

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
до проведення практичних занять  
з навчальної дисципліни

**«ОЦІНКА НЕРУХОМОСТІ ТА АНАЛІЗ РИНКУ»**

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій, освітньо-професійна програма «Землеустрій та кадастр»)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2026**

Методичні рекомендації до проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Оцінка нерухомості та аналіз ринку» (для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій, освітньо-професійна програма «Землеустрій та кадастр») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : К. А. Мамонов, В. В. Гой – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. – 124 с.

Укладачі: д-р екон. наук, проф. К. А. Мамонов,  
канд. екон. наук, асист. В. В. Гой

Рецензент

**М. О. Пілічева**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою земельного адміністрування та геоінформаційних систем, протокол № 18 від 8 травня 2025 р.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МАСИВІВ РИНКОВИХ ДАНИХ В ПРОЦЕСІ ОЦІНКИ .....	7
Практичне заняття 1 Основні поняття та принципи оцінки нерухомості.....	7
Практичне заняття 2 Витратний підхід до оцінки нерухомого майна.....	12
Практичне заняття 3 Дохідний підхід до оцінки вартості нерухомого майна.....	23
Практичне заняття 4 Ринковий (порівняльний) підхід до оцінки вартості нерухомого майна: подібне та ідентичне майно .....	32
Практичне заняття 5 Ринковий (порівняльний) підхід до оцінки вартості нерухомого майна: методи та оціночні процедури .....	39
<i>Практичне завдання 1</i> Оцінка об'єкта нерухомості трьома методичними підходами.....	44
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ АНАЛІЗУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ.....	48
Практичне заняття 6 Експертна грошова оцінка земельних ділянок. Масова оцінка земель.....	48
Практичне заняття 7 Статистичні міри залежності на ринку нерухомості: кореляційний аналіз та аналіз таблиць спряженості.....	55
Практичне заняття 8 Побудова статистичних моделей – регресійний аналіз ринкових даних.....	63
Практичне заняття 9 Методи однофакторного аналізу в оцінці нерухомості.....	70
Практичне заняття 10 Побудова прогнозів на ринку нерухомого майна з використанням моделей часових рядів .....	75
Практичне заняття 11 Індексний аналіз в оцінці нерухомого майна.....	78
<i>Практичне завдання 2</i> Комплексний ринково-статистичний аналіз для оновлення моделі нормативної грошової оцінки земель комерційного призначення.....	89

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМОСТІ.....	92
Практичне заняття 12 Сутнісні характеристики та інструментарій геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості.....	92
Практичне заняття 13 Здійснення геопросторового аналізу для виокремлення чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад.....	95
Практичне заняття 14 Формування багаторівневої системи показників моніторингу використання нерухомості.....	99
Практичне заняття 15 Формування інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості.....	103
Практичне заняття 16 Побудова геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості .....	108
<i>Практичне завдання 3</i> Аналіз та інтерпретація геоінформаційних моніторингових карт.....	113
ВИСНОВКИ.....	118
СПИСОК ДЖЕРЕЛ .....	119

## ВСТУП

Вартісна характеристика нерухомого майна відіграє визначальну роль у системі просторового планування, регулювання землекористування та управління територіальними ресурсами. Сучасні умови, зокрема зростання впливу ринкових механізмів, активізація інвестиційної діяльності, децентралізація владних повноважень і впровадження ГІС-технологій, висувають нові вимоги до фахівців. Вони мають не лише володіти знаннями з геодезії, кадастру та планування територій, а й уміти аналізувати ринкову кон'юнктуру, оцінювати майно відповідно до законодавства та міжнародних стандартів, а також обґрунтовувати економічну доцільність різних варіантів використання земель та земельних поліпшень.

Метою викладання навчальної дисципліни «Оцінка нерухомості та аналіз ринку» є формування у здобувачів знань про сучасні методи і засоби оцінки об'єктів нерухомого майна та аналізу ринку, а також розвиток умінь застосовувати ці інструменти для вирішення практичних завдань, пов'язаних із формуванням кадастрового і землепорядного забезпечення в умовах просторового розвитку територій.

Дисципліна «Оцінка нерухомості та аналіз ринку» складається з трьох змістових модулів.

Змістовий модуль 1 Теоретико-методичні засади та практичні аспекти використання масивів ринкових даних в процесі оцінки Основні поняття та принципи оцінки нерухомості. Особливості нерухомого майна як об'єкта оцінки. Ринок нерухомості. Інформаційна функція ринку нерухомості. Вихідні дані та інформаційні джерела для забезпечення проведення оцінки та аналізу нерухомого майна, у тому числі земельних ділянок. Аналіз ринку подібного майна. Методичні підходи до оцінки нерухомості. Експертна грошова оцінка земельних ділянок. Масова оцінка нерухомого майна та земельних ділянок.

Змістовий модуль 2 Математико-статистичні методи та моделі аналізу ринку нерухомості. Статистичні сукупності ринкових даних, їхнє утворення та особливості впорядкування. Статистичні міри залежності на ринку нерухомості: кореляційний аналіз та аналіз таблиць спряженості. Побудова статистичних моделей – регресійний аналіз ринкових даних. Методи однофакторного аналізу в оцінці нерухомості. Аналіз часових рядів. Індексний аналіз в оцінці нерухомого майна.

Змістовий модуль 3 Застосування геопросторового аналізу для моніторингу нерухомості. Сутність та напрями геопросторового аналізу для моніторингу нерухомості. Виокремлення чинників для проведення геопросторового аналізу нерухомості. Формування багаторівневої системи

показників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад. Напрями та особливості застосування геоінформаційних систем для моніторингу використання нерухомості. Побудова геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості.

Обсяг практичних занять становить 32 години.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МАСИВІВ РИНКОВИХ ДАНИХ В ПРОЦЕСІ ОЦІНКИ

### Практичне заняття 1 Основні поняття та принципи оцінки нерухомості

*Питання для розгляду:*

- 1.1 Процес та етапи оцінки майна.
- 1.2 Ідентифікація об'єкта оцінки.
- 1.3 Аналіз найбільш ефективного використання об'єкта оцінки.
- 1.4 Вибір бази оцінки.
- 1.5 Особливості складання звіту про оцінку майна.

#### 1.1 Процес та етапи оцінки майна

*Оцінка майна* – це упорядкована сукупність процедур, спрямованих на визначення вартості об'єкта майнових прав відповідно до визначеної мети. Процес оцінки регламентується міжнародними (МСО – IVS) та національними (Нацстандарти України, зокрема НС № 1) нормативами, які встановлюють послідовність дій, вимоги до звітності та принципи, на яких базується оціночна діяльність.

