

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЛІ ОСНОВНИХ ДЕТЕРМІНАНТ У ФОРМУВАННІ ВАРТОСТІ АКТИВІВ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ

STATISTICAL ANALYSIS OF MAIN DETERMINANT'S ROLE IN THE VALUE FORMATION OF RESIDENTIAL PROPERTY ASSETS IN UKRAINE

Якубовський В. В., Жук К. Д., Анкудович М. І.

Анотація. Факторний аналіз є ключовим інструментом для обробки обширних даних у галузі нерухомості. Без збору, систематизації та глибокого аналізу ринкової інформації, вивчення впливу окремих факторів на ціну житла стає практично неможливим завданням. Основна увага приділяється розгляду сучасного ринку нерухомості, зокрема сектору квартир, що визначається різноманітністю змінних, таких як розташування, тип будівлі, наявність ліфта, поверховість, матеріал стін, система опалення, площа та інші. Факторний аналіз висвітлює вагомість кожного з цих чинників та встановлює їхні взаємозв'язки та вплив на кінцевий результат - ціну на житло. Застосування регресійного аналізу на інформаційно-аналітичній базі даних нерухомості за 2021-2023 роки дозволило виявити вплив якісних і кількісних факторів на вартість квартир в усій Україні. У цьому секторі ринку нерухомості особливо значущим виявився вплив площі, типу будівлі та ремонту, планування, опалення та наявності газу. Це дозволяє врахувати ці чинники при аналізі ринкових тенденцій та розробці стратегій в сфері нерухомості. Окрім цього, практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що вони в подальшому можуть бути використані власниками нерухомості, інвесторами, оцінювачами, страховиками, регуляторами та іншими зацікавленими клієнтами при прийнятті найбільш точних рішень.

Ключові слова: ринок нерухомості, факторний аналіз, регресійний аналіз, вартість квартири, якісні фактори, кількісні фактори, ціноутворення.

Abstract. Factor analysis is a key tool for processing extensive data in the real estate sector. Without the collection, systematization, and in-depth analysis of market information, studying the impact of individual factors on housing prices becomes practically impossible. The primary focus is on examining the modern real estate market, in particular the apartment sector, characterized by a variety of variables such as location, building type, elevator availability, floor level, wall material, heating system, area, and others. Factor analysis highlights the significance of each of these factors

and establishes their interrelationships and influence on the ultimate outcome – the housing price. The application of regression analysis on the information-analytical database of real estate for the years 2021-2023 revealed the impact of qualitative and quantitative factors on the cost of apartments throughout Ukraine. In this sector of the real estate market, particular importance was attributed to the influence of area, building type, renovation, layout, heating, and gas availability. This allows for the consideration of these factors in analyzing market trends and developing strategies in the real estate sector. In addition, the practical value of the results obtained is that they can be used by real estate owners, investors, appraisers, insurers, regulators and other interested clients in making the most accurate decisions.

Key words: *Real Estate Market, Factor Analysis, Regression Analysis, Apartment Cost, Qualitative Factors, Quantitative Factors, Pricing*

Постановка проблеми. Так як ринок нерухомості є динамічною системою, він неперервно змінюється з часом та піддається впливу різноманітних факторів. Наприклад, ціна квартири залежить від її площі, розташування, відстані до центру, кількості кімнат, поверху, стану, планування, наявності комунікацій, року будівництва тощо. Усі ці фактори можна умовно розділити на кількісні і якісні. Визначення впливу перших є більш простим завданням, ніж визначення впливу других, оскільки в останньому випадку потрібно створити рейтингову шкалу та коефіцієнти, які допоможуть застосувати загальні математичні підходи до оцінки.

Також слід враховувати, що при оцінці вартості квартири враховується вплив кількох факторів. Отже, вивчення їх окремо та у сукупності може призвести до різних результатів. Загалом для такого аналізу застосовується факторний аналіз - методологія, яка дозволяє визначити вплив різних чинників на вартість квартир. Для цього використовуємо методи побудови регресійних моделей, які дозволяють враховувати як кількісні, так і якісні показники для більш точної характеристики зміни вартості об'єктів нерухомості.

Мета статті. Стаття має на меті розглянути вплив якісних і кількісних факторів на формування вартості квартир на основі даних інформаційно-аналітичної бази ринку житлової нерухомості України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз детермінант формування ціни нерухомості більш широко висвітлений в працях зарубіжних вчених, ніж вітчизняних. Значна увага приділялася вивченню окремих якісних чинників вартості нерухомості, зокрема М. Бурішкієнє, В. Рудзікієнє та Дж. Венцанкаускайте [2], як і більшість авторів розглядали такі фактори, як розташування, вік будівлі, тип будинку (також тип стін), поверховість, кількість кімнат, площа тощо. І. Нахмен [14] також акцентує увагу на важливості місця розташування нерухомості, і також на самих якісних характеристиках самого району. Ця думка також висвітлюється і у роботі Дж. Мбаху і Н. Леноно [13]. Вплив опалення на ціну житла вивчали Л. Вільямс, М. Вільямс і Дж. Вентоло [20] у своїй праці, зокрема дослідження різних його типів висвітлено в праці І. Псундера і Н. Ферлана [16].

Т. Ерсоз, Ф. Ерсоз та М. Сойдан у своєму дослідженні [5] вивчали вплив різних факторів базуючись на даних агентів ринку нерухомості провінції Карабюку (Туреччина) за допомогою класифікаційних і регресійних дерев (CART) і алгоритмів CHAID. Дж. Фрю і Б. Вільсон [7] досліджували вплив дорожньої інфраструктури на орендну плату і зокрема, на вартість житла за допомогою гедоністичного регресійного аналізу. Також даний вид аналізу застосовувався і в дослідженні фактору поверховості на ціну квартир в хмарочосах у праці Л. Чоу, С. Мака і В. Хо [3].

