

УДК 332.62/.64

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.290823.91.975

МОДЕЛІ МАСОВОЇ ОЦІНКИ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ

КІРІЧЕК Ю. О.¹, *докт. техн. наук, проф.*,

ЛАНДО Є. О.^{2*}, *канд. техн. наук, доц.*,

БЄЛЄВА К. К.³, *студ.*

¹Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, e-mail: kirichek.yurii@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1573-0706

^{2*}Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, e-mail: lando.evgen@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-2608-931X

³Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24-а, 49005, Дніпро, Україна, e-mail: 1828.bielieva@pdaba.edu.ua

Анотація. Індивідуальна оцінка нерухомості – це традиційний підхід, який передбачає проведення певних оціночних процедур для кожного об'єкта оцінки. Саме така оцінка забезпечує найбільшу точність визначення вартості. Та, на жаль, ця методика непридатна для оцінювання одночасно великої кількості об'єктів нерухомості, наприклад, із метою оподаткування. В таких випадках альтернативою стає масова оцінка, методика якої дозволяє виконувати таку роботу. Вона заснована на автоматизованій обробці за певними моделями великого обсягу даних про об'єкти нерухомості, про ринок нерухомості, містобудівні умови, географічні характеристики та інші фактори, що впливають на вартість нерухомості. Масова оцінка широко застосовується у світі, визначалась Міжнародними стандартами оцінки, але, на жаль, не сприймається фахівцями, яких залучає наша влада до розроблення методик та порядків оцінювання в Україні з мотивацією відсутності необхідних даних. **Мета роботи** – довести можливість та доцільність застосування масової оцінки нерухомості включно із земельними ділянками з метою оподаткування на основі розроблення моделей відповідно до умов національного ринку. Це включає аналіз ринку та нерухомості, визначення необхідних критеріїв оцінки, розробку моделей для визначення вартості об'єктів нерухомості. **Методика.** Застосовано методологію статистичного аналізу, а саме метод кореляційно-регресійного аналізу та метод паралельних перетинів для масової оцінки житлової нерухомості в одному з районів м. Дніпро. **Наукова новизна.** Розроблено моделі масової оцінки житлової нерухомості з метою оподаткування на основі виконаного аналізу впливовості факторів її цінності, які реалізовані у Соборному районі м. Дніпро. **Практична значимість.** Внесення до державного реєстру нерухомості даних про оціночну вартість за результатами масової оцінки вирішує низку важливих економічних, управлінських та правових проблем, а саме відкриває шлях до застосування адвалорної системи оподаткування для справедливого нарахування податків та сплати до бюджету, інших обов'язкових платежів, підвищує стабільність банківської системи, яка неодноразово потерпала від неналежної оцінки застави нерухомості, забезпечує фінансовий облік даних для визначення справедливої вартості під час переоцінки активів, сприяє прийняттю ефективних управлінських рішень у бізнесі, забезпечує ефективне використання нерухомості у суспільстві та може застосовуватися з іншою метою у разі відкритого доступу до цієї інформації реєстру відповідно до досвіду провідних країн світу. **Результати.** Розроблено та апробовано моделі масової оцінки житлової нерухомості з метою оподаткування на основі методів статистичного аналізу та визначених за результатами дослідження критеріїв цінності. Отримані результати тестування моделей дають підстави до розроблення методики, яка дозволяє отримати логічно зрозумілі результати та може бути запроваджена у практичне використання як із метою оподаткування, так і в різних інших цілях.

Ключові слова: масова оцінка; моделі оцінки; оподаткування нерухомості; кореляційно-регресійний аналіз; метод паралельних перетинів; аналіз ринку нерухомості

THE MASS APPRAISAL MODELS FOR RESIDENTIAL REAL ESTATE

KIRICHEK Yu.O.¹, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,

LANDO Yev.O.^{2*}, *Phd, Assoc. Prof.*,

BIELIEVA K.K.³, *Stud.*

¹Department of Highways, Geodesy and Land Management, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, e-mail: kirichek.yurii@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1573-0706

^{2*} Department of Highways, Geodesy and Land Management, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, e-mail: lando.evgen@pdaba.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-2608-931X

³Department of Highways, Geodesy and Land Management, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Architect Oleh Petrov St., Dnipro, 49005, Ukraine, e-mail: 1828.bielieva@pdaba.edu.ua

