

УДК 519.2

Юрій ГЛУХОВ, Андрій ЯЦУРА

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕРУХОМОГО МАЙНА НА ЙОГО ВАРТІСТЬ

***Резюме.** Використання порівняльного підходу в практиці оцінки, зокрема методу парного порівняння об'єктів-аналогів, дає найбільш об'єктивну величину ринкової вартості для об'єктів, що регулярно продаються. Складність підбору об'єктів-аналогів для парної оцінки обмежує область застосування методу, тому основними в практиці оцінки є експертні методи. Розглядається можливість застосування методів математичної статистики, зокрема дисперсійного аналізу, для розрахунку поправок за методом порівняння об'єктів-аналогів з метою обґрунтування експертних висновків. Запропоновано методика оцінки впливу відносних (якісних) характеристик об'єкта нерухомості на його вартість. Як приклад застосування запропонованої методики проведено аналіз впливу місця розташування на ринкову вартість житлової нерухомості по місту Кременчук Полтавської області.*

***Ключові слова:** нерухоме майно, ринкова вартість, дисперсійний аналіз.*

Yurii GLUKHOV, Andrii YATSURA

METHODOLOGY OF ESTIMATION OF THE REAL ESTATE QUALITY DESCRIPTIONS IMPACT ON ITS COST

***Summary.** Using a comparative approach, in particular the method of pairwise comparison of sales, in the real estate valuation practice provides the most objective value of the market worth of objects that are being regularly sold. Complexity in selection of analogical objects for the pairwise comparison limits field of applying of the method of pairwise sales, therefore the expert methods are the main ones in the valuation practice. The possibility of using mathematical statistics methods, including variance analysis, is considered for calculation of the corrections in the method of sales comparison for the purpose of justifying expert opinions. A numerical method is offered for determination of the impact of relative (qualitative) characteristics of the real estate property on its cost. The essence of methodology is to gather information about objects of the real estate, division of objects to homogeneous groups (sampling) that meet the basic levels of the examined factors, determining the characteristics of each sample and study obtained numerical models. In terms of the analysis of market dynamics, this approach is the most proven, because it provides a level of precision numerical evaluation (indexes) for each of the studied factors acceptable for this type of analysis. The methodology is suitable for modeling of very stable and sustainable markets with a large amount of open transactions. For instance, it is suitable for market of typical real estate. The modeling accuracy and required number of analogical objects depends directly on the number of factor's levels. The advantages of the methodology are simplicity in modeling and applying and the ability to use relatively small number of analogues. The disadvantage is the absence of differentiation within a specified level of the studied factor. As an example of the proposed methodology the impact of location on the market value of residential property in Kremenchuk, Poltava region is analyzed.*

***Key words:** real estate, market value, analysis of variance.*

Постановка проблеми. Використання порівняльного підходу в практиці оцінки, зокрема методу порівняння об'єктів продажу, дає найбільш об'єктивну величину ринкової вартості для об'єктів, що регулярно продаються.

Одним із основних етапів оцінки нерухомості із застосуванням порівняльного підходу є етап внесення поправок у ціни об'єктів-аналогів, що порівнюються.

Для розрахунку та внесення поправок застосовуються, як правило, методи, які базуються на аналізі парних продажів, і експертні методи. Часто зазначені методи застосовуються в комбінації.

Метод парних продажів, по суті, зводиться до розрахунку поправки на відмінну характеристику об'єкта оцінки та об'єкта-аналога.

Складність підбору об'єктів-аналогів для парної оцінки обмежує застосування методу парних продажів, тому основними в практиці оцінки є експертні методи.

Різні способи розрахунку і внесення коригувань у відмінності, наявні між оцінюваним об'єктом і аналогом, дозволяють розділити поправки, що вводяться, на відносні й абсолютні.

Відносні поправки дозволяють оцінити якісні відмінності, які складно оцінити в абсолютних величинах. До відносних поправок можна віднести, наприклад, поправку на місце розташування, технічний стан, умови продажу, час продажу.

До абсолютних (вартісних) поправок можна віднести поправки на наявність або відсутність додаткових поліпшень, вартість яких можна оцінити в грошах, виходячи з існуючих на момент оцінки ринкових цін.

В основному, оцінювачі при підборі аналогів і внесенні поправок (особливо відносних) керуються професійним досвідом та інтуїцією. Тому досить перспективною є можливість застосування методів математичної статистики, зокрема дисперсійного аналізу для розрахунку поправок за методом порівняння продажів з метою обґрунтування експертних висновків.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Різні аспекти використання методів математичної статистики в області оцінки майна розглянуто в роботах [1 – 3]. Методи оцінки майна в Україні, якими керуються оцінювачі при проведенні оцінки, описані в нормативно-правових документах [4 – 7]. Методики обґрунтування експертних висновків на сьогодні не існує. Підхід, описаний в роботі, запропонований вперше в даній області оцінювальної діяльності.

