

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

Економічний факультет  
Кафедра економічної кібернетики та прикладної економіки

# КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

**«РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ АНАЛІЗУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ»**

Виконав: студент 2 курсу, групи ЕК-61  
спеціальності 051 «Економіка»  
освітня програма «Економічна  
кібернетика»  
Лазарева Софія Єфремівна

Керівник: Гур'янова Лідія Семенівна,  
д.е.н., професор

Рецензент: Белікова Надія  
Володимирівна, д.е.н., доцент, вчений  
секретар Науково-дослідного центру  
індустріальних проблем розвитку НАН  
України

Харків 2025

## Summary

Lazareva S. E. Development of models for analyzing the real estate market (Scientific supervisor: Sc. D., prof. Guryanova L. S.).

In the thesis, there was made an analysis of trends in the development of the real estate market in the world and evaluation of the real estate market in Ukraine in more detail; there was developed a conceptual scheme of the study; substantiates the information space of the study; there was calculated regression models of the impact on of the real estate investment, cluster models for grouping regions of Ukraine by investment attractiveness.

Keywords: real estate market, types of real estate, commercial real estate, regression analysis, cluster analysis, technology parks.

## Анотація

Лазарева С. Є. **Розробка моделей аналізу ринку нерухомості** (керівник: д.е.н., проф. Гур'янова Л. С.).

В роботі проведений аналіз тенденцій розвитку ринку нерухомості у світі, детальніше розглянуто ринок нерухомості в Україні; розроблена концептуальна схема дослідження; обґрунтовано інформаційний простір дослідження; побудовані регресійні моделі обсягів інвестування в операції з нерухомістю, кластерні моделі для групування регіонів України за рівнем інвестиційної привабливості ринку комерційної нерухомості.

Ключові слова: ринок нерухомості, види нерухомості, технопарки, індустріальні парки, комерційна нерухомість, регресійний аналіз, кластерний аналіз

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ</b> ..	6
<b>1.1</b> <b>ВИЗНАЧЕННЯ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ, ВИДІВ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	6
<b>1.2</b> <b>АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	9
<b>1.3</b> <b>ІНДУСТРІАЛЬНІ ПАРКИ ТА ТЕХНОПАРКИ ЯК ІМПУЛЬС РОЗВИТКУ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	14
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	17
<b>2.1</b> <b>КОНЦЕПТУАЛЬНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	17
<b>2.2</b> <b>ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	19
<b>2.3</b> <b>ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	20
<b>РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ</b> .....	25
<b>3.1</b> <b>ОБҐРУНТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	25
<b>3.2</b> <b>РОЗРОБКА ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АНАЛІЗУ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ</b> .....	27
<b>3.1</b> <b>КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНИХ СЕГМЕНТІВ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ ЗА РІВНЕМ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ</b> .....	36
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	49
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	51
<b>ДОДАТКИ</b> .....	60

## ВСТУП

Досліджуючи різні ринки як фактори впливу на економіку країн, варто звернути увагу на ринок нерухомості як окремий економічний фактор. Рівень розвитку ринку нерухомості є важливим показником у контексті можливості адаптації економіки країни до різних криз, показником привабливості інвестицій, показником впевненості в майбутньому та надійності. Саме тому дослідження тенденцій ринку нерухомості є важливою частиною для оцінки економічного стану країни та подальшого прогнозування.

За останні роки було проведено багато досліджень ринку нерухомості. Зокрема у 2023 році Красневич, Павлов та Ющак проаналізували у своїй роботі ринок житлової нерухомості в Україні та його особливості функціонування під час війни (Красневич, О., Павлов, К., & Ющак, А. 2023). Жирук у своїй роботі розглянув загальне інвестування в нерухомість в Україні під час війни (Жирук, Т. 2024). Наумова та Карпенко дослідили проблеми ціноутворення на ринку нерухомості (Наумова, О., Наумова, М., & Карпенко, С. 2024). Овчинников використав методи машинного навчання для моделювання цін на житлову нерухомість у Києві (Овчинников, Я. 2023). В цій роботі пропонується детальніше розглянути динаміку ринку комерційної нерухомості в Україні та визначити регіони з найвищим інвестиційним потенціалом.

*Метою роботи є розробка моделей аналізу ринку нерухомості, які на підставі методів економетричного та кластерного аналізу дозволяють оцінити потенціал відновлення рівня ділової активності ринку нерухомості, провести аналіз стану регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості та визначити найбільш привабливі для інвестування в комерційну нерухомість регіони.*

Для досягнення цієї мети передбачається вирішення таких завдань:

- огляд теоретичних основ функціонування ринку нерухомості, його функцій, класифікації видів нерухомості;
- аналіз стану та тенденцій розвитку ринку комерційної нерухомості;

- оцінка впливу розвитку індустріальних та технопарків на динаміку ринку нерухомості;
- розробка концептуальної схеми дослідження;
- обґрунтування інформаційної бази дослідження;
- розробка комплексу економетричних моделей аналізу ринку нерухомості;
- кластеризація регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості за рівнем інвестиційної привабливості;
- формування рекомендацій для компаній-забудовників щодо регіонального розподілу обсягів інвестування в комерційну нерухомість.

*Об'єктом дослідження є ринок нерухомості в Україні, його поточний стан та тенденції розвитку.*

*Предметом роботи є методи та моделі аналізу ринку нерухомості.*

Для вирішення поставлених задач та досягнення поставленої мети були використані наступні *методи дослідження*: системний аналіз та синтез, моделювання, методи економетричного моделювання, ієрархічний агломеративний кластерний аналіз, ітеративні методи кластерного аналізу.

Теоретичним науковим результатом дослідження є запропонований концептуальний підхід до аналізу ринку нерухомості. Інструментальним науковим результатом дослідження є комплекс моделей аналізу ринку нерухомості. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що сформовані в кваліфікаційній роботі рекомендації дозволяють компаніям – забудовникам обрати найбільш привабливі для інвестування регіональні сегменти ринку комерційної нерухомості.

Результати дослідження пройшли апробацію на IV Міжнародній науковій конференції «Технології та суспільство: взаємодія, вплив, трансформація» (20 червня 2025 року, м. Чернігів).

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

### 1.1 ВИЗНАЧЕННЯ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ, ВИДІВ НЕРУХОМОСТІ

Ринок нерухомості є невід'ємною частиною національної економіки будь-якої країни. Цей ринок стимулює інвестиції у будівництво, створення нових робочих місць, регіональний економічний розвиток.

Ринок нерухомості можна вважати системою відносин економічних суб'єктів (фізичних, юридичних осіб тощо) пов'язаних з об'єктами нерухомості.

Згідно з законодавством України (Цивільний Кодекс України, ст. 181) нерухоме майно (нерухомість) - земельні ділянки, а також об'єкти, розташовані на земельній ділянці, переміщення яких є неможливим без їх знецінення та зміни їх призначення.

Автори роботи «Оцінка та управління нерухомістю» визначають ринок нерухомості як сукупність відносин навколо об'єктів нерухомості (операції купівлі-продажу, іпотека, оренда тощо) (Кучеренко, В., Заєць, М., Захарченко, О. В., Сментина, Н. В., & Улибіна, В. О. 2013).

Інші дослідники розглядають ринок нерухомості як один з різновидів фінансового ринку, оскільки можна прослідкувати структурну залежність між ринком нерухомості та фінансовим ринком (Шкурупій, О., Білоброва, Т. О. 2012). Прикладом зв'язку може слугувати іпотечне кредитування, під час якого суб'єкти ринку нерухомості утворюють довгострокові фінансові відносини.

Враховуючи все вищезазначене, ринок нерухомості можна назвати системою економічних відносин та фінансової взаємодії між суб'єктами ринку, що супроводжується діями над об'єктами нерухомого майна.

Основними функціями ринку нерухомості можна вважати (Онищенко А., 2024, абз. 3):

- інформаційна - забезпечення учасників ринку інформацією про попит, пропозицію нерухомості;
- ціноутворююча - формування цін на об'єкти нерухомості;

- посередницька - утворення зв'язків між учасниками ринкових відносин;
- інвестиційна та стимулююча - заохочення інвестування в об'єкти нерухомості.

Онищенко А. розрізняє ринки нерухомості за такими ознаками (Онищенко А., 2024, абз. 4):

- спосіб здійснення угод - первинний і вторинний ринки нерухомості;
- види угод - купівля-продаж, оренда, іпотека тощо;
- ступінь готовності до експлуатації - незавершене будівництво, нове будівництво, нерухомість, що підлягає реконструкції;
- призначення нерухомості - житлова нерухомість, виробничі та виробничі приміщення, торгові приміщення тощо;
- функціональні процеси на ринку нерухомості - сектор створення нерухомості, регулювання правових норм щодо нерухомості, сектор управління та експлуатації нерухомості.

Детальніше розглянемо ознаку способу здійснення угод (Гофман, М., Пекна, Г., Солонець, В., 2024).

Первинний ринок нерухомості - економічні відносини над новими створеними об'єктами нерухомості. Під час операцій на цьому ринку об'єкти нерухомості стають частиною економічного обігу.

Вторинний ринок нерухомості - економічні відносини, що відбуваються над вже введеними в обіг об'єктами нерухомості та характеризуються перепродажем або іншим видом руху об'єктів нерухомості між учасниками ринку.

За походженням види нерухомості поділені на:

- природні об'єкти нерухомості - це земельні ділянки, лісові насадження, природні надра, створені без участі людини;
- штучні об'єкти нерухомості - нерухомість, створена з використанням людських та природних ресурсів, капіталу (Павлов, В., Кривов'язюк, І. 2005).

За характером використання види нерухомості можна поділити на дві

великі групи: житлова та нежитлова нерухомість (Калиніченко, Ю., Добровольська, В., Абрамчук, А. 2016).

Житлові об'єкти нерухомості - нерухомість, призначена для проживання (будинки, квартири).

Нежитлові об'єкти нерухомості - інша нерухомість, що не призначена для людського проживання та використовується в комерційних, соціальних або інших цілях (Богінська, Л. 2015). Наприклад:

- комерційні та виробничі об'єкти нерухомості - нерухомість, призначена для отримання прибутку від економічної діяльності (магазини, фабрики, складські приміщення тощо);
- суспільні об'єкти нерухомості - нерухомість, призначена для виконання потреб суспільства (оздоровчі та лікувальні заклади, навчальні споруди, адміністративні споруди, транспортна інфраструктура);
- сільськогосподарська нерухомість - нерухомість, що призначена сільськогосподарської діяльності (сади, ферми, поля);
- інженерна нерухомість - нерухомість, що призначена для будування, дослідження та оцінки земельних ділянок (шахти, тунелі, греблі тощо).

Слід звернути увагу на окрему складову комерційної нерухомості - технопарки (технологічні парки). Це об'єкт або сукупність об'єктів комерційної нерухомості, що спеціалізується на запровадженні та розвитку інновацій у бізнесі (Ghazinoory, S., Khazdoozi, L., & Afshari-Mofrad, M. 2024).

Як правило, технопарки створюються на основі освітніх об'єктів, адже для свого функціонування технопарк має бути забезпечений інженерною та науково-виробничою інфраструктурою. Відомими технопарками є Кремнієва долина у штаті Каліфорнія, США, Біополіс в Сінгапурі, Софія Антиполіс в комуні Вальбонн, Франція (Ghazinoory, S. et al 2024).

На прикладі вищезазначених країн технопарки можна вважати як одну з найпривабливіших ніш для інвестицій в нерухомість, адже створення технопарків в свою чергу впливає на регіональний розвиток та підвищує ціни на житлову нерухомість. Так наприклад завдяки діяльності Кремнієвої долини у

містечку Сан-Хосе (центр технопарку) третє найвище ВВП на душу населення у світі (після Цюриху, Швейцарія та Осло, Норвегія) (Hall, G. 2015, абз. 1). Також в Сан-Хосе найбільше житлових будинків вартістю понад 1 мільйон доларів серед територій США (Kolomatsky, M., 2021, абз. 3).

Отже технопарки можна вважати комерційно-інноваційною нерухомістю, що сприяє регіональному економічному розвитку та грає велику роль у залученні інвестицій у нерухомість.

## **1.2 АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ**

Інвестиції в комерційну нерухомість можна досліджувати як окремий фактор впливу на розвиток економічних регіонів та його інфраструктури. Як і інші, ринок комерційної нерухомості піддається впливу глобальних економічних криз та потребує постійного вдосконалення. Для цього треба виявити основні тенденції розвитку ринку комерційної нерухомості.

Для дослідження стану ринку комерційної нерухомості треба визначити основні фактори впливу на попит та ціноутворення на цьому ринку. Найбільш впливовими факторами можна вважати розташування (відстань від центру регіону, доступ до необхідної інфраструктури, дорожня розв'язка, якість району, сусідніх будівель) та характеристики об'єкту (площа, кількість поверхів, наявність ремонту тощо). На основі цих даних можна побудувати економетричну модель та оцінити ступінь впливу на ціну оренди / купівлі комерційної нерухомості. Також можна звернути увагу на оцінку комерційної привабливості від експерта / агентства з нерухомості як фактор ціноутворення. Не менш важливими є дослідження світових криз та геополітичних факторів на комерційний ринок.

Так згідно з дослідженням National association of realtors у 2023 році у США спостерігалось зменшення попиту на оренду офісних приміщень, оскільки під час пандемії COVID-19 більшість компаній перейшла на дистанційний формат роботи (JLL Research, Global Real Estate Outlook, 2025). Також під час виборів у

США у 2024 році знижується інвестиційна активність на всіх ринках, зокрема на ринку нерухомості (JLL Research, Global Real Estate Outlook, 2025). Згідно з дослідженням JLL у 2026 році очікується поступова адаптація ВВП країн до встановлених тарифів у США. Для ринку комерційної нерухомості також очікується підвищення інвестиційної активності попри тарифну невизначеність та нестабільність. Це в свою чергу може призвести до зростання вартості будівництва комерційних приміщень та підвищення ціни на оренду та купівлю комерційної нерухомості.

Також спостерігається зміни у попиті на складські приміщення. Через призупинення торгівлі та пошуку нових шляхів оптимізації логістики багато компаній у США почали надавати свої складські приміщення в спільну оренду для міжнародних логістичних компаній. Згідно з попереднім дослідженням JLL у 2024 році (рис. 1) зменшується пропозиція на офісні приміщення, індустріальну нерухомість, приміщення роздрібною торгівлі та готелі, але при цьому спостерігається зростання пропозицій на дата-центри, адже існує глобальна тенденція на зростання попиту на нерухомість, пов'язану з розвитком штучного інтелекту.