Abstract. Individual real estate appraisal is a traditional approach that involves carrying out certain appraisal procedures for each appraised object. It is this assessment that provides the most possible accuracy in determining the value. Unfortunately, this technique cannot be used to evaluate a large number of real estate objects at the same time, for example, for taxation purposes. In such cases, an alternative is a mass appraisal, the technique of which allows for the simultaneous appraisal of a large number of properties. It is based on the automated processing according to a certain algorithm of a large volume of data on real estate objects, on the real estate market, urban planning conditions, geographical characteristics and other factors affecting the value of real estate. Mass assessment is widely used in the world, defined by the International Valuation Standard, but unfortunately it is not accepted by specialists who are involved by the Ukrainian authorities in the development of assessment methods and procedures with the motivation of the lack of necessary data. **The purpose of the work** is to prove the possibility and expediency of applying a mass assessment of real estate, including land, for the purpose of taxation on the basis of its adaptation to the conditions of the national market. This includes determining the necessary evaluation criteria, developing models and algorithms for determining the market value of real estate. **Methodology.** The methodology of statistical analysis was used, namely, the method of correlation-regression analysis and the method of parallel intersections were applied for the mass appraisal of residential real estate in one of the districts of Dnipro city. **Scientific novelty.** The models of mass appraisal for taxation of the residential real estate was developed, based on the analysis of the influence of factors on its value, which was implemented in the form of the model and implemented in the Cathedral district of the city of Dnipro. **Practical significance.** Entering data on the value in the state register of real estate based on the results of a mass appraisal solves a number of important economic, managerial and legal problems, namely, it opens the way to the application of an advalorem taxation system for the fair assessment of taxes and payments to the budget, other mandatory payments, increases the stability of the banking system, which has repeatedly suffered from improper valuation of real estate collateral, provides financial accounting with data for determining the fair value during revaluation of assets, facilitates effective management decisions in business, ensures effective use of real estate in society, and can be used for another purpose in the event of an open access to this registry information in accordance with the experience of the leading countries of the world. **Results.** The models of mass appraisal of residential real estate for the purpose of taxation was developed and tested based on the use of the method of parallel intersections and the value criteria determined by the analysis. The obtained results of testing the methodology indicate that it allows to obtain logically understandable results, which can be obtained in a simpler way compared to the application of correlation-regression analysis, and can be introduced for practical use for taxation purposes as for various other purposes without any particular difficulties.

Keywords: *mass appraisal; mass appraisal models; correlation-regression analysis; parallel intersections method; real estate market analysis*

Постановка проблеми. Протягом багатьох десятиліть у різних країнах світу впроваджувалася масова оцінка нерухомості. Оподаткування нерухомості на такій основі застосовується у понад 130 країнах і виконує роль економічного механізму, який сприяє сталому розвитку.

Оподаткування нерухомості, на жаль, ще не отримало необхідної уваги в українському суспільстві, а оцінка земель, яка є складовою Державного земельного кадастру, використовується досі не на ринковій основі. Хоча застосування на законодавчому рівні принципу платного користування землею передбачає наявність такої методики. Широко запроваджені в Україні методи індивідуальної оцінки нерухомості не можуть бути застосовані в

масштабах країни через значну витратність виконання відповідних оціночних процедур. Тому постає завдання для забезпечення потреб оподаткування розробити методики масової оцінки нерухомості, адаптовані до умов національного ринку.

Виділення невирішеної проблеми. Згідно із Земельним кодексом України, оцінка грошової вартості земельних ділянок повинна проводитися на рентній основі згідно з методикою, що затверджується Кабінетом Міністрів України. Закон України «Про оцінку земель» встановлює правові принципи проведення оцінювання земель, відповідно до яких грошова оцінка земельних ділянок є капіталізованим рентним доходом із ділянки, який

визначається відповідно до нормативів, установлених і затверджених.

Згідно зі статтею 12 Закону України «Про оцінку земель», оцінка земель регулюється нормативно-методичними актами, які встановлюють процедуру проведення оцінювання земель, порядок використання результатів оцінювання та організацію і виконання землеоціночних робіт. Але ця методика не націлена на використання ринкової інформації в системі нормативної грошової оцінки земельних ділянок. Попередня методика нормативної грошової оцінки земельних ділянок давала можливість враховувати тільки неактуальні витрати на освоєння та облаштування території, в той час, як цінотвірними чинниками виступають місце розташування відносно центра міста, умови забудови, комфортність тощо.

