

# ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

ШКУРКО О. В.

Харків

Однією з головних причин, які нині обумовлюють неефективне функціонування активів житлово-експлуатаційних підприємств, є спотворений облік основних фондів житлового комплексу. Для подолання цього недоліку облікова вартість житлових будинків повинна ґрунтуватися на їх реальній ринковій вартості. Така задача може бути вирішена шляхом системного коригування облікової вартості житлових будинків на основі моніторингу і статистичної обробки показників вартості купівлі-продажу житлових помешкань на ринку житла.

Окремі проблемні питання ринкової оцінки активів у житлово-комунальній сфері висвітлені у наукових працях Е. А. Гриценко, М. Г. Белопольського, Н. І. Гордієнко, Н. О. Гури, Т. М. Качали, Г. О. Крамаренко, Е. А. Каменева, С. В. Баруліна, О. М. Тищенко, М. О. Кизима, Т. П. Юр'євої та ін. Проте донині залишається чимало важливих наукових, методичних і практичних проблем, пов'язаних з ринковою оцінкою житлових будинків.

Проведений автором аналіз оформлення угод купівлі-продажу помешкань на ринку житла міста Харкова дає підставу стверджувати, що ціна пропозиції і ціна попиту на житлову нерухомість є ключовими атрибутами реального ринку купівлі-продажу квартир. Виходячи з результатів аналізу даних статистичного обстеження ринку житла міста Харкова, у даній статті автор показує можливість визначення ступеню впливу зональних чинників на ринкову вартість житлових помешкань і на цій основі визначення зональних індексів для коригування облікової вартості житлових будинків.

Значення цін на квартири автором були встановлені із різних джерел на підставі: системних контактів з фахівцями Харківського бюро технічної інвентаризації та Комунального підприємства «Харківська нерухомість».

Використовуючи методи дисперсійного аналізу, розглянемо приклад розрахунку середньої ціни пропозиції на двокімнатні квартири, розташовані в Харкові на Павловому Полі станом на 1 жовтня 2010 року. Для проведення дисперсійного аналізу групуємо ці квартири за цінами з кроком кожної групи в 5 тис. грн. Згруповані дані представлені в *табл. 1*.

За наведеними в таблиці даними визначаємо середню арифметичну ціну квартири

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i \cdot f_{чз}}{n} = 203,8 \text{ тис. грн.}$$

Середні ціни квартир в перших трьох групах *табл. 1* співпадають з цінами окремих квартир, а саме  $\bar{X}_1 =$

$= 195$  тис. грн;  $\bar{X}_2 = 200$  тис. грн;  $\bar{X}_3 = 205$  тис. грн. Середня ціна квартир четвертої групи дорівнює

$$\bar{X}_4 = \frac{208 \cdot 1 + 210 \cdot 3}{1 + 3} = 209,5 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 1

**Згрупований вибіркового ряд цін пропозицій на двокімнатні квартири в Харкові в районах Павлове Поле, Інститут низьких температур, вул. Новгородська за станом на 01.10.2010 р.**

№ з/п	Групи квартир по цінах, тис. грн	Кількість квартир в групі (n)	Ціна квартир (X <sub>i</sub> )	Частота значень (f <sub>чз</sub> )
I	191 – 195	2	195	2
II	196 – 200	2	200	2
III	201 – 205	2	205	2
IV	206 – 210	4	208 210	1 3
–	Разом	10	–	10

Для розрахунку дисперсії по кожній групі квартир необхідно користуватися формулою

$$\sigma_{zp}^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X}_j) \cdot f'_{чз}}{n_j}, \quad (1)$$

де  $X_j$  – вартість  $i$ -ї квартири в  $j$ -й групі;

$\bar{X}_j$  – середня вартість квартир, що включені до  $j$ -ї групи;

$f'_{чз}$  – частота квартир з однаковою ціною в  $j$ -й групі;

$n_j$  – кількість квартир в  $j$ -й групі.

Дисперсії в першій, другій і третій групах *табл. 1* дорівнюють нулю, оскільки ціна кожної квартири дорівнює середній ціні квартир відповідної групи. У четвертій групі дисперсія дорівнює

$$\sigma_4^2 = \frac{(208 - 203,8)^2 \cdot 1 + (210 - 203,8)^2 \cdot 3}{1 + 3} = 33,24 \text{ тис. грн.}$$

Середнє значення групових дисперсій в нашому прикладі буде

$$\sigma_{zp}^2 = \frac{\sum \sigma_{zpj}^2 \cdot f'_{чз}}{n} = \frac{0 + 0 + 0 + 33,24}{10} = 3,324 \text{ тис. грн.}$$

Міжгрупова дисперсія буде

$$\beta^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X}_j)^2}{n} = \frac{(203,8 - 195)^2 + (203,8 - 200)^2 + (203,8 - 205)^2 + (203,8 - 33,24)^2}{10} = 2925,23 \text{ тис. грн.}$$