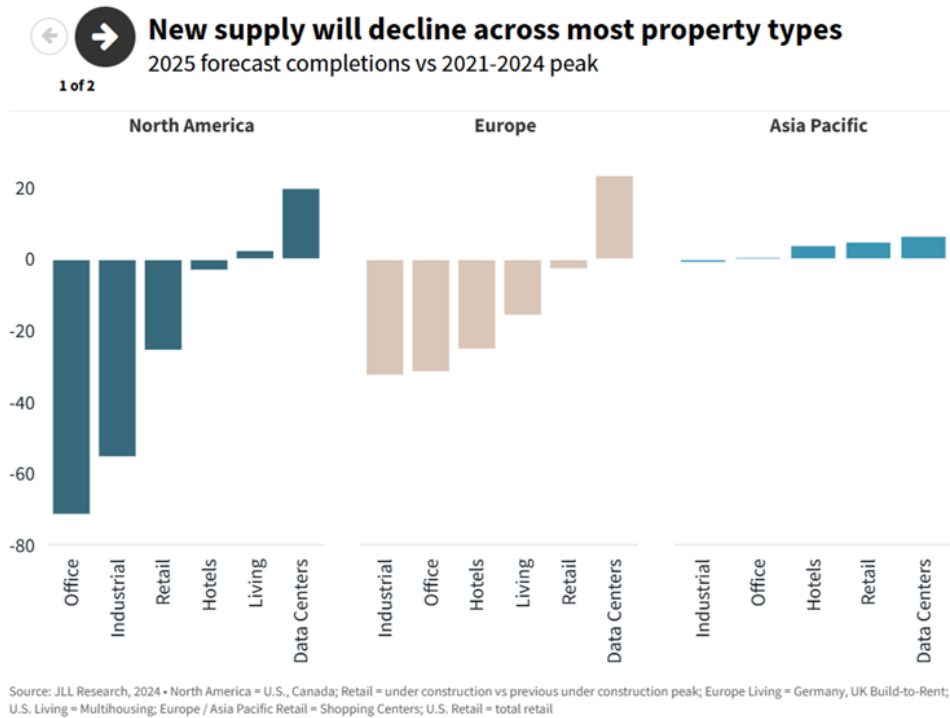


Рис. 1. Динаміка пропозиції комерційної нерухомості у різних частинах світу  
Джерело: (JLL Research, Global Real Estate Outlook, 2025)

На рисунку 2 наведено відсоткове порівняння інвестицій в нерухомість за останній рік:

### Global Real Estate Investment over the past 12 months, by sector

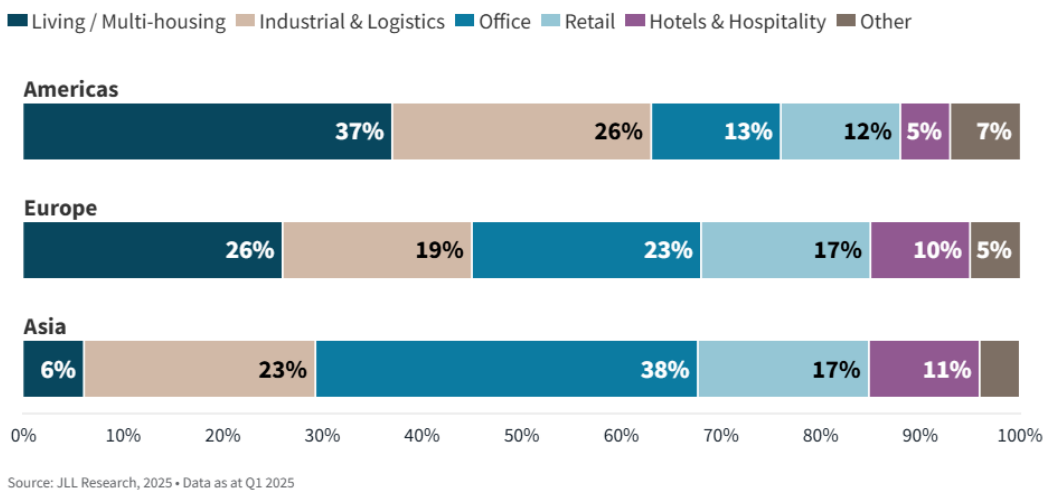


Рис. 2. Порівняння інвестицій в комерційну нерухомість у відсотковому співвідношенні за останні 12 місяців  
Джерело: (JLL Research, Global Real Estate Outlook, 2025)

Можна чітко побачити що в США більше інвестують в логістичні та виробничі об'єкти нерухомості, ніж в офісну та торгівельну нерухомість, в той час як в Європі більше інвестують у офісну нерухомість, а в країнах Азії показник інвестування в офісні приміщення найбільший та одночасно з цим найменші інвестиції у житлову нерухомість через високу вартість.

В Україні за останні 5 років спостерігається нерівномірний розвиток інвестицій в комерційну нерухомість. В умовах війни та економічної нестабільності попит та пропозиція комерційної нерухомості суттєво змінилася. Так до 2022 року інвестиції на початковому етапі будівництва в нерухомість мали термін окупності 3-4 роки та дохідність 30-50% (Заражевська С., 2022, абз. 10).

Проаналізуємо як змінився обсяг задачі нежитлових будівель (рисунок 3):

Показник	Роки			Темп зростання, %	
	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022
	Усього	6241656	2538074	2866693	40,66
готелі, ресторани та подібні будівлі	793509	197567	127176	24,90	64,37
офісні будівлі	437986	231316	171391	52,81	74,09
будівлі торговельні	1702427	860963	732321	50,57	85,06
будівлі транспорту та засобів зв'язку	158765	47996	69484	30,23	144,77
будівлі промислові та склади	1714314	843723	1183579	49,22	140,28
будівлі для публічних виступів, закладів освітнього, медичного та оздоровчого призначення	449180	111392	114846	24,80	103,10
будівлі нежитлові інші	985475	245117	467896	24,87	190,89

Рис. 3. Аналіз динаміки площ нежитлових будинків на початок виробництва за період 2021-2023 роки

Джерело: (Шандрівська О., Мрочко О., 2025)

Можна побачити значне зменшення площі комерційних забудівель у 2022 та 2023 роках через економічну кризу спричинену війною.

На рисунку 4 можна спостерігати значне зниження площі зданих в експлуатацію будівель у 2022 році та незначний спад у 2023 році, що свідчить про можливість ринку комерційної нерухомості до відносно швидкої адаптації після війни, а саме відновлення інвестицій у відносно безпечних регіонах країни та покращення логістики.

Показник	Роки			Темп зростання, %	
	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022
Усього	4948874	2493070	2340350	50,38	93,87

Рис. 4. Динаміка змін площі нежитлової нерухомості, прийнятої в експлуатацію у період 2021-2023 роки

*Джерело: (Шандрівська О., Мрочко О., 2025)*

У 2024 та 2025 роках спостерігається підвищення цін на купівлю комерційної нерухомості у великих містах. Згідно з дослідженням OLX Нерухомість, що включає в себе дослідження оголошень на торгівельні приміщення (кіоски, магазини, площі у торгівельних центрах та на ринку) у 2025 році у Києві ціна зросла на 14 % (до 8,3 мільйонів гривень - середня ціна за приміщення) в порівнянні з 2024 роком, у Дніпрі - на 29 % (до 4,1 мільйонів гривень), у Львові - на 12 % (до 3,1 мільйонів гривень), в Одесі - на 9 % (до 3,5 мільйонів гривень) згідно з дослідженням Property Times у 2025 році. Одночасно зі зростанням ціни знижується попит та пропозиція купівлі комерційних приміщень у великих містах (окрім Києва).

У висновку, спостерігаються такі основні тенденції для комерційної нерухомості:

- зменшення інвестицій в оренду / купівлю офісних приміщень через популяризацію віддаленої роботи;
- волатильність в інвестиціях в логістичні та складські приміщення через нестабільну геополітичну ситуацію та тарифи у США;
- збільшення попиту та пропозицій на оренду дата-центрів, що використовуються для розвитку ШІ-технологій.

Для ринку комерційної нерухомості в Україні:

- залишається нестабільність через війну;
- відбувається адаптація ринку нерухомості до поточного кризового стану;
- зменшується попит та пропозиція на торгівельну нерухомість одночасно зі зростанням цін на оренду та купівлю у великих містах;
- збільшився обсяг здачі промислових будівель та складів, будівель транспорту та засобів зв'язку.

### 1.3 ІНДУСТРІАЛЬНІ ПАРКИ ТА ТЕХНОПАРКИ ЯК ІМПУЛЬС РОЗВИТКУ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ

Як було згадано раніше, технопарки - об'єкт або комплекс об'єктів нерухомості, основним призначенням якого є застосування технологічного розвитку та запровадження цих технологій для бізнесів та стартапів.

Індустріальні парки на відміну від технопарків спрямовані на розвиток промислового виробництва, що в свою чергу є стимулом до інвестування у їхній розвиток (Дугінець, Г., Вдовиченко, М., 2024).

Технопарки виконують такі основні цілі:

- залучення нових інвестицій у регіон;
- розробка та запровадження інновацій у сфері бізнесу;
- створення нових робочих місць.

Технопарки можна розглядати з точки зору окремої економічної зони, яка стимулює залучення інвестицій в сферу інновацій. Завдяки технопаркам відбувається популяризація інноваційної діяльності та її запровадження у різних економічних сферах.

Також діяльність і розвиток технопарків залучує державне фінансування, що в свою чергу показує підтримку держави у вигляді інвестицій та стимулює подальший розвиток регіону з технопарком.

Розглядаючи технопарки як стимул розвитку комерційної нерухомості можна виділити їхню високу привабливість серед інвесторів завдяки таким ефектам дії технопарків.

По-перше, створення технопарків стимулює попит на офісні будівлі та дослідницькі лабораторії. Наприклад, в Іспанії наразі є 51 діючий технопарк. За даними 2023 року компанії-резиденти технопарків отримали дохід у розмірі майже 29 мільярдів євро та працевлаштували більше 100 тисяч осіб. Завдяки великій дохідності та привабливості для інвесторів зростає попит на комерційну нерухомість на територіях технопарків (Equipo Urbanitae, 2025).

По-друге, завдяки розвитку самого технопарку зростає попит на іншу комерційну нерухомість біля технопарків, зокрема на суміжні торгівельні площі:

магазини, кафе, готелі, коворкінги тощо. Спостерігається так званий ланцюговий ефект: більше інвестицій в технопарки - більше інвестицій в сусідні комерційні приміщення - подальший розвиток комерційної нерухомості, покращення інфраструктури. Також завдяки своїй популярності технопарк грає на престижності комерційної нерухомості. Прикладом цього є найвідоміший технопарк США - Кремнієва долина. Навіть з урахуванням спаду інвестицій у офісні приміщення у США тут спостерігається «орендний бум» у 2025 році завдяки розвитку ШІ-компаній та попит на оренду приміщень в цьому технопарку постійно зростає.

По-третє, технопарки впливають на зростання вартості оренди комерційних приміщень, що в свою чергу може мати і негативний ефект для малого бізнесу біля технопарків. Але зростання вартості також може вплинути на бізнес як стимул для пошуку нових інвестиційних можливостей та подальшого збільшення прибутку. Так наприклад біля Мюнхенського Технологічного центру середня оренда офісних приміщень становить 25-40 євро за квадратний метр на місяць, що на 26 % більше за оренду комерційних приміщень далі від цього технопарку (Vane, R., 2024).

Прикладом інвестицій у нерухомість в Україні є технопарк UNIT.City. Цей технопарк відкрився у 2017 році в Києві на території колишнього Київського мотозаводу та залучив 50 мільйонів євро кредитних коштів від Європейського інвестиційного банку на побудову офісних корпусів і інфраструктури, а 10 мільйонів євро від Чорноморського банку торгівлі та розвитку на побудову школи для дітей (UNIT.City, 2025).

Отже, з точки зору розвитку ринків нерухомості, технопарки є імпульсом для їх постійного розвитку, завдяки залученню інвестицій (особливо в комерційну нерухомість), підтримці з боку держави та подальшому економічному розвитку, а також завдяки наявності ланцюгового ефекту: створення постійного стимулу інвестицій в комерційну та, як наслідок, житлову нерухомість.

Індустріальні парки, в свою чергу, є важливим елементом залучення інвестицій в економіку України та є важливими об'єктами у реалізації політики

«Зроблено в Україні». Інвестиційна привабливість індустріальних парків полягає у їхньому вирішенні проблем наявності землі для промисловості, підведених комунікацій, наявності промислових будівель та створення податкових стимулів від держави. За підрахунками, 1 га індустріального парку сприяє створенню до 50 нових робочих місць, а 1 грн інвестицій від держави у розвиток індустріальних парків створює від 5 до 6 грн приватних інвестицій (Подвірна, Т., 2025).

Згідно з дослідженням CMD Ukraine у 2025 році станом на кінець 2024 року в Україні зареєстровано понад 99 індустріальних парків, з них 31 % - ініційовані комунальними та приватними інвесторами, що свідчить про позитивні перспективи розвитку цих парків. Завдяки цьому індустріальні парки підвищують попит на комерційну нерухомість, а саме на складські, промислові приміщення, що в свою чергу стимулює збільшення забудівлі для цих приміщень та вартість оренди таких приміщень (Малюта, Л., 2014).

Ще одним важливим ефектом створення індустріальних парків є розвиток транспортної інфраструктури. Інвестування в індустріальні парки стимулює подальше інвестування у будівництво доріг, залізничних шляхів та інших логістичних вузлів (Скрипаль, А., 2024). Завдяки розвиненій транспортній інфраструктурі слід очікувати додаткових інвестицій в створення нових індустріальних парків в цих регіонах, тобто можна знову спостерігати «ланцюговий ефект» від інвестування у розвиток індустріальних парків.