Чинна методика тим більше не в змозі охопити всі ці аспекти, бо використовує дуже обмежені неринкові дані. І це спричинює значні відмінності між ринковою вартістю земельних ділянок та їх вартістю за нормативною грошовою оцінкою. Це викликає нехтування реальною цінністю земель та негативно впливає на оподаткування, нарахування орендної плати, економічне стимулювання раціонального використання та охорону земель тощо.

Так, у випадку земельних ділянок, розташованих у центральній зоні міста, плата за землю може бути занижена порівняно з платою за земельні ділянки у віддаленій зоні міста в межах адміністративного району. Через це платники податків, які проживають у більш привабливому місці, наприклад, у центрі міста, сплачують занижені податки, а на околицях населеного пункту сплачують завищені податки, що порушує принцип соціальної справедливості.

Зараз Україна стоїть на порозі введення адвалорного оподаткування нерухомості, тому виникає нагальна потреба у розробленні моделей оцінки, адекватних та придатних для використання в умовах доступної інформації на ринку нерухомості.

Мета дослідження – розроблення моделей масової оцінки нерухомості, адаптованих до умов національного ринку на основі систематизованого підходу, який дозволить ефективно оцінювати ринкову вартість нерухомості в широкому діапазоні характеристик нерухомості для подальшого використання цієї інформації з метою оподаткування.

В рамках роботи розроблено моделі масової оцінки нерухомості із застосуванням алгоритмів, які враховують ринкові тенденції, характеристики об'єктів нерухомості, зміни в законодавстві. Дослідження побудоване на збиранні та аналізі значного обсягу ринкових даних про нерухомість та інформації про фактори, що впливають на вартість нерухомості.

Виконані дослідження направлені на поліпшення якості та ефективності процесів оцінювання нерухомості з метою оподаткування, забезпечення необхідної точності оцінювання та достовірності оціночної вартості нерухомості, зниження витрат на проведення оцінки за рахунок спрощення оціночних процедур. Розроблене на основі цих моделей методичне забезпечення може стати основою для впровадження системи масової оцінки нерухомості на національному рівні, сприятиме уніфікації підходів та забезпеченню інтегрованості в масовій оцінці нерухомості.

Виклад основного матеріалу і отриманих наукових результатів. Для вибору моделі розрахунку методом масової оцінки нерухомості з метою оподаткування досліджено ринок житлової нерухомості м. Дніпро за даними інформаційних джерел, де приведені ринкові ціни пропонування до продажу та інша інформація щодо об'єктів нерухомості.

Одна з найважливіших процедур оцінювання – надійна ідентифікація об'єктів нерухомості та визначення відповідного сегмента ринку для збирання інформації про ринкові ціни та ринкову оренду. За загальноприйнятою практикою, перші п'ять головних цінотвірних факторів становлять 95 % ринкової вартості нерухомості [1].

Як об'єкт дослідження прийнята найбільш поширена нерухомість, що являє собою квартири, розташовані в багатоповерхових будинках, побудованих у різні роки, з різним місцем розташування, з цінним зонуванням, певним різновидом нерухомості, будівель із різною етажністю, загальною площею та характерними технічними характеристиками.

Визначення ринкової вартості квартир будується шляхом статистичної обробки даних про ринкові ціни об'єктів житлової нерухомості міста з урахуванням цінотвірних факторів та коригуванням ринкових цін відносно ціни базових об'єктів.

Такий підхід передбачає проведення оціночного зонування населених пунктів [4] шляхом поділу на оціночні зони, такі як, наприклад, центральна, середня, периферійна тощо, для врахування найбільш впливового фактора оцінки – місцезнаходження. Оціночне зонування передбачає проведення аналізу ринку відповідного сегменту нерухомості, врахування географічних та історичних

особливостей, містобудівні умови та якості внутрішньої та зовнішньої інфраструктури. Всі ці фактори враховуються для установлення оціночної вартості об'єкта нерухомості із відповідними вимогами до точності та достовірності.

У роботі використано дослідження щодо зонування території міста на базі ринкової вартості нерухомості як основи нормативної грошової оцінки [7]. Запропонована до розгляду наближена до центру економіко-планувальна зона Ж6, що включала район проспекту Перемога, розподілена на зони Перемога 1, 2, 3, 4, 5 та 6 (рис.). До уваги бралися двокімнатні квартири у висотних будинках.