Метою дослідження є розроблення методів, які б дозволяли на основі ретроспективного аналізу результатів оцінки нерухомого майна оцінити кількісно вплив основних якісних характеристик нерухомого майна, що враховуються при порівнянні об'єктів-аналогів. Основне питання, на яке повинен відповісти оцінювач при порівнянні об'єктів-аналогів «Як змінюється результативна ознака (в нашому випадку «ринкова ціна») під впливом зміни умов або градацій фактора (ціноутворюючої характеристики нерухомого майна)». Відповідь на це питання може дати дисперсійний однофакторний аналіз.

Виклад основного матеріалу. Методика оцінки впливу якісних характеристик нерухомого майна на його вартість. Суть дисперсійного аналізу зводиться до поділу загальної дисперсії результуючої величини на компоненти, що характеризують вплив конкретних чинників, і перевірки гіпотез про значущість їх впливу.

Процедура проведення дисперсійного аналізу містить такі етапи:

1. Вибираємо рівні досліджуваного чинника. Під рівнем чинника розуміється деяка його міра або стан. Виходячи з цілей дослідження, рівні чинників можуть бути заздалегідь фіксовані або отримані як випадкова вибірка з генеральної сукупності усіх рівнів чинника.

2. Для кожного рівня чинника визначуваний спосіб утворення вибірки і критерії вибірки. Спосіб утворення вибірки повинен забезпечити репрезентативність вибірки. Якому способу віддати перевагу в тій або іншій ситуації, слід судити, виходячи з вимог поставленої задачі. На практиці при складанні вибірки часто використовуються одночасно кілька способів відбору. Критерії вибірки повинні забезпечити вибір об'єктів з умовно-інваріантними іншими основними характеристиками.

Вихідні дані для однофакторного дисперсійного аналізу представлені в табл. 1.

На основі цих даних визначається загальна сума результатів усіх спостережень

$$Y = \sum_{i=1}^a \sum_{m=1}^{n_i} y_{im}, \quad (1)$$

загальна кількість спостережень

$$N = \sum_{i=1}^a n_i, \quad (2)$$

середнє значення по усіх N спостереженнях

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^a \sum_{m=1}^{n_i} y_{im} = \frac{Y}{N}, \quad (3)$$

середнє значення по кожному рівню

$$\bar{y}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{m=1}^{n_i} y_{im}, \quad (4)$$

дисперсія по кожному рівню

$$s_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^2, \quad (5)$$

дисперсія відтворюваності

$$s_Y^2 = \frac{\sum_{i=1}^a s_i^2 (n_i - 1)}{\sum_{i=1}^a (n_i - 1)}. \quad (6)$$

Таблиця 1

Вихідні дані для проведення однофакторного дисперсійного аналізу

Table 1

Initial data for univariate analysis if variable

Рівні чинника					
1	2	...	i	...	a
Значення результуючої величини					
y_{11}	y_{21}	...	y_{i1}	...	y_{a1}
...
y_{1m}	y_{2m}	...	y_{im}	...	y_{am}
...
y_{1n_1}	y_{2n_2}	...	y_{in_i}	...	y_{an_a}

Кількість спостережень на i -му рівні					
n_1	n_2	...	n_i	...	n_a

3. Необхідний об'єм вибірки може бути визначений пробною вибіркою за формулою

$$n_i = \frac{t_{n,p}^2 \cdot S_i^2}{\Delta^2}, \quad (7)$$

де $t_{n,p}$ – табличне значення [8], що відповідає ймовірності p і числу попередніх спостережень n ; Δ – бажана міра точності оцінки.

4. Після первинного опрацювання статистичних даних необхідно перевірити, наскільки отримана інформація відповідає основним передумовам застосування дисперсійного аналізу. Для проведення дисперсійного аналізу необхідно, щоб досліджувана випадкова величина мала нормальний розподіл та однакову дисперсію.

Нормальність розподілу вихідних даних можна перевірити за методом М.Л. Лукацької [9] або С.А. Айвазяна [10].