Загальний процес оцінки містить такі етапи:

1. Прийняття замовлення та укладення договору: оцінювач з'ясовує мету, базу, дату та інші вихідні умови оцінки. Формалізується договір з чітко визначеними параметрами завдання.
2. Ідентифікація об'єкта оцінки: визначаються тип майна, його склад, правовий статус, обмеження у використанні, функціональне призначення.
3. Збір і аналіз інформації: включає технічну, правову, ринкову, просторову інформацію, а також дані щодо попиту, пропозиції, цінових трендів.
4. Вибір підходів та методів оцінки: на основі мети та типу об'єкта оцінювач обирає релевантні підходи (порівняльний, дохідний, витратний).
5. Розрахунок вартості: виконується один або кілька методів, із застосуванням кількісних даних, ринкових коефіцієнтів, коригувань.
6. Перевірка результатів та узгодження: результати різних підходів порівнюються та узгоджуються з урахуванням надійності вихідних даних.
7. Складання звіту: оцінювач документально оформлює результати оцінки згідно з чинним законодавством, додаючи аналітичне обґрунтування.

Процес оцінки є ітеративним і логічно структурованим, що дозволяє досягти достовірного результату навіть за умов неповної ринкової інформації.

## **1.2 Ідентифікація об'єкта оцінки**

Ідентифікація є вихідним і одним із ключових етапів процесу оцінки, оскільки правильність визначення параметрів об'єкта безпосередньо впливає на доцільність застосованих методів і достовірність результату.

Під ідентифікацією розуміється:

- визначення фізичних характеристик об'єкта (розміри, площа, поверховість, інженерна інфраструктура, стан конструктивних елементів);
- встановлення юридичного статусу (форма власності, обмеження, обтяження, цільове призначення);
- локалізація в просторі (адреса, координати, функціональна зона, оточення);
- визначення функціонального призначення (житлове, комерційне, промислове, спеціальне).

Ідентифікація також має враховувати наявність спірних прав, подвійної реєстрації, неузгодженості з даними кадастру чи реєстру прав. Без належної ідентифікації неможливо застосувати жоден із підходів до оцінки, оскільки немає базової одиниці для порівняння чи розрахунку.

У міжнародній практиці також виділяють обов'язкову ідентифікацію об'єкта оцінки та об'єкта власності, оскільки вони не завжди збігаються (наприклад, власність на частку в спільному об'єкті).

## **1.3 Аналіз найбільш ефективного використання об'єкта оцінки (НЕВ)**

Аналіз найбільш ефективного використання (НЕВ) є критично важливим етапом у визначенні ринкової вартості, особливо в оцінці земельних ділянок, об'єктів під реконструкцію або незавершеного будівництва. Він передбачає визначення такого сценарію використання об'єкта, за якого його вартість буде максимальною, за умови дотримання певних критеріїв.

Згідно з Міжнародними стандартами оцінки (МСО) та Нацстандартами, найбільш ефективне використання має відповідати таким чотирьом критеріям:

Юридична допустимість – використання повинне відповідати чинному правовому режиму, містобудівній документації, цільовому призначенню землі, обмеженням та обтяженням.

Технічна можливість – проєкт повинен бути фізично здійсненним з урахуванням розмірів ділянки, рельєфу, доступу до комунікацій, навколишньої забудови тощо.

Фінансова доцільність – очікувані витрати на реалізацію проєкту мають бути нижчими за прогнозований дохід або зростання вартості.

Максимальна прибутковість – серед усіх можливих варіантів використання має бути обраний той, який забезпечує найвищу ринкову вартість об'єкта.

У практиці НЕВ аналізується як існуюче, так і альтернативне використання. У випадках, коли об'єкт вже не відповідає актуальним вимогам ринку, аналіз НЕВ дозволяє оцінити перспективність його зміни функціонального призначення або реконструкції.

## 1.4 Вибір бази оцінки

*База оцінки* – це концептуальне уявлення про вид вартості, яка визначається у процесі оцінки. Вибір бази є стратегічним кроком, що визначає логіку оцінки, обсяг необхідної інформації, набір методів і характер аналітичних припущень.

В Україні, відповідно до ст. 9 Закону України «Про оцінку майна, майнових прав і професійну оціночну діяльність», найбільш поширеною є ринкова вартість, яка відповідає дефініції, закріпленій у МСО (IVS): це оціночна вартість, за яку об'єкт може бути відчужений на відкритому ринку між обізнаними, зацікавленими і незалежними сторонами при умовах угоди без примусу.

Окрім ринкової, можуть застосовуватися такі бази: ліквідаційна вартість – у випадку примусових продажів; вартість у використанні – для майна, яке приносить дохід у складі бізнесу; інвестиційна вартість – для конкретного інвестора; справедлива вартість – для фінансової звітності (відповідає IFRS) тощо.

Вибір бази залежить від:

- мети оцінки (продаж, суд, оподаткування, облік тощо);
- типу об'єкта;
- умов ринку;
- юридичного контексту.

Неправильно обрана база призводить до невідповідного результату, який може не відповідати меті або викликати правові ризики при використанні звіту.

## 1.5 Особливості складання звіту про оцінку майна

Звіт про оцінку майна є офіційним документом, який фіксує процес, методу, вихідні дані та результат оцінки. Його структура та зміст визначені Національним стандартом № 1 та мають відповідати принципам повноти, прозорості, логічності, документованості.

Типова структура звіту включає:

- загальні положення (дата, замовник, об'єкт, мета, база оцінки);
- опис об'єкта оцінки (фізичні, правові, функціональні характеристики);
- аналіз ринку (сегмент, попит, пропозиція, тренди);
- вибір та обґрунтування підходів;
- розрахунки вартості (по кожному підходу окремо);
- узгодження результатів та остаточний висновок;
- додатки (документи, копії, розрахунки, карти, фото);
- підписи оцінювачів, печатка та сертифікат СОД.

Особливу увагу варто приділяти:

- чіткій формалізації вихідних припущень;
- недопущенню суперечностей у даних;
- прозорості обчислень;
- наявності джерел усіх ринкових даних;
- відповідності стилю звіту діловому формату.

Звіт є не лише аналітичним, а й юридичним документом, тому повинен бути складений таким чином, щоб його зміст був переконливим і зрозумілим для всіх учасників правовідносин – від замовника до суду.

### *Ситуаційне завдання 1.1*

Інвестор планує придбати земельну ділянку промислового призначення площею 1,5 га на околиці Харкова (колишня територія заводу). Мета оцінки: визначення ринкової вартості ділянки для прийняття інвестиційного рішення щодо будівництва логістичного комплексу.

Розробіть «дорожню карту» проєкту з оцінки даного об'єкта. Результат подайте у вигляді таблиці, що дозволить побачити послідовність дій оцінювача, зв'язок між етапами, необхідними ресурсами та потенційними ризиками.

### *Ситуаційне завдання 1.2*

Об'єктом оцінки – нежитлова будівля (магазин) за умовною адресою: м. Харків, просп. Науки. Замовник оцінки надав Витяг з Державного реєстру

речових прав (ДРРП), згідно з яким йому на праві власності належить будівля магазину загальною площею 125,0 м<sup>2</sup>. При підготовці до оцінки оцінювач замовив Витяг з Державного земельного кадастру (ДЗК) і встановив, що земельна ділянка під будівлею площею 0, 0210 га перебуває в комунальній власності та надана Замовнику оцінки в оренду на 5 років для обслуговування магазину. Провівши візуальний огляд встановлено, що до основної будівлі прибудована крита літня тераса площею близько 30 м<sup>2</sup>, яка активно використовується. Наклавши на Публічній кадастровій карті шар з межами ділянки на ортофотоплан, встановлено, що кут будівлі виходить за межі орендованої земельної ділянки приблизно на 1,5 метра.

