

DOI: <https://doi.org/10.32836/2521-666X/2019-1-63-8>
УДК 332.832.2:332.821

Шапошнікова І.О.

викладач кафедри економіки будівництва,
Київський національний університет будівництва та
архітектури

Shaposhnikova Inna

Kyiv National University of Construction and
Architecture

**КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ПЕРВИННОГО РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ
В УКРАЇНІ: ПРОСТОРОВИЙ РОЗРІЗ**

**CLUSTER ANALYSIS OF THE PRIMARY RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET OF
UKRAINE: A SPATIAL DISTRIBUTION**

У статті проаналізовано систему показників, які відображають регіональні відмінності у функціонуванні первинного ринку житла в Україні: їх стан, інтенсивність розвитку та споживчі особливості житлових об'єктів, що будуються. У процесі аналізу відібрано найбільш значущі для статистичного дослідження показники. Проведено кластерний аналіз регіонів на основі алгоритму k-середніх за критеріями рівня будівельної привабливості та споживчих характеристик житлових об'єктів. Здійснено

порівняльний аналіз отриманих кластерів та доведено доцільність такого розбиття, що дає змогу прогнозувати рентабельність будівельної діяльності, оцінювати витрати та надходження, супутні ризики, особливості технічних характеристик об'єктів та визначати межі конкурентоспроможної ціни пропозиції в регіональному розрізі.

Ключові слова: первинний ринок, житлова нерухомість, рентабельність продаж, регіональні ознаки, кластерний аналіз, технічні характеристики, порівняльний аналіз.

В статті проаналізована система показателів, що відображають регіональні розбіжності в функціонуванні первинного ринку житла в Україні: їх стан, інтенсивність розвитку та потребні особливості споряджених житлових будівель. Вибрані найбільш важливі з них. Проведений кластерний аналіз регіонів на основі алгоритму k-середніх за критеріями рівня привабливості та потребних характеристик житлових об'єктів. Здійснено порівняльний аналіз отриманих кластерів та доведено доцільність такої розбіжки. Отримані результати дозволяють прогнозувати рентабельність будівельної діяльності, оцінювати витрати та ризики, супутні ризики, особливості технічних характеристик об'єктів, а також визначати межі конкурентних цін пропозиції в регіональному розрізі.

Ключевые слова: первичный рынок, жилищная недвижимость, рентабельность продаж, региональные признаки, кластерный анализ, технические характеристики, сравнительный анализ.

The construction industry is closely connected to the other national economy sectors and it is of great importance for the development of the social infrastructure of the country. Economic growth of the country has the direct impact on construction industry. It also affects improvement of its social indicators and causes an increase in the level of life. Today in Ukraine people with low income, especially young families, lack opportunities to purchase real estate. For this purpose, the state is developing programs for the construction of available housing in all regions of the country. For the effective implementation of this state project continuous monitoring of conditions and development trends in the primary residential real estate market are required. Inspection and analysis of the housing markets in the regions are necessary conditions for a qualitative operational adjustment of state policy in this area. Information on structure and intensity of development of regional residential real estate markets provides an opportunity to predict the profitability of constructional activities, estimate costs and revenues, associated risks, features of technical characteristics of objects and determine the limits of regional bid prices. These indicators should reflect the number of houses under construction, average regional prices, the level of construction costs and technical characteristics of residential buildings, such as: object class, construction technology, basic material of walls, type of finish, type of heating, and others. To improve a system for monitoring the primary residential real estate market, it is advisable to make a cluster analysis of the regions of Ukraine by k-average classification method based on these indicators. The results of the study can be taken for estimations the primary residential market of regions of Ukraine to prove public policy. On their basis mechanisms for legislative, tax, financial, social regulation of regional strategies and programs for the development of affordable housing need to be created. This makes it possible to increase the effectiveness of the implementation of public policy in the primary residential real estate market and help achieve economic effects.

Keywords: primary market, residential real estate, profitability of sales, regional characteristics, cluster analysis, technical characteristics, comparative analysis.