У даному випадку проведений аналіз означає вивчення та оцінення даних, які були зібрані з трьох джерел, що не залежать одне від одного. Цими джерелами виступили сайти приватних оголошень «Дошка об'яв OLX», «DIM.RIA» та «Rieltor.ua». Аналіз даних, отриманих із різних джерел, дозволяє забезпечити більш повну та точну картину стану ринку нерухомості.



Рис. Схема зонування економіко-планувальної зони Ж6

Однак важливо мати на увазі можливі відмінності в якості та актуальності даних, які були зібрані. На сьогодні є достатньо ринкової інформації для створення моделей оцінки вартості на ринку. Усі квартири розглянемо як генеральну сукупність, для якої необхідно створити модель оцінки.

Аналіз проведено для бази даних, що містить інформацію про 293 об'єкти нерухомості. Для розрахунку ринкової вартості певної квартири використовуються результати статистичного аналізу даних про середні ціни на типові об'єкти нерухомості, розташовані в м. Дніпро, з урахуванням індивідуальних факторів, які впливають на формування цін. На основі цієї інформації визначено ринкову вартість квартири як об'єкта оцінки.

З метою сегментації ринку нерухомості в Україні використано розроблену класифікацію нерухомості за цінністю, яка базується на світовому досвіді та враховує особливості національного ринку нерухомості, та виконано аналіз головних факторів, що впливають на формування ринкових цін нерухомості [5]. Серед найбільш впливових факторів із доступних:

місце розташування, поверх розташування квартири, поверховість будівлі, проектно-планувальні характеристики квартири (загальна площа приміщення, житлова площа), комфортність (відношення житлової площі до загальної), площа кухні, рік побудови, клас нерухомості, планування санвузла, технічний стан внутрішньої обробки.

Вивчення загальних закономірностей базується на аналізі спостережень над певною групою об'єктів у межах вибірки, що дозволяє на основі використання статистичних показників вибірки більш точно охарактеризувати генеральну сукупність.

Дослідження виконані із застосуванням засобу аналіз даних MS Excel. Для досягнення цієї мети, по-перше, використовувався інструмент «Описова статистика» із представленням даних у зручному вигляді й опису інформації в термінах математичної статистики і теорії ймовірностей. Одиницею статистичної сукупності виступала вартість 1 м² загальної площі. Результати відображені в таблиці 1.

Таблиця 1

Описова статистика вартості генеральної вибірки

Ціна, \$/м ²			
Середнє	1 100,34466	Асиметричність	1,71145882
Стандартна помилка	19,8417666	Інтервал	2 641
Медіана	1 000	Мінімум	609
Мода	1 000	Максимум	3 250
Стандартне відхилення	339,636336	Сума	322 400,987
Дисперсія вибірки	115 352,84	Рахунок	293
Екссес	5,52363609	Рівень надійності (95,0 %)	39,0510056

Результати аналізу свідчать, що база статистично нерівномірна, оскільки мінімальне значення вартості квадратного метра 609 \$/м², а от максимальне – 3250 \$/м². Для врівноваження бази застосовано максимальне значення вартості, яке було б прийнятне для подальших розрахунків (сума середнього значення вибірки та стандартного відхилення), та мінімальне значення (різниця між середнім значенням та стандартним відхиленням), що визначили цінові межі цієї вибірки і, як

наслідок, були вилучені незадовільні дані, а саме 38 даних про квартири за верхньою межею та 20 за нижньою. Після цього основна база складає 235 об'єктів житлової нерухомості.

Після відсіювання неприйнятних для оцінювання даних із використанням факторів представлено кожен із них як якісну змінну, що має лише декілька значень. Досвід показує, що моделі, які використовують такі змінні, мають кілька переваг: по-перше, вони легкі для розуміння;

по-друге, вони здатні добре апроксимувати будь-які нелінійні залежності між ціною та факторами, які впливають на ціну; по-третє, вони близькі до моделей ціноутворення, що використовуються операторами на ринку нерухомості.

Для опису регресивних моделей теорія статистики застосовує моделі дисперсійного аналізу. Серед відомих статистичних методів аналізу ринку найпоширеніші метод кореляційно-регресійного аналізу та метод перетинів, який є одним із варіантів кластерного аналізу.