Провести аналіз ситуації як оцінювач. Проаналізуйте невідповідності, перелічіть виявлені розбіжності між правовстановлюючими документами (ДРРП, ДЗК) та фактичним станом об'єкта. Опишіть, які юридичні та фінансові ризики для власника створює кожна з виявлених невідповідностей. Як ці ризики впливають на ринкову вартість та ліквідність об'єкта? Складіть короткий план подальших професійних дій оцінювача. Які припущення та обмежувальні умови обов'язково варто включити до звіту про оцінку?

### *Ситуаційне завдання 1.3*

Оцінювач аналізує вільну земельну ділянку площею 0,12 га у зоні приватної житлової забудови (наприклад, побутовий район Велика Данилівка у Харкові). Ділянка має правильну прямокутну форму, рівнинний рельєф, є доступ до асфальтованої дороги, вздовж якої проходять лінії електропередач та газопровід. Цільове призначення: «02.01 Для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка)».

Запропонуйте два різні, але юридично допустимі варіанти використання цієї ділянки. Проведіть порівняльний аналіз обох варіантів у форматі таблиці, оцінюючи кожен за чотирма критеріями ННЕВ. Який з варіантів, на вашу думку, є найбільш ефективним використанням і чому?

### *Ситуаційне завдання 1.4*

Оцінювач завершив оцінку ринкової вартості стандартної двокімнатної квартири в Харкові (вторинний ринок) з метою укладання цивільно-правової угоди (для продажу). Об'єкт не має юридичних чи технічних проблем.

Складіть деталізований план майбутнього звіту про оцінку. Перелічіть усі основні розділи згідно з вимогами Національного стандарту № 1. Для 4–5 ключових розділів (на вибір) додайте по 3–4 підпункти, які б розкривали їхній зміст.

### Ситуаційне завдання 1.5

Для кожної наведеної нижче ситуації визначте та обґрунтуйте найбільш доцільну базу оцінки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Вибір та обґрунтування бази оцінки

Ситуація (мета оцінки)	База оцінки	Обґрунтування
1. Оцінка квартири для отримання стандартного іпотечного кредиту в банку		
2. Оцінка майнового комплексу заводу, який виставлено на продаж у рамках справи про банкрутство. Арбітражний керуючий обмежив термін продажу 2 місяцями		
3. Оцінка будівлі Харківського національного академічного театру опери та балету для укладення договору страхування від пожежі та руйнувань		
4. Мережа супермаркетів «Клас» аналізує земельну ділянку для будівництва нового магазину, враховуючи власні унікальні вимоги до логістики та очікувану синергію з іншими своїми магазинами		
5. Подружжя продає свою дачу в передмісті Харкова. Вони не поспішають і хочуть отримати справедливую, конкурентну ціну за свій об'єкт		

Рекомендована література до практичного заняття 1: [7, 8, 10, 11, 20, 26, 27, 28].

## Практичне заняття 2 Витратний підхід до оцінки нерухомого майна

*Питання для розгляду:*

2.1 Технічні прийоми визначення вартості будівництва об'єкта нерухомості.

2.2 Визначення вартості будівництва за УПВВ.

2.3 Знос об'єктів нерухомості та особливості його визначення.

2.4 Визначення ринкової вартості об'єкта нерухомості за витратним підходом.

### 2.1 Технічні прийоми визначення вартості будівництва об'єкта нерухомості

Визначення вартості будівництва є першим і ключовим кроком у витратному підході. Ця вартість є відповіддю на питання: «Скільки коштувало б сьогодні звести існуючі поліпшення (будівлі та споруди) на земельній

ділянці?». В теорії та практиці оцінки розрізняють два види вартості будівництва:

1. *Вартість відтворення* – це вартість створення точної копії об'єкта оцінки з використанням ідентичних матеріалів, стандартів проектування, якості робіт та з урахуванням усіх його переваг і недоліків на дату оцінки. Цей показник використовується для оцінки нових або унікальних об'єктів, зокрема пам'яток архітектури.

2. *Вартість заміщення* – це вартість створення об'єкта, аналогічного за своїм функціональним призначенням, корисністю, продуктивністю та якістю, але з використанням сучасних матеріалів, технологій, стандартів і дизайну. Вартість заміщення є більш практичною для старих об'єктів, оскільки ніхто не буде сьогодні будувати будинок за застарілими технологіями. Використання вартості заміщення автоматично усуває деякі види функціонального зносу.

Для розрахунку цих вартостей застосовують кілька основних технічних прийомів (методів):

1. *Метод порівняння за одиничним показником* – це найбільш поширений і найменш трудомісткий метод. Він базується на використанні укрупнених показників вартості на одиницю виміру (1 м<sup>2</sup>, 1 м<sup>3</sup>, 1 погонний метр тощо), характерних для певного типу будівель.

Алгоритм методу:

Вартість будівництва = (Одиничний показник вартості) × (Кількість одиниць).

Джерела даних методу:

– офіційні дані: збірники укрупнених показників вартості відтворення (УПВВ), які видаються Міністерством розвитку громад, територій та інфраструктури України;

– ринкові дані: прайс-листи та комерційні пропозиції будівельних компаній (наприклад, «Інтергал-Буд», «Житлобуд-1», «Авантаж» у Харкові), дані спеціалізованих видань («Промислові та складські приміщення», «Commercial Property»);

– власна база даних оцінювача: інформація про вартість будівництва нещодавно завершених аналогічних об'єктів.

Переваги методу є: швидкість, простота розрахунків, доступність даних для типових об'єктів.

Серед недоліків варто зазначити низьку точність для унікальних або нетипових об'єктів, усереднення багатьох факторів.

2. *Метод розбивки за компонентами* – цей метод є більш точним. Вартість будівництва визначається як сума вартостей окремих конструктивних елементів або видів робіт. Будівля умовно розбивається на компоненти:

- фундамент (вартість за м<sup>3</sup> бетону або м. п. стрічки);
- стіни та перегородки (вартість за м<sup>2</sup> кладки або монтажу);
- перекриття (вартість за м<sup>2</sup> плити);
- дах та покрівля (вартість за м<sup>2</sup>);
- інженерні системи (опалення, вентиляція, електрика, сантехніка) – розраховуються як вартість системи в цілому або на точку;
- оздоблювальні роботи (вартість за м<sup>2</sup>).

Переваги методу: вища точність порівняно з попереднім методом, дозволяє врахувати особливості конструкції об'єкта.

Недоліки методу: більша трудомісткість, вимагає від оцінювача глибших знань у будівельних технологіях.

