриманих факторів на тарифи на послуги теплопостачання за регіонами України. Побудову моделі проведено за допомогою методу найменших квадратів у ППП STATISTICA, модуль «Multiple Regression» [1].

Результати множинного регресійного аналізу наведено на рис. 4.

Итоги регрессии для зависимой переменной: Y (Таблица1)						
R= ,99185958 R2= ,98378542 Скорректир. R2= ,98167048						
F(3,23)=465,16 p<0,0000 Станд. ошибка оценки: ,30578						
N=27	БЕТА	Стд. Ош. БЕТА	В	Стд. Ош. В	t(23)	p-уров.
Св. член			0,017602	0,062254	0,28275	0,779894
F1	-0,158597	0,030943	0,380455	0,074229	5,12543	0,000034
F2	-0,030277	0,026626	-0,071587	0,062953	-4,13714	0,000267
F3	1,061546	0,030931	1,403333	0,040890	34,31958	0,000000

Рис. 4. Результати регресійного аналізу моделі впливу факторів на тарифи теплопостачання

Отже, побудована модель має наступні характеристики: коефіцієнт кореляції (*Multiple R*=0,9919), що показує ступінь лінійної залежності між факторами; коефіцієнт детермінації (*Multiple R*²=0,9838), що показує, що 98,38 % зміни фактору Y пояснюється зміною факторів F₁, F₂, F₃, отже, модель є адекватною; скорегований коефіцієнт детермінації (*Adjusted R*²=0,9817); значущість моделі за критерієм Фішера (*F*(3,23)=465,16), *F*_{розра} > *F*_{табл.}, модель вважається значущою за критерієм Фішера.

Параметри моделі є статистично значущі за критерієм Стьюдента *t*_{ai} > *t*_{табл.}. Приведений аналіз підтверджує, що побудована модель є адекватною та статистично значущою, а отже, може бути використана для прогнозування та якісного опису досліджуваної проблематики. Таким чином, регресійна модель впливу факторів на тарифи теплопостачання має вигляд:

$$Y = 0,017 + 0,3805 \cdot F_1 - 0,0716 \cdot F_2 + 1,4033 \cdot F_3 \cdot$$

Графік розподілу похибок моделі на нормальному ймовірнісному папері (*Normal Plot of Residuals*) представлено на рис. 5, що також підтверджує адекватність моделі.

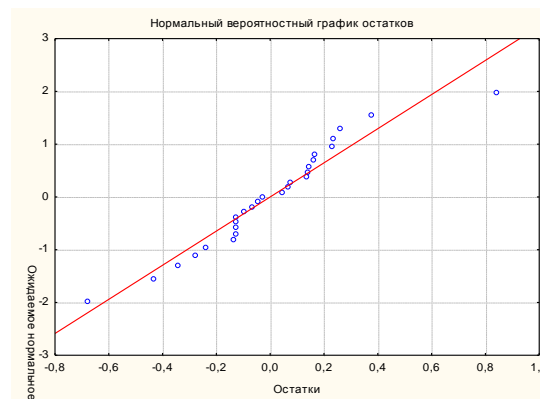


Рис. 5. Графік розподілу помилок

Таким чином, за результатами побудованої моделі оцінки впливу факторів на стан тарифів на теплопостачання ЖКГ за регіонами України доведено, що рівень тарифів на теплопостачання в основному пояснюється факторами собівартості та фінансово-економічним станом розвитку сфери ЖКГ.

Список використаної літератури

1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 288 с.
2. Бурева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП STATISTICA. – Нижний Новгород: ННГУ, 2007. – 112 с.
3. www.ukrstat.gov.ua.

Автори

Пивавар Ірина Володимирівна, доцент, ХНЕУ ім. Семена Кузнеця (Vad777.77@mail.ru).

Місюра Євгенія Юрївна, доцент, ХНЕУ ім. Семена Кузнеця (misuraeu@mail.ru).

Тези доповіді надійшли 13 лютого 2017 року.

Опубліковано в авторській редакції.