Отже, дана тематика доволі широко висвітлена у зарубіжній науковій літературі, але дані дослідження не є кінцевими і вичерпними. В першу чергу, ринок нерухомості кожної країни має свої особливості і не зважаючи на доволі стандартний перелік основних детермінант вартості житла, ступінь і інтенсивність їх впливу може відрізнятися не тільки в залежності від географічного розташування, а й протягом певного періоду. Окрім цього, всі чинники не діють ізольовано один від одного, а зазвичай у сукупності. Тому доцільним є аналіз кількох факторів вартості нерухомості разом і протягом певного періоду.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасних умовах розвитку нерухомісного ринку в Україні, вивчення чинників, що визначають формування вартості житлових активів, стає надзвичайно важливим завданням. Проведення статистичного аналізу ролі основних детермінантів у цьому процесі дозволяє отримати об'єктивні дані та розкрити динаміку цін на нерухомість. В цьому контексті особливо актуальним є вивчення варіабельності цін на житло в залежності від географічного розташування по всій території України.

Для порівняння ринків нерухомості у різних регіонах, визначення їхньої стабільності та варіабельності цін можемо використати розподіл вартості квартир у розрізі різних областей (таблиця 1). Середні вартості квартир у м. Київ, Одеса, Харків, Дніпро та Львів на вторинному ринку в грудні 2023 р. склали 1936 \$/кв.м, 1123 \$/кв.м, 913 \$/кв.м, 1021 \$/кв.м. та 1540 \$/кв.м, відповідно.

Таблиця 1

Параметри розподілів вартості 1 кв. м квартир вторинного ринку в обласних центрах України станом на Грудень 2023 року

Регіон	Об'єм пропозиції	Середня вартість, \$ за м ²	Slg (σ)	Коефіцієнт варіації	Нижня межа довірчого інтервалу 95%, \$ за м ²	Верхня межа довірчого інтервалу 95%, \$ за м ²
Івано-Франківськ	354	894.72	0.14	0.21	434.26	1553.14
Вінниця	123	1013.61	0.11	0.17	578.13	1576.07
Дніпро	712	1021.01	0.16	0.25	421.76	1909.24
Донецьк	18	839.52	0.13	0.20	446.52	1443.63
Житомир	70	899.90	0.12	0.18	500.98	1479.91
Запоріжжя	280	630.02	0.14	0.21	303.38	1091.20
Київ	5102	1936.52	0.21	0.32	635.92	4314.37
Кропивницький	52	738.99	0.11	0.16	470.83	1261.27
Луганськ	11	802.39	0.13	0.21	408.68	1416.56
Луцьк	71	903.22	0.11	0.17	518.41	1451.17
Львів	406	1540.15	0.14	0.21	756.89	2725.04
Миколаїв	135	645.31	0.13	0.20	344.18	1134.93
Одеса	2793	1123.84	0.17	0.26	455.70	2194.45
Полтава	125	910.38	0.15	0.23	416.61	1635.30
Рівне	152	902.79	0.13	0.20	467.28	1513.94
Суми	116	693.99	0.12	0.18	394.59	1144.06

Тернопіль	117	889.27	0.11	0.17	524.49	1474.50
Ужгород	145	1268.06	0.13	0.20	632.79	2097.85
Харків	1334	913.39	0.17	0.27	369.29	1834.36
Херсон	12	558.45	0.14	0.22	251.17	931.13
Хмельницький	280	816.39	0.11	0.17	477.27	1297.52
Черкаси	111	936.22	0.12	0.18	521.13	1516.16

Джерело: створено авторами.

Таким чином, можемо спостерігати суттєві відмінності як рівнів середньої вартості для різних регіонів, так і ступені їх волатильності. Як видно з таблиці, середня вартість 1 кв. м квартири в обласних центрах України значно відрізняється. Найбільше ціни на квартири в Києві, Львові, Ужгороді та Одесі, а найнижчі – в Миколаєві, Запоріжжі, Сумах та Херсоні. Слід зазначити, що коефіцієнт варіації, який характеризує ступінь волатильності цін, також значно відрізняється в різних регіонах. Найбільші коливання цін спостерігається в Києві, Харкові та Дніпрі, протилежна ситуація – у Хмельницькому, Тернополі, Луцьку.

В той же час отримання лише усереднених вартісних показників для кожного окремого міста не є достатнім, враховуючи географічне зонування та районування вартісних показників в межах міста. Більш того, на сьогоднішній день триває повномасштабна війна на території України, саме тому маємо враховувати, що віддаленість від лінії фронту є одним із важливих ціноутворюючих показників.

Важливим є встановлення залежності вартості кв. м. від загальної площі квартир. Аналіз цього співвідношення для одно- дво- і більше кімнатних квартир показує, що середня вартість за кв.м. є досить стабільною до загальної площі квартир приблизно від 65-70 кв.м. Тільки починаючи з цього рівня загальної площі спостерігається досить суттєве зростання вартості кв.м. Нижче подана залежність середньої вартості від площі квартир, яка подана у вигляді діапазонів (рис. 1).