Постановка проблеми. Стабільність розвитку національної економіки значною мірою залежить від ступеня розвитку та ефективності функціонування будівельної галузі, яка тісно пов'язана з іншими галузями народного господарства і має велике значення в розбудові соціальної інфраструктури країни. Будівництво доступного житла в усіх регіонах залишається значущим чинником підвищення соціальних стандартів якості життя,

тому для ефективної реалізації державних функцій у зазначеному напрямі виникає необхідність постійного моніторингу стану та тенденцій розвитку ринку первинної житлової нерухомості країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні підходи до формування державної політики, спрямованої на розвиток інфраструктури будівельної галузі й створення сприятливого бізнес-середовища, розробили

Д.В. Ісаєнко, Л.В. Проданова, С.А. Фесак. Досліджували процеси, що відбуваються на ринку нерухомості України, С.В. Мочерний, Л.П. Чубук, П.В. Гудзь, Н.М. Давиденко, Н.К. Максишко, С.В. Шарова. Вивченню чинників, що мають суттєвий вплив на формування попиту та пропозиції первинного ринку житла по регіонах країни, присвятили свої роботи Н.І. Мезенцева, К.В. Павлов, Л.В. Сорокіна. Так, у роботі [1] доведено вплив середньомісячної заробітної плати, валового регіонального продукту та наявного доходу на одну особу на середню вартість 1 кв. м квартири в новобудові. Окрему увагу українські вчені приділяли вивченню проблеми сталого функціонування ринку житла (О.І. Шевчук, Е.О. Ковпак) та державних соціальних житлових програм (Г.Л. Ступнікер, В.О. Омельчук). Зокрема, у роботі [2] саме управлінський механізм забезпечення доступності житла, який поєднує правові, організаційні та економічні засади, визнано головним засобом розв'язання основних проблем житлової сфери з боку держави, а в роботі [3] наведено пропозиції щодо розроблення нової стратегії житлової політики із забезпечення доступності житла. Незважаючи на великий обсяг досліджень у зазначених сферах, на нашу думку, недостатньо розробленим залишився механізм моніторингу стану первинного ринку житла в Україні.

Мета статті полягає у дослідженні особливостей розвитку первинного ринку житлової нерухомості в Україні в регіональному розрізі, виділенні та узагальненні чинників, що зумовлюють закономірності функціонування регіональних ринків, а також у проведенні кластеризації регіонів країни методом k-середніх за характерними ознаками.

Виклад основного матеріалу. Вагома роль первинного ринку житлової нерухомості в економічному середовищі країни вимагає створення системи регулювання та стимулювання його розвитку на державному та регіональних рівнях із залученням місцевих органів влади [4–6]. Необхідність підвищення ефективності впровадження державної політики щодо забезпечення населення

доступним житлом також потребує створення передумов для системного моніторингу тенденцій розвитку первинного ринку житлової нерухомості [2]. Обстеження та аналіз житлових ринків окремих регіонів є необхідними умовами якісного оперативного коригування державної політики в зазначених напрямках.

Для розроблення методології моніторингу первинного ринку житла проведено аналіз відмінностей у функціонуванні ринку новобудов окремих регіонів на основі системи характеристичних показників та здійснено кластеризацію за суттєвими ознаками.

Вибір набору індикаторних показників здійснено з таких міркувань. Стан та інтенсивність розвитку ринку первинної житлової нерухомості відображає, наскільки привабливим є регіон для різних учасників будівельного процесу, і загалом описується такими показниками, як кількість новобудов та забудовників, ціна продажу 1 кв. м квартири, собівартість будівництва. Структуру ринку новобудов характеризує сукупність споживчо-технічних характеристик житлових об'єктів, притаманних регіону, що склалися внаслідок впливу багатьох чинників: наявного ринку будівельних матеріалів, щільності заселення регіону, потреби населення у будинках відповідного класу та поверховості, існуючої системи опалення тощо.

Тому доцільно виконати розбиття регіонів на кластери за двома узагальнюючими критеріальними ознаками: рівнем будівельної привабливості регіону та специфікою споживчо-технічних параметрів пропозиції житлових об'єктів регіону.

Для виявлення та аналізу міжрегіональних відмінностей функціонування первинного ринку житлової нерухомості використано метод кластерного аналізу на основі алгоритму k-середніх. Він дає можливість розподілити сукупність вихідних даних на однорідні групи так, щоб регіони, які потрапили до однієї групи, були подібними між собою згідно з виявленими ознаками, тоді як регіони, що потрапили до різних груп, мали суттєві відмінності зазначених показників.

Уся необхідна для вказаного аналізу статистична інформація зібрана та сформована на основі даних [7–10] станом на 2018 р. Дослідження проведене для всіх областей України та м. Києва, крім Донецької, Луганської областей та АР Крим унаслідок відсутності інформації щодо первинного ринку житлової нерухомості. Кластерний аналіз здійснено за допомогою ПК Statistica13. Спочатку було сформовано набір критеріальних показників, за якими можна класифікувати кожну з новобудов України, далі внаслідок оцінювання статистичної значущості кластерного розбиття за критерієм Фішера необхідність у показниках було уточнено.