Оскільки кореляція визначається як статистична залежність між випадковими величинами, що не має строго функціонального характеру, а зміна однієї випадкової величини викликає зміни математичного очікування іншої випадкової величини, кореляційно-регресійний аналіз можна визначити як сукупність формальних

(математичних) процедур, призначених для вимірювання тісноти, напрямку та аналітичного виразу форми зв'язку.

Використовуючи процедури методу однофакторного дисперсійного аналізу, необхідно дотримуватися вимоги однорідності вибірки за різними категоріями цінотвірних факторів.

У таблиці 2 наведено дані впливості кожного фактора на вартість нерухомості та залежність факторів між собою за результатами використання інструменту з пакета MS Excel аналіз даних «Кореляція»

Найбільш впливовими факторами виявлені оціночна зона, загальна площа, площа кухні, рік побудови, клас нерухомості, планування санвузла та технічний стан внутрішньої обробки. Інші, не впливові фактори вилучені із подальших розрахунків.

Таблиця 2

Кореляція за базою житлової нерухомості

	Зона	Поверх	Поверховість	Площа загальна	Житлова площа	Комфортність	Площа кухні	Рік побудови	Клас нерухомості	Санвузол	Технічний стан	Ціна \$/м ²
Зона	1,00											
Поверх	-0,22	1,00										
Поверховість	-0,29	0,41	1,00									
Площа загальна	-0,13	0,17	0,22	1,00								
Житлова площа	-0,01	0,04	0,09	0,74	1,00							
Комфортність	0,24	-0,22	-0,25	-0,63	-0,04	1,00						
Площа кухні	-0,44	0,28	0,38	0,53	0,23	-0,43	1,00					
Рік побудови	-0,44	0,31	0,51	0,46	0,26	-0,34	0,68	1,00				
Клас нерухомості	-0,28	0,27	0,37	0,29	0,10	-0,28	0,48	0,61	1,00			
Санвузол	0,22	-0,02	-0,29	-0,17	-0,21	-0,06	-0,37	-0,33	-0,17	1,00		
Технічний стан	0,01	-0,13	-0,25	0,15	0,11	-0,10	-0,11	-0,10	-0,01	-0,07	1,00	
Ціна \$/м ²	-0,36	0,01	0,18	0,30	0,15	-0,25	0,41	0,44	0,25	-0,34	0,44	1,00

Розглянемо тепер кожен фактор окремо. Перший фактор – загальна площа – п'ять значень, це: 30–39,9 м²; 40–49,9 м²; 50–59,9 м²; 60–70,9 м²; 71+ м².

Другий фактор – площа кухні – три значення, це: від 4 до 9 м², 10–19 м² та 20–30 м².

Третій фактор – рік побудови – чотири значення, це: проміжки 1969–1979, 1980–1989, 1990–2000, 2000 та пізніші роки.

Четвертий фактор – клас нерухомості – три значення, це: економ А, стандарт, комфорт.

П'ятий фактор – планування санвузла – два значення, це: суміжний та роздільний.

Шостий фактор – технічний стан внутрішньої обробки – чотири значення, це: після будівельників, житлове або виконано косметичний ремонт, гарний ремонт та евроремонт.

Сьомий фактор – зона – шість значень: Перемога 1, 2, 3, 4, 5 та 6.

Розробляючи моделі оцінки вартості з метою оподаткування, потрібно знайти баланс між складністю оцінювання та точністю результату. Найбільш універсальна модель регресії. Результати регресійного аналізу наведені в таблицях 3 та 4.

Таблиця 3

Регресійна статистика за результатами оцінення

Коефіцієнт множинної кореляції R	0,7093
Коефіцієнт множинної детермінації R^2	0,503106
Нормований коефіцієнт множинної детермінації R^2	0,487784
Стандартна помилка	141,1831
Спостереження	235

Таблиця 4

Коефіцієнти регресії

	Коефіцієнти
У-перетин	758,59
Зона	-14,03
Площа загальна	-8,06
Площа кухні	57,04
Рік побудови	47,92
Клас нерухомості	-18,48
Санвузол	-55,16
Технічний стан	92,35

Коефіцієнт множинної кореляції R виявляє лінійну залежність між двома змінними і вимірюється в межах від -1 до +1: чим ближче кореляція наближається до +1, тим сильніший позитивний взаємозв'язок між залежною і незалежною змінною і навпаки. Нульова кореляція означає відсутність лінійної залежності між змінними. $R = 0,7093$ – це свідчить що модель гарної якості. Коефіцієнт детермінації (R -квадрат) пояснює залежність між досліджуваними параметрами.