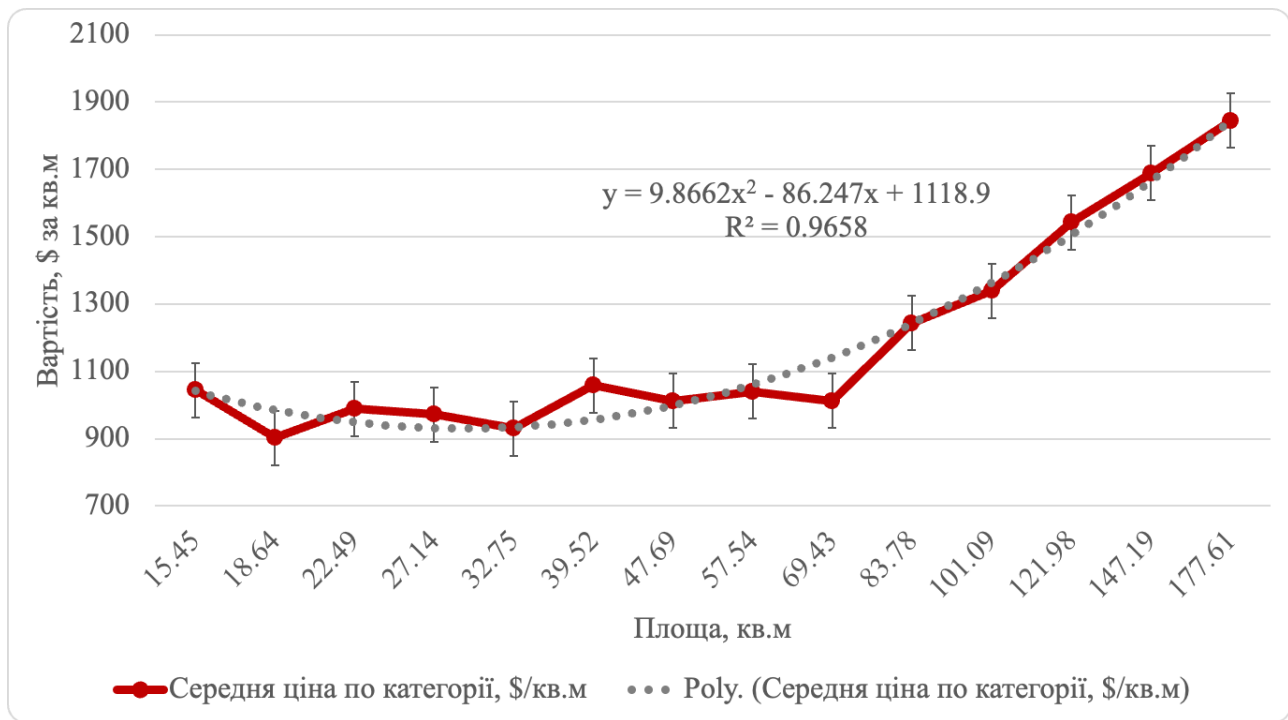


Рисунок 1. Залежність середньої вартості від площі квартир в Україні у Грудні 2023 р.

Була використана вибірка з усієї території України. Отримані величини можна апроксимувати за допомогою поліноміальної залежності 2 ступеня, але також було здійснено коригування на масштаб за формулою С. Максимова. В обох випадках маємо схожі результати: зі збільшенням площі квартири її вартість збільшується, але із використанням коригуючого коефіцієнту помічаємо певні відхилення від фактичних значень (табл. 2).

Таблиця 2

**Залежність середньої вартості від площі квартир в Україні у Грудні 2023 р.
(скориговано на масштаб за формулою С. Максимова)**

Площа, кв.м	Коригувальний коефіцієнт	Фактична вартість, \$/кв.м	Вартість, скоригована на масштаб за формулою С.Максимова, \$/кв.м
15.45	0.86064164	1044.54	898.97
18.64	0.87799711	902.27	792.19
22.49	0.89529006	988.44	884.94
27.14	0.91230833	971.71	886.50
32.75	0.92883642	930.29	864.09
39.52	0.94468014	1058.82	1000.25
47.69	0.95958529	1012.54	971.62
57.54	0.97331446	1039.77	1012.02

69.43	0.98566494	1011.9	997.39
83.78	0.99647291	1244.07	1239.68
101.09	1.00635414	1339.68	1348.19
121.98	1.01787109	1543.29	1570.87
147.19	1.03125087	1689.66	1742.46
177.61	1.04643494	1845.18	1930.86
214.32	1.0633238	1935.21	2057.75
258.61	1.08178978	1984.7	2147.03

В той же час для однокімнатних квартир залежність вартості кв. м. від площі квартири є прямо пропорційною, так як із зростанням площі одна житлова кімната стає все просторішою і цінність одного квадратного метру стає все більшою. Якщо ми поглянемо на залежність ціни від площі для міста Київ, то очевидно, що тут залежність є абсолютною. Коефіцієнт детермінації близький до 1, що свідчить про чіткий лінійний тренд.

Нижче представлений аналіз впливу поверху (табл. 3), типу ремонту (табл. 4) житлового майна вторинного ринку на вартість квадратного метра у розрізі поверховості будинків (розмежовується новий і старий будівельні фонди) та локації. До уваги прийнято, що найбільші міста та решта територія України мають різну динаміку локальних економічних процесів.