З точки зору впливу на регіональну економіку, індустріальні парки як і технопарки сприяють підвищенню регіональної інвестиційної привабливості. Будівництво нових індустріальних парків стає імпульсом для підвищення рівня економічного розвитку, рівня життя громади та відповідно нових проєктів забудівлі як і житлової, так і комерційної нерухомості (Давимука, С., 2025)

Отже як і технопарки, індустріальні парки є стимулом залучення нових інвестицій в регіональний розвиток, покращення інфраструктури та у створення нових об'єктів нерухомості.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

### 2.1 КОНЦЕПТУАЛЬНА СХЕМА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для моделювання динаміки ринку нерухомості в Україні пропоную провести такі етапи дослідження:

- Етап 1: Вибір факторів, що впливають на динаміку інвестицій у нерухомість, для подальшого економетричного моделювання;
- Етап 2: Збір та аналіз статистичних даних, побудова економетричних моделей для оцінки впливу обраних факторів на динаміку інвестицій в нерухомість;
- Етап 3: Проведення кластерного аналізу, ранжування областей України за рівнем економічного розвитку, потенціалом розвитку ринку комерційної нерухомості, визначення кластерів за допомогою методу k-середніх;
- Етап 4: Групування регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості за рівнем інвестиційної привабливості, формування рекомендацій щодо регіонального розподілу обсягів інвестування для компаній-забудовників.

На першому етапі проводиться загальний аналіз обсягів інвестування в нерухомість в Україні, виявлення найбільш впливових факторів на обсяги інвестицій, збір цих даних для подальшого використання в регресійному аналізі. Під час формування інформаційного простору ознак розглядаються фактори формування платоспроможного попиту на ринку нерухомості, такі як доходи населення, ВВП; фінансові фактори, які, наприклад, впливають на розвиток іпотечного ринку, рентабельність інвестицій в нерухомість, такі як валютний курс, темп інфляції; фактори, які визначають масштаби ринку, такі як чисельність населення та ін.

На другому етапі проводиться побудова економетричних моделей на основі зібраних даних, аналіз побудованих моделей, визначення найкращої

моделі, прогнозування значень на наступний період. Побудова економетричної моделі включає оцінювання моделі, оцінювання статистичної значущості параметрів та моделі в цілому, тестування факторної системи на наявність ефекту мультиколінерності, усунення ефекту мультиколінеарності на підставі методів покрокового регресійного аналізу з включенням/виключенням, перевірку адекватності моделі, оцінку якості прогнозування. Для розробки точкового та інтервального прогнозу обсягів інвестицій в операції з нерухомістю розробляються моделі прогнозування найбільш значущих факторів.

На третьому етапі відбувається кластерний аналіз регіонів за рівнем економічного розвитку, потенціалом розвитку ринку комерційної нерухомості. Для групування регіонів використовуються методи ієрархічного агломеративного кластерного аналізу та ітеративні методи кластерного аналізу. Перша група методів дає можливість провести візуалізацію структури даних, сформулювати гіпотези щодо кількості кластерів. Друга група методів дає можливість отримати непересічні кластери. Групування регіонів за такими показниками економічного розвитку, як кількість підприємств, чистий прибуток підприємств, обсяг інвестицій в економіку регіону та ін. дозволить визначити регіони з високим потенціалом відновлення рівня ділової активності ринку комерційної нерухомості в повоєнний період.

Змістом четвертого етапу є кластерний аналіз поточного стану ринку комерційної нерухомості в регіональному розрізі. Співставлення ранжування регіонів за поточним та прогнозним рівнем інвестиційної привабливості ринку комерційної нерухомості, оцінка поточного рівня ділової активності на цьому сегменті ринку нерухомості, дозволить сформулювати рекомендації для компаній – забудовників щодо регіонального розподілу обсягів інвестування в комерційну нерухомість.

Таким чином, запропонований комплекс моделей є інструментом підтримки прийняття рішень менеджментом компаній-збудовників щодо регіонального розподілу інвестицій в комерційну нерухомість.

## 2.2 ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

В даному дослідженні для оцінки динаміки ринку нерухомості буде використано індикатор інвестицій в нерухомість та обсягів операцій з нерухомістю як основний індикатор для характеристики стану ринку нерухомості. Також буде використано попит на комерційну нерухомість як показник привабливості комерційної нерухомості.

Ринок комерційної нерухомості є складним об'єктом для економетричного аналізу та потребує особливої уваги до всіх можливих деталей впливу на вартість комерційної нерухомості (вартість купівлі та оренди), а також як змінюється інвестиційні вкладення на території України в комерційну нерухомість та попит на купівлю нерухомості.

Розглядаючи чинники впливу на інвестування в комерційну нерухомість звернемо увагу на фізичні характеристики об'єкту нерухомості, макроекономічні показники, кризові ситуації і рівень регіонального розвитку.

По-перше, об'єкти комерційної нерухомості мають різні характеристики (площа, наявність та стан ремонту, розташування та ін.), що впливає на вартість купівлі та оренди певного об'єкту.

По-друге, ціноутворення на ринку комерційної нерухомості піддається впливу макроекономічних показників. ВВП на душу населення, індекс людського розвитку, рівень інфляції, відсоткові ставки, податкові ставки на прибуток, державні пільги для підприємців - все це має вплив на формування ціни на комерційну нерухомість.

По-третє, ціни на комерційну нерухомість також піддаються впливу кризових ситуацій. Наприклад, наявність бойових дій в певних регіонах України суттєво впливає на вартість нерухомості (особливо на комерційну нерухомість, адже є високий ризик пошкодження будівель, що впливає на привабливість інвестування та подальший розвиток нерухомості).

Також варто врахувати регіональний розвиток як чинник ціноутворення на

ринку комерційної нерухомості. Кількість підприємств у регіоні, пропозиція комерційних об'єктів нерухомості, рівень ділової активності, рівень зайнятості - все це також впливає на ціну комерційної нерухомості.

З точки зору покупця (або орендаря) можна виділити процес оцінки привабливості об'єкта комерційної нерухомості. На її основі можна вести переговори щодо вартості нерухомості, доцільність укладання угоди купівлі / оренди нерухомості. Також завдяки цій оцінці можна спрогнозувати потенційні доходи від вкладення в задану нерухомість та уникнути не вигідної фінансової інвестиції.

Тому для врахування складного впливу наведеної вище системи факторів варто використовувати просторово-часові моделі для аналізу динаміки ринку комерційної нерухомості. В загальному вигляді побудова економетричної моделі оцінки стану ринку нерухомості включає: якісний аналіз (відбір факторів впливу на динаміку ринку нерухомості на макро-, мезо- та мікро- рівні); попередній аналіз модельованої сукупності (перевірка даних на наявність аномальних спостережень, точок-«викидів», перевірка закону розподілу даних тощо); побудова економетричної моделі (оцінювання параметрів моделі); оцінювання якості моделі (перевірка статистичної значущості та адекватності); застосування моделі для аналізу та прогнозування, визначення домінантних факторів впливу, розробки просторово-часових прогнозів стану ринку нерухомості.

### **2.3 ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ**

Кластерний аналіз (КА) - певні обчислення, що дозволяють класифікувати велику кількість об'єктів за визначеними схожими характеристиками. Згруповані об'єкти зі схожими характеристиками називають кластерами (Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець et al, 2018).

Методи кластерного аналізу дозволяють виконати багатовимірну класифікацію досліджуваних об'єктів, що в подальшому дозволяє зробити

ранжування отриманих груп об'єктів за їхніми показниками. Це є особливо корисним при великій вибірці та дозволяє дослідити велику кількість об'єктів, надавши кожному з них характеристику у вигляді присвоєння кластеру.

Кластерний аналіз допомагає розв'язати такі задачі (Алексєєвєць, А., Плїчко, А., 2022):

- створення класифікації всередині обраної вибірки, створення висновків щодо сутності об'єктів дослідження;
- перевірка висунутих гіпотез щодо наявної структури в обраній сукупності;
- створення нової класифікації для маловивчених явищ за такої потреби, використання створеної класифікації для встановлення певних зв'язків між об'єктами всередині сукупності;
- структурування обраних об'єктів, їхнє ранжування.

Методи кластерного аналізу можна використати у різних економічних дослідженнях, де необхідно виконати групування об'єктів для подальшого аналізу. Кластерний аналіз дозволяє групувати об'єкти нерухомості за ступенем їх подібності, а саме в цьому дослідженні - за ступенем вартості купівлі або оренди нерухомості.

Розглянемо основні поняття у кластерному аналізі (Пістунов, І. М., Антонюк, О. П., Турчанінова, І. Ю., 2008):

- 1) Кластер - клас об'єктів, група, скупчення, таксон;
- 2) КА - таксономія, класифікація, стратифікація;
- 3) Об'єкт - таксономічна одиниця, предмет або певна подія;
- 4) Ознака - характеристика об'єкту, властивість;
- 5) Подібність - міра схожості між об'єктами, близькість, асоціативність;
- 6) Коефіцієнти подібності - коефіцієнти кореляції, асоціативності, ймовірнісний коефіцієнт подібності.

Як таксономічну одиницю в даному дослідженні можна використати область України, ознака для класифікації - вартість купівлі або оренди об'єктів комерційної нерухомості.

Для виконання кластерного аналізу може бути використати дані в різних одиницях вимірювання. Це може бути вартість оренди будівлі у валюті, вартість купівлі будівлі в гривні за 1 квадратний метр, вартість кредитної ставки для купівлі нерухомості у відсотках тощо. Тому перед виконанням кластеризації треба виконати нормування початкових даних (для забезпечення їхньої однорідності).

Виконання кластерного аналізу можна провести за такими кроками:

- 1) Збір та сортування даних, створення вибірки для кластерного аналізу;
- 2) Визначення ознак для оцінки об'єктів всередині вибірки;
- 3) Процес кластеризації різними методами, відбір найкращого методу кластеризації;
- 4) Підтвердження / спростування наявності кластерів, характеристика кожного кластеру;
- 5) Перевірка достовірності отриманих результатів.

Для оцінки привабливості інвестування у комерційну нерухомість можна виконати кластерний аналіз областей за рівнем вартості нерухомості. Завдяки кластеризації можна згрупувати області за їхнім рівнем розвитку та оцінити їх за ступенем привабливості для інвестицій у комерційну нерухомість. Також за допомогою кластеризації можна виявити аномальні дані, тобто отримати інформацію про наявність аномальних даних (сильно завищених / занижених цін на комерційну нерухомість), які не будуть належати жодному кластеру.

Методи кластеризації поділяються на такі групи (рис. 5):

Найбільш популярними є група ітеративних та ієрархічних методів.

Група ієрархічних методів включає в себе дивізімний метод, при якому всі об'єкти на початку утворюють один кластер, а з кожним кроком з цього кластера відокремлюються схожі об'єкти та утворюють новий кластер. А агломеративний метод ієрархічної кластеризації навпаки: на початку кожен об'єкт є окремим кластером, відбувається об'єднання схожих об'єктів в окремі кластери і це продовжується допоки не буде утворено один кластер.



Рис.5. Групи методів кластерного аналізу

Джерело: (Гражевська, Н., Ковтун, Н. 2010)

До ітеративних методів належать метод  $k$ -середніх (мінімізація відстані між центром кластера, що вибирають на початку та кожного об'єкта вибірки), метод пошуку згущень (об'єднання об'єктів у кластер в області найбільшого згущення), метод дендритів (побудова ламаної лінії з розгалуженнями без замкнутих кіл, кожен елемент ламаної з'єднує два об'єкта дослідження з мінімальною відстанню).

Для ринку комерційної нерухомості можна використати такі методи кластеризації:

- Ієрархічна кластеризація - для ранжування областей України за їхнім рівнем привабливості для інвесторів, ранжування окремих регіонів країни, виявлення «найкращого», «найгіршого» кластера;
- Метод  $k$ -середніх - для задання кількості кластерів (значення параметру  $k$ ) та створення кластерів за найменшим відхиленням від середнього значення всередині кластера;
- Комбінування різних методів - для більш детального дослідження обраної вибірки можна скомбінувати ієрархічну та ітеративну кластеризацію.

Застосування кластерного аналізу можна обґрунтувати зручністю групування регіонів за рівнем розвитку ринку комерційної нерухомості у кластери, що в подальшому дозволить характеризувати кожен кластер окремо та

надати їм детальну характеристику щодо рівня цін на нерухомість, рівня привабливості для інвестування.

Останнім етапом кластерного аналізу є оцінювання якості отриманих кластерів. Застосування комбінацій різних методів кластеризації утворює декілька класифікацій. Для оцінки отриманих класифікацій використовуються критерії якості, а саме середньокластерна дисперсія (дисперсія ознак всередині одного кластеру, має прагнути до мінімуму), сума квадратів відстаней до центрів кластерів (прагне до мінімуму), сума середньокластерних відстаней між об'єктами (прагне до мінімуму). Мінімальне значення цих критеріїв якості свідчить що найменша відстань в утворених кластерах та найменша середньокластерна дисперсія показують найкращу ступінь подібності між об'єктами, а саме найкраще об'єднання у кластери.

Отже кластерний аналіз дозволить виконати групування областей України за їхньою привабливістю для інвестицій у комерційну нерухомість. Також кластеризація областей дозволить сегментувати ринок нерухомості та виділити «найкращі кластери», тобто найкращі об'єкти для подальшого вкладення у нерухомість та найвищі за ступенем розвитку ринку нерухомості.

## **РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ**

### **3.1 ОБГРУНТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Перший етап дослідження включає вибір факторів, що впливають на привабливість інвестицій в комерційну нерухомість.

На етапі відбору факторів був проведений аналіз значущості впливу факторів на динаміку інвестицій в операції з нерухомістю. Інвестиції в операції з нерухомістю зображують вкладені активи з метою отримання прибутку від купівлі та продажу об'єктів нерухомості та здачі їх в оренду.

Для аналізу ринку нерухомості в Україні індикатор інвестицій у операції з нерухомістю був розглянутий як залежна змінна. Як чинники впливу на залежну змінну були обрані такі фактори:

- чисельність постійного населення України;
- річний темп інфляції;
- курс долара США.