*3. Кошторисний метод* – це найбільш точний, детальний і трудомісткий метод, що полягає у складанні повного кошторису на будівництво об'єкта. Оцінювач має визначити обсяг усіх необхідних матеріалів, вартість кожної одиниці матеріалу, обсяг та вартість усіх будівельно-монтажних робіт, вартість експлуатації машин та механізмів.

Структура кошторису: прямі витрати (матеріали, зарплата робітників, експлуатація машин), загальновиробничі витрати, непрямі витрати (проектування, технічний нагляд, отримання дозволів), прибуток забудовника (підприємця).

Джерела даних: програмні комплекси для складання кошторисів (АВК-5, «Будівельні технології – Кошторис»), державні будівельні норми (ДБН), ринкові ціни на матеріали та послуги.

Переваги методу: максимальна точність, повна деталізація всіх витрат.

Недоліки: Надзвичайна трудомісткість, вимагає кваліфікації інженера-кошторисника, недоцільний для стандартних завдань оцінки.

При визначенні вартості будівництва важливо також враховувати непрямі витрати (витрати на проектування, юридичний супровід, маркетинг) та прибуток підприємця (збудовника) – ринкову винагороду за ризик та організацію будівельного процесу, яка є невід'ємною частиною ринкової вартості новоствореного об'єкта.

## **2.2 Визначення вартості будівництва за УПВВ**

УПВВ – це «Укрупнені показники вартості відтворення будівель і споруд», які є нормативно-методичною базою, що розробляється та затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері будівництва (на сьогодні – Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України). Вони становить збірники середніх показників вартості будівництва

типових об'єктів у базисних цінах певного року для різних регіонів України. Застосування УПВВ є обов'язковим при оцінці державного та комунального майна, а також часто використовується як обґрунтована база в інших видах оцінки.

Алгоритм розрахунку вартості відтворення за збірниками УПВВ:

*Крок 1.* Вибір відповідного збірника та показника. Оцінювач знаходить у збірниках таблицю, яка найбільше відповідає об'єкту оцінки за його функціональним призначенням (житловий будинок, школа, склад), капітальністю, матеріалом стін (цегла, панель), поверховістю та іншими характеристиками. З таблиці береться базисний показник вартості на одиницю виміру (зазвичай на 1 м<sup>3</sup> будівельного об'єму або 1 м<sup>2</sup> загальної площі).

*Крок 2.* Розрахунок будівельного об'єму або площі. На основі технічного паспорта або власних обмірів оцінювач розраховує фізичний об'єм (V) або площу (S) будівлі згідно з правилами, вказаними у вступній частині збірника.

*Крок 3.* Внесення коригувань (застосування коефіцієнтів). Базисна вартість потребує коригування для приведення її у відповідність до конкретних умов та дати оцінки. Застосовуються такі основні коефіцієнти:

1. Індекси зміни вартості будівельно-монтажних робіт (I<sub>з</sub>) – найважливіший коефіцієнт, який переводить базисну вартість (напр., у цінах 2005 року) в поточні ціни на дату оцінки. Ці індекси щоквартально публікуються Мінрегіоном.

2. Регіональний коефіцієнт (K<sub>рег</sub>) – враховує відмінності у вартості будівництва між різними областями України.

3. Коефіцієнти на відмінність конструктивних рішень. Наприклад, якщо у збірнику вказано стрічковий фундамент, а на об'єкті – пальовий, застосовується відповідний коефіцієнт.

4. Коефіцієнт на наявність додаткових елементів – враховує наявність підвалу, мансарди, балконів, якщо вони не враховані в базовому показнику.

5. Інші коефіцієнти, передбачені технічною частиною збірника (наприклад, на сейсмічність, особливі умови будівництва).

*Крок 4.* Розрахунок повної вартості відтворення, як добуток базисного показника, будівельного об'єму (або площі) та відповідних коефіцієнтів:

$$ВВ = В_{баз} \times V \times I_z \times K_{рег} \times K1 \times K2 \times \dots \times Kn \quad (2.1)$$

де ВВ – вартість відтворення;

В<sub>баз</sub> – базисний показник вартості з УПВВ;

V – будівельний об'єм (або площа);

I<sub>з</sub>, K<sub>рег</sub>, K.. – відповідні коефіцієнти.

*Крок 5.* Врахування непрямих витрат та прибутку підприємця передбачає, що до отриманої вартості будівельно-монтажних робіт додаються інші витрати, які несе забудовник. Зазвичай їх розраховують як відсоток від отриманого результату.

## **2.3 Знос об'єктів нерухомості та особливості його визначення**

*Знос (знецінення) в оцінці* – це втрата об'єктом нерухомості своєї вартості під впливом різних факторів. Це ключове поняття у витратному підході, оскільки саме складність його точного розрахунку є головним недоліком підходу. Загальний накопичений знос є сумою трьох його видів.

1. *Фізичний знос* – втрата вартості внаслідок природного зношення, руйнування та старіння конструктивних елементів будівлі під впливом експлуатації та природних факторів.

Усувний фізичний знос – це знос елементів, ремонт або заміна яких є економічно доцільною на дату оцінки. Вартість усунення цього зносу і є його грошовим вираженням. Розраховується найчастіше шляхом складання кошторису на вартість ремонтно-відновлювальних робіт.

Неусувний фізичний знос – це знос довгоживучих елементів будівлі (фундамент, несучі стіни, перекриття), ремонт яких є технічно неможливим або економічно недоцільним (витрати на ремонт перевищують приріст вартості об'єкта). Для розрахунку найчастіше використовується метод ефективного віку, та виражається як відношення ефективного віку до типового строку економічного життя.

$$\text{Знос}_{\text{фіз.неусувний}} = (\text{Ефективний вік} / \text{Строк економічного життя}) \times \text{Вартість відтворення}$$

*Хронологічний вік* – фактична кількість років від моменту побудови.

*Ефективний вік* – вік, що відповідає фізичному стану та зовнішньому вигляду об'єкта. Будівля з гарним доглядом може мати ефективний вік менший за хронологічний, і навпаки.

*Строк економічного життя* – період, протягом якого об'єкт може приносити дохід або бути корисним, і поліпшення роблять внесок у загальну вартість.

2. *Функціональний знос* – це втрата вартості через невідповідність об'єкта сучасним стандартам планування, дизайну, матеріалів або технологій. Об'єкт стає менш функціональним та зручним.

*Усувний функціональний знос* вважається таким, коли недоліки можна виправити, і це економічно виправдано. Визначається як вартість усунення недоліку мінус вартість заміни аналогічного елемента, який вже був врахований у вартості відтворення.

*Неусувний функціональний знос* – це недоліки, які виправити неможливо або економічно недоцільно. Зазвичай вимірюється капіталізацією втрат в орендній платі або шляхом аналізу парних продажів (порівняння цін на об'єкти з таким недоліком та без нього).

3. *Зовнішній (економічний) знос* – це втрата вартості, спричинена негативними факторами, що знаходяться поза межами об'єкта нерухомості. Цей вид зносу є завжди неусувним з точки зору власника об'єкта.