Таблиця 3

Залежність медіанної вартості 1 кв. м. площі від поверховості будинку, місцезнаходження і поверху квартири

Тип поверховості будинку	Вибірка	Поверх квартири	Медіанна вартість, \$/м2	Абсолютна різниця з базовим станом, \$/м2	Відносна різниця з базовим станом, %
Більше 9 поверхів	Україна в цілому	Перший	436	0	-0,04%
		Середній	436	0	0,00%
		Останній	394	-42	-9,72%
	Найбільші міста*	Перший	987	-388	-28,20%
		Середній	1375	0	0,00%
		Останній	1224	-151	-11,00%
	Інші міста	Перший	879	-89	-9,22%
		Середній	968	0	0,00%
		Останній	885	-83	-8,57%
Менше або рівно 9 поверхів	Україна в цілому	Перший	310	-10	-3,08%
		Середній	319	0	0,00%
		Останній	272	-48	-14,88%

	Найбільші міста*	Перший	920	-179	-16,26%
		Середній	1099	0	0,00%
		Останній	967	-132	-12,01%
	Інші міста	Перший	729	-64	-8,03%
		Середній	793	0	0,00%
		Останній	700	-93	-11,69%

* Київ, Дніпро, Львів, Одеса, Харків

Таблиця 4

Залежність медіанної вартості 1 кв. м. площі від поверховості будинку, місцеположення і категорії ремонту квартири

Тип поверховості будинку	Вибірка	Категорія ремонту	Медіанна вартість, \$/м2	Абсолютна різниця з базовим станом, \$/м2	Відносна різниця з базовим станом, %
Більше 9 поверхів	Україна в цілому	Житловий стан	815	0	0,00%
		Щойно споруджено	1042	227	27,89%
		Косметичний ремонт	978	163	19,99%
		Євроремонт	1319	505	61,93%
		Авторський проект	2000	1185	145,46%
	Найбільші міста*	Житловий стан	994	0	0,00%
		Щойно споруджено	1203	209	20,98%
		Косметичний ремонт	1000	6	0,59%
		Євроремонт	1500	506	50,88%
		Авторський проект	2243	1249	125,63%
	Інші міста	Житловий стан	631	0	0,00%
		Щойно споруджено	748	117	18,54%
		Косметичний ремонт	820	189	30,03%
		Євроремонт	1049	419	66,39%
		Авторський проект	1178	547	86,80%
Менше або рівно 9 поверхів	Україна в цілому	Житловий стан	455	0	0,00%
		Щойно споруджено	769	315	69,23%
		Косметичний ремонт	763	308	67,84%
		Євроремонт	1016	562	123,59%
		Авторський проект	1413	959	210,95%
	Найбільші міста*	Житловий стан	902	0	0,00%
		Щойно споруджено	841	-61	-6,75%
		Косметичний ремонт	876	-26	-2,90%
		Євроремонт	1200	298	32,98%
		Авторський проект	2057	1155	127,99%

	Інші міста	Житловий стан	386	0	0,00%
		Щойно споруджено	720	334	86,55%
		Косметичний ремонт	694	308	79,85%
		Євроремонт	930	544	141,02%
		Авторський проект	1100	714	185,00%

* Київ, Дніпро, Львів, Одеса, Харків

На основі отриманих результатів можна визначити, що вплив поверховості квартири на її вартість дійсно є значущим, але ця вартість залежить від ряду факторів, зокрема локації та типу будівельного фонду. У відповідності до отриманих даних, в новобудовах квартири на останньому поверсі відзначаються високою ціною, обумовленою привабливістю панорамного виду. З іншого боку, квартири на останньому поверсі у будинках старого фонду не користуються таким попитом, тому їхня вартість знижується.

Тим не менш, маємо зазначити, що на сьогодні у зв'язку з посиленою загрозою від ракетних обстрілів та активною фазою повномасштабної війни, населення віддає перевагу квартирам, що знаходяться на перших чи середніх поверхах, нехтуючи видовими характеристиками. Так, в цілому по Україні квартири на останні поверхах дешевші на 10%.

Аналіз впливу класу ремонту на вартість житла дає можливість зробити висновок, що різниця в ціні між придатним житловим станом і косметичним ремонтом практично відсутня в головних містах незалежно від типу будівельного фонду. В свою чергу, наявність євроремонту або елітного рівня стану житла суттєво збільшує його вартість.

Для квартир у новобудовах, незалежно від місцеположення, різниця в ціні між квартирами з придатним житловим станом і квартирами з косметичним ремонтом становить лише 1-2%. Це пов'язано з тим, що у новобудовах ремонт є стандартним і не вимагає додаткових витрат. Для квартир у старому фонді, незалежно від місцеположення, різниця в ціні між квартирами з придатним житловим станом і квартирами з косметичним ремонтом становить 20-30%. Це пов'язано з тим, що ремонт у старому фонді може бути досить дорогим,

оскільки може знадобитися заміна вікон, дверей, електропроводки та інших елементів.

Як вже з'ясували, розташування є одним з найважливіших факторів, що впливають на ціну нерухомості. Квартири, розташовані в центральних областях, як правило, коштують дорожче, ніж на периферії, що пояснюється більш розвинутою інфраструктурою. Так само вища ціна на квартири в нових будинках спричинена більш сучасним дизайном, кращими матеріалами та обладнанням, а також вищим рівнем комфорту.

Всі ці фактори взаємопов'язані між собою. Наприклад, розташування може впливати на тип будинку. В центральних агломераціях забудова відбувається набагато активніше, тож там частіше зводяться нові будинки. Також тип будинку може впливати на планування. У старих будинках планування квартир, як правило, менш зручне, ніж у нових будинках. А планування квартири, в свою чергу, може впливати на площу. Квартири з зручним плануванням, що відповідає потребам покупця, мають більшу площу, ніж квартири з незручним плануванням.

Для того, щоб більш ґрунтовно дослідити цю взаємозалежність була побудована модель множинної регресії на основі п'яти незалежних змінних: розташування, типу будинку, планування, площі квартири та кількості наявних пропозицій на ринку. Важливо зазначити, що на початковому етапі виконано очищення даних від викидів та проведено процедуру згладжування. Також якісні показники були проранжовані та переведені в бальні оцінки.