Вибір цих показників зумовлений їхнім впливом на обсяги інвестування в нерухомість та операції з нерухомістю. Динаміка річних темпів інфляції характеризує макроекономічну стабільність в країні та впливає на прийняття рішень інвесторами щодо доцільності інвестування. Курс долара США має тісний зв'язок з ринком нерухомості через прив'язку до попиту та пропозиції. Зростання курсу долара США впливає на дорожчання матеріалів для будування, витрат на обладнання, що в свою чергу збільшує загальну ціну купівлі / оренди нерухомості в національній валюті та заохочує іноземних інвесторів до вкладень в Україні. Також коливання курсу долара США сприймається як нестабільність на ринку та може бути розцінене як додаткова можливість інвестувати або ж утриматися від вкладень та чекати поки курс стабілізується. Чисельність населення характеризує наявність споживчого попиту на нерухомість, тобто попит населення на житлову нерухомість, торгові площі, офісні приміщення, об'єкти відпочинку тощо. Таким чином все це впливає на наміри інвесторів щодо

доцільності інвестувати в нерухомість задля отримання прибутку.

На другому етапі було проведено збір даних, їхня систематизація та побудова економетричних моделей.

Для аналізу динаміки інвестування в операції з нерухомістю були використані статистичні дані, починаючи з 2010 року по 2024 рік. Джерелами інформації для показників стали:

- Державна служба статистики України - зібрані дані щодо інвестицій в операції з нерухомістю;
- Національний банк України - зібрані дані щодо динаміки валютного курсу долару США;
- ТОВ «МінфінМедіа» - зібрані дані щодо річних темпів інфляції в Україні;
- World Bank Group. Data Bank - зібрані дані щодо постійного населення України.

У процесі збору даних було обрано часовий проміжок тривалістю останні 15 років, було відібрано щорічні показники в абсолютних (обсяг інвестицій, чисельність населення, валютний курс) та відносних величинах (щорічний відсотковий темп інфляції).

Для побудови моделі аналізу впливу обраних факторів на обсяги інвестування було використано методи економетричного моделювання. Завдяки цьому було оцінено ступінь впливу обраних факторів на залежну змінну, значимість отриманих параметрів економетричної моделі, відсутність потреби у використанні додаткових факторів для аналізу, проведена оцінка адекватності отриманої моделі, розрахована різниця між модельними та фактичними значеннями, проведена верифікація моделі. Після цього був проведений кореляційний аналіз між обраними факторами, тестування щодо наявності мультиколінеарності.

Для покращення точності регресійного аналізу були відібрані додаткові фактори, а саме номінальний ВВП України та обсяг доходів населення. Завдяки цьому вдалося підвищити точність попередньої моделі, включивши ці два

фактори. Після чого було проведено аналіз покрокового виключення та включення факторів у модель та обрано нову регресійну модель, на основі якої було виконано прогнозування.

На третьому етапі було проведено кластерний аналіз методами Уорда та k-середніх. На основі кластеризації регіонів України за обсягами інвестування в операції з нерухомістю було детально характеризовано кожен кластер. Також було проведено кластеризацію вищезазначеними методами регіонів України на основі середньої вартості оренди комерційної нерухомості (офісних та комерційних приміщень). Було проаналізовано результати та охарактеризовано отримані кластери.

На четвертому етапі було проведено ранжування регіонів за їхнім рівнем інвестиційної привабливості на основі проведеного кластерного аналізу.

### **3.2 РОЗРОБКА ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АНАЛІЗУ СТАНУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ**

Як вже було зазначено, для аналізу динаміки інвестиційної привабливості ринку нерухомості в Україні були відібрані та сформовані дані для регресійного аналізу. Для першої моделі ці дані включають щорічні обсяги інвестицій в операції з нерухомістю, чисельність населення України, валютний курс долара США, щорічний індекс інфляції. Для другої моделі були відібрані додаткові фактори, а саме сукупні доходи населення і номінальний ВВП.

На основі цих даних було побудовано дві моделі виду  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , де  $n$  - кількість факторів.

Для першої моделі були використані такі дані (табл. 1):

## Початкові дані для регресійного аналізу з 2010 по 2024 роки

Рік	Y	X1	X2	X3
	Інвестиції в операції з нерухомістю, млн. грн	Чисельність населення, млн. осіб	Курс долара, 100 дол. США	Індекс інфляції, %
2010	9861,007	45,962947	798,5	109,1
2011	14598,854	45,778534	796,17	104,6
2012	12368,606	45,633637	798,98	99,8
2013	13550,399	45,553047	799,3	100,5
2014	11230,244	45,426249	799,3	124,9
2015	11899,005	42,929298	1576,856	143,3
2016	19664,962	42,760516	2400,067	112,4
2017	22505,642	42,584542	2719,086	113,7
2018	27556,805	42,386403	2806,722	109,8
2019	28147,232	42,153201	2768,826	104,1
2020	19940,118	41,902416	2368,62	105
2021	30668,73	41,588354	2827,46	110
2022	14280,236	41,167335	2727,82	126,6
2023	21269,525	34	3656,86	105,1
2024	25360,252	33,443	3800,2	112

Джерело: авторська розробка на основі (Державна служба статистики України, 2025), (Національний банк України, 2025), (Мінфін, 2025)

За допомогою статистичного програмного забезпечення STATISTICA було отримано регресійну модель з такими параметрами (рис. 6):

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Інвестиційна привабливість)						
R= ,89872125 R <sup>2</sup> = ,80769989 Adjusted R <sup>2</sup> = ,75525440						
F(3, 11)=15,401 p<,00030 Std.Error of estimate: 3400,9						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(11)	p-value
Intercept			-33361,4	25963,45	-1,28494	0,225212
X1	0,693438	0,276980	1240,1	495,32	2,50357	0,029320
X2	1,394152	0,276960	8,8	1,76	5,03378	0,000382
X3	-0,281946	0,132248	-167,5	78,57	-2,13195	0,056389

Рис. 6. Характеристики отриманої регресійної моделі (модель 1)

Джерело: авторська розробка

Отримано рівняння моделі з такими параметрами:

$$Y = -33361,4 + 1240,1X_1 + 8,8X_2 - 167,5X_3$$

На основі рівняння моделі отримаємо такий порівняльний графік фактичних та модельних значень (рис. 7):



Рис. 7. Порівняння фактичних та модельних значень інвестицій в операції з нерухомістю на основі моделі 1

*Джерело: авторська розробка*

Ця модель досить добре відображає динаміку інвестування, але модель має досить високу середню помилку апроксимації – 14, 28% (додаток А).

Біля факторів чисельності населення та курсу долара США отримано додатні параметри (рис. 6), що свідчить про пряму пропорційну залежність між цими факторами та інвестиціями в операції з нерухомістю, а від’ємне значення параметра біля темпу інфляції свідчить про зворотну пропорційну залежність з інвестиціями. З чотирьох параметрів моделі значимі лише  $a_1$ ,  $a_2$ , адже для них значення  $p\_value < 0,05$ . Коефіцієнт детермінації становить  $R^2 = 0,8077$ , тобто обрані фактори пояснюють 80,77 % дисперсії результуючої змінної. Модель є адекватною, адже табличне значення критерія Фішера становить 3,58, що є меншим за розрахункове значення  $F(3; 11) = 15,401$ .

Побудована кореляційна матриця (рис. 8) свідчить про наявність мультиколінеарності між факторами  $X_1$ ,  $X_2$ , що погіршує якість інтервальних прогнозів.

Correlations (Інвестиційна привабливість)					
Marked correlations are significant at $p < ,05000$					
N=15 (Casewise deletion of missing data)					
Variable	Means	Std.Dev.	X1	X2	X3
X1	42,218	3,844	1,000000	-0,878652	-0,012474
X2	2109,651	1084,717	-0,878652	1,000000	0,002923
X3	112,060	11,571	-0,012474	0,002923	1,000000

Рис. 8. Матриця коефіцієнтів кореляції

Джерело: авторська розробка

Використаємо моделі покрокового включення та виключення факторів з моделі (рис. 9-10):

Summary of Stepwise Regression; DV: Y (Інвестиційна привабливість)							
Variable	Step +in/-out	Multiple R	Multiple R-square	R-square change	F - to entr/rem	p-value	Variables included
X2	1	0,784036	0,614713	0,614713	20,74109	0,000541	1
X1	2	0,853371	0,728241	0,113528	5,01305	0,044879	2
X3	3	0,898721	0,807700	0,079458	4,54520	0,056389	3

Рис. 9. Покрокове включення факторів у модель

Джерело: авторська розробка

Summary of Stepwise Regression; DV: Y (Інвестиційна привабливість)							
Variable	Step +in/-out	Multiple R	Multiple R-square	R-square change	F - to entr/rem	p-value	Variables included
X3	-1	0,853371	0,728241	-0,079458	4,545201	0,056389	2
X1	-2	0,784036	0,614713	-0,113528	5,013054	0,044879	1

Рис. 10. Покрокове виключення факторів із моделі

Джерело: авторська розробка

Можна зробити висновок, що в обох варіантах доцільно не використовувати фактор інфляції, адже він не є статистично значущим. Нова отримана модель без фактору інфляції має вигляд (рис. 11):

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Інвестиційна привабливість)						
R= ,85337065 R <sup>2</sup> = ,72824147 Adjusted R <sup>2</sup> = ,68294838						
F(2, 12)=16,078 p<,00040 Std.Error of estimate: 3870,8						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(12)	p-value
Intercept			-53190,2	27589,69	-1,92790	0,077865
X1	0,705689	0,315183	1262,0	563,63	2,23899	0,044879
X2	1,404092	0,315183	8,9	2,00	4,45485	0,000786

Рис. 11. Характеристики моделі 2 з виключенням фактору інфляції

Джерело: авторська розробка

В цій моделі значимі параметри  $a_1$ ,  $a_2$  на рівні значущості 96% та 99% відповідно, параметр  $a_0$  - на рівні значущості 92%. Високим є коефіцієнт

детермінації  $R^2 = 0,7282$ , модель є статистично значущою в цілому: табличне значення критерія Фішера становить 3,88, що є меншим за розрахункове значення  $F(2; 12) = 16,078$ .

В моделі 3 для покращання якості прогнозування використовувались такі економічні фактори, що впливають на попит на ринку нерухомості, як доходи населення, ВВП (табл. 2):

Таблиця 2

**Початкові дані для регресійної моделі з включенням економічних факторів  
(доходів населення та номінального ВВП)**

Рік	Y	X1	X2	X3	X4	X5
	Інвестиції в операції з нерухомістю, млн грн	Чисельність населення, млн осіб	Курс долара, 100 дол. США	Індекс інфляції, %	Доходи населення, млн грн	Номінальний ВВП, млн грн
2010	9861,007	45,96	798,5	109,1	1101015,00	1082569
2011	14598,854	45,77	796,17	104,6	1251005,00	1316600
2012	12368,606	45,63	798,98	99,8	1407197,00	1408889
2013	13550,399	45,55	799,3	100,5	1478073,00	1454931
2014	11230,244	45,42	799,3	124,9	1516768,00	1566728
2015	11899,005	42,92	1576,85	143,3	1772016,00	1979458
2016	19664,962	42,76	2400,06	112,4	2051331,00	2383182
2017	22505,642	42,58	2719,08	113,7	2652082,00	2982920
2018	27556,805	42,38	2806,72	109,8	3248730,00	3558706
2019	28147,232	42,15	2768,83	104,1	3744060,00	3974564
2020	19940,118	41,90	2368,62	105	4045191,00	4194102
2021	30668,73	41,58	2827,46	110	4863519,00	5459574
2022	14280,236	41,16	2727,82	126,6	1474872,78	5191028
2023	21269,525	34	3656,86	105,1	1948788,33	6537825
2024	25360,252	33,44	3800,2	112	3317957,22	7658659

Джерело: авторська розробка на основі (Державна служба статистики України, 2025), (Національний банк України, 2025), (Мінфін, 2025)

Отримано такі результати регресії (рис. 12):

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Інвестиційна привабливість)						
R= ,95807662 R <sup>2</sup> = ,91791082 Adjusted R <sup>2</sup> = ,87230571						
F(5,9)=20,127 p<,00012 Std. Error of estimate: 2456,5						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(9)	p-value
Intercept			5433,813	28421,81	0,19118	0,852624
X1	0,145390	0,330417	259,997	590,88	0,44002	0,670301
X2	0,826593	0,276950	5,239	1,76	2,98463	0,015334
X3	-0,196116	0,098863	-116,516	58,74	-1,98371	0,078589
X4	0,541628	0,160630	0,003	0,00	3,37189	0,008232
X5	-0,277709	0,347533	-0,001	0,00	-0,79909	0,444816

Рис. 12. Характеристики регресійної моделі з додатковими факторами (модель 3)

Джерело: авторська розробка

Отримано рівняння моделі з такими параметрами:

$$Y = 5433,81 + 259,99X_1 + 5,24X_2 - 116,516X_3 + 0,003X_4 - 0,001X_5$$

На основі рівняння моделі отримуємо такий графік фактичних та прогнозних значень (рис. 13):



Рис. 13. Порівняння фактичних та прогнозних значень інвестицій в операції з нерухомістю на основі моделі 3 (з додаванням доходів населення та номінального ВВП)

Джерело: авторська розробка

В порівнянні з першим графіком можна побачити більш якісне наближення та меншу середню абсолютну відсоткову помилку апроксимації - 7,72%

(додаток Б).

Фактори чисельності населення, курсу долара США і доходів населення прямо пропорційно впливають на інвестиції, а темп інфляції та номінальний ВВП - обернено пропорційно впливають на інвестиції. З п'яти параметрів моделі значимі лише  $a_2$ ,  $a_4$ , адже для них значення  $p\_value < 0,05$ . Коефіцієнт детермінації збільшився в порівнянні з попередньою моделлю ( $R^2 = 0,9179$ ), модель є адекватною; табличне значення критерія Фішера становить 3,48, що є менше за розрахункове значення  $F(5; 9) = 20,12$ .

Перевіряємо зв'язок між факторами за допомогою кореляційної матриці (рис. 14):

Correlations (Інвестиційна привабливість 2)							
Marked correlations are significant at $p < ,05000$							
N=15 (Casewise deletion of missing data)							
Variable	Means	Std.Dev.	X1	X2	X3	X4	X5
X1	42	4	1,000000	-0,878652	-0,012474	-0,381736	-0,926118
X2	2110	1085	-0,878652	1,000000	0,002923	0,627529	0,915071
X3	112	12	-0,012474	0,002923	1,000000	-0,183992	-0,031142
X4	2391507	1177351	-0,381736	0,627529	-0,183992	1,000000	0,585534
X5	3383316	2078101	-0,926118	0,915071	-0,031142	0,585534	1,000000

Рис. 14. Кореляційна матриця

*Джерело: авторська розробка*

Як і в попередній моделі, досить тісним є зв'язок між чисельністю населення та курсом долара США, і також зв'язок між чисельністю населення і номінальним ВВП, зв'язок між курсом долара США та доходами населення.