Кластеризація регіонів України за критерієм рівня будівельної привабливості регіону зумовлена таким. Рівень привабливості є наслідком загального соціально-економічного стану регіону [11] і демонструє інтенсивність розвитку будівельної галузі внаслідок сформованого на житло попиту, наявної пропозиції від забудовників, вартості будівельних матеріалів та робіт, вартості експлуатації будівельних машин та механізмів. Для його опису взято такі показники:

- пропозиція житла на первинному ринку, оскільки цей показник у цілому відображає соціальну та бізнес-значущість конкретного регіону. Чим більше привабливий регіон для проживання, працевлаштування, ведення бізнесу, тим більшим є попит на житло в такому регіоні і тим більшу кількість житлових об'єктів до продажу пропонують забудовники;

- медіана ціни пропозиції продажу 1 кв. м житла в регіоні, яку доцільно використовувати замість середнього значення внаслідок невідповідності розподілу цін нормальному. Медіана враховує занадто великі та занадто малі викиди вибірки та показує значення ціни продажу 1 кв. м, праворуч і ліворуч від якого знаходиться однакове число спостережень.

Ціна продажу формується під впливом зовнішніх та внутрішніх чинників [12; 13] та включає у себе як собівартість виконаних робіт, так і потенційний прибуток замовників будівництва, який безпосередньо корелює з попитом. Відповідно, регіони з висо-

ким попитом на житло мають більш високі ціни на нерухомість. Отже, саме ціна є тим узагальнюючим показником, що відображає вплив усіх чинників [14];

- рентабельність продаж, яка показує доходність угод для замовника будівництва на первинному ринку житла залежно від собівартості будівництва та ціни продажу. У цілому відображає привабливість конкретного регіону для ведення бізнесу з будівництва житла. Також рентабельність дає можливість розрахувати резерв коштів на зниження цін, потреба в якому може виникнути за несприятливого перебігу обставин на первинному ринку житла регіону, наслідком якого може стати критичне зниження попиту.

Відібрані показники повною мірою дають змогу оцінити масштаби регіональних ринків первинної житлової нерухомості й здійснити порівняльний аналіз інтенсивності та ефективності їх розвитку. Узагальнені відомості щодо значень вибраних показників наведено в табл. 1.

Наведені в табл. 1 дані демонструють суттєвий розмах значень вибраних ознак залежно від регіону України. Так, амплітуда коливань пропозиції становить 291 об'єкт (від чотирьох об'єктів у Кіровоградській області до 295 у м. Києві), медіана ціни продажу коливається від 304 дол./м² у Хмельницькій області до 778 дол./м² у м. Києві, середня рентабельність продаж має межі від 10% (у Сумській, Хмельницькій, Чернігівській областях) до 133% в Одеській області.

Для перевірки справедливості припущення про можливість розподілу регіонів за рівнем будівельної привабливості було проведено кластерний аналіз областей України за допомогою методу кластеризації k-середніх.

Попередньо проведений аналіз даних дав змогу зробити висновок про існування трьох груп (k=3) регіонів, що відрізняються за рівнем будівельної привабливості. За результатами проведеної кластеризації регіонів України отримано такі кластери: кластер 1 – м. Київ, Київська, Одеська та Львівська області; кластер 2 – Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Закарпатська, Запорізька, Миколаївська,

Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Харківська, Херсонська та Чернівецька області; кластер 3 – Житомирська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Сумська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська області.

Результати розрахунку середніх значень показників за кожним кластером, а також результати дисперсійного аналізу наведено в табл. 2.

Отримані розрахункові значення критерію Фішера для всіх показників (табл. 2) перевищують критичні ($F_{розр} > F_{кр} = 3,13$), отже,

відстані між центрами кластерів перевищують відстані між середніми показниками всередині кожного кластера. Розрахункові значення р-критерію є меншими рівня значущості $\alpha = 0,05$, тобто нульова гіпотеза про випадковість кластерного поділу досліджуваних показників відхиляється. Таким чином, середні значення характеристичних показників за кожним кластером є значущими, відображають істотні відмінності виділених груп регіонів і забезпечують достовірність розбиття регіонів на кластери.