У таблиці 5 наведено результати моделювання, звідки ми можемо бачити, що модель є досить якісною та адекватною, всі змінні є значимі. Це підтверджується значенням коефіцієнта детермінації R-squared, який дорівнює 0,561. Це означає, що 56,1% варіації вартості квартири можна пояснити за допомогою змінних, включених до моделі. Значення р-статистики не перевищують критичне значення для 95%-го рівня довіри.

Таблиця 5

Результати моделювання впливу типу будинку, планування, площі квартири на вартість квартири

Number of observations		40568		
Root Mean Square Error		323		
R-squared		0.561		
Adjusted R-squared		0.561		
F-statistics vs. constant model		-1.04e+04		
p-value		0		
Parameter	Value	Standard Error	t Statistic	P-Value
Intercept	-1077.2068	10.5407	-102.1946	0
Beta{area1}	10.4362	0.11853	88.0443	0
Beta{building_type1}	49.8151	0.87659	56.8281	0
Beta{planning1}	112.7781	1.7828	63.2595	0
Beta{state1}	29.6218	0.68924	-42.9777	0
Beta{sum1}	80.8253	1.9825	40.7702	0

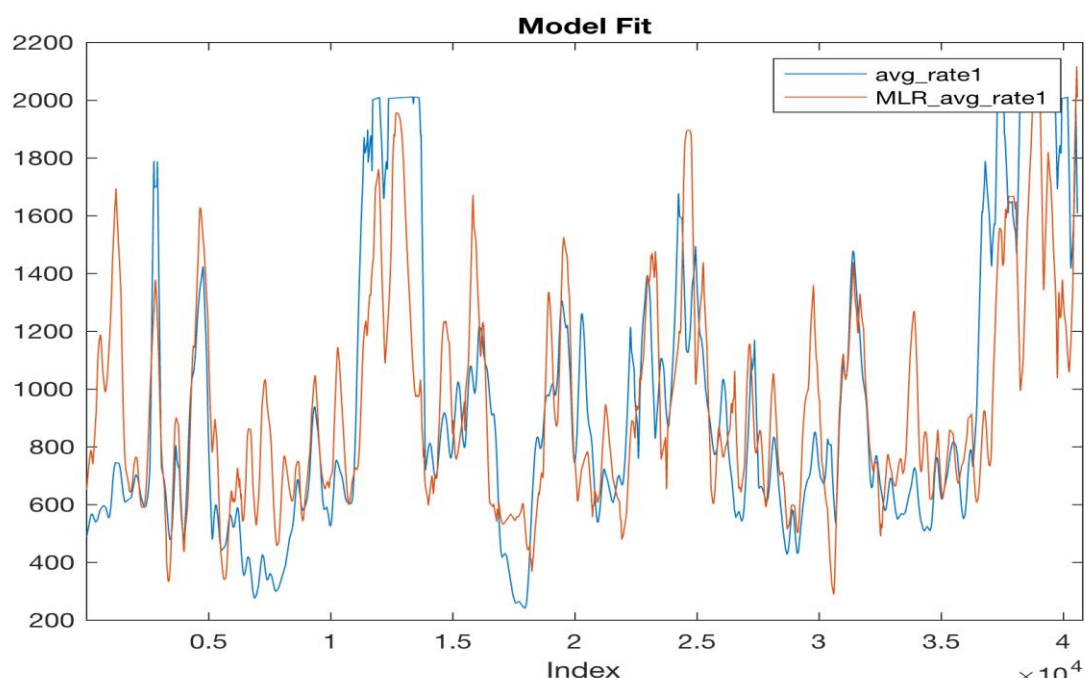


Рисунок 2. Модель залежності середньої вартості від типу будинку, планування, площі квартири

Отже, дійсно, ціна квартири залежить від зазначених факторів. Більш того підтверджуються гіпотези про вплив окремих змінних на ціну квартири. Так, коефіцієнт для $\beta\{\text{area1}\}$ додатний (10,44), що вказує на те, що збільшення площі пов'язане зі збільшенням середньої вартості квартири. Коефіцієнти для розташування, типу будинку, планування та об'єму вибірки також позитивні, що свідчить про те, що ці змінні мають пряму залежність із ціною, тобто вища

ціна буде у квартири в центральних агломераціях, у новому будинку з комфортним плануванням, що користується попитом на ринку.

Ще один набір ціноутворюючих факторів, які пропонується розглянути: наявність газу, тип будинку, стін та опалення. Аналогічно було досліджено вплив кожного фактору окремо (див. табл. 6-7). За базовий рівень взято середню ціну квартири з 2021-2023 роки з урахуванням присутності даних щодо наявності газу, типу будинку, стін та опалення (1366 \$).

Таблиця 6

Вплив типу опалення на середню вартість квартири

Опалення	Середня ціна, \$/кв.м	Абсолютна різниця з базовим станом*, \$/м ²	Відносна різниця з базовим станом*, %
Централізоване опалення	1793.79	427.79	31.32
Комбіноване опалення	1241.25	-124.75	-9.13
Індивідуальне опалення	1103.73	-262.27	-19.20
Опалення відсутнє	790.59	-575.41	-42.12