Причини, що можуть послужити економічному зносу:

- економічні: загальний економічний спад у регіоні, закриття містоутворювального підприємства, зростання податків на нерухомість, високі відсоткові ставки за кредитами;
- соціальні: зміна демографічної ситуації, зростання рівня злочинності в районі;
- екологічні та фізичні: будівництво поруч сміттєзвалища, шумної автомагістралі, аеропорту, ЛЕП;
- законодавчі: негативні зміни в зонуванні (наприклад, дозвіл на промислове будівництво в рекреаційній зоні).

Зовнішній (економічний) знос є найскладнішим для розрахунку видом зносу. Методи розрахунку можуть бути такі:

- 1) аналіз парних продажів – порівняння цін на ідентичні об'єкти, один з яких зазнав зовнішнього впливу, а інший – ні.
- 2) капіталізація втрат доходу – якщо можна визначити, на скільки зменшилася орендна плата через зовнішній фактор, ця сума втрат капіталізується для визначення загальної втрати вартості.

*Сукупний знос* – це сума всіх виявлених та розрахованих видів зносу, яку потім віднімають від вартості відтворення / заміщення.

## **2.4 Визначення ринкової вартості об'єкта нерухомості за витратним підходом**

Витратний підхід базується на принципі заміщення, який стверджує, що розсудливий покупець не заплатить за об'єкт більше, ніж вартість придбання земельної ділянки та будівництва на ній аналогічного за корисністю об'єкта. Цей підхід єдиний, що дозволяє розділити вартість землі та вартість поліпшень.

Загальна формула розрахунку ринкової вартості за витратним підходом:

$$PB = (BB(B3) - \text{Знакоп}) + \text{Взем} , \quad (2.2)$$

де  $BB(B3)$  – вартість відтворення або вартість заміщення поліпшень (будівель та споруд).

*Знакоп* – накопичений (сукупний) знос усіх видів.

*Взем* – ринкова вартість земельної ділянки, визначена як вільної та придатної для її найбільш ефективного використання.

Покроковий алгоритм визначення ринкової вартості:

*Крок 1.* Оцінка ринкової вартості земельної ділянки. Це самостійний і дуже важливий етап. Вартість землі визначається так, ніби вона вільна, і для її найкращого (найбільш ефективного) використання. Основним методом оцінки землі є порівняльний підхід, що базується на аналізі цін продажу подібних вільних земельних ділянок. Якщо ринок землі неактивний, можуть застосовуватися методи капіталізації земельної ренти або метод залишку.

*Крок 2.* Розрахунок вартості відтворення або заміщення поліпшень. Оцінювач обирає один з методів (за одиничним показником, УПВВ, за компонентами), щоб розрахувати вартість зведення будівель та споруд «з нуля» за поточними цінами на дату оцінки.

*Крок 3.* Розрахунок сукупного накопиченого зносу. Проводиться послідовний аналіз та розрахунок усіх трьох видів зносу: фізичного (усувного та неусувного), функціонального (усувного та неусувного) та зовнішнього. Грошові величини всіх видів зносу підсумовуються.

*Крок 4.* Розрахунок залишкової вартості поліпшень. Від вартості відтворення / заміщення (Крок 2) віднімається сума накопиченого зносу (Крок 3). Результат представляє поточну вартість поліпшень з урахуванням їх стану та актуальності.

*Крок 5.* Визначення підсумкової ринкової вартості об'єкта. До залишкової вартості поліпшень (Крок 4) додається ринкова вартість земельної ділянки (Крок 1). Отримана сума і є ринковою вартістю об'єкта нерухомості за витратним підходом.

Сфери найбільш ефективного застосування витратного підходу:

- оцінка нових або нещодавно збудованих об'єктів, де знос мінімальний і його легко розрахувати;
- оцінка об'єктів спеціального призначення, для яких відсутній активний ринок продажу (школи, церкви, театри, лікарні, урядові будівлі);
- оцінка для цілей страхування, де необхідно визначити вартість відтворення для розрахунку страхової суми;
- аналіз найбільш ефективного використання земельної ділянки;

– перевірка результатів, отриманих іншими підходами (порівняльним та дохідним).

Основні недоліки підходу:

– складність та високий ступінь суб'єктивізму при розрахунку зносу, особливо функціонального та зовнішнього;

– вартість будівництва не завжди дорівнює ринковій вартості, особливо на неактивних або депресивних ринках;

– складність визначення вартості землі за відсутності ринку вільних ділянок. Через ці недоліки для старих об'єктів, що генерують дохід, витратний підхід часто вважається найменш надійним і використовується як допоміжний.

### *Ситуаційне завдання 2.1*

Об'єкт оцінки є двоповерховий житловий будинок (котедж) сучасної архітектури, що розташований у передмісті Харкова (умовно, район селища «Флоринка»). Загальна площа 210 м<sup>2</sup>, будівельний об'єм 750 м<sup>3</sup>, конструктивні характеристики: фундамент – стрічковий, монолітний; стіни – газоблок, утеплений мінеральною ватою; перекриття – залізобетонні плити; покрівля – металочерепиця; вікна – металопластикові, двокамерні; оздоблення – під чистове (стіни поштукатурені, стяжка на підлозі, розведені комунікації).

Вихідні дані для розрахунків:

1) для методу порівняння за одиничним показником:

Середня ринкова вартість будівництва аналогічних котеджів у цьому районі від будівельних компаній становить: стан «коробка» (фундамент, стіни, дах): 550–600 дол. за 1 м<sup>2</sup>; стан «під чистове оздоблення»: 750–850 дол. за 1 м<sup>2</sup>; стан «під ключ» (з ремонтом): 1 000–1 200 дол. за 1 м<sup>2</sup>. Курс UAH/USD для розрахунків складає 41,00 грн;

2) для методу розбивки за компонентами (усі ціни вказані з урахуванням вартості матеріалів та робіт):

Прямі витрати: фундамент (стрічковий, монолітний): 115 м. п. × 4 500 грн/м. п.; стіни та перегородки (газоблок, утеплення, фасадна штукатурка): 480 м<sup>2</sup> × 2 100 грн/м<sup>2</sup>; перекриття (монтаж плит): 180 м<sup>2</sup> × 1 600 грн/м<sup>2</sup>; покрівля (металочерепиця, утеплення, водостічна система): 240 м<sup>2</sup> × 1 800 грн/м<sup>2</sup>; вікна та вхідні двері: 12 од. × 25 000 грн/од.; інженерні мережі (електрика, опалення, водопостачання, каналізація): 510 000 грн (загальна вартість); внутрішні роботи (стяжка, штукатурка стін): 460 м<sup>2</sup> × 800 грн/м<sup>2</sup>.

Непрямі витрати та прибуток:

– непрямі витрати (проект, дозволи, технічний нагляд): 8 % від суми всіх прямих витрат;

– прибуток забудовника (підприємця): 15 % від суми прямих та непрямих витрат;

Розрахуйте вартість заміщення будівництва котеджу методом порівняння за одиничним показником. Оберіть відповідний діапазон вартості за 1 м<sup>2</sup> згідно зі станом оздоблення об'єкта. Візьміть середнє значення з обраного діапазону. Проведіть розрахунок у доларах США та переведіть кінцеву суму в гривні.