Отже, загальна дисперсія

$$\sigma_{заг}^2 = \sigma_{гр}^2 + \beta^2 = 3,32 + 2925,23 + 2957,55 \text{ тис. грн.}$$

Коефіцієнт детермінації (характеризує відмінність міжгрупової дисперсії від групової дисперсії)

$$\eta^2 = \beta^2 / \sigma_{заг}^2 = \frac{2925,23}{2957,55} = 0,989.$$

Кореляційне відношення

$$k = \sqrt{\eta^2} = \sqrt{0,989} = 0,994.$$

Одержане кореляційне відношення наближається до 1, що вказує на високу достовірність визначеної (прогнозованої) вартості квартир до реальної пропозиції на даному ринку житла за станом на жовтень 2010 р.

Згідно з теорією дисперсійного аналізу для перевірки обґрунтованості одержаного результату необхідно розрахувати показники моди і медіани статистичної вибірки.

У нашому прикладі значення моди розраховується за формулою

$$M_0 = X_0 + i \frac{f_2 - f_1}{(f_2 - f_1) + (f_2 - f_3)}, \quad (2)$$

де  $X_0$  – мінімальна границя модального інтервалу (у нашому прикладі 206, оскільки в 4 ряду інтервальної частота є найбільшою);

$i$  – величина модельного інтервалу (у нашому прикладі 5 тис. грн);

$f_1$  – частота інтервалу, що передує модальному (у нашому прикладі 2);

$f_2$  – частота модального інтервалу (у нашому прикладі 4);

$f_3$  – частота інтервалу, що слідує за модальним (у нашому прикладі 3).

Підставивши числові значення у формулу, одержимо:

$$M_0 = 206 + 5 \frac{4 - 2}{(4 - 2) + (4 - 3)} \approx 210 \text{ тис. грн.}$$

Значення медіани визначається за формулою

$$M_e = X_0 + i \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{(m-1)}}{f_m}, \quad (3)$$

де  $X_0$  – мінімальний кордон медіанного інтервалу (у нашому випадку 202,5);

$i$  – величина модального інтервалу (у кожному прикладі 5 тис. грн);

$\sum f$  – сума частот чисельного ряду (у нашому прикладі  $2 + 2 + 2 + 4 = 10$ );

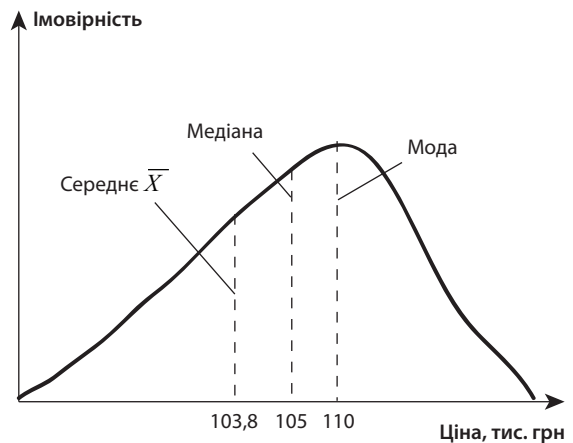
$S_{(m-1)}$  – сума частот в інтервалах, що передують медіанному (у нашому прикладі  $2 + 2 = 4$ );

$f_m$  – частота медіанного інтервалу (у нашому прикладі 2).

Підставивши у формулу (3) відповідні показники, одержимо:

$$M_e = 202,5 + \frac{5 \cdot 10 / 2 - 4}{2} = 205 \text{ тис. грн.}$$

Графічну інтерпретацію одержаних значень моди, медіани і середньої ціни квартир показано на рис. 1.



**Рис. 1. Характер розташування показників щільності розподілу досліджуваної ознаки X (цін квартир на вторинному ринку житла)**

З конфігурації рис. 1 можна зробити висновок, що значення середньої ціни квартири є близьким до значення моди і медіани, тому ймовірність її відповідності до реального значення досить висока. Додатковим підтвердженням цього є показник середньої помилки прогнозованої ціни.

Середня помилка визначеної ціни пропозиції в нашому випадку визначається за формулою

$$q = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}}. \quad (4)$$

Значення  $(X - \bar{X})$  визначається за даними

$$q = \sqrt{\frac{319,6}{10}} = \sqrt{31,96} = \pm 5,65 \text{ грн.}$$

$$\text{Відносне відхилення} = \frac{5,65 \cdot 100\%}{203,8} = 2,77\%.$$

Враховуючи незначне відхилення середньої ціни пропозицій від цін вибірки, можна вважати, що найбільш вірогідна ціна пропозиції двокімнатної квартири в Харкові в районі Павлове Поле станом на жовтень 2010 р. складала 203,8 тис. грн.