Таблиця 7

Вплив типу стін на середню вартість квартири

Тип стін	Середня ціна, \$/кв.м	Абсолютна різниця з базовим станом*, \$/м ²	Відносна різниця з базовим станом*, %
Збірно-монолітний	2081.53	715.53	52.38
Монолітно-цегляний	1722.86	356.86	26.12
Залізобетон	1688.62	322.62	23.62
Монолітний залізобетон	1621.92	255.92	18.73
Монолітно-каркасний	1550.22	184.22	13.49
Керамічний блок	1473.45	107.45	7.87
Цегла	1454.75	88.75	6.50
Газоблок	1383.98	17.98	1.32
Каркасний	1289.59	-76.41	-5.59
Керамзитобетон	1278.03	-87.97	-6.44
Монолітно-блоковий	1263.28	-102.72	-7.52
Силікатна цегла	1225.30	-140.7	-10.30
Керамічна цегла	1214.47	-151.53	-11.09
Каркасно-кам'яний	1189.21	-176.79	-12.94
Моноліт	1183.52	-182.48	-13.36
Газобетон	1150.91	-215.09	-15.75
Піноблок	1089.52	-276.48	-20.24
Армована 3D панель	1065.48	-300.52	-22.00
Ракушняк	947.74	-418.26	-30.62
Полістиролбетон	878.38	-487.62	-35.70
Панель	849.49	-516.51	-37.81

Блоково-цеглиний	844.52	-521.48	-38.18
Інкерманський камінь	726.36	-639.64	-46.83
Облицювальна цегла	718.71	-647.29	-47.39
СПП	712.02	-653.98	-47.88
Дерево та цегла	685.93	-680.07	-49.79
Збірний залізобетон	581.66	-784.34	-57.42
Бутовий камінь	540.48	-825.52	-60.43

Середня ціна на квартири із газом (1085,79 \$/м²) нижча, ніж у тих, де газ відсутній (1906,52 \$/м²). Покупці віддають перевагу електроплитам, бойлерам та електроопаленню, що призводить до зменшення попиту на газ. Квартири в царських будинках мають найвищу середню ціну (1648,94 \$/м²), за ними – житловий фонд після 2001 року (1499,33 \$/м²). Квартири в чешках (807,87 \$/м²), хрущовках (771,09 \$/м²) і гуртожитках (691,93 \$/м²) мають найнижчу ціну через їхню низьку якість та комфорт.

Основний фактор, який визначає вартість квартир – це тип опалення. Квартири з централізованим опаленням мають найвищу ціну (1793,79 \$/м²), за ними – ті, що мають комбіноване (1241,25 \$/м²) та індивідуальне опалення (1103,73 \$/м²). Квартири без опалення мають найнижчу ціну (790,57 \$/м²).

Матеріал стін також впливає на ціну. Квартири з монолітними стінами (1722,86 \$/м²) мають найвищу середню ціну, тоді як ті, де стіни виконані з цегли (1454,75 \$/м²), газобетону (1150,91 \$/м²) чи піноблоку (1089,52 \$/м²), коштують менше. Найнижча ціна зафіксована у квартирах з використанням матеріалів, таких як СПП, дерево, цегла, збірний залізобетон і бутовий камінь, через їх нижчу якість.

Загальна тенденція показує, що квартири в елітних будинках дорожчають з покращенням якості стін та виду опалення. Квартири з централізованим опаленням мають найвищу ціну, навіть при менш якісних матеріалах стін, що робить цей фактор більш вагомим. Така тенденція простежується як у квартирах з газом, так і без нього.

Цікаво, що у квартирах з газом опалення відсутнє в сучасних забудовах (після 1991 року), але ці помешкання не є найдешевшими. Найнижчу ціну мають квартири радянської забудови з індивідуальним опаленням.

У квартирах з відсутнім газом спостерігаються групи з відсутнім опаленням в усіх категоріях забудов. Тут найдешевшими є помешкання радянської забудови і економ (гостінки, гуртожитки) з відсутнім, або індивідуальним опаленням.

У квартирах з наявним газом і з його відсутністю спостерігаються різні тенденції. У квартирах з газом ціна має більшу залежність від типу будинку, а в квартирах з відсутнім газом більш вагомим є тип стін. Щодо опалення, то в квартирах з кращим опаленням, ціна буде вищою, також варто зазначити, що залежність ціни квартири від виду опалення в квартирах з газом є більш лінійною і відповідно середня ціна таких квартир, хоч і зростає з покращенням якості системи опалення, але не перевищує вартість квартир, де газ відсутній.

Для підтвердження висунутих гіпотез була побудована модель лінійної регресії, результати якої наведені на рис. 3. Перед цим, якісні показники були проранжовані. Враховуючи всі чотири фактори, видно, що найбільш вагомим у вартості квартири є тип будівлі, потім тип опалення, наявність газу і, нарешті, тип стін. Також, залежність ціни від типу забудови, опалення і матеріалів стін є прямою, а від наявності газу - оберненою. Це підтверджується результатами моделі лінійної регресії, де всі фактори є значущими і адекватними.

Dependent Variable: RATE				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 12/10/23 Time: 14:16				
Sample: 1 19643				
Included observations: 19643				
Convergence not achieved after 500 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BUILDING_TYPE	4754.505	131.6370	36.11829	0.0000
HEATING^2	1970.581	16.58428	118.8222	0.0000
GAS	-373.0638	73.71776	-5.060705	0.0000
WALL_TYPE	166.3685	2.262165	73.54393	0.0000
C	-6465.011	161.6930	-39.98325	0.0000
AR(1)	0.665216	0.000574	1159.048	0.0000
AR(2)	0.256296	0.000683	375.0856	0.0000
SIGMASQ	166697.2	129.8368	1283.898	0.0000
R-squared	0.850565	Mean dependent var	1365.285	
Adjusted R-squared	0.850512	S.D. dependent var	1056.206	
S.E. of regression	408.3689	Akaike info criterion	14.86271	
Sum squared resid	3.27E+09	Schwarz criterion	14.86593	
Log likelihood	-145966.2	Hannan-Quinn criter.	14.86377	
F-statistic	15965.68	Durbin-Watson stat	2.066187	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.94	-.27		

Рисунок 3. Результати моделювання впливу типу будинку, опалення, стін та наявності газу на вартість квартири

Висновки. На підставі проведеного дослідження можна зробити висновок, що вартість житла в Україні є комплексним явищем, обумовленим різноманітністю кількісних і якісних факторів. З'ясовано, що серед кількісних важливими є площа квартири, поверховість будинку та її кімнатність, тоді як серед якісних – розташування, тип будинку, характер ремонту, матеріал стін, система опалення та наявність газу. Зазначено, що взаємозв'язок між цими факторами є важливим для розуміння впливу одних параметрів на інші.