Розрахуйте вартість заміщення будівництва котеджу методом розбивки за компонентами. Послідовно розрахуйте вартість кожного компонента та підсумуйте їх, щоб отримати загальну суму прямих витрат.

Розрахуйте величину непрямих витрат. Розрахуйте величину прибутку забудовника. Визначте підсумкову вартість заміщення як суму прямих витрат, непрямих витрат та прибутку забудовника.

Зробіть порівняльний аналіз та висновок. Подайте два отримані результати в одній таблиці. Поясніть, чому виникла розбіжність між результатами (якщо вона є). Який з отриманих результатів, на вашу думку, є більш точним та обґрунтованим для даного конкретного об'єкта, і чому?

### *Ситуаційне завдання 2.2*

Об'єкт оцінки – окрема двоповерхова цегляна адміністративно-побутова будівля, збудована за типовим проєктом у 1988 році у м. Харків. Основні розміри будівлі: довжина 40 м, ширина 12 м, висота до верху карнизу 7.5 м. Додаткові характеристики: будівля має підвал під усією площею, висота підвалу – 2.5 м.

Вихідні дані:

Дані зі Збірника УПВВ № 36 «Будівлі і споруди промисловості» (умовні):

– показник вартості відтворення для даного типу будівель (таблиця 36–118) 52.40 грн за 1 м<sup>3</sup> (у базисних цінах станом на 01.01.2008);

– вартість відтворення 1 м<sup>3</sup> підвалу 31.50 грн за 1 м<sup>3</sup> (у базисних цінах станом на 01.01.2008);

– коригувальні коефіцієнти та індекси (згідно з даними Мінрегіону України): індекс зміни вартості будівельних робіт для групи будівель «Нежитлові будівлі» з 01.01.2008 до 01.06.2025 складає 21.45; зональний коефіцієнт для Харківської області 1.04; інші коригувальні коефіцієнти (на сейсмічність, умови будівництва тощо) приймаються рівними 1.0.

Непрямі витрати (проєктні роботи, експертиза, технічний нагляд) 10 % від вартості будівельних робіт у поточних цінах. Прибуток підприємця (забудовника) 12 % від суми вартості будівельних робіт та непрямих витрат.

Необхідно розрахувати повну вартість відтворення адміністративно-побутової будівлі на дату оцінки (червень 2025 року), виконавши послідовно такі кроки:

– розрахуйте будівельні об'єми основної (надземної) частини будівлі та окремо підвалу.

– розрахуйте базисні вартості будівництва (у цінах 2008 року) надземної частини та підвалу;

– розрахуйте загальну базисну вартість будівлі як суму вартостей надземної частини та підвалу.

Приведіть базисну вартість до поточного рівня цін застосувавши до загальної базисної вартості послідовно індекс зміни вартості та зональний коефіцієнт, щоб отримати вартість будівельно-монтажних робіт (ВБМР) у поточних цінах.

Розрахуйте повну вартість відтворення шляхом розрахунку: величини непрямих витрат, величини прибутку підприємця.

Визначте повну вартість відтворення як суму вартості будівельно-монтажних робіт у поточних цінах, непрямих витрат та прибутку підприємця. Зробіть підсумкові висновки.

### *Ситуаційне завдання 2.3*

Об'єкт оцінки – триповерхова офісна будівля Індустріальному районі м. Харкова, збудована у 1985 році та частково модернізована. Вартість відтворення будівлі на дату оцінки (червень 2025 року) складає 32 000 000 грн. Загальна площа, що здається в оренду 1 500 м<sup>2</sup>, ставка капіталізації, визначена для даного району та типу нерухомості складає 12 % (0,12).

Покрівля має численні протікання. Вартість капітального ремонту покрівлі – 450 000 грн. Фасад має тріщини та потребує косметичного ремонту і фарбування. Вартість робіт – 320 000 грн. Частина віконних рам згнила і потребує заміни. Вартість заміни – 180 000 грн.

Хронологічний вік будівлі: 40 років (з 1985 до 2025 рр.). Загальний строк економічного життя для такого типу будівель 60 років. Ефективний вік, визначений експертом на основі стану фундаменту, несучих стін та перекриттів 30 років.

В будівлі відсутня сучасна система вентиляції та кондиціонування, що є стандартом для офісів. Вартість встановлення сучасної системи – 1 800 000 грн (вартість аналогічної, але застарілої системи припливної вентиляції, яка вже врахована у вартості відтворення, складає 500 000 грн).

Невдале планування з довгими темними коридорами та недостатньою кількістю природного світла. Через це орендна плата в середньому на

800 грн/м<sup>2</sup> на рік нижча, ніж у сучасних офісних центрах з ефективним плануванням.

За останні 3 роки поряд з будівлею було збудовано сортувальний термінал для вантажівок, що створює постійний шум та погіршило транспортну доступність для легкових авто орендарів. Аналіз ринку показав, що цей фактор призвів до додаткового зниження орендної плати в даній локації ще на 400 грн/м<sup>2</sup> на рік порівняно з аналогічними будівлями у сусідніх, тихіших кварталах.

Розрахуйте загальний накопичений знос будівлі та її залишкову вартість, виконавши послідовно такі кроки:

Розрахунок загального фізичного зносу:

- а) визначте величину усувного фізичного зносу як суму витрат на ремонт;
- б) розрахуйте величину неусувного фізичного зносу методом ефективного віку (для розрахунку базою має бути вартість відтворення за мінусом вартості усувних дефектів довгоживучих елементів);
- в) підсумуйте усувний та неусувний знос, щоб отримати загальний фізичний знос.

Розрахунок загального функціонального зносу:

- а) розрахуйте величину усувного функціонального зносу як різницю між вартістю встановлення сучасної системи та вартістю старої системи;
- б) розрахуйте величину неусувного функціонального зносу шляхом капіталізації втрат орендного доходу, спричинених невдалим плануванням;
- в) підсумуйте усувний та неусувний знос, щоб отримати загальний функціональний знос.

Розрахуйте величину зовнішнього зносу шляхом капіталізації втрат орендного доходу, спричинених негативним зовнішнім фактором.

Розрахуйте загальний накопичений знос як суму фізичного, функціонального та зовнішнього зносу. Визначте залишкову вартість поліпшень (будівлі), віднявши загальний накопичений знос від початкової вартості відтворення.

#### *Ситуаційне завдання 2.4*

Об'єкт оцінки із попередньої задачі – триповерхова офісна будівля в Індустріальному районі Харкова. Визначити її ринкову вартість за витратним підходом використовуючи результати, отримані в попередніх задачах: вартість відтворення будівлі на дату оцінки складає 32 000 000 грн. Накопичений знос - загальний накопичений знос (фізичний + функціональний + зовнішній) - використовуйте результат, який ви отримали у попередній задачі.