Розрахунок цін попиту виконується на тій самій методичній основі, що і цін пропозицій. Різниця є лише у способах збору первинних показників. Аналітичний розрахунок цін угод здійснюється, виходячи із співвідношення цін попиту і цін пропозиції. Ціна угод дорівнює половині суми цін попиту та пропозиції, помноженої на коефіцієнт  $R_{ТИ}$ . Необхідно пояснити, що коефіцієнт  $R_{ТИ}$  відображає ступінь динамічної асиметрії двох одномірних розподілів і застосовується тільки для аналітичного розрахунку середніх цін угод при неможливості одержання статистичних даних про ціни фактичних угод.

Коефіцієнт  $R_{ТИ}$  розраховується за формулою

$$R_{ТИ} = (Z_{MC} + Z_{МП}) / (Z_C + Z_{П}), \quad (5)$$

де  $Z_{MC}$ ,  $Z_{МП}$  – значення цін, що відповідають медіанам в упорядкованих рядах цін попиту і цін пропозиції;  $Z_C$ ,  $Z_{П}$  – середні арифметичні цін попиту та пропозиції.

У випадку якщо обидві медіани (цін попиту і ціни пропозиції) розташовуються ліворуч від їхніх середніх арифметичних, то коефіцієнт менше одиниці, а якщо обидві медіани розташовуються праворуч від їхніх середніх, то коефіцієнт буде більше 1. Якщо розподіл ціни попиту має лівосторонню асиметрію, а ціна пропозиції – правосторонню або навпаки, то коефіцієнт може бути і більше, і менше одиниці – залежно від конкретного значення медіани.

Розглянемо конкретний приклад.

Середнє значення ціни попиту на квартиру дорівнює 240 тис. грн. Середнє значення ціни пропозиції на квартиру дорівнює 260 тис. грн. Ціна, що відповідає медіані розподілу ціни попиту, дорівнює 234 тис. грн, а відповідній медіані ціни пропозиції – 260 тис. грн.

$$R_{TI} = [(240 + 260) / 2] \times [(234 + 260) / (240 + 263)] = 250 \times (484 / 503) = 245 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок коефіцієнта потрібний тільки у випадку розбіжності величин медіани від середньої арифметичної на величину більш 10%. У даному випадку розрахунок коефіцієнта не потрібний, тому що й у випадку ціни попиту, і у випадку ціни пропозиції їхньої відмінності від медіан не перевищують 10%. Таким чином, середнє значення ціни угоди по квартирі дорівнює половині суми ціни попиту і ціни пропозиції, тобто 250 тис. грн. Далі під терміном «ринкова вартість квартири» ми будемо розуміти, що мова йде про ціну угоди купівлі-продажу житлового помешкання.

Конвертацію коефіцієнтів ринкової вартості житлових помешкань по архітектурно-будівельним зонах міста в коефіцієнти ринкової вартості житлових будинків автором пропонується виконувати шляхом використання такої формули:

$$K_{\mu} = K_{\rho} \times \frac{S_{\lambda}}{\sum_{i=1}^n S_i} + 1, \quad (6)$$

де  $K_{\mu}$  – коефіцієнт ринкової вартості житлового будинку, що знаходиться в архітектурно-будівельній зоні міста « $ij$ »;

$K_{\rho}$  – коефіцієнтів ринкової вартості житлових помешкань у будинку, що знаходиться в архітектурно-будівельній зоні міста « $ij$ »;

$S_{\lambda}$  – вартість конструктивних елементів, які відносяться до спільної власності будинку, тис. грн;

$\sum_{i=1}^n S_i$  – ринкова вартість загальної площі всіх квартир будинку, для якого виконується конвертація зонального коефіцієнта;

На практиці запропонована в статті методика може бути застосована для прогнозування ринкової вартості житлових будинків агентствами нерухомості, ріелторськими фірмами та бюро технічної інвентаризації. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гриценко Е. А. Рынок недвижимости: закономерности становления и функционирования (вопросы теории и методологии). – Харьков : Бизнес-Информ, 2002. – 283 с.
2. Каменева Е. А., Барулин С. В. Финансы жилищно-коммунального хозяйства. – М. : Ось-89, 2003. – 192 с.
3. Тищенко О. М., Кизим М. О., Юрєва Т. П. Реформирование жилищно-коммунального хозяйства: теория, практика, перспективы. – Х. : «ИЖЕК», 2008. – 368 с.
4. Гордієнко Н. І., Шкурко О. В. Особливості формування активів підприємств житлово-комунального господарства // XXXIV науково-технічна конференція викладачів, аспірантів і співробітників Харківської національної академії міського господарства. Частина 3. Суспільно-економічні науки. – Харків : ХНАМГ, 2008. – С. 126 – 128.