Згідно з критерієм М.Л. Лукацької ряд буде узагальнено-нормальний, якщо виконуються нерівності

$$-1,0518 \leq \gamma_{1i} \leq 1,0518; \quad 0 \leq \gamma_{2i} \leq 4. \quad (8)$$

Умовою нормального розподілу вибраної сукупності величин за критерієм С.А. Айвазяна буде виконання нерівностей

$$|\gamma_{1i}| < 1,5\sigma_{\gamma_{1i}}; \quad \left| \gamma_{2i} + \frac{6}{n_i + 1} \right| < 1,5\sigma_{\gamma_{2i}}. \quad (9)$$

Тут коефіцієнт асиметрії γ_{1i} , коефіцієнт ексцесу γ_{2i} та їх середньоквадратичні похибки $\sigma_{\gamma_{1i}}$ і $\sigma_{\gamma_{2i}}$ визначаються за формулами

$$\gamma_{1i} = \frac{\sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^3}{n_i \left[\frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^2 \right]^{\frac{3}{2}}}; \quad \gamma_{2i} = \frac{\sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^4}{n_i \left[\frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^2 \right]^2} - 3; \quad (10)$$

$$\sigma_{\gamma_{1i}} = \sqrt{\frac{6(n_i - 2)}{(n_i + 1)(n_i + 3)}}; \quad \sigma_{\gamma_{2i}} = \sqrt{\frac{24n_i(n_i - 2)(n_i - 3)}{(n_i + 1)^2(n_i + 3)(n_i + 5)}}. \quad (11)$$

5. Після обчислень дисперсій перевіряють гіпотезу їх однорідності. При рівномірній кількості спостережень однорідність ряду дисперсій перевіряють за допомогою G-критерію Кохрена [8], що є відношенням максимальної дисперсії до суми ряду усіх дисперсій

$$G_p = \frac{s_{\max}^2}{\sum_{i=1}^a s_i^2}. \quad (12)$$

Дисперсії однорідні, якщо $G_p < G_T$, де G_T – табличне значення G-критерію [8].

При нерівномірній кількості спостережень гіпотезу однорідності дисперсій можна перевірити за допомогою критерію Бартлета [8]. Для цього визначають величину

$$Q = \frac{1}{c} \left(\lg s_Y^2 \cdot \sum_{i=1}^a (n_i - 1) - \sum_{i=1}^a (n_i - 1) \lg s_i^2 \right), \quad (13)$$

де

$$c = 0,4343 \left\{ 1 + \frac{1}{3(a-1)} \left[\sum_{i=1}^a (n_i - 1)^{-1} - \left(\sum_{i=1}^a (n_i - 1) \right)^{-1} \right] \right\}.$$

Величина Q приблизно має χ^2 -розподіл із $(a-1)$ ступенями свободи. Якщо $Q < \chi_T^2$ (χ_T^2 – табличне значення [8]), то дисперсії однорідні.

Критерій Бартлета, також як і критерій Кохрена, базується на нормальному розподілі. Якщо розподіл випадкової величини не відповідає нормальному закону, то перевірка однорідності дисперсій може призвести до помилкових результатів.

6. За умови рандомізованої схеми відбору вибірки спостережуваний результат можна записати у вигляді

$$y_{im} = M_Y + A_i + \varepsilon_{im}, \quad (14)$$

де M_Y – математичне очікування спостережуваних результатів по всіх сукупностях; A_i – ефект фактора на i -му рівні; ε_{im} – випадкова похибка на i -му рівні в m -му спостереженні, відносно якої припускають, що вона розподілена нормально з нульовим середнім та дисперсією, що не залежить від рівня.

Враховуючи вираз (14), суму квадратів відхилень від загального середнього можна розкласти на суму квадратів відхилень від загального середнього і суму квадратів відхилень всередині випробувань, тобто

$$\sum_{i=1}^a \sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^a \sum_{m=1}^{n_i} (\bar{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^a \sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}_i)^2 \quad (15)$$

або

$$S_0 = S_A + S_e. \quad (16)$$

Для перевірки значущості впливу досліджуваного чинника необхідно порівняти його дисперсію з дисперсією похибки (критерій Фішера-Снедекора [8])

$$F = \frac{S_A}{S_e} \cdot \frac{\sum_{i=1}^a n_i - a}{a - 1} \quad (17)$$

Якщо $F > F_T$ (F_T – табличне значення [8]), то чинник, що досліджується, суттєво впливає на результуючу величину. В іншому випадку його вплив статистично незначущий.