За допомогою алгоритму Фаррара-Глобера було підтверджено мультиколінеарність між чисельністю населення та доходами населення, а також між чисельністю населення і номінальним ВВП (додаток В).

Для усунення мультиколінеарності використаємо покрокове включення та виключення факторів з моделі (рис. 15-16):

Summary of Stepwise Regression; DV: Y (Інвестиційна привабливість 2)							
Variable	Step +in/-out	Multiple R	Multiple R-square	R-square change	F - to entr/rem	p-value	Variables included
X4	1	0,878314	0,771436	0,771436	43,87684	0,000017	1
X2	2	0,927842	0,860890	0,089454	7,71661	0,016716	2
X3	3	0,944287	0,891678	0,030788	3,12651	0,104716	3
X5	4	0,957155	0,916145	0,024466	2,91769	0,118413	4

Рис. 15. Результати покрокового регресійного аналізу з включенням

Джерело: авторська розробка

Summary of Stepwise Regression; DV: Y (Інвестиційна привабливість 2)							
Variable	Step +in/-out	Multiple R	Multiple R-square	R-square change	F - to entr/rem	p-value	Variables included
X1	-1	0,957155	0,916145	-0,001766	0,193616	0,670301	4
X5	-2	0,944287	0,891678	-0,024466	2,917695	0,118413	3
X3	-3	0,927842	0,860890	-0,030788	3,126507	0,104716	2
X2	-4	0,878314	0,771436	-0,089454	7,716607	0,016716	1

Рис. 16. Результати покрокового регресійного аналізу з виключенням

Джерело: авторська розробка

Можна зробити висновок, що найкраще буде залишити у моделі два фактори, а саме курс долара США та доходи населення. Також раніше було підтверджено відсутність мультиколінеарності між цими факторами.

Побудуємо регресійну модель на основі цих двох факторів (рис. 17):

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Інвестиційна привабливість 2)						
R= ,92784182 R <sup>2</sup> = ,86089045 Adjusted R <sup>2</sup> = ,83770553						
F(2,12)=37,131 p<,00001 Std.Error of estimate: 2769,4						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(12)	p-value
Intercept			4825,667	1782,588	2,707113	0,019057
X2	0,384141	0,138286	2,435	0,876	2,777878	0,016716
X4	0,637255	0,138286	0,004	0,001	4,608252	0,000602

Рис. 17. Характеристики регресійної моделі з виключенням незначимих факторів

Джерело: авторська розробка

Модель має досить високий коефіцієнт детермінації, всі параметри моделі значимі, фактори прямо пропорційно впливають на обсяг інвестування в операції з нерухомістю, ця модель має нижчу m.a.p.e.=11,62% (додаток Д) в порівнянні з моделлю 2. Результати тестування моделі на автокореляцію, гетероскедастичність похибок (додаток Д) дозволяють зробити висновок про адекватність моделі.

Отримуємо таке рівняння моделі:

$$Y = 4825,67 + 2,44X_2 + 0,004X_4$$

На основі цієї моделі спрогнозуємо обсяги інвестування на 2025 рік (рис. 18):

Predicting Values for (Інвестиційна пр variable: Y			
Variable	b-Weight	Value	b-Weight * Value
X2	2,434506	3922	9548,08
X4	0,003721	4596487	17102,92
Intercept			4825,67
Predicted			31476,67
-95,0%CL			27926,64
+95,0%CL			35026,69

Рис. 18. Точковий та інтервальний прогноз

*Джерело: авторська розробка*

Згідно з прогнозуванням на 2025 рік можна очікувати обсяг інвестицій в операції з нерухомістю в об'ємі 31476,67 мільйонів гривень.

Побудуємо порівняльний графік фактичних і модельних даних, а також прогнозне значення на 2025 рік (рис. 19):



Рис. 19. Порівняння фактичних, розрахункових та прогнозних значень інвестицій в операції з нерухомістю на основі моделі 3

*Джерело: авторська розробка*

Таким чином, в результаті побудови цих моделей можна зробити висновки, що найбільш значущими чинниками впливу на динаміку інвестицій в операції з

нерухомістю є курс долара США та доходи населення.

### 3.1 КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАЛЬНИХ СЕГМЕНТІВ РИНКУ КОМЕРЦІЙНОЇ НЕРУХОМОСТІ ЗА РІВНЕМ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Для аналізу впливу економічних показників на інвестиційну привабливість областей України проведено кластерний аналіз.

Для кластерного аналізу областей було обрано такі середні показники за останні декілька років (табл. 3-4):

*Таблиця 3*

#### Початкові усереднені показники для кластерного аналізу за останні декілька років

Область	X1	X2	X3	X4
Вінницька	154699,00	16257,30	17510,20	9251,40
Волинська	84969,50	5509,26	12573,34	5888,60
Дніпропетровська	490547,50	47140,00	61959,97	27927,60
Донецька	244817,50	-514,16	15661,57	5433,60
Житомирська	102642,00	6219,44	10870,39	6364,20
Закарпатська	68824,00	4796,31	8926,09	5836,60
Запорізька	198083,00	-10529,03	12632,50	11160,20
Івано-Франківська	105039,00	2101,09	10849,51	7235,40
Київська	266962,50	29166,13	44400,07	18111,00
Кіровоградська	87386,00	10129,75	8577,89	7817,20
Луганська	47669,50	-671,96	1703,20	1665,20
Львівська	266218,00	25015,33	34716,05	19598,20
Миколаївська	110405,00	0,29	9806,31	9321,80
Одеська	245955,50	8406,08	20534,31	21024,80
Полтавська	227559,00	24175,14	24289,98	10300,80
Рівненська	80380,00	718,77	13569,33	5723,40
Сумська	92843,00	10402,72	8871,64	5473,80
Тернопільська	72073,00	8475,99	10830,47	4753,60
Харківська	288800,50	10725,48	19852,59	20632,80
Херсонська	78324,50	204,07	4897,93	4311,60
Хмельницька	108128,00	13729,01	13022,56	7126,80
Черкаська	119988,00	9817,46	12279,83	8435,20

Продовження таблиці 3

Чернівецька	49818,00	2358,53	4137,44	3667,40
Чернігівська	98771,00	12152,95	11206,67	5256,20
м. Київ	1145534,50	118161,53	198734,84	87688,40

Джерело: авторська розробка на основі (Державна служба статистики України, 2025)

Умовні позначення показників наведені у таблиці 4:

Таблиця 4

#### Умовні позначення показників для кластеризації областей

Характеристика	Умовне позначення
Середній валовий регіональний продукт 2020-2021, млн грн	X1
Середній чистий прибуток 2020-2024, млн грн	X2
Середні капітальні інвестиції 2020-2024, млн грн	X3
Середня кількість діючих підприємств 2020-2024	X4

Джерело: авторська розробка

Спочатку було проведено кластеризацію ієрархічним методом, а саме методом Уорда. Завдяки цьому було отримано дендрограму кластерів, на якій можна спостерігати утворення трьох окремих кластерів (рис. 20). Окремо слід звернути увагу на місто Київ, що за своїм рівнем розвитку утворює окремий кластер, а решта областей поділена на 2 кластери.

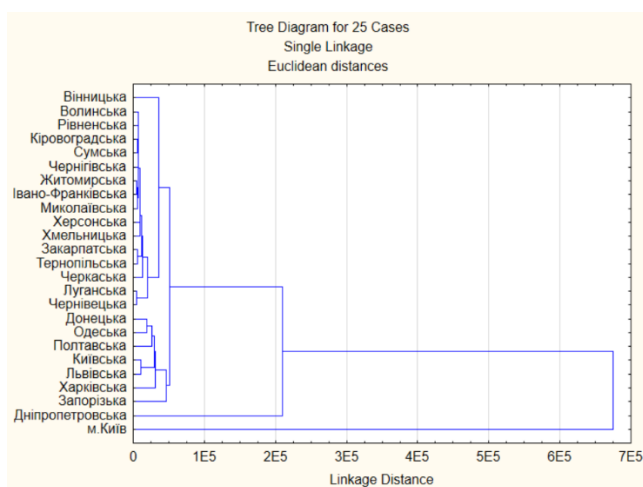


Рис. 20. Дендрограма класифікації за допомогою методу найближчого сусіда

Джерело: авторська розробка

Додатково використаємо метод к-середніх для кластеризації. Розділимо області на 3 окремих кластери. Отримуємо такі середні значення показників (рис. 21, рис. 22) та такі відстані між центрами кластерів (рис. 23):

Variable	Cluster Means (дані для кластерів ir		
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3
X1	1145535	278617,9	91372,47
X2	118162	16698,1	6387,56
X3	198735	29255,9	9977,05
X4	87688	16773,6	6133,03

Рис. 21. Середні значення показників всередині кожного кластера

Джерело: авторська розробка

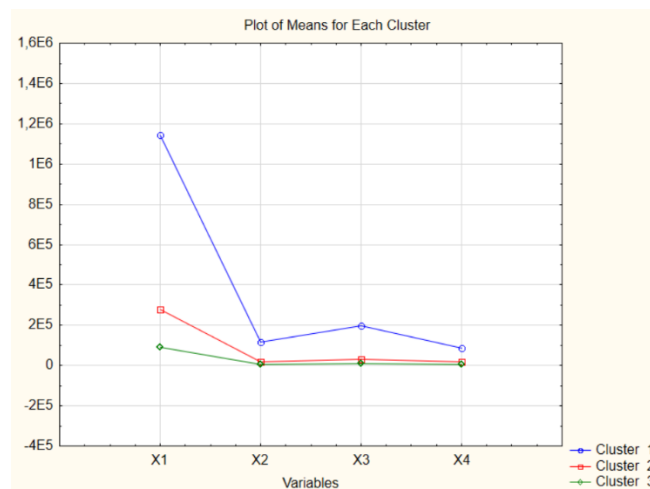


Рис. 22. Графіки середніх значень всередині кожного кластера

Джерело: авторська розробка

Cluster Number	Euclidean Distances between Clusters (дані для Distances below diagonal Squared distances above diagonal)		
	No. 1	No. 2	No. 3
No. 1	0,0	1,988978E+11	2,915080E+11
No. 2	445979,6	0,000000E-01	8,913018E+09
No. 3	539914,8	9,440878E+04	0,000000E-01

Рис. 23. Евклідові відстані між центрами кластерів

Джерело: авторська розробка

Розглянемо описову статистику для кожного кластера: (рис. 24):

Descriptive Statistics for Cluster 1 (дані) Cluster contains 1 cases				Descriptive Statistics for Cluster 2 (дані для) Cluster contains 8 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance	Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
X1	1145535	0,00	0,00	X1	278617,9	89928,25	8,087090E+09
X2	118162	0,00	0,00	X2	16698,1	18319,59	3,356074E+08
X3	198735	0,00	0,00	X3	29255,9	16814,14	2,827153E+08
X4	87688	0,00	0,00	X4	16773,6	7261,92	5,273541E+07

Descriptive Statistics for Cluster 3 (дані) Cluster contains 16 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
X1	91372,47	26718,73	713890700
X2	6387,56	5352,53	28649520
X3	9977,05	3893,92	15162620
X4	6133,03	2050,45	4204349

Рис. 24. Середні значення, середньоквадратичне відхилення та дисперсія показників всередині кожного кластера

*Джерело: авторська розробка*

Як можна побачити, найменша внутрішньо кластерна дисперсія в першому кластері, адже він утворений тільки одним елементом, найбільша внутрішньо кластерна дисперсія - в другому кластері, що свідчить про великий розкид елементів у кластері.

В кожен кластер входять такі області (рис. 25):

Members of Cluster Number 2 and Distances from Respective Cluster contains 8 cases		Members of Cluster Number 3 and Distances from Respective Cluster contains 16 cases	
	Distance		Distance
Дніпропетровська	108437,6	Вінницька	32303,77
Донецька	20929,3	Волинська	3484,61
Запорізька	43402,3	Житомирська	5654,25
Київська	11428,4	Закарпатська	11315,45
Львівська	8073,5	Івано-Франківська	7195,91
Одеська	17533,8	Кіровоградська	2944,91
Полтавська	26122,2	Луганська	22628,55
Харківська	7789,0	Миколаївська	10164,05
м.Київ	0,00	Рівненська	6442,86
		Сумська	2232,74
		Тернопільська	9739,90
		Херсонська	7707,14
		Хмельницька	9285,84
		Черкаська	14501,86
		Чернівецька	21113,90
		Чернігівська	4750,23

Рис. 25. Склад кластерів

*Джерело: авторська розробка*

В таблиці 5 наведена характеристика утворених кластерів:

## Характеристика утворених кластерів (метод k-середніх)

Кластер	Області, що входять в кластер	Характеристика кластеру
1	м. Київ	Найвищі середні показники, найвищий рівень інвестиційної привабливості
2	Дніпропетровська	Високі значення показників, високий рівень економічного розвитку регіонів, другий рівень інвестиційної привабливості (після м. Київ)
	Донецька	
	Запорізька	
	Київська	
	Львівська	
	Одеська	
	Полтавська	
Харківська		
3	Вінницька	Середні та низькі значення показників кластеризації, низький рівень економічного розвитку та відповідно низький рівень інвестиційної привабливості
	Волинська	
	Житомирська	
	Закарпатська	
	Івано-Франківська	
	Кіровоградська	
	Луганська	
	Миколаївська	
	Рівненська	
	Сумська	
	Тернопільська	
	Херсонська	
	Хмельницька	
	Черкаська	
	Чернівецька	
	Чернігівська	

*Джерело: авторська розробка*

Для зручності візуалізації кластерів проаналізуємо карту України з цими кластерами (рис. 26):