Таблиця 1

Узагальнені дані показників первинного ринку житлової нерухомості по регіонах України

№ п/п	Регіон, область	Пропозиція з продажу, об'єктів	Середня ціна продажу 1 кв. м, дол. США	Медіана ціни продажу 1 кв. м, дол. США	Середня рентабельність продаж, %
1	м. Київ	295	911	778	98,52
2	Київська	249	497	493	47,21
3	Вінницька	55	517	492	52,16
4	Волинська	38	450	469	45,51
5	Дніпропетровська	56	566	568	74,72
6	Житомирська	24	402	372	26,04
7	Закарпатська	22	566	506	73,65
8	Запорізька	9	454	430	32,25
9	Івано-Франківська	83	478	381	26,19
10	Кіровоградська	4	352	352	23,51
11	Львівська	242	649	590	76,76
12	Миколаївська	25	493	469	40,07
13	Одеська	153	845	750	133,47
14	Полтавська	37	505	462	54,95
15	Рівненська	41	481	449	36,18
16	Сумська	13	332	332	10
17	Тернопільська	51	446	426	35,53
18	Харківська	84	560	504	43,01
19	Херсонська	16	573	550	80,28
20	Хмельницька	85	320	304	10,11
21	Черкаська	24	406	372	12,48
22	Чернівецька	40	480	442	42,41
23	Чернігівська	19	439	337	9,89

Джерело: розраховано автором на основі [7–10]

Таблиця 2

Розподіл середніх показників по кластерах за рівнем будівельної привабливості регіонів

Показники	Середні значення показників			Різниця між середніми показниками кл.1 та кл. i		F - критерій	p-рівень, p < 0,05
	Кл. 1	Кл. 2	Кл. 3	i = 2	i = 3		
Пропозиція з продажу, об'єктів	235	40	36	195	199	58,19	0,00000
Медіана ціни продажу, дол./м2	653	481	350	172	303	28,9	0,00000
Рентабельність продаж, %	88,99	50,89	16,89	38	72	18,38	0,00003

Джерело: розраховано автором за даними табл. 1 у ПК Statistical3

Як видно з наведених розрахунків, регіони кластера 1 мають найвищі показники обсягу пропозиції житла (235 об'єктів), ціни пропозиції (653 дол./м2) та рентабельності продаж (88,9%). Тому регіони кластеру 1 характеризуються високим рівнем активності виконання будівельних робіт, що підтверджується також наявною кількістю компаній-забудовників. Так, станом на 2018 р. найбільше забудовників працює в м. Києві – 91, із загальною кількістю будівельних проектів, що реалізуються, – 171; для Львівського регіону – 66 забудовників та 137 проектів; для Київської області – 88 забудовників та 134 проекти; для Одеської області – 27 забудовників та 89 проектів [9]. Регіони, що увійшли до цього кластера, є найбільш популярними для проживання та ведення бізнесу серед населення України. Цей кластер можна охарактеризувати як кластер із найвищою інтенсивністю ведення будівництва і, відповідно, з найвищим рівнем будівельної привабливості.

Регіони, включені до кластера 2, характеризуються значно меншими обсягом пропозиції новобудов (40 об'єктів), медіаною ціни продажу 1 кв. м квартир (481 дол.) та середньою рентабельністю продаж (51%). Це найчисленіша група, до якої увійшло 12 регіонів. Вони демонструють середню інтенсивність розвитку і, відповідно, посідають друге місце за рівнем будівельної привабливості.

До кластера 3 увійшли регіони з мінімальними показниками пропозиції (36 об'єктів), ціни продажу (350 дол./м2) та рентабельності продаж (17%). Відповідно, це кластер регіонів із низькою інтенсивністю забудови та найнижчим рівнем будівельної привабливості.

Наступний етап дослідження – кластеризація регіонів України за критерієм споживчо-технічних характеристик житлових об'єктів. Основні технічні характеристики новобудов, на нашу думку, мають урахувати споживчі властивості об'єктів, які наводяться забудовниками. Для виконання кластерного аналізу відібрано такі технічні показники, які повною мірою характеризують споживчі якості житлових об'єктів: клас – економ, комфорт, бізнес та еліт; технологія будівництва – монолітно-каркасна, цегляна, збірна; використовуваний матеріал стін – цегла, газоблоки, керамоблоки, збірні залізобетонні панелі; тип оздоблення – без оздоблення, під ремонт, із ремонт; тип опалення – індивідуальне, автономне, централізоване; вид благоустрою прибудинкової території – відкрита, закрита територія; житлові об'єкти, будівництво яких було повністю зупинено.