6. Якщо залежність значення результуючої величини від визначеного чинника доведена, то ефект впливу цього чинника можна визначити із співвідношення

$$A_i = y_{im} - M_Y - \varepsilon_{im} \quad (18)$$

Зважаючи на точність досліджень, що проводяться, можна розглянути середнє значення впливу чинника на i -му рівні

$$\bar{A}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{m=1}^{n_i} (y_{im} - \bar{y}) \quad (19)$$

або визначити мінімальний і максимальний ефекти впливу чинника на результат

$$\min_{m=1, n_i} (y_{im}) - \bar{y} \leq A_i \leq \max_{m=1, n_i} (y_{im}) - \bar{y} \quad (20)$$

Відносний вплив чинника на i -му рівні можна визначити за формулою

$$b_i = \frac{\bar{A}_i}{\bar{y}} \cdot 100\% \quad (21)$$

Практичне значення при порівнянні об'єктів-аналогів, що належать до різних рівнів, має також співвідношення

$$b_{ij} = \frac{\bar{A}_i - \bar{A}_j}{\bar{y} + \bar{A}_j} \cdot 100\%, \quad i, j = \overline{1, a} \quad (22)$$

Приклад застосування методики. Як приклад розглянута задача про оцінку впливу місцезнаходження об'єкта нерухомості на його ринкову вартість. Статистичні дані були взяті по місту Кременчук за період з 01.03.2015 року по 28.03.2015 року. Оцінка проводилася для трикімнатних квартир площею від 58 до 62 кв.м з приблизно однаковим архітектурним плануванням, матеріалом будинку, поверхом розташування та інженерним забезпеченням. В якості міри вартості приймалося значення 1 кв.м в доларах США. Інфляція не враховувалась.

Можливі рівні чинника, що досліджуються, визначаються назвою частин міста, що мають відмінності в ціноутворенні. Дослідження було проведено для районів міста: Центр, Нагірна частина, Раківка.

В таблиці 2 представлено розрахунки впливу місцезнаходження об'єкта нерухомості на його ринкову вартість.

Розрахунки показують, що вибірки мають нормальний розподіл та однорідні дисперсії. Вплив чинника «місцезнаходження» на ринкову ціну є суттєвим.

Таблиця 2

Розрахунок впливу місцезнаходження об'єкта нерухомості на його ринкову вартість

Table 2

The calculation of the impact of the property location on its market value

Величини, що визначаються	Рівень чинника			Використані формули та джерела інформації
	Центр	Нагірна частина	Раківка	
y_{im}	490,26	354,84	280,15	Вихідні статистичні дані
	480,55	338,71	299,50	
	454,55	349,21	305,44	
	470,59	383,33	295,77	
	507,94	370,97	308,82	
n_i	5	5	5	
\bar{Y}	5690,63			(1)
N	15			(2)
\bar{y}	379,38			(3)
\bar{y}_i	480,78	359,41	297,94	(4)
s_i^2	404,86	314,80	124,56	(5)
γ_{1i}	0,06	0,26	-0,79	(10)
γ_{2i}	1,98	1,7	2,36	(10)
G_p	0,48			(12)
G_T	$G_T(0,05;4;3) = 0,7457$			Табличне значення [8]
S_A	432835,01			(15)
S_e	3376,90			(15)
F	128,18			(16)
F_T	$F_T(0,05;12;2) = 19,41$			Табличне значення [8]
\bar{A}_i	101,4	-19,96	-81,44	(19)
b_i	27%	-5%	-21%	(21)

В останньому рядку таблиці 2 наведені значення коригувального коефіцієнта відносно середньої ціни на аналогічне житло в місті Кременчук.

Із використанням формули (22) можна визначити коригувальні коефіцієнти при порівнянні об'єктів, які розташовані в різних частинах міста. В данному випадку результат порівняння за чинником «місцерозташування» наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Результат порівняння за чинником «місцерозташування»

Table 3

The result of the comparison for the factor «location»

b_{ij}	Центр	Нагірна частина	Раківка
Центр	0	34%	61%
Нагірна частина	-25%	0	21%
Раківка	-28%	-17%	0

Висновки. Для обґрунтування експертних висновків запропоновано методику оцінки впливу відносних (якісних) характеристик об'єкта нерухомості на його вартість.

Суть методики полягає у зборі інформації про об'єкти нерухомості, розділення об'єктів на однорідні групи (вибірки), що відповідають основним рівням досліджуваних чинників, визначенні характеристик кожної вибірки і дослідженні отриманих числових моделей.

З точки зору аналізу динаміки ринку цей підхід найбільш виправданий, оскільки при прийнятному для такого аналізу рівні точності дозволяє отримати числові оцінки (індекси) для кожного рівня досліджуваного чинника.

Методика підходить для грубого моделювання дуже рівних і сталих ринків з великим об'ємом відкритих угод, наприклад, для ринку типового житла. Точність моделювання й необхідна кількість аналогів безпосередньо залежать від кількості рівнів чинника.

