

УДК 332.146

**Корнило І.М., к.е.н., доц.,
Гапшенко В.С., к.т.н., доц.,
ОДАБА, м. Одеса**

**СИСТЕМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ
НЕПРЯМИХ ОЗНАК ВАРТОСТІ ЖИТЛА**

Житлова нерухомість в даний час є важливим об'єктом економічного дослідження та аналізу. Прагнення до наявності розвинутого ринку нерухомості спонукають спади і кризи економіки. Все це проковує учасників ринку постійно вдосконалювати свій інструментарій аналізу формування вартості житла та його оцінки, а також вивчати вплив прямих і непрямих факторів, що впливають на ринок нерухомості.

Стаття присвячена визначенню впливу на вартість житла непрямих ознак (а саме наявність комфортних умов для проживання) та використання кваліметричного підходу, щоб врахувати додаткові фактори впливу, як частки цілого, тобто ціни квартири.

Об'єктивні результати визначення вартості нерухомості, таким чином, стають більш актуальними і затребуваними.

Ключові слова: ринок нерухомості, оцінка вартості житла, кваліметричний підхід, непрямі ознаки, кореляція, регресія, дисперсійний аналіз.

Постановка проблеми. На сучасному ринку нерухомості до оцінки вартості житла все частіше додають додаткові суми, які не підтверджені прямими економічними розрахунками, але які досить суттєво впливають на кінцеву вартість квартири.

Мета статті. Обґрунтувати необхідність застосування кваліметричного підходу до визначення впливу непрямих ознак на ціну квартир, враховуючи асиметрію його формування.

Викладення основного матеріалу.

Підвищення вартості житла відбувається за рахунок архітектурних, транспортних, комфортних та інших переваг, які не мають матеріального змісту, але дуже суттєво впливають на ціну. Найчастіше до таких штучних ознак відносять: наявність дитячих і спортивних майданчиків; установи медицини, освіти і культури; віддаленість житла від торгових центрів і транспортних вузлів; стан доріг і освітленість вулиць; рівень шуму; естетичні цінності ландшафту і архітектури; поверх квартири; орієнтація квартир щодо півночі і півдня; панорама місцевості з боку вікон, рівень озеленення регіону житла;

Цей список ознак (факторів) не може бути постійним і залежить від соціальних і кліматичних умов, в яких знаходяться жителі конкретного району. Він може змінюватися відповідно до розвитку архітектури, будівництва і технології комунальних послуг.

Врахування тієї чи іншої ознаки (фактора) часто буває вирішальним при оцінці житла і при прийнятті рішення.

Сутність кваліметричного підходу полягає в тому, щоб врахувати ці фактори як частки цілого, тобто ціни квартири. Ознаки впливу на ціну виражені в частках одиниці (ціни квартири), а їх значущість – у балах. У підсумку ми маємо отримати коефіцієнт, який буде визначальним при оцінці квартири.

Коли є безліч якісних ознак, виникає питання про облік кореляції, яка б дозволила вибрати найбільш істотні з ознак, скоротила розмірність їх простору, тобто дозволила б визначитись з вирішальним впливом того чи іншого фактора. У цьому напрямі доводиться застосовувати багатовимірний дисперсійний аналіз. Для цього вводиться багатовимірний розподіл і вивчаються вибірки з нього. При цьому замість χ^2 – розподілу з'являється розподіл Уїшарта. Для цього вводиться p – мірна випадкова величина:

$$\bar{y} = (y_1, y_2, \dots, y_p),$$

яка має щільність вірогідності:

$$f(y_1, y_2, \dots, y_p) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^p \sqrt{\Sigma}}} e^{-\frac{1}{2}(\bar{y}-\bar{\mu})' \Sigma^{-1}(\bar{y}-\bar{\mu})}, \quad (1)$$

де параметрами слугують - вектор $\bar{\mu}$ і (p, p) матриця Σ .

Співвідношення між числом ознак p і обсягом вибірки n може бути різним. Перший випадок – коли число вибіркових одиниць значно перевищує число їх ознак. Цей випадок найбільш простий з математичної точки зору. Він характерний для ситуацій, в яких вже виявлені головні змінні. Тут завдання вибору найбільш інформативних ознак є найважливішим. У літературі її часто називають завданням шкалювання.

Часто доводиться стикатися з положенням, коли число вибіркових одиниць зіставне з числом їх характеристик. У такій ситуації зменшення числа вимірюваних ознак покращує якість статистичних висновків при даній n . Тут треба відмітити, що шкалювання є підготовчим етапом для багатовимірного дисперсійного аналізу, а саме завдання шкалювання зводиться до проблеми власних значень. Формально будь-яка номінальна ознака може приймати K різних значень і розділений I груп, кожна з яких представлена випадковою вибіркою. Тому результати спостережень можна представити матрицею частот, у якій елемент n_{jk} показує, скільки разів серед спостережень групи j зустрілася категорія K .