У підсумку для другої групи розглядалося 20 чинників, які відображають частки об'єктів із зазначеними характеристиками у загальному обсязі пропозиції. Попередньо проведене моделювання дало змогу виокре-

мити три кластерних групи ($k=3$). Однак у процесі статистичних розрахунків виявилось, що з відібраних показників не підтвердили гіпотезу про наявність закономірного розподілу вісім показників. Тому в подальшому моделюванні використовувалося 12 показників, суттєвих для кластерного поділу.

За результатами проведеної кластеризації за критерієм споживчо-технічних характеристик житлових об'єктів регіони України розподілилися так. До кластера 1 увійшло сім регіонів: м. Київ, Дніпропетровська, Запорізька, Одеська, Харківська, Херсонська та Черкаська області. До кластера 2 увійшло дев'ять регіонів: Київська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Миколаївська, Рівненська, Хмельницька та Чернівецька області. До клас-

тера 3 увійшло сім регіонів: Вінницька, Волинська, Кіровоградська, Полтавська, Сумська, Тернопільська та Чернігівська області.

Результати розрахунку середніх значень показників за кожним кластером, а також результати дисперсійного аналізу наведено в табл. 3.

Отримані розрахункові значення критерію Фішера для всіх показників перевищують критичні ($F_{розр} > F_{кр} = 2,91$), а значення p -критерію є меншими рівня значущості $\alpha = 0,05$. Це свідчить про високу якість розбиття регіонів на кластери за критерієм технічної структури житлових об'єктів, що також підтверджується значущими відмінностями середніх значень кластерів за кожним із показників.

Таблиця 3

Розподіл середніх показників по кластерах за критерієм споживчо-технічних характеристик житлових об'єктів

Характеристики, що описують технічний стан будівель, %	Середні значення показників			Різниця між середніми показників кл.1 та кл. i		F -критерій	p -рівень, $p < 0,05$
	Кл. 1	Кл. 2	Кл. 3	$i = 2$	$i = 3$		
Клас економ	28,53	23,94	37,39	4,58	-8,87	3,71	0,0426
Монолітно-каркасна технологія	68,36	45,11	17,92	23,24	50,43	19,82	0,00
Технологія «цегла»	34,65	53,18	63,99	-18,53	-29,34	4,82	0,0196
Стіни із цегли	52,28	81,8	72,8	-29,52	-20,53	10,73	0,0007
Стіни з газоблоку	53,85	11,85	21,74	41,99	32,10	9,65	0,0012
Без оздоблення	63,56	54,86	34,24	8,71	29,32	8,34	0,0023
Індивідуальне опалення	37,5	74,39	57,24	-36,89	-19,73	11,98	0,0004
Автономне опалення	47,83	21,03	29,25	26,79	18,58	6,81	0,0055
Централізоване опалення	24,29	4,02	1,78	20,27	22,51	7,7	0,0033
Закрита прибудинкова територія	38,95	31,87	16,18	7,08	22,77	5,82	0,0102
Відкрита прибудинкова територія	52,42	58,36	78,73	-5,94	-26,30	6,42	0,0070
Будівництво призупинено	23,37	12,38	1,78	10,98	21,58	10,46	0,0008

Джерело: розраховано автором за даними [7; 9; 10] у ПК Statistical3

Аналізуючи отримані центри кожного кластера (табл. 3), можна зробити такі висновки. Регіони, включені до кластера 1, характеризуються високою часткою об'єктів із такими технічними характеристиками: монолітно-каркасна технологія (68,36%), стіни з газоблоку (53,85%), об'єкти без оздоблення (63,56%), автономне опалення (47,83%); низькою – із централізованим опаленням (24,29%) та закритою прибудинковою територією (38,95%).

Регіони, які потрапили до кластера 2, мають невелику частку об'єктів із такими показниками: клас економ (23,94%), стіни з газоблоку (11,85%), автономне (21,03%) та централізоване (4,02%) опалення. Разом із тим для них характерна найбільша кількість об'єктів, які мають стіни із цегли (81,79%) та індивідуальне опалення (74,39%).

Споживчо-технічні характеристики житлових об'єктів регіонів, які увійшли до кластера 3, розподілені так: монолітно-каркасна технологія (17,92%), без оздоблення (34,24%), централізоване опалення (1,78%) та закрита від сторонніх прибудинкова територія (16,18%), клас економ (37,39%), цегляна технологія (63,99%), відкрита територія (78,73%).