Достоїнствами методики є простота в моделюванні й застосуванні та вимога відносно незначного числа аналогів. Недоліком – відсутність диференціації у рамках заданого рівня досліджуваного чинника.

Ефективність методики перевірена практичними розрахунками.

Conclusions. Для обґрунтування експертних висновків запропоновано методику оцінки впливу відносних (якісних) характеристик об'єкта нерухомості на його вартість. Methodology is proposed for determination of a numerical value of the influence on real estate object's relative (qualitative) characteristics on its cost.

The essence of methodology is to gather information about objects of the real estate, division of objects into homogeneous groups (sampling) that meet the basic levels of the examined factors, determining the characteristics of each sample and study obtained numerical models.

In terms of the analysis of market dynamics, this approach is the most proven, because it provides a level of precision numerical evaluation (indexes) for each of the studied factors with the precision acceptable for this type of analysis.

The methodology is suitable for proximity modeling of very equal and sustainable markets with a large amount of open transactions. For instance, it is suitable for market of typical real estate. The modeling accuracy and required number of analogical objects depends directly on the number of factor's levels.

The advantages of the methodology are simplicity in modeling and applying and the ability to use relatively small number of analogues. The disadvantage is the absence of differentiation within a specified level of the studied factor.

Effectiveness of the methodology is proved by the practical calculations.

Використана література

1. Воронін, В.О. Автоматизована оцінка на основі адаптивної моделі ринкового ціноутворення [Текст] / В.О. Воронін, А.В. Костик, Е.В. Лянце // ВНУЛПМ. – 2013. – № 5 (94). – С. 139 – 140.
2. Куліченко, Є.В. Розробка інформаційного забезпечення для виконання оцінки нерухомості [Текст] / Є.В. Куліченко // Вісник ДонТУ. – Донецьк: ВВ ДонТУ, 2012. – №. 3. – С. 56 – 63.
3. Губар, Ю.П. Застосування математичного апарата в методичному підході, що ґрунтується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок [Текст] / Ю.П. Губар // ВНУЛПМ. – 2007. – № 3 (69). – С. 139 – 140.
4. Закон України № 47-ВР «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» від 12.09.2001.
5. Методика оцінки майна, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від № 1891 від 10.12.2003.
6. Національний стандарт № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1440 від 10.09.2003.
7. Національний стандарт № 2 «Оцінка нерухомого майна», затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1442 від 28.10.2004.
8. Поллард, Дж. Справочник по вычислительным методам статистики [Текст] / Дж. Поллард. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
9. Лукацкая, М.Л. Моделирование и анализ экономических показателей промышленного производства [Текст] / М.Л. Лукацкая, Б.Б. Рогозин. – Наука, Сиб.отд-ние, 1979. – 222 с.
10. Айвазян, С.А. Теория вероятностей и прикладная статистика. – Т. 1 [Текст] / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян – Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: В 2 т, 2 – е изд. – М.: Юнити, 2001. – 656 с.

Отримано 17.09.2015

УДК 336.748

Оксана МЕЛИХ

ФІСКАЛЬНІ ЕФЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ВАЛЮТНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ

***Резюме.** Обґрунтовано взаємозв'язок валютної політики держави та фіскальних показників. Здійснено аналіз вітчизняної практики валютного регулювання та валютного контролю й проведено статистичне оцінювання їх впливу, через курс гривні щодо іноземних валют, на динаміку надходжень податків на міжнародну торгівлю й зовнішні операції до Державного бюджету України та рівень зовнішньоторгового навантаження на нього. Запропоновано шляхи удосконалення валютної політики України в контексті забезпечення зовнішньої стійкості національної валюти, яка сприяє стрімким темпам зростання щорічних обсягів зовнішнього товарообороту і, як наслідок, збільшенню податкових надходжень до бюджету від оподаткування зовнішньоекономічної діяльності.*

***Ключові слова:** валютна політика, валютний курс, девальвація, ревальвація, зовнішня торгівля, платіжний баланс, податки на міжнародну торгівлю та зовнішні операції, зовнішній державний борг, державний бюджет, видатки бюджету на обслуговування та погашення зовнішнього боргу.*

Oksana MELYKH

FISCAL EFFECTS OF IMPLEMENTATION OF EXCHANGE RATE POLICY IN UKRAINE

***Summary.** The article deals with the relationship between exchange rate policy and fiscal indicators. The national practice of currency regulation and currency control is analyzed and the statistical evaluation of their impact on the dynamics of income taxes on international trade and external operations in the State Budget and national debt of Ukraine is conducted. It is proved that lowering the official exchange rate of the hryvnia against the US dollar by 97% in 2014, as a result of an imbalance in the foreign exchange market due to*