Чим вищий коефіцієнт детермінації, тим якісніша модель. У нашому випадку 0,5031, що вважається непоганим результатом.

Нормований R -квадрат (скоригований коефіцієнт детермінації) означає вплив коригування R -квадрата на величину коефіцієнта детермінації. Недоліком R -квадрата у тому, що він збільшується при додаванні нових змінних (хоча це і не обов'язково означає поліпшення якості регресійної моделі), в той час як нормований R -квадрат може зменшуватися при введенні в модель нових змінних, які не чинять істотного впливу на залежну змінну.

У результаті регресії також отримано коефіцієнти для побудови рівняння регресії (табл. 4), які використані далі у розрахунках.

Ці коефіцієнти використані для розрахунку вартості:

$$B.O.O. = Y + Z(-14,03) + Sp(-8,06) + Sk57,04 + P47,92 + K(-18,48) + Cв(-55,16) + Tс92,35$$

де B.O.O. – вартість об'єкта оподаткування; Y – значення Y -перетину; Z – оцифроване значення зони; Sz – оцифроване значення загальної площі; Sk – оцифроване значення площі кухні; P – оцифроване значення року побудови; K – оцифроване значення класу нерухомості; $Cв$ – оцифрована характеристика санвузла; $Tс$ – оцифрована характеристика технічного стану внутрішньої обробки.

Застосування отриманих даних у формулі для бази, що аналізується, дає такий результат: кількість об'єктів житлової нерухомості, порівняно з вартістю об'єктів пропонування, що попадають в діапазон від -15 % до +15 %, становить 176 квартир, що складає 74,9 % від загальної кількості, а щодо змін на ± 10 % становить 136 квартир (57,9 % від загальної кількості).

Практика показує, що для оцінення квартир у багатоквартирних будинках для оподаткування як альтернативу регресійному аналізу при створенні моделей оцінки вартості можна застосовувати підходи кластерного аналізу – методи перетинів (угруповань). З теоретичної точки зору методи перетинів «грубіші», ніж метод регресійного аналізу. Однак за рахунок «стиснення» інформації для них характерна висока статистична достовірність, простота і невелика трудомісткість.

Метод перетинів, заснований на методології кластерного аналізу, передбачає розбиття оцінюваної сукупності об'єктів на групи, що мають спільні ознаки, знаходження єдиної групової вартості всередині кожної групи і розрахунок коефіцієнтів моделі на основі порівняння групових вартостей.

По суті метод паралельних перетинів дозволяє розбити вихідну вибірку на ряд однорідних груп об'єктів за індивідуальними груповими ознаками.

У методі паралельних перетинів показник коефіцієнта для певного значення фактора розраховується як відношення середнього значення для об'єктів із цим самим фактором до середньої по всій вибірці (в нашому випадку середнє значення у певній зоні). На підставі даних кореляції оціночні зони розглядалися окремо, а розраховані коефіцієнти наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Коефіцієнти впливу факторів на цінність

Показник	Зона 1	Зона 2	Зона 3	Зона 4	Зона 5	Зона 6
Середня оціночна вартість/фактори	1 141	1 132	1 006	994	962	971
Коефіцієнт на ЗАГАЛЬНУ ПЛОЩУ	1	0,933	–	–	–	0,912
	2	1,025	0,849	0,918	1	1,005
	3	1,048	1,152	1,075	0,925	0,98
	4	0,876	1,16	1,433	1,132	1,02
	5	–	0,996	–	1,404	0,998
Коефіцієнт на ПЛОЩУ КУХНІ	1	0,934	0,946	0,928	0,981	0,999
	2	1,01	0,996	1,171	1,075	1,004
	3	1,049	1,164	1,183	–	–
Коефіцієнт на РІК ПОБУДОВИ	1	0,91	0,866	0,899	0,965	1,001
	2	0,808	0,746	0,87	1,067	0,972
	3	0,78	–	0,855	–	0,98
	4	1,043	1,064	1,197	1,094	1,026
Коефіцієнт на КЛАС НЕРУХОМОСТІ	1	0,986	0,797	0,881	1,011	0,993
	2	0,815	1,05	1,13	0,852	0,976
	3	1,011	1,009	0,954	1,011	1,023
Коефіцієнт на САНВУЗОЛ	1	1,023	1,03	1,102	1,034	1
	2	0,752	0,732	0,88	0,925	0,998
Коефіцієнт на ТЕХНІЧНИЙ СТАН	1	0,887	0,881	0,99	1,005	1,026
	2	–	0,769	0,878	0,918	0,948
	3	0,887	1,024	0,889	0,942	0,976
	4	1,145	1,153	1,379	1,141	1,094