За таким важливим критерієм, як частка об'єктів, будівництво яких було зупинено, найвищий показник виявився у регіонів кластера 1 (23,37%), кластер 2 посів середнє місце (12,38%), і найнижчий відсоток (1,78%) виявився у регіонів, що увійшли до кластера 3.

Отримана інформація дає змогу оцінювати регіональні ринки, їхні сегменти й навіть окремі об'єкти в розрізі сформованих технічних характеристик житлових об'єктів, виставлених на продаж, аналізувати інформацію щодо ринку будівельних матеріалів та

загального попиту на об'єкти з різними технічними характеристиками.

Висновки. У роботі вирішено завдання кластеризації первинного ринку нерухомості України за визначеними двома критеріями: рівнем будівельної привабливості регіону та споживчо-технічними характеристиками житлових об'єктів регіону. Показники, що розглядалися, повною мірою відобразили стан, інтенсивність та структуру розвитку первинного ринку житлової нерухомості країни. Метод кластерного аналізу на основі алгоритму k-середніх дав змогу здійснити кластеризацію з достатньою точністю та достовірністю.

Результатом застосування розробленої методики є отримані в кожному кластері розрахункові значення показників, що дають можливість здійснювати моніторинг ринку новобудов. Розроблена система класифікації будівельних об'єктів і ринків може бути покладена в основу системи державного моніторингу ринку житла, оскільки за пропорціями окремих кластерних груп стає можливим оцінити ймовірність продажу об'єкта у заплановані строки й, відповідно, ризик втрати рівноваги забудовником чи замовником будівництва на місцевому ринку нерухомості.

Отже, під час обґрунтування державної політики як у будівельній галузі у цілому, так і на ринку первинної житлової нерухомості зокрема слід урахувувати особливості розвитку регіонів країни та на їх основі створювати механізми законодавчого, податкового, фінансового, соціального регулювання регіональних стратегій та програм розвитку доступного житла. Крім того, застосування виконаної у дослідженні класифікації сприятиме підвищенню ефективності їх реалізації.

Список використаних джерел:

1. Ринок житла України: суспільно-географічне дослідження / Н.І. Мезенцева. *Економічна та соціальна географія*. 2012. Вип. 64. С. 137–146.
2. Ступнікер Г.Л. Основні напрями державної житлової політики в контексті забезпечення доступності житла. *Стратегічні пріоритети*. 2014. № 4(33). С. 83–87.
3. Омельчук В.О. Пропозиції щодо розробки нової стратегії житлової політики в Україні. *Економіка та держава*. 2017. № 12. С. 23–26.

4. Ісаєнко Д.В. Державна політика у сфері забезпечення стійкого функціонування будівельної галузі. *Актуальні проблеми державного управління*. 2010. № 1(37). С. 115–121.
5. Проданова Л.В., Панкова Л.І., Зайва Ю.О. Проблемні аспекти розвитку ринку будівельної галузі України. *Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2016. Вип. 6(2). С. 57–61.
6. Фесак С.А. Ринок нерухомості як об'єкт державного регулювання в Україні. *Публічне управління: теорія та практика*. 2013. Вип. 1. С. 147–154.
7. Статистична інформація за видом економічної діяльності – будівництво. *Державна служба статистики України*. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. Показники опосередкованої вартості спорудження житла за регіонами України станом на 1 жовтня 2018 року. *Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України*. URL : <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/pricing/tsinoutvorennya/>.
9. Інформаційно-аналітичний портал нерухомості «ЛУН». URL : <https://www.lun.ua/uk>.
10. Інформаційно-аналітичний портал нерухомості «ДомРіа». URL : <https://dom.ria.com/>.
11. Божкова В.В., Кириллова А.М. Проблеми та перспективи розвитку будівельної галузі України. *Економічні проблеми сталого розвитку* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції імені проф. О.Ф. Балацького. Суми : СумДУ, 2016. Т. 2. С. 124–125.
12. Сорокіна Л.В., Гойко А.Ф. Аналітична характеристика розвитку ринку житла м. Києва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2016. Вип. 34. С. 83–97.
13. Шапошнікова І.О. Аналіз часових рядів первинного ринку житлової нерухомості м. Києва. *Економічний вісник університету*. 2018. Вип. 36(1). С. 139–147. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/escvu_2018_36%281%29__18.
14. Hepsen, Ali and Vatanserver, Metin, Using Hierarchical Clustering Algorithms for Turkish Residential Market (October 20, 2011). *International Journal of Economics and Finance*. 2012. Vol. 4. № 1. P. 138–150. URL : <https://ssrn.com/abstract=1999402>.