Також доведено, що вплив цих факторів на ціну житла може змінюватися в залежності від регіону, часу та інших обставин. Зокрема, виявлено, що під час воєнних конфліктів в Україні підвищується попит на житло в безпечних районах, що призводить до зростання цін на таке житло. Отже, врахування всіх цих аспектів є ключовим для визначення та передбачення динаміки ринку нерухомості в Україні.

Список використаних джерел

1. Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz Jr., A. L. Water View and Residential Property Values / Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz Jr., A. L. // The Appraisal Journal. – 2000. – Vol. 68. – P. 260–271.
2. Buriskiene, M., Rudzkiene V., Venckauskaite, J. Models of factors influencing the real estate price / Buriskiene, M., Rudzkiene V., Venckauskaite, J. // Environmental Engineering, The 8th International Conference. – 2011. –P. 873-878.
3. Choy, L. H. T., Mak, S. W. K., & Ho, W. K. O. Modeling Hong Kong real estate prices / Choy, L. H. T., Mak, S. W. K., & Ho, W. K. O. // Journal of Housing and the Built Environment. – 2007. – Vol. 22. – P. 359–368. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s10901-007-9089-2>
4. Cirman, A., Pahor, M., Verbic, M. Determinants of Time on the Market in a Thin Real Estate Market / Cirman, A., Pahor, M., Verbic, M. // Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics. – 2015. – Vol. 26(1). – P. 4–11. – Режим доступу: <https://doi.org/10.5755/j01.ee.26.1.3905>

5. Ersoz F., Ersoz T., Soydan M. Research on factors affecting real estate values by data mining / Ersoz F., Ersoz T., Soydan M. // *Baltic Journal of Real Estate Economics and Constructional Management*. – 2018. – Vol. 6. – P. 220-239.
6. Fletcher, M., Gallimore, P., Mangan, J. Heteroskedasticity in hedonic house price models / Fletcher, M., Gallimore, P., Mangan, J. // *Journal of Property Research*. – 2000. – Vol. 17 (2). – P. 93–108. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1080/095999100367930>
7. Frew, J., Wilson, B. Estimating the Connection between Location and Property Value / Frew, J., Wilson, B. // *Journal of Real estate practice and education*. – 2002. – Vol. 5(1). – P. 17–25.
8. Golob, K., Bastic, M., Psunder, I. Analysis of Impact Factors on the Real Estate Market: Case Slovenia / Golob, K., Bastic, M., Psunder, I. // *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*. – 2012. – Vol. 23(4). – P. 357–367. – Режим доступа: <https://doi.org/10.5755/j01.ee.23.4.2566>
9. Haider, M., Miller, E. J. Effects of Transportation Infrastructure and Location on Residential Real Estate Values: Application of Spatial Autoregressive Techniques / Haider, M., Miller, E. J. // *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. – 2000. – Vol. 1722. – P. 1–8. – Режим доступа: <https://doi.org/10.3141/1722-01>
10. Huang, H., Yin, Li. Creating sustainable urban built environments: An application of hedonic house price models in Wuhan, China / Huang, H., Yin, Li // *Journal of Housing and the Built Environment*. – 2015. – Vol. 30. – P. 219–235. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s10901-014-9403-8>
11. Judson, E., P., Iyer-Raniga, U., Horne R. Greening heritage housing: understanding homeowners` renovation practices in Australia / Judson, E., P., Iyer-Raniga, U., Horne R. // *Journal of Housing and the Built Environment*. – 2014. – Vol. 29. – P. 61–78. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s10901-013-9340-y>
12. Mak, S. W. K., Choy, L. H. T., Ho, W. K. O. Quantile Regression Estimates of Hong Kong Real Estate Prices / Mak, S. W. K., Choy, L. H. T., Ho, W. K. O. //

Urban Studies Journal Limited. – 2016. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1177/0042098009359032>

13. Mbachu, J. I. C., Lenono, N. Factors influencing market values of residential properties / Mbachu, J. I. C., Lenono, N. // The Queensland University of Technology. – 2012. – Режим доступу: http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rics.org/ContentPages/65387467.pdf

14. Nachmen, I. W. The Complete Guide to Financing Real Estate Developments / Nachmen, I. W. // New York: McGraw– Hill. – 2007.

15. Permentier, M., Van Ham, M., Bolt, G. Same Neighbourhood ... Different View? A Confrontation of Internal and External Neighbourhood Reputations / Permentier, M., Van Ham, M., Bolt, G. // Housing Studies. – 2008. – Vol. 23. – P. 833–855. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1080/02673030802416619>

16. Psunder, I., Ferlan, N. Subjective perception of influential factors in evaluation of real estate rights values / Psunder, I., Ferlan, N. // Book of abstracts from 20th annual congress Dealing in real estate: state, citizens, properties. – 2009. – P. 246–251

17. Psunder, I., Torkar, M. Valuation of real property / Psunder, I., Torkar, M. // Ljubljana: The Slovenian Institute of Auditors. – 2007.