Земельна ділянка під будівлею та для її обслуговування має площу 0,45 га ринковою вартістю на дату оцінки складає 18 500 000 грн.

Випишіть три ключові компоненти, необхідні для фінального розрахунку: вартість відтворення поліпшень, загальний накопичений знос, ринкова вартість земельної ділянки.

Обчисліть залишкову вартість будівлі, віднявши загальний накопичений знос від вартості її відтворення. Визначте підсумкову ринкову вартість усього об'єкта нерухомості (земля + поліпшення) за витратним підходом, додавши ринкову вартість земельної ділянки до залишкової вартості поліпшень. Яке кінцеве значення ринкової вартості об'єкта ви отримали? Залишкова вартість будівлі, швидше за все, виявилась дуже низькою або навіть від'ємною величиною. Що це означає з економічної точки зору? Чи свідчить це про помилку в розрахунках, чи про реальний стан справ з даним об'єктом нерухомості?

Зробіть висновок про доцільність та надійність застосування витратного підходу для оцінки саме цього об'єкта. Що насправді є головним активом у його складі – будівля чи земля?

Рекомендована література до практичного заняття 2: [7, 13, 14, 25, 29].

### **Практичне заняття 3 Дохідний підхід до оцінки вартості нерухомого майна**

*Питання для розгляду:*

- 3.1 Методи прогнозування майбутніх грошових потоків.
- 3.2 Визначення ставки капіталізації та ставки дисконту під час оцінки нерухомого майна, зокрема земельних ділянок.
- 3.3 Дисконтування та капіталізація як оціночні процедури.
- 3.4 Вартість реверсії, сутність та способи її визначення для об'єкта нерухомості.

#### **3.1 Методи прогнозування майбутніх грошових потоків**

Основою дохідного підходу є принцип очікування, який стверджує, що вартість об'єкта нерухомості визначається потоковою вартістю майбутніх вигод, які він може принести. Цими вигодами є грошові потоки. Точність прогнозування цих потоків є запорукою достовірності всієї оцінки. Процес прогнозування складається з кількох послідовних етапів.

1. *Визначення потенційного валового доходу (ПВД)* – як максимально можливого доходу, який об'єкт може генерувати за рік за умови його 100 % заповнення та повної сплати орендних платежів.

Джерелом даних для розрахунків може слугувати аналіз ринкових орендних ставок для подібних об'єктів у даній локації. Оцінювач вивчає ринок, аналізує чинні договори оренди на аналогічних об'єктах і виводить обґрунтовану ринкову орендну ставку за 1 м<sup>2</sup>.

$$\text{ПВД} = \text{Ринкова орендна ставка (за м}^2\text{)} \times \text{Загальна площа, що здається в оренду.}$$

Важливо розрізняти контрактну оренду (фактичні доходи за існуючими договорами) та ринкову. Якщо контрактні ставки значно відрізняються від ринкових, оцінювач повинен це проаналізувати.

2. *Розрахунок втрат від недозавантаження та несплати* – жоден об'єкт нерухомості не заповнений на 100 % весь час. Існують періоди, коли приміщення є вакантними (після виїзду одного орендаря і до в'їзду іншого), а також ризик несплати орендних платежів. Джерелом даних для розрахунків може слугувати аналіз ринку. Оцінювач вивчає середній рівень вакантності для даного типу нерухомості (офіси, рітейл, склади) в конкретному районі. Наприклад, для офісів класу «В» у центрі міста станом на червень 2025 року рівень вакантності може становити 10–15 % через наслідки війни та поступове відновлення бізнесу. Втрати розраховуються як відсоток від потенційного валового доходу.

3. *Розрахунок дійсного валового доходу (ДВД)* – це реальний дохід, який очікується отримати від об'єкта.

$$\text{ДВД} = \text{ПВД} - \text{Втрати від недозавантаження та несплати} + \text{Інші доходи.}$$

Інші доходи – це доходи, не пов'язані безпосередньо з орендою площ. Наприклад, дохід від паркінгу, розміщення рекламних вивісок на фасаді, плата за телекомунікаційні антени на даху тощо.

4. *Прогнозування операційних витрат (ОВ)* – це всі витрати, необхідні для підтримки функціонування об'єкта та генерування ним доходу. До операційних витрат не включають амортизацію, виплати за кредитом (обслуговування боргу) та податок на прибуток. Вони поділяються на три категорії:

Операційні витрати поділяються на постійні витрати (не залежать від рівня заповненості об'єкта: податок на нерухоме майно та плата за землю,

страхові платежі) та змінні витрати (залежать від інтенсивності використання об'єкта: комунальні платежі (якщо їх сплачує власник, а не орендар), витрати на управління (зарплата керуючого або плата керуючій компанії, зазвичай 4–10 % від ДВД), витрати на прибирання, охорону, вивіз сміття, поточний ремонт та технічне обслуговування).

5. *Розрахунок чистого операційного доходу (ЧОД)* – це ключовий показник грошового потоку, який є основою для подальших розрахунків. Це дохід до вирахування витрат на фінансування та податків на прибуток.

При використанні методу дисконтування грошових потоків оцінювач має спрогнозувати кожен з цих елементів (орендні ставки, вакантність, витрати) на кілька років уперед (прогнозний період), враховуючи інфляцію, ринкові тенденції та життєвий цикл об'єкта.

### **3.2 Визначення ставки капіталізації та ставки дисконту під час оцінки нерухомого майна, зокрема земельних ділянок**

Ставка капіталізації та ставка дисконту є найважливішими коефіцієнтами в дохідному підході. Вони переводять майбутні доходи у поточну вартість і відображають ризики, пов'язані з інвестуванням у конкретний об'єкт.

Ставка капіталізації ( $R$ ) – це відношення чистого операційного доходу (ЧОД) за один рік до ринкової вартості об'єкта. Вона відображає очікувану норму прибутку на інвестицію за один рік.

Методи визначення:

– *метод ринкової вибірки (екстракції з ринку)* – найбільш надійний та поширений метод. Оцінювач аналізує ринок та знаходить інформацію про нещодавні продажі порівнянних об'єктів нерухомості. Для кожного проданого аналога визначається його ЧОД на дату продажу. Потім розраховується ставка капіталізації для кожного аналога як відношення ЧОД аналога до його ціни продажу. На основі отриманих значень для кількох аналогів виводиться єдина обґрунтована ставка для об'єкта оцінки;

– *метод кумулятивної побудови* – використовується, коли ринкові дані відсутні або ненадійні. Ставка «будується» з кількох компонентів, що відображають різні види ризиків.

$R = \text{Безризикова ставка} + \text{Премія за ризик нерухомості} + \text{Премія за низьку ліквідність} + \text{Премія за якість управління} - \text{Очікуваний темп зростання вартості}$

Безризикова ставка – дохідність найбільш надійних інвестицій (наприклад, державні облигації).