Для оцінення нерухомості з метою оподаткування на активних ринках зазвичай використовують мультиплікативні моделі вигляду:

$$B.O.O. = B.V. \times K_1 \times \dots \times K_n \times S,$$

де B.O.O. – вартість об'єкта оподаткування; B.V. – базова вартість, K_1 до K_n коефіцієнти впливу; S – площа м².

Надалі, для спрощення, параметр S прибрано із розрахунків, тобто об'єктом оцінки виступала одиниця площі нерухомості.

Відповідно до розглянутого випадку розрахунок виглядає так:

$$B.O.O. = B.V. \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6,$$

де B.V. – базова вартість нерухомості (середня) для кожної зони; K_1 – коефіцієнт впливу загальної площі; K_2 – коефіцієнт впливу площі кухні; K_3 – коефіцієнт впливу року побудови; K_4 – коефіцієнт впливу класу нерухомості; K_5 – коефіцієнт впливу планування санвузла; K_6 – коефіцієнт впливу технічного стану внутрішнього оздоблення.

Розрахована вартість згідно з цією формулою порівнянна з вартістю об'єктів пропонування. Кількість об'єктів, що увійшли в діапазон $\pm 15\%$, становить 126 квартир, це 53,6 % від усієї вибірки, а зміни на $\pm 10\%$ – 89 квартир, тобто 37,9 % від вибірки. Ці результати показали якість гіршу, ніж методу регресійного аналізу, що викликає потребу вносити певні зміни у мультиплікативну модель.

Проаналізовано та запропоновано наступну мультиплікативну модель:

$$BOO = B.V. \times K_1^n \times K_2^n \dots \times K_m^n \times S,$$

де BOO – вартість об'єкта оподаткування, B.V. – базова вартість по кожній зоні, K_1 до K_m коефіцієнти впливу, n – ступінь впливовості фактора (коефіцієнт гальмування вартості), S – площа квартир m^2 .

Для кожної групи факторів прийняті коефіцієнти впливу згідно з таблицею 5 та декілька варіантів рівняння ступеня впливу $n = 0,1$ та n дорівнює коефіцієнту кореляції, та перевірено збіг результатів по всьому об'єму вибірки.

Отримані розрахунки дали дещо кращі результати, а саме кількість квартир у разі застосування коефіцієнта гальмування вартості 0,1, які перебувають у діапазоні $\pm 15\%$, склала 166, це близько 71 % від загальної кількості представлених об'єктів, а зміни в діапазоні $\pm 10\%$ – 113 квартир, тобто 48 % від вибірки.

Розрахунки, отримані за використання значення коефіцієнта гальмування вартості, що дорівнює ступеню кореляції згідно з таблицею 2, дещо перевищують отримані результати за кореляційно регресійним аналізом, а саме кількість об'єктів житлової нерухомості, порівняно з вартістю об'єктів пропонування, що попадають в діапазон $\pm 15\%$, становить 177 квартир, що складає 75,3 % від загальної кількості, а щодо змін $\pm 10\%$ становить 138 квартир (58,7 % від загальної кількості).

Виконаний аналіз дає підстави стверджувати, що результати, отримані методом паралельних перетинів із застосуванням як ступеня впливовості коефіцієнта гальмування вартості, який дорівнює коефіцієнту кореляції, суттєво наближені за своїми показниками до результатів, отриманих за методом регресії, тож обидва можуть бути використані з метою масової оцінки. В той же час запропонована мультиплікативна модель більш результативна та проста для розрахунку.

Висновки

Масова оцінка нерухомості з метою оподаткування, аналіз і моделювання ринку нерухомості, яке базується на методах побудови математичної моделі оціночної вартості шляхом статистичного аналізу вибірки, – актуальні та перспективні напрямки проведення подальших наукових досліджень.