18. Rodgers, T. Property to Property Comparison / Rodgers, T. // Appraisal Journal. – 1994. – Vol. 62. – P. 64–67.

19. Sirmans, G. S., MacDonald, L. The Value of Housing Characteristics: A Meta Analysis / Sirmans, G. S., MacDonald, L. // Journal of Real Estate Finance and Economics. – 2006. – Vol. 33. – P. 215–240. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s11146-006-9983-5>

20. Williams, L., Ventolo, Jr., Williams, M. R. J. D. Fundamental of real estate Appraisal / Williams, L., Ventolo, Jr., Williams, M. R. J. D. // 9th Ed. Chicago: Real Estate Education Company. – 2005.

21. Yakubovsky V.V., Bychkov O. S., Zhuk K. O. Deterministic and Probabilistic Analysis of Ukrainian Residential Property Market Evolution in Turbulent 2019–2022 Years / Yakubovsky V.V., Bychkov O. S., Zhuk K. O. // International Journal of Housing Markets and Analysis. – 2024. – Vol. 17 (1). – P. 218 – 241. – Режим

доступу: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJHMA-02-2023-0032/full/html>.

References

1. Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz Jr., A. L. (2000) 'Water View and Residential Property Values', *The Appraisal Journal*, Vol. 68, pp. 260–271.
2. Buriskiene, M., Rudzkiene V., Venckauskaite, J. (2011) 'Models of factors influencing the real estate price', *Environmental Engineering*, The 8th International Conference, pp. 873-878.
3. Choy, L. H. T., Mak, S. W. K., & Ho, W. K. O. (2007) 'Modeling Hong Kong real estate prices', *Journal of Housing and the Built Environment*, Vol. 22, pp. 359–368. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10901-007-9089-2>
4. Cirman, A., Pahor, M., Verbic, M. (2015) 'Determinants of Time on the Market in a Thin Real Estate Market', *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, Vol. 26(1), pp. 4–11. Available at: <https://doi.org/10.5755/j01.ee.26.1.3905>
5. Ersoz F., Ersoz T., Soydan M. (2018) 'Research on factors affecting real estate values by data mining', *Baltic Journal of Real Estate Economics and Constructional Management*, Vol. 6, pp. 220-239.
6. Fletcher, M., Gallimore, P., Mangan, J. (2000) 'Heteroskedasticity in hedonic house price models', *Journal of Property Research*, Vol. 17 (2), pp. 93–108. Available at: <https://doi.org/10.1080/095999100367930>
7. Frew, J., Wilson, B. (2002) 'Estimating the Connection between Location and Property Value', *Journal of Real estate practice and education*, Vol. 5(1), pp. 17–25.
8. Golob, K., Bastic, M., Psunder, I. (2012) 'Analysis of Impact Factors on the Real Estate Market: Case Slovenia', *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, Vol. 23(4), pp. 357–367. Available at: <https://doi.org/10.5755/j01.ee.23.4.2566>
9. Haider, M., Miller, E. J. (2000) 'Effects of Transportation Infrastructure and Location on Residential Real Estate Values: Application of Spatial Autoregressive

- Techniques', *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Vol. 1722, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.3141/1722-01>
10. Huang, H., Yin, Li. (2015) 'Creating sustainable urban built environments: An application of hedonic house price models in Wuhan, China', *Journal of Housing and the Built Environment*, Vol. 30, pp. 219–235. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10901-014-9403-8>
11. Judson, E., P., Iyer-Raniga, U., Horne R. (2014) 'Greening heritage housing: understanding homeowners' renovation practices in Australia', *Journal of Housing and the Built Environment*, Vol. 29, pp. 61–78. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10901-013-9340-y>
12. Mak, S. W. K., Choy, L. H. T., Ho, W. K. O. (2016) 'Quantile Regression Estimates of Hong Kong Real Estate Prices', *Urban Studies Journal Limited*. Available at: <https://doi.org/10.1177/0042098009359032>
13. Mbachu, J. I. C., Lenono, N. (2012) 'Factors influencing market values of residential properties', *The Queensland University of Technology*. Available at: http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.rics.org/ContentPages/65387467.pdf
14. Nachmen, I. W. (2007) 'The Complete Guide to Financing Real Estate Developments', New York: McGraw–Hill.
15. Permentier, M., Van Ham, M., Bolt, G. (2008) 'Same Neighbourhood ... Different View? A Confrontation of Internal and External Neighbourhood Reputations', *Housing Studies*, Vol. 23, pp. 833–855. Available at: <https://doi.org/10.1080/02673030802416619>
16. Psunder, I., Ferlan, N. (2009) 'Subjective perception of influential factors in evaluation of real estate rights values', *Book of abstracts from 20th annual congress Dealing in real estate: state, citizens, properties*, pp. 246-251
17. Psunder, I., Torkar, M. (2007) 'Valuation of real property', Ljubljana: The Slovenian Institute of Auditors.
18. Rodgers, T. (1994) 'Property to Property Comparison', *Appraisal Journal*, Vol. 62, pp. 64-67.

19. Sirmans, G. S., MacDonald, L. (2006) 'The Value of Housing Characteristics: A Meta Analysis', *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Vol. 33, pp. 215–240. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11146-006-9983-5>
20. Williams, L., Ventolo, Jr., Williams, M. R. J. D. (2005) 'Fundamental of real estate Appraisal', 9th Ed. Chicago: Real Estate Education Company.
21. Yakubovsky V.V., Bychkov O. S., Zhuk K. O. (2024) 'Deterministic and Probabilistic Analysis of Ukrainian Residential Property Market Evolution in Turbulent 2019-2022 Years', *International Journal of Housing Markets and Analysis*, Vol. 17 (1), pp. 218 – 241. Available at: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJHMA-02-2023-0032/full/html>.