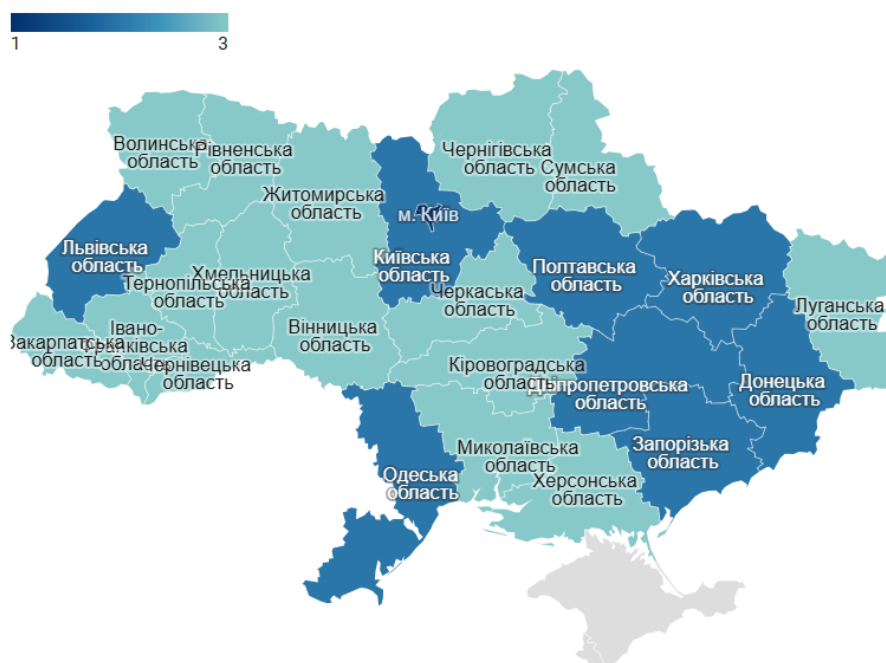


Рис. 26. Візуалізація отриманих кластерів на карті України, де 1, 2, 3 - перший, другий і третій кластери відповідно

*Джерело: авторська розробка на основі (Datawrapper, 2025)*

Отже за допомогою кластерного аналізу вдалося утворити 3 кластери з трьома рівнями економічного розвитку та відповідно інвестиційної привабливості. Місто Київ як окремий кластер утворився в обох методах кластерного аналізу, другий кластер (Київська, Полтавська, Харківська, Донецька, Запорізька, Дніпропетровська, Одеська, Львівська області) займає більшу частину південного сходу країни. Таке групування можна пояснити промисловим потенціалом та високою концентрацією робочої сили в цих областях, а також наявністю розвинутої транспортно-логістичної інфраструктури: кордон з ЄС у Львівській області, порти в Одеській області. Третій кластер (решта областей) характеризується меншою кількістю підприємств і тому нижчим рівнем економічного розвитку та інвестиційної привабливості.

Для кращого розуміння інвестиційної привабливості регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості виконаємо кластеризацію областей за середньою вартістю оренди різних видів комерційної нерухомості.

Початкові дані для кластеризації зібрані з вебресурсів DOM.RIA та OLX

Нерухомість за категоріями «оренда офісних приміщень» та «оренда комерційних приміщень». В результаті збору даних та розрахунків середніх значень було отримано такі початкові дані (табл. 6):

Таблиця 6

**Початкові дані для кластеризації за вартістю оренди комерційної  
нерухомості**

<b>Область</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>
Київська	432,848	491,093
Вінницька	312,325	311,293
Волинська	368,268	338,896
Дніпропетровська	1280,372	302,672
Житомирська	356,597	290,606
Закарпатська	433,091	197,473
Запорізька	181,865	108,163
Івано-Франківська	356,164	413,623
Кіровоградська	400,000	120,403
Львівська	499,091	392,758
Миколаївська	174,600	141,918
Одеська	384,068	205,680
Полтавська	89,072	231,456
Рівненська	379,708	226,696
Сумська	209,776	41,765
Тернопільська	270,433	363,437
Харківська	213,976	169,535
Херсонська	41,667	277,027
Хмельницька	978,261	277,491
Черкаська	259,412	81,835
Чернівецька	357,343	218,446
Чернігівська	212,676	459,540

*Джерело: авторська розробка на основі (OLX, Оренда комерційної нерухомості, 2025), (DOM.RIA, Оренда офісних приміщень в Україні, 2025), (DOM.RIA, Оренда комерційних приміщень в Україні, 2025)*

Умовні позначення показників наведені у таблиці 7:

### Умовні позначення показників для кластеризації областей

Характеристика	Умовне позначення
Середня вартість оренди офісного приміщення, грн / 1 кв. м.	X1
Середня вартість оренди комерційного приміщення, грн / 1 кв. м.	X2

Джерело: авторська розробка

Спочатку була проведена кластеризація методом найближчого сусіда (рис. 27):

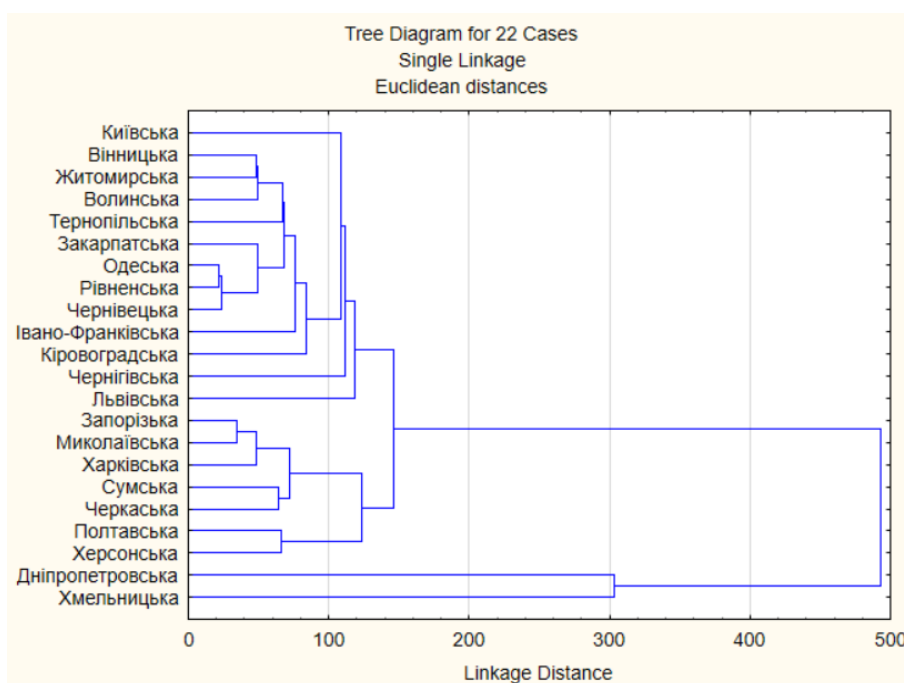


Рис. 27. Дендрограма класифікації за допомогою найближчого сусіда

Джерело: авторська розробка

Можна побачити утворення трьох основних кластерів. Тепер проводимо кластеризацію методом k-середніх. Введемо кількість кластерів - 3. Отримуємо такі середні значення показників (рис. 28-29) та такі відстані між центрами кластерів (рис. 30):

Variable	Cluster Means (середня оренда за 1 квм)		
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3
X1	366,3549	167,1954	1129,317
X2	309,9958	150,2426	290,082

Рис. 28. Середні значення показників для кожного кластера

Джерело: авторська розробка

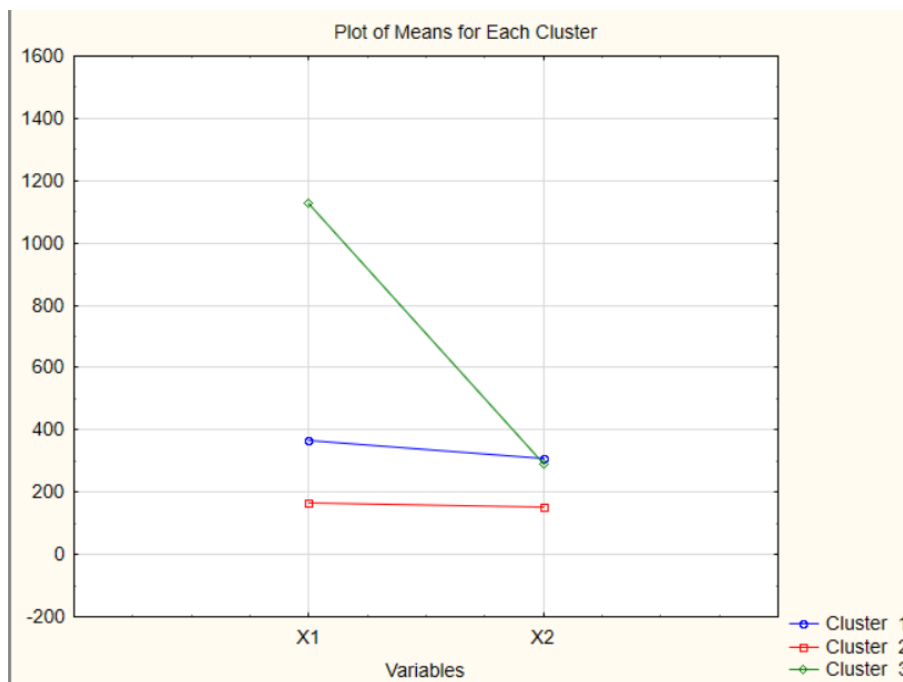


Рис. 29. Графіки середніх значень для кожного кластера

Джерело: авторська розробка

Cluster Number	Euclidean Distances between Cluster: Distances below diagonal Squared distances above diagonal		
	No. 1	No. 2	No. 3
No. 1	0,0000	32592,80	291253,5
No. 2	180,5348	0,00	472616,0
No. 3	539,6791	687,47	0,0

Рис. 30. Евклідові відстані між центрами кластерів

Джерело: авторська розробка

В кожен кластер входять такі області (рис. 31, табл. 8):

	Members of and Distance Cluster conta		Members of and Distance Cluster conta
	Distance		Distance
Київська	136,4140		
Вінницька	38,2158		
Волинська	20,4804		
Житомирська	15,3487		
Закарпатська	92,5073		
Івано-Франківська	73,6292	<b>Запорізька</b>	31,5113
Кіровоградська	136,1567	Миколаївська	7,8781
Львівська	110,6087	Полтавська	79,6831
Одеська	74,8183	Сумська	82,4031
Рівненська	59,6539	Харківська	35,7814
Тернопільська	77,6431	Херсонська	126,1582
Чернівецька	65,0487	Черкаська	81,1897
Чернігівська	151,6258		
		<b>Дніпропетровська</b>	107,1830
		Хмельницька	107,1830

Рис. 31. Склад кластерів

Джерело: авторська розробка

Проаналізуємо описову статистику для кожного кластера (рис. 32):

Descriptive Statistics for Cluster 1 (середній кластер) Cluster contains 13 cases				Descriptive Statistics for Cluster 2 (середній кластер) Cluster contains 7 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance	Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
X1	366,3549	73,1092	5344,95	X1	167,1954	75,97815	5772,679
X2	309,9958	112,4076	12635,48	X2	150,2426	82,99521	6888,205

Descriptive Statistics for Cluster 3 (середній кластер) Cluster contains 2 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
X1	1129,317	213,6253	45635,77
X2	290,082	17,8053	317,03

Рис. 32. Середні значення, середньоквадратичне відхилення та дисперсія показників для кожного кластера

Джерело: авторська розробка

Найменшу внутрішньокластерну дисперсію має другий кластер, що свідчить про близькість елементів всередині кластера, а найбільшу внутрішньокластерну дисперсію має третій кластер, що свідчить про велику відстань між елементами кластерів.

### Характеристика утворених кластерів за допомогою методу k-середніх

Кластер	Області, що входять в кластер	Характеристика кластеру
1	Київська	Середні значення вартості оренди комерційної нерухомості, середній рівень інвестиційної привабливості
	Вінницька	
	Волинська	
	Житомирська	
	Закарпатська	
	Івано-Франківська	
	Кіровоградська	
	Львівська	
	Одеська	
	Рівненська	
	Тернопільська	
	Чернівецька	
	Чернігівська	
2	Запорізька	Низькі значення вартості оренди комерційних та офісних приміщень, низький рівень інвестиційної привабливості
	Миколаївська	
	Полтавська	
	Сумська	
	Харківська	
	Херсонська	
	Черкаська	
3	Дніпропетровська	Найвищі середні значення вартості оренди за квадратний метр комерційної нерухомості, найвища інвестиційна привабливість
	Хмельницька	

*Джерело: авторська розробка*

На мапі України з отриманими кластерами (рис. 33) можна побачити розподіл на регіони з високою, середньою та низькою вартістю оренди комерційної нерухомості. Західні регіони мають вищу середню вартість оренди, в той час як частина центральних, південних, північних, північно-східних регіонів мають нижчу середню вартість оренди. Виключеннями є Хмельницька та Дніпропетровська області, де показники оренди виявилися найвищими.

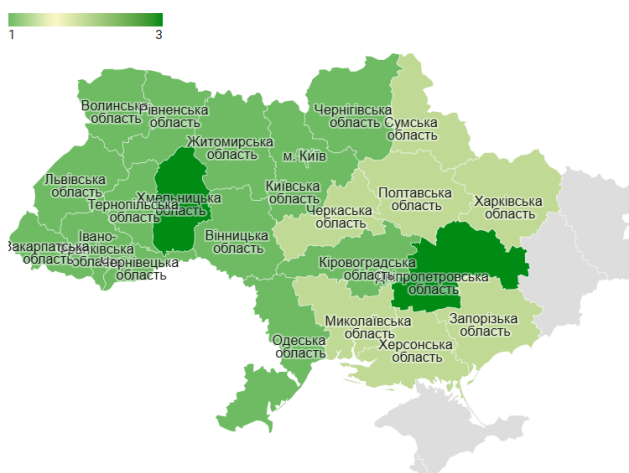


Рис. 33. Візуалізація отриманих кластерів на карті України де 1, 2, 3 - перший, другий і третій кластери відповідно

Джерело: авторська розробка на основі (Datawrapper, 2025)

Такий розподіл на кластери можна пояснити відносною безпечністю проживання у західних регіонах та низькою безпекою у решті регіонів через війну та ведення бойових дій.

Враховуючи обсяг зареєстрованих індустріальних (ІП) та технопарків (ТП) в Україні (табл. 9), можна спостерігати зв'язок між кількістю ІП та ТП в кожній області та середньою вартістю оренди комерційної нерухомості в цих областях.