Сформулюємо кваліметричну задачу таким чином: категоріям $1, 2, \dots, K$ треба приписати певні числові значення ознак y_1, y_2, \dots, y_K так, щоб добитися малого розсіяння усередині груп і великої відмінності між групами. Перевірка цієї властивості досягається за допомогою критерію Фішера, обчисленого за даними матриці частот. У роботі [1, с.96] використовується – відношення:

$$F = \frac{(n-I) \bar{y}' D A D \bar{y}}{(I-1) \bar{y}' D B D \bar{y}}, \quad (2)$$

де i – квадратна матриця порядку K з елементами

$$a_{kl} = \frac{1}{\sqrt{n_{0k} n_{0l}}} \sum_{j=1}^I \frac{n_{jk} n_{jl}}{n_{j0}} - \frac{\sqrt{n_{0k} n_{0l}}}{n}, \quad (3)$$

$$b_{kl} = \delta_{kl} - \frac{1}{\sqrt{n_{0k} n_{0l}}} \sum_{j=1}^I \frac{n_{jk} n_{jl}}{n_{j0}}, \quad (4)$$

де n_{j0} – сума по рядках матриці;

n_{0k} – сума по стовпцях;

δ_{kl} – елементи одиничної матриці;

n – обсяг вибірки;

D – діагональна матриця з елементами $\sqrt{n_{01}}, \sqrt{n_{01}}, \dots, \sqrt{n_{0k}}$.

До рівності (2) можна застосувати симетричні позитивно вірогідні матриці A , згідно з якою

$$\max \frac{\bar{x}_i' A \bar{x}_i}{\bar{x}_i' B \bar{x}_i} = \lambda_i, \quad (5)$$

де \bar{x}_i і λ_i – відповідно власний вектор і характеристичний корінь рівняння:

$$A \bar{x} = \lambda B \bar{x} \quad (6)$$

Щоб використовувати цей критерій Фішера, матрицю треба представити у вигляді:

$$A = X'X, \quad (7)$$

$$x_{jk} = \frac{n_{jk}}{\sqrt{n_{j0} n_{0k}}} - \frac{\sqrt{n_{j0} n_{0k}}}{n} \quad (8)$$

Використання рівняння (5) на підставі (7) зводиться до двох еквівалентних завдань про власні значення:

$$X'X y = \lambda y,$$

де $y = D \bar{y}$.

Порядок першого завдання співпадає з числом категорій, а другий – з числом груп I . Обидва характеристичні рівняння в рівній мірі придатні для оцифрування якісних ознак.

Наведемо приклад клієнтів чотирьох груп, де кожен виражає однозначно своє відношення (вимога, бажання, згода, відмова) до однієї з категорій житлового району (паркова зона, зелень тільки у дворах,

відсутність зелені). Припустимо, що матриця частот має такий вигляд (табл. 1):

Таблиця 1

Матриця частот

| $j \backslash K$ | 1 | 2 | 3 |
|------------------|----|----|----|
| 1 | 98 | 2 | 0 |
| 2 | 78 | 22 | 0 |
| 3 | 3 | 57 | 40 |
| 4 | 0 | 45 | 55 |

j – індекс групи K – індекс категорії

Рішення завдань про власні значення дає оцифрування категоріям:

$$K_1 = 2,41; K_2 = -1,57; K_3 = -2,46.$$

Щоб розмістити ці категорії на шкалі 0–1, виконаємо перетворення: $\varphi = ak + b$

за граничних умов: $\varphi(-2,46) = 0; \varphi(2,41) = 1$.

Запишемо систему рівнянь:

$$\begin{aligned} a \times (-2,46) + b &= 0; \\ a \times 2,41 + b &= 1, \end{aligned} \quad (9)$$

звідки знаходимо:

$$a = 0,21; b = 0,5; \varphi(-1,57) = 0,21 \times (-1,57) + 0,5 = 0,17.$$

Отже, за шкалою 0–1 одержані оцінки:

1. Відсутність зелені – 0. 2. Зелень тільки в дворах – 0,17. 3. Паркова зона – 1.

При 100–бальній шкалі відповідні оцінки дорівнює 0; 17%; 100%.

У багатьох практичних випадках нормування оцінок грає другорядну роль, або в ньому немає необхідності. В цьому випадку замість матриці частот, виходячи з доцільності спрощення обчислень, можна узяти будь-яку кратну матрицю N . Можна також виключити вплив обсягу вибірки на результати шкалірування, якщо замість N використовувати матрицю відносних частот з елементами n_{jk} / n_j .