Масова оцінка нерухомості вимагає знань ринку та професійних умінь у застосовуванні необхідних оціночних процедур та комп'ютерних технологій.

Моделювання ринку нерухомості з метою визначення вартості для цілей оподаткування спрямоване на виявлення зв'язків між факторами, що впливають на формування ціни об'єкта нерухомості, та її оціночною вартістю. Визначення необхідних сегментів аналізу ринку потребує застосування запропонованої класифікації нерухомості

Результати досліджень підтвердили можливість застосування запропонованої моделі масової оцінки нерухомості на підставі критеріїв цінності у вигляді методу паралельних перетинів для оцінки нерухомості з метою оподаткування, який може розглядатися як альтернатива регресійному аналізу у створенні моделей оцінки вартості, але більш простий у масовому застосуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кірічек Ю. О. Оцінка земель : навч. посіб. Дніпро : Літограф, 2016. 454с.
2. Кірічек Ю. О., Ландо Є. О., Гайденок Є. Ю. Методы выбора влиятельных факторов при массовой оценке недвижимости. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2013. № 7. С. 47–52.

3. Кірічек Ю. О., Ландо Є. О., Гайденко Є. Ю. Зонирование територій населених пунктів на основі критеріїв їх цінності. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2013. № 7. С. 28–37.

4. Драпиковський О. І., Іванова І. Б., Крумеліс Ю. В. Оцінка нерухомості : навч. посіб. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. 424 с.

5. Кірічек Ю. О., Андреева І. Г., Ландо Є. О. Класифікація нерухомості, в тому числі земельних ділянок. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2016. № 6 (219). С. 16–23.

6. Кірічек Ю. О., Ландо Є. О., Биков Д. К. Зонування населених пунктів на основі ринкової вартості нерухомості. *Вісник оцінки*. 2017. № 3 (48). С. 53–64.

7. Кірічек Ю. О., Ландо Є. О., Биков Д. К. Зонування території міста на базі ринкової вартості нерухомості, як основа нормативної грошової оцінки земель. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2017. № 3. С. 31–40.

REFERENCES

1. Kirichek Yu.O. *Otsinka zemel : navchalnyi posibnyk* [Land valuation : tutorial]. Dnipro : Litohrad Publ., 2016, 454 p. (in Ukrainian)

2. Kirichek Yu.O., Lando Yev.O. and Haidenko Yev.Yu. *Metody vybora vliyatel'nykh faktorov pri massovoy otsenke nedvizhimosti* [Methods for selecting influential factors in the mass valuation of real estate]. *Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2013, no. 7, pp. 47–52. (in Ukrainian)

3. Kirichek Yu.O., Lando Yev.O. and Haidenko Yev.Yu. *Zonirovaniye territoriy naseleennykh punktov na osnovanii kriteriyev ikh tsennosti* [Zoning of the territories of settlements based on the criteria of their value]. *Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2013, no. 7, pp. 28–37. (in Ukrainian)

4. Drapikovskiy O.I., Ivanova I.B. and Krumelis Yu.V. *Otsinka nerukhomosti : navch. posib.* [Real estate appraisal : education manual]. Kyiv : TOV “SIK HRUP UKRAINA”, 2015, 424 p. (in Ukrainian)

5. Kirichek Yu.O., Andreieva I.H. and Lando Yev.O. *Klasyfikatsiia nerukhomosti, v tomu chysli zemelnykh dilianok* [Classification of real estate, including land plots]. *Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2016, no. 6 (219), pp. 16–23. (in Ukrainian)

6. Kirichek Yu.O., Lando Yev.O. and Bykov D.K. *Zonuvannia naselennykh punktiv na osnovi rynkovoї vartosti nerukhomosti* [Zoning of settlements based on the market value of real estate]. *Visnyk otsinky* [Evaluation Bulletin]. 2017, no. 3 (48), pp. 53–64. (in Ukrainian)

7. Kirichek Yu.O., Lando Yev.O. and Bykov D.K. *Zonuvannia terytorii mista na bazi rynkovoї vartosti nerukhomosti, yak osnova normatyvnoi hroshovoi otsinky zemel* [Zoning of the city territory based on the market value of real estate, as the basis of the normative monetary valuation of land]. *Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2017, no. 3, pp. 31–40. (in Ukrainian)

Надійшла до редакції: 05.06.2023.