Таблиця 9

### Кількість зареєстрованих індустріальних та технопарків в областях України на 2025 рік

Область	Кількість	Область	Кількість
Львівська	18	Рівненська	3
Київська	14	Сумська	3
Закарпатська	12	Донецька	2
Івано-Франківська	6	Миколаївська	2
Хмельницька	6	Полтавська	2
Вінницька	5	Черкаська	2
Чернівецька	5	Харківська	2
Дніпропетровська	4	Луганська	1
Одеська	4	Чернігівська	1
Тернопільська	4	Запорізька	дані в реєстрі відсутні
Волинська	3	Кіровоградська	дані в реєстрі відсутні
Житомирська	3	Херсонська	дані в реєстрі відсутні

Джерело: авторська розробка на основі (Міністерство економіки України, 2025)

Чим більше індустріальних та технопарків в області, тим вища середня вартість оренди комерційної нерухомості. Виключенням є Дніпропетровська область, де кількість зареєстрованих індустріальних парків невелика, хоча середня вартість оренди комерційної нерухомості є найвищою, що свідчить про високий рівень привабливості цього регіонального сегменту ринку комерційної нерухомості. По-перше, Дніпропетровська область є одним з найбільших центрів промисловості в Україні (рис. 25). По-друге, спостерігається нерівномірний розвиток ринку нерухомості, оскільки в обласному центрі - місті Дніпро значна кількість населення, велика кількість діючих підприємств та вища вартість оренди в порівнянні з іншими містами області. По-третє, Дніпро є важливим транспортним вузлом в Україні та має високу інвестиційну привабливість понад нестабільність через військові ризики (Швайко, А., 2025).

Таким чином на основі проведеного кластерного аналізу можна визначити такі регіони з високим рівнем інвестиційної привабливості ринку комерційної нерухомості (табл. 10):

*Таблиця 10*

**Області з найвищим рівнем привабливості інвестицій у комерційну нерухомість**

<b>Область</b>	<b>Коротка характеристика</b>
Дніпропетровська	Найвища середня вартість оренди, центр розвитку промисловості, середній об'єм інвестицій в операції з нерухомістю
Хмельницька	Висока вартість оренди комерційної нерухомості, відносно безпечний регіон, значна кількість індустріальних та технопарків, середній об'єм інвестицій в операції з нерухомістю
Львівська	Висока вартість оренди комерційної нерухомості, відносно безпечний регіон, велика кількість індустріальних та технопарків, значний об'єм інвестування в операції з нерухомістю
Київська область та м. Київ	Столиця країни, значна вартість оренди комерційної нерухомості, відносно безпечний регіон, велика кількість індустріальних та технопарків, великий об'єм інвестицій в операції з нерухомістю
Одеська область	Регіон з високим рівнем економічного розвитку, значна вартість оренди комерційної нерухомості, середній об'єм інвестицій в операції з нерухомістю

*Джерело: авторська розробка*

Отримані результати можуть бути корисними для компаній-забудовників під час проєктування та розробки концепцій індустріальних парків, технопарків.

## ВИСНОВКИ

Рівень розвитку ринку нерухомості є важливим показником для оцінки рівня економічного розвитку країни в цілому, регіону та може бути ефективно прогнозованим за допомогою методів економетричного моделювання. На розвиток ринку нерухомості впливає багато факторів, а саме рівень доходів населення, платоспроможний попит, пропозиція на ринку нерухомості та інші. В ході дослідження рівня розвитку ринку нерухомості треба враховувати всі можливі показники прямого та опосередкованого впливу.

Окрема увага приділена дослідженню динаміки ринку нерухомості у контексті аналізу обсягів операцій з нерухомістю (операції для отримання прибутку від нерухомості). Досліджувались такі фактори впливу на динаміку розвитку ринку нерухомості, як чисельність населення, валютний курс, індекс інфляції, доходи населення, ВВП. Результати побудови комплексу економетричних моделей показали, що статистично значущими факторами впливу є такі фактори, як валютний курс та доходи населення. За результатами прогнозування спостерігається відновлення рівня ділової активності ринку нерухомості в 2025 році.

Для оцінки особливостей регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості застосовувався кластерний аналіз. На підставі ієрархічних агломеративних та ітеративних методів таксономії розроблені 2 кластерні моделі. Перша модель дозволяє оцінити рівень економічного розвитку регіонів та потенційний попит на комерційну нерухомість в повоєнний період. Друга модель дозволяє визначити регіони з високим поточним рівнем привабливості інвестицій в комерційну нерухомість. На підставі співвідношення результатів моделювання за допомогою 2-х кластерних моделей, які дозволяють оцінити поточний та прогнозний рівень інвестиційної привабливості регіональних сегментів ринку комерційної нерухомості сформовані рекомендації для компаній-забудовників, які можуть бути використані під час проєктування та розробки концепцій індустріальних парків, технопарків.

Таким чином, за допомогою побудови економетричних моделей та кластеризації можна виконати прогнозування стану ринку нерухомості в майбутніх періодах та використовувати результати для обґрунтування доцільності інвестування в комерційну нерухомість в певному регіоні.

Регресійний та кластерний аналіз є невід'ємною частиною в процесах оцінювання рівня інвестиційної привабливості. Завдяки проведеному аналізу вдалося проаналізувати регіони України, здійснити їх ранжування та виявити найбільш привабливі для інвестування в комерційну нерухомість регіони.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Красневич, О. А., Павлов, К. В, & Ющак, А. В. (2023). ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВОЄННОЇ ЕКОНОМІКИ. *Економіка та суспільство*, (48). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-34>.  
Krasnevych, O., Pavlov, K., & Yushchak, A. (2023). THEORETICAL ASPECTS OF THE RESEARCH OF THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET OF UKRAINE DURING THE WAR ECONOMY. *Economy and society*, (48). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-48-34>.
2. Жирук, Т. В. (2024). ІНВЕСТУВАННЯ В УКРАЇНСЬКУ НЕРУХОМІСТЬ ТА ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ НЕРУХОМОСТІ У СВІТОВИЙ РИНКОВИЙ ПРОСТІР. *Економіка та суспільство*, (67). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-88>.  
Zhiruk, T. (2024). INVESTMENT IN UKRAINIAN REAL ESTATE AND INTEGRATION OF THE UKRAINIAN REAL ESTATE MARKET INTO THE GLOBAL MARKET SPACE. *Economy and society*, (67). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-88>.
3. Наумова, О., Наумова, М., & Карпенко, С. (2024). ЦІНОУТВОРЕННЯ НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ: АСПЕКТ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. *Вчені записки Університету «КРОК»*, (1(73)), 75–82. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-73-75-82>.  
Naumova, O., Naumova, M., & Karpenko, S. (2024). PRICING REAL ESTATE MARKET: THE UNCERTAINTY ASPECT *Scientific Notes of the University "KROK"*, (1(73)), 75–82. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-73-75-82>.
4. Овчинников, Я. С. (2023). *Дослідження ринку житлової нерухомості методами машинного навчання*. Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана.  
Ovchinnikov, Y. (2023). *Research of the residential real estate market using machine learning methods*. Kyiv National Economic University.

5. Стаття 181 Цивільного Кодексу України від 16.01.2003 № 435-IV.  
Article 181 of the Civil Code of Ukraine dated 16.01.2003 No. 435-IV.
6. Кучеренко, В. Р., Заєць, М. А., Захарченко, О. В., Сментина, Н. В., & Улибіна, В. О. (2013). Оцінка та управління нерухомістю: навчальний посібник. Одеса: Видавництво ТОВ «Лерадрук», 272.  
Kucherenko, V. R., Zayets, M. A., Zakharchenko, O. V., Smentyna, N. V., & Ulybina, V. O. (2013). Real estate valuation and management: a textbook. Odesa: Publishing house LLC "Leradruk", 272.
7. Шкурупій, О. В., & Білоброва, Т. О. (2012). Циклічність розвитку ринку нерухомості: сучасний контекст.  
Shkurupiy, O. V., & Bilobrova, T. O. (2012). Cyclicity of Real Estate Market Development: Modern Context.
8. Онищенко, А. Ринок нерухомості та його особливості (29 жовтня, 2024) *Inzhur*.  
Режим доступу: <https://www.inzhur.reit/blog/rinok-neruhomosti-ta-jogo-osoblivosti> (дата звернення: 27.10.2025).  
Onyshchenko, A. The real estate market and its features (October 29, 2024) *Inzhur*.  
Retrieved from: <https://www.inzhur.reit/blog/rinok-neruhomosti-ta-jogo-osoblivosti> (access date: 10/27/2025).
9. Гофман, М., Пекна, Г., & Солонець, В. (2024). ПАРАМЕТРИ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ ЯК СЕРЕДОВИЩА ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ. *Вчені записки Університету «КРОК»*, (2(74)), 31–41.  
<https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-31-41>.
- Hoffman, M., Pekna, G., & Solonets, V. (2024). PARAMETERS OF THE REAL ESTATE MARKET AS A BUSINESS ENVIRONMENT. *Scientific Notes of the University "KROK"*, (2(74)), 31–41. <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2024-74-31-41>.
10. Павлов, В., & Кривов'язюк, І. (2005). Механізми стимулювання розвитку сучасного ринку нерухомості. *Регіональна економіка*, (2), 67-75.  
Pavlov, V., & Kryvovyaziuk, I. (2005). Mechanisms for stimulating the development of the modern real estate market. *Regional Economy*, (2), 67-75.

11. Калиніченко, Ю. В., Добровольська, В. В., & Абрамчук, А. Р. (2016). МОДЕЛЮВАННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ. *Економічний аналіз*, (23, № 1), 28-36.  
Kalinichenko, Y. V., Dobrovolska, V. V., & Abramchuk, A. R. (2016). MODELING REAL ESTATE MARKET TRENDS. *Economic Analysis*, (23, No. 1), 28-36.
12. Богінська, Л. О. (2015). РИНОК НЕРУХОМОСТІ: СТАН ТА РЕГІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Сер.: Економіка*, (2 (2)), 127-133.  
Boginska, L. O. (2015). REAL ESTATE MARKET: STATUS AND REGIONAL FEATURES. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Economics*, (2 (2)), 127-133.
13. Ghazinoory, S., Khazdoozi, L., & Afshari-Mofrad, M. (2024). Demand-oriented Science and Technology Parks: a New Tool for Innovation Policy. *Triple Helix*, 10(3), 359-395.
14. Hall, G., San Jose Area has World's Third-Highest GDP Per Capita, Brookings Says (Jan 23, 2015) *Silicon Valley Business Journal*. Retrieved from: <https://web.archive.org/web/20170309063147/http://www.bizjournals.com/sanjose/news/2015/01/23/san-jose-has-worlds-third-highest-gdp-per-capita.html> (access date 10/27/2025).
15. Kolomatsky, M., Where Are the Million-Dollar Homes? (June 17, 2021) *The New York Times*. Retrieved from: <https://ghostarchive.org/archive/BG7Tg> (access date: 10/27/2025).
16. JLL Research, Global Real Estate Outlook 2025 (July 21, 2025). *JLL*. <https://www.jll.com/en-uk/insights/market-outlook/global-real-estate>.
17. Заражевська, С. Нерухомість — зірка серед інвестицій у довоєнній Україні. Що відбувається з ринком зараз. (26 жовтня, 2022) *Forbes Україна*. Режим доступу: <https://forbes.ua/money/kvadratni-metri-groshey-25102022-9264> (дата звернення 27.10.2025).  
Zarazhevska, S. Real estate is a star among investments in pre-war Ukraine. What is happening to the market now. (October 26, 2022) *Forbes Ukraine*. Retrieved

from: <https://forbes.ua/money/kvadratni-metri-groshey-25102022-9264> (access date 10/27/2025).

18. Шандрівська О. Є., Мрочко О. Ю. (2025). ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЕКОНОМІЧНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ. Вісник Національного університету “Львівська політехніка”, 9(1), 112-129. <http://doi.org/10.23939/semi2025.01>.

Shandrivska O. E., Mrochko O. Yu. (2025). RESEARCH OF THE REAL ESTATE MARKET OF UKRAINE IN CONDITIONS OF ECONOMIC INSTABILITY. *Bulletin of the National University “Lviv Polytechnic”*, 9(1), 112 129. <http://doi.org/10.23939/semi2025.01>.

19. Ринок продажу й оренди торгових приміщень в найбільших містах України (28 квітня, 2025) *Property Times*. Режим доступу [https://propertytimes.com.ua/novosti/rinok\\_prodazhu\\_y\\_orendi\\_torgovih\\_primischen\\_v\\_naybilshih\\_mistah\\_ukrayini\\_tsini\\_vgoru\\_propozitsiya\\_vniz](https://propertytimes.com.ua/novosti/rinok_prodazhu_y_orendi_torgovih_primischen_v_naybilshih_mistah_ukrayini_tsini_vgoru_propozitsiya_vniz) (дата звернення 27.10.2025).

The market for the sale and rental of retail premises in the largest cities of Ukraine (April 28, 2025) *Property Times*. Access mode [https://propertytimes.com.ua/novosti/rinok\\_prodazhu\\_y\\_orendi\\_torgovih\\_primischen\\_v\\_naybilshih\\_mistah\\_ukrayini\\_tsini\\_vgoru\\_propozitsiya\\_vniz](https://propertytimes.com.ua/novosti/rinok_prodazhu_y_orendi_torgovih_primischen_v_naybilshih_mistah_ukrayini_tsini_vgoru_propozitsiya_vniz) (access date: 10/27/2025).

20. Дугінець, Г. В., & Вдовиченко, М. М. (2024). РОЛЬ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ПАРКІВ У ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ПІДХІД. *Економіка та суспільство*, (70).

Duginets, G. V., & Vdovichenko, M. M. (2024). THE ROLE OF INDUSTRIAL PARKS IN THE TRANSFORMATION OF ECONOMIC SYSTEMS: A THEORETICAL APPROACH. *Economy and Society*, (70).

21. Technology parks: a new hotspot for real estate investment (June 30, 2025) *Equipo Urbanitae*. Retrieved from: <https://blog.urbanitae.com/en/2025/06/30/technology-parks-a-new-hotspot-for-real-estate-investment/> (access date: 10/27/2025).