Відмітимо також, що будь-яка монотонно зростаюча або монотонно убиваюча функція від власних значень придатна як інформація про залежність між групами і категоріями, які містить таблиця частот.

Висновок. Отже, для оцінки нерухомості, коли не вистачає інформації про кореляцію і регресію у великій безлічі різних

чинників, необхідно застосовувати багатовимірний дисперсійний аналіз, який дозволяє проводити систематизацію об'ємного числового матеріалу, що накопичився.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Аренс Х. Многомерный дисперсионный анализ / Аренс Х., Лейтер Ю. // – М.: Финансы и статистика, 1985. – 230 с.

2. Адлер Ю.П.: Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский // М.: Наука, 1976. – 279 с.

3. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании / Г.Г. Азгальдов // – М.: Стройиздат, 1989. – 264 с.

4. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО 'Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов: [учеб. пособие] / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин, В.В. Садовов.–М.: Высш. шк., 2011. – 143 с.

5. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Литвак Б.Г. – М.: Патент, 1996. – 298 с.

6. Павлов А.Н. Методы обработки экспертной информации: [учеб. пособие] / А.Н. Павлов, Б.В. Соколов. – ГУАП. СПб. 2005 – 42 с.

7. Шконда В.В. Особенности использования методов квалиметрии в современных научных исследованиях / В. В. Шконда, А.В. Кальянов // Зб.наук.пр. МАУП, 2010. – вип. 4. – С. 45-48.

REFERENCES:

1. Arens H. (1985). *Mnogomernyy dispersionnyy analiz* [Multivariate variance analysis]. *Fynansy y statystyka - Finance and Statistics*, 230 p. [in Russian].

2. Adler Yu.P., Markova E.V., Granovskiy Yu.V. (1976). *Planirovanie eksperimanta pri poiske optimalnyih usloviy* [Planning an experiment when searching for optimal conditions]. *Nauka - The science*, 279 p. [in Russian].

3. Azgaldov G.G. (1989). *Kvalimetriya v*

arhitekturno-stroitelnom proektirovanii [Qualimetry in architectural and construction design]. Stroyizdat - Stroyizdat, 264p. [in Russian].

4. Azgaldov G.G., Kostin A.V., Sadovov V.V. (2011). Kvalimetriya: pervonachalnye svedeniya. Spravochnoe posobie s primerom dlya ANO Agentstvo strategicheskikh initsiativ po prodvizheniyu novyih proektov [Qualimetry: initial information. Reference guide with an example for ANO Agency of strategic initiatives for the promotion of new projects]. Vysshaya shkola - High school, 143p. [in Russian].

5. Litvak B.G. (1996). Ekspertnyie otsenki i prinyatie resheniy [Expert judgment and decision making]. Patent – Patent, 298 p. [in Russian].

6. Pavlov A.N. (2005). Metody obrabotki ekspertnoy informatsii [Methods of processing expert information]. GUAP – GUAP, 42p. [in Russian].

7. Shkonda V.V. (2010). Osobyyosti vykorystannya metodiv kvalimetriyi v suchasnykh naukovykh doslidzhennyakh [Features of methods of quality control in modern research]. MAUP – AIDP, 4, 45-48 [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

Жилая недвижимость в настоящее время является важным объектом экономического исследования и анализа. Стремление к наличию развитого рынка недвижимости побуждает спады и кризисы экономики. Все это провоцирует участников рынка постоянно совершенствовать свой инструментарий анализа формирования стоимости жилья и его оценки, а также изучать влияние прямых и косвенных факторов, влияющих на рынок недвижимости.

Статья посвящена определению влияния на стоимость жилья косвенных признаков (а именно наличие комфортных условий для проживания) и использования квалиметричного подхода, чтобы учесть дополнительные факторы воздействия, как частицы целого, то есть цены квартиры.

Объективные результаты определения стоимости недвижимости, таким образом, становятся более актуальными и востребованными.

Ключевые слова: рынок недвижимости, оценка стоимости жилья, квалиметрический подход, косвенные признаки, корреляция, регрессия, дисперсионный анализ.

ANNOTATION

Residential real estate is now an important object of economic research and analysis. Desire to having developed the real estate market ups and encourage economic crisis. All this provokes market participants to constantly improve their tools analyzes of the cost of housing and its evaluation, and study the impact of direct and indirect factors affecting the real estate market.

The article is devoted to determine the impact of the cost of housing indirect evidence (such as the availability of comfortable living conditions) and the use qualimetric approach to take into account additional factors, the impact, as a part of the whole, ie prices flat.

Objective setting results in property values, thus, become more relevant and in demand.

Keywords: Real estate market, appraisal of housing costs, qualimetric approach, indirect signs, correlation, regression, variance analysis.