22. R. Vane, The Role of Tech Hubs in Shaping Real Estate Markets in Munich (December 14, 2024) *European Real Estate News Agency*. Retrieved from: <https://erena.me/2024/12/14/the-role-of-tech-hubs-in-shaping-real-estate-markets-in-munich/> (access date: 10/27/2025).
23. UNIT.City (2017) *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/UNIT.City> (дата звернення: 27.10.2025).
- UNIT.City (2017) *Wikipedia: The free encyclopedia*. Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org/wiki/UNIT.City> (access date: 10/27/2025).
24. Подвірна, Т. В. (2025). Розвиток індустріальних парків в Україні. *Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції „Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах “*, 13-15.
- Podvirna, T. V. (2025). Development of industrial parks in Ukraine. *Proceedings of the IVth International Scientific and Practical Conference “Formation of a mechanism for strengthening the competitive positions of national economic systems in global, regional and local dimensions”*, 13-15.
25. Індустріальні парки 2024. Зроблено в Україні. URL: [https://madeinukraine.gov.ua/industrialni\\_parky\\_2024.pdf](https://madeinukraine.gov.ua/industrialni_parky_2024.pdf) (дата звернення 27.10.2025).
- Industrial Parks 2024. Made in Ukraine. URL: [https://madeinukraine.gov.ua/industrialni\\_parky\\_2024.pdf](https://madeinukraine.gov.ua/industrialni_parky_2024.pdf) (access date: 10/27/2025).
26. Малюта, Л. Я., (2014). Індустріальні парки–інноваційний вектор розвитку промислового виробництва. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 1(10). с. 264-276. Режим доступу: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2014/14mlyrpv.pdf>.
- Malyuta, L. Y., (2014). Industrial parks – an innovative vector of industrial production development. *Socio-economic problems and the state*. 1(10). pp. 264-276. Access mode: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2014/14mlyrpv.pdf>.
27. Скрипаль, А. Вплив розвитку індустріальних парків України на транспортно-

логістичну галузь (4 вересня, 2024). *trans.INFO*. Режим доступу: <https://trans.info/ua/vplyv-rozvytku-industrialnyh-parkiv-ukrayiny-na-transportno-logistychnu-galuz-396842> (дата звернення: 27.10.2025).

Skrypal, A. The impact of the development of industrial parks of Ukraine on the transport and logistics industry (September 4, 2024). *trans.INFO*. Retrieved from: <https://trans.info/ua/vplyv-rozvytku-industrialnyh-parkiv-ukrayiny-na-transportno-logistychnu-galuz-396842> (access date: 10/27/2025).

28. Давимука, С. А. (2025). Індустріальні парки як інструмент розбудови регіональної економіки: ретроспектива та проблеми розвитку. *Регіональна економіка*, 115 (1), 28-44. <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2025-1-3>.

Davymuka, S. A. (2025). Industrial parks as a tool for developing the regional economy: retrospective and development problems. *Regional Economy*, 115 (1), 28-44. <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2025-1-3>.

29. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів: навч. посіб. / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 271 с. : іл. - Бібліогр.: с. 266-271.

Business analytics of multidimensional processes: teaching manual / T. S. Klebanova, L. S. Guryanova, L. O. Chagovets [and others]; Kharkiv National Economic University named after S. Kuznets. - Kharkiv: KhNEU named after S. Kuznets, 2018. - 271 p. : ill. - Bibliography: p. 266-271.

30. Алексеєвєць, А., & Плічко, А. (2022). КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ. ІЄРАРХІЧНІ КЛАСТЕР-ПРОЦЕДУРИ. *Наукові записки молодих учених*, (9).

Alekseevets, A., & Plichko, A. (2022). CLUSTER ANALYSIS. HIERARCHICAL CLUSTER PROCEDURES. *Scientific Notes of Young Scientists*, (9).

31. Пістунів І.М., Антонюк О.П., Турчанінова І.Ю. Кластерний аналіз в економіці: Навч. посібник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2008.– 84 с.

Pistunov I.M., Antonyuk O.P., Turchaninova I.Yu. Cluster analysis in economics: Textbook – Dnipropetrovsk: National Mining University, 2008.– 84 p.

32. Гражевська, Н., Ковтун, Н. (2010). Використання методів кластерного аналізу при багатовимірній періодизації та типологізації в дослідженні закономірностей глобалізації країн світу. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*, (117), 4-7.
- Grazhevskaya, N., & Kovtun, N. (2010). Using cluster analysis methods in multidimensional periodization and typology in the study of patterns of globalization of countries of the world. *Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, (117), 4-7.
33. Державна служба статистики України. (2025). *Статистична інформація*. Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 03.11.2025).
- State Statistics Service of Ukraine. (2025). *Statistical information*. Retrieved from: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (access date: 11/03/2025)..
34. Національний банк України. (2025) *Головна сторінка*. Режим доступу: <https://bank.gov.ua/> (дата звернення: 03.11.2025).
- National Bank of Ukraine. (2025) Home page. Retrieved from: <https://bank.gov.ua/> (access date: 11/03/2025).
35. Мінфін. (2025) *Головна сторінка*. Режим доступу: <https://minfin.com.ua/> (дата звернення: 03.11.2025).
- Minfin (2025). *Main page*. Retrieved from: <https://minfin.com.ua/> (access date: 11/03/2025).
36. DataBank. (2025) *Databases*. Retrieved from: <https://databank.worldbank.org/> (access date: 11/03/2025).
37. Datawrapper (2025). *Charts*. Retrieved from: <https://app.datawrapper.de/> (access date: 11/03/2025).
38. OLX. (2025). *Оренда комерційної нерухомості — офіси*. Режим доступу: <https://www.olx.ua/uk/nedvizhimost/kommercheskaya-nedvizhimost/arenda-kommercheskoy-nedvizhimosti/ofisy/?currency=UAH> (дата звернення: 11.11.2025).
- OLX. (2025). *Commercial real estate rental - offices*. Retrieved from: <https://www.olx.ua/uk/nedvizhimost/kommercheskaya-nedvizhimost/arenda->

- [kommercheskoy-nedvizhimosti/ofisy/?currency=UAH](https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty_type=11&operation=3&price_cur=1&sort=inspected_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242_244,246_244,247_252) (access date: 11/11/2025).
39. DOM.RIA. (2025). *Оренда офісних приміщень в Україні*. Режим доступу: [https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty\\_type=11&operation=3&price\\_cur=1&sort=inspected\\_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242\\_244,246\\_244,247\\_252](https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty_type=11&operation=3&price_cur=1&sort=inspected_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242_244,246_244,247_252) (дата звернення: 11.11.2025).
- DOM.RIA. (2025). *Office space rental in Ukraine*. Retrieved from: [https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty\\_type=11&operation=3&price\\_cur=1&sort=inspected\\_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242\\_244,246\\_244,247\\_252](https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty_type=11&operation=3&price_cur=1&sort=inspected_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242_244,246_244,247_252) (access date: 11/11/2025).
40. DOM.RIA. (2025). *Оренда комерційних приміщень в Україні*. Режим доступу: [https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty\\_type=21&operation=3&price\\_cur=1&sort=inspected\\_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242\\_240,247\\_252](https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty_type=21&operation=3&price_cur=1&sort=inspected_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242_240,247_252) (дата звернення: 11.11.2025).
- DOM.RIA. (2025). *Renting commercial premises in Ukraine*. Retrieved from: [https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty\\_type=21&operation=3&price\\_cur=1&sort=inspected\\_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242\\_240,247\\_252](https://dom.ria.com/uk/search/?excludeSold=1&category=13&realty_type=21&operation=3&price_cur=1&sort=inspected_sort&firstInteraction=false&client=searchV2&limit=20&type=list&ch=242_240,247_252) (access date: 11/11/2025).
41. Міністерство економіки України. (2025). *Індустріальні парки в Україні*. Режим доступу: <https://me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=6463d3ba-aa13-4e54-8db9-0f36642c43d9&tag=IndustrialniParkiVUkraini> (дата звернення: 11.11.2025).
- Ministry of Economy of Ukraine. (2025). *Industrial Parks in Ukraine*. Retrieved from: <https://me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=6463d3ba-aa13-4e54-8db9-0f36642c43d9&tag=IndustrialniParkiVUkraini> (access date: 11/11/2025).

42. Швайко, А. Ю. (2025) *Удосконалення державного регулювання ринка нерухомості на регіональному рівні*. Університет митної справи та фінансів.

Shvaiko, A.Y. (2025) *Improving state regulation of the real estate market at the regional level*. University of Customs and Finance.

## ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Розрахунок середньої абсолютної відсоткової помилки апроксимації  
(м.а.р.е.) для моделі 1

Y факт	Y mod	$ (Y-Y_{mod})/Y $
9861,007	12415,26601	0,259026184
14598,854	12919,78658	0,115013646
12368,606	13568,97637	0,09704977
13550,399	13354,61122	0,014448858
11230,244	9110,157058	0,188783694
11899,005	9801,713931	0,176257685
19664,962	22041,91311	0,120872398
22505,642	24424,62365	0,085266692
27556,805	25606,51596	0,07077341
28147,232	25937,30386	0,07851316
19940,118	21939,53824	0,100271234
30668,73	24766,61488	0,192447327
14280,236	20583,51085	0,441398507
21269,525	23505,56495	0,105128815
25360,252	22925,52035	0,096005815
<b>м.а.р.е.</b>		<b>14,275048</b>

Додаток Б

Таблиця Б.1

**Розрахунок середньої абсолютної помилки апроксимації для моделі 2**

<b>Y факт</b>	<b>Y mod</b>	<b> (Y-Ymod)/Y </b>
9861,007	11342,56178	0,150243762
14598,854	12066,07947	0,173491326
12368,606	13011,58041	0,051984388
13550,399	13092,59118	0,03378556
11230,244	10236,3	0,088506002
11899,005	11944,54088	0,003826864
19664,962	20325,89678	0,033609766
22505,642	23148,79589	0,028577451
27556,805	25368,73178	0,079402283
28147,232	26958,17271	0,042244271
19940,118	25442,24603	0,275932571
30668,73	28607,0933	0,067222761
14280,236	15571,55896	0,090427284
21269,525	21341,50726	0,003384291
25360,252	24443,96057	0,036131007
<b>m.a.p.e.</b>		<b>7,7251306%</b>

<b>Розрахунок <math>\chi^2</math>-статистики</b>		<b>Матриця обернена до кореляційної</b>				
x2	55,94846	11,96967	4,36827	-0,2387	-3,59403	9,185032
x2(tabl)	18,30704	4,36827	8,409296	-0,47553	-2,36083	-2,28203
		-0,2387	-0,47553	1,071589	0,394979	0,016183
		-3,59403	-2,36083	0,394979	2,828867	-2,81226
		9,185032	-2,28203	0,016183	-2,81226	13,24182
<b>Частинні коефіцієнти кореляції</b>						
r12	-0,4354					
r13	0,066648	r23	0,158411	r34	-0,22686	
r14	0,617638	r24	0,484038	r35	-0,0043	
r15	-0,72957	r25	0,216256	r45	0,459489	
<b>Розрахунок t-критеріїв</b>						
t12	-1,52944			t tabl	1,812461	
t13	0,21123	t23	0,507345	t34	-0,73659	
t14	2,483456	t24	1,749235	t35	-0,01359	
t15	-3,3734	t25	0,700437	t45	1,635959	

Рис. В.1. Результати перевірки моделі 3 на мультиколінеарність

**Розрахунок середньої абсолютної помилки апроксимації для моделі 3 після виключення незначимих факторів**

Y факт	Y mod	$ (Y-Y_{mod})/Y $
9861,007	10866,35	0,101952
14598,854	11418,77	0,217831
12368,606	12006,78	0,029253
13550,399	12271,28	0,094397
11230,244	12415,26	0,10552
11899,005	15257,97	0,28229
19664,962	18301,38	0,069341
22505,642	21313,35	0,052978
27556,805	23746,75	0,138262
28147,232	25497,55	0,094137
19940,118	25643,71	0,286036
30668,730	29805,65	0,028142
14280,236	16954,37	0,187261
21269,525	20979,5	0,013636
25360,252	26422,96	0,041904
<b>m.a.p.e.</b>		<b>11,6196%</b>

Durbin-Watson d (Spreadsheet2) and serial correlation of residuals		
	Durbin-Watson d	Serial Corr.
<b>Estimate</b>	2,212792	-0,119489

Рис. Д.1. Критерій Дарбіна-Уотсона, циклічний коефіцієнт автокореляції

Regression Summary for Dependent Variable: abs(e) (Spreadsheet2)						
R= ,28442640 R <sup>2</sup> = ,08089838 Adjusted R <sup>2</sup> = ,01019825						
F(1,13)=1,1442 p<,30422 Std.Error of estimate: 1506,9						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
<b>Intercept</b>			1123,557	905,8757	1,240299	0,236785
X4	0,284426	0,265895	0,000	0,0003	1,069695	0,304217

Regression Summary for Dependent Variable: abs(e) (Spreadsheet2)						
R= ,02313694 R <sup>2</sup> = ,00053532 Adjusted R <sup>2</sup> = ----						
F(1,13)=,00696 p<,93477 Std.Error of estimate: 1571,4						
N=15	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(13)	p-value
<b>Intercept</b>			1930,478	912,0233	2,116698	0,054145
X2	0,023137	0,277276	0,032	0,3872	0,083444	0,934770

Рис. Д.2. Тестування гетероскедастичності похибок (тест Глейсера)

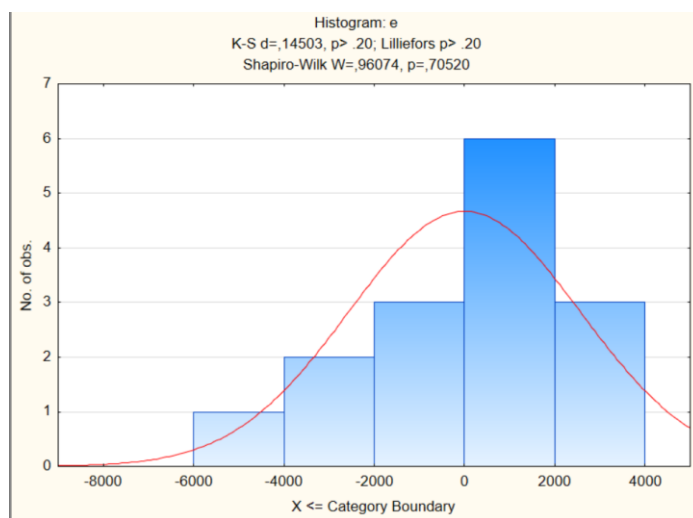


Рис. Д.3 Гістограма похибок