Премії за ризик – додаткова дохідність, яку вимагає інвестор за специфічні ризики, пов'язані з нерухомістю (неліквідність, необхідність управління, ризик втрати капіталу);

– метод пов'язаних інвестицій враховує структуру фінансування угоди (співвідношення позикового та власного капіталу). Ставка є середньозваженою вартістю капіталу.

$$R = (M \times R_m) + (E \times R_e), \quad (3.1)$$

де  $M$  – частка позикового капіталу (кредиту);

$R_m$  – іпотечна стала (коефіцієнт обслуговування кредиту);

$E$  – частка власного капіталу;

$R_e$  – ставка капіталізації для власного капіталу.

Ставка дисконту ( $Y$ ) – це ставка дохідності, яка використовується для приведення майбутніх грошових потоків (прогнозованих на кілька років) до їх поточної вартості. Вона відображає повну очікувану дохідність інвестора, включаючи як щорічний дохід, так і дохід від перепродажу об'єкта в кінці періоду володіння. Ставка дисконту майже завжди вища за ставку капіталізації, оскільки вона враховує не тільки поточний дохід, а й майбутнє зростання вартості.

Зв'язок ставки дисконтування зі ставкою капіталізації з  $R$ :  $Y \approx R + g$  (де  $g$  – довгостроковий темп зростання доходів/вартості).

Методи визначення ставки дисконтування аналогічні методу кумулятивної побудови, але відображають повну бажану дохідність інвестор, враховуючи всі ризики за весь період володіння.

При оцінці земельних ділянок дохідним підходом капіталізується земельна рента – дохід, що припадає саме на землю. Оскільки земля вважається безризиковим активом (не зношується фізично), ставка капіталізації для землі зазвичай є найнижчою. Вона може бути визначена методом залишку: з ЧОД усього об'єкта віднімається ЧОД, що припадає на будівлю, і залишок (земельна рента) капіталізується за ставкою для землі.

### 3.3 Дисконтування та капіталізація як оціночні процедури

Дисконтування та капіталізація – два основні інструменти дохідного підходу, вибір між якими залежить від характеру грошових потоків об'єкта.

*Метод прямої капіталізації* – це оціночна процедура, яка перетворює чистий операційний дохід (ЧОД) за один рік у вартість та розраховується шляхом ділення ЧОД на ставку капіталізації.

Застосовується, коли доходи об'єкта є стабільними та прогнозованими на довгострокову перспективу, темпи зростання доходів є помірними та стабільними для зрілих, повністю заповнених об'єктів з усталеною історією доходів та витрат (наприклад, супермаркет з довгостроковим договором оренди, житловий будинок у стабільному районі).

Переваги методу – простота, швидкість, прямий зв'язок з ринковими даними (через ринкову ставку капіталізації). Серед недоліків варто виділити факт неврахування нерівномірних грошових потоків, майбутніх капітальних витрат або зміну вартості об'єкта з часом.

*Метод дисконтування грошових потоків* – оціночна процедура, яка дозволяє оцінити вартість об'єкта на основі прогнозу всіх грошових потоків протягом певного періоду володіння та вартості об'єкта наприкінці цього періоду.

$$\text{Вартість} = \sum_{t=1}^n \frac{\text{ЧОД}_t}{(1+Y)^t} + \frac{\text{ВР}_n}{(1+Y)^n}, \quad (3.1)$$

де  $\text{ЧОД}_t$  – чистий операційний дохід у році  $t$ ;

$Y$  – ставка дисконту;

$n$  – тривалість прогнозного періоду,

$\text{ВР}_n$  – вартість реверсії (перепродажу) в кінці періоду  $n$ .

Застосовується метод дисконтування грошових потоків для об'єктів з нестабільними або нерівномірними грошовими потоками, для об'єктів, що знаходяться на етапі будівництва, реконструкції або заповнення орендарями, або коли очікуються значні капітальні витрати в прогнозному періоді чи у випадку, коли договори оренди укладені на фіксований термін за ставками, що відрізняються від ринкових.

Перевагами методу є його гнучкість, що дозволяє моделювати будь-які сценарії, детально враховує всі доходи та витрати. Серед недоліків варто відзначити складність, оскільки метод вимагає великої кількості прогнозів та припущень (що може бути джерелом помилок), результат дуже чутливий до ставки дисконту та вартості реверсії.

### 3.4 Вартість реверсії, сутність та способи її визначення для об'єкта нерухомості

Реверсія – це грошовий потік, який інвестор очікує отримати від продажу об'єкта нерухомості наприкінці прогнозного періоду володіння. У моделі дисконтування грошових потоків вартість реверсії становить потокову вартість усіх грошових потоків, які будуть згенеровані об'єктом після закінчення прогнозного періоду. Реверсія є одним із найважливіших елементів методу, оскільки її частка у загальній вартості об'єкта може сягати 60–80 % і більше. Невеликі зміни у припущеннях щодо реверсії можуть суттєво вплинути на кінцевий результат оцінки.

Способи визначення вартості реверсії:

– за допомогою капіталізації грошового потоку у періоді, що настає після прогнозного періоду – цей метод передбачає, що наприкінці прогнозного періоду грошові потоки об'єкта стабілізуються. Важливо, що кінцева ставка капіталізації, що застосовується для капіталізації постпрогнозних надходжень, не обов'язково дорівнює початковій. Часто її приймають дещо вищою, ніж початкову, щоб відобразити той факт, що на момент перепродажу будівля стане старішою, а ризики можуть зрости;

– на основі прогнозованої ціни продажу – цей метод базується на припущенні про зміну вартості об'єкта за прогнозний період, та передбачає індексацію початкової вартості об'єкта на прогнозований середньорічний темп зміни цін на ринку нерухомості;

До недоліків методу варто віднести те, що метод є дещо «циклічним», оскільки для визначення майбутньої вартості ми використовуємо поточну, яку ми, власне, і намагаємося знайти. Тому він використовується рідше;

– на основі вартості заміщення або ліквідаційної вартості – може бути доречним, якщо наприкінці прогнозного періоду найбільш ефективним використанням об'єкта буде його знесення та нове будівництво. У цьому випадку вартістю реверсії може бути вартість вільної земельної ділянки за мінусом витрат на знесення існуючих будівель.

Після розрахунку самої величини реверсії її необхідно продисконтувати до поточної дати за обраною ставкою дисконту, щоб отримати її потокову вартість, яка і додається до суми поточкових вартостей річних грошових потоків.

#### *Ситуаційне завдання 3.1*

Об'єкт оцінки – невеликий 4-поверховий офісний центр класу «В», розташований у Харкові, неподалік від ст.м. «Ботанічний сад». Загальна площа, що здається в оренду 3 000 м<sup>2</sup>. Дата оцінки: червень 2025 року.

Ринкова орендна ставка для офісів такого класу в даній локації становить 350 грн за 1 м<sup>2</sup> на місяць. Середній ринковий рівень недозавантаження (вакантності) та втрат при зборі орендної плати для цього району становить 12 % від потенційного валового доходу. Об'єкт отримує додатковий дохід від надання в оренду паркомісць у розмірі 650 000 грн на рік. Власник нерухомості несе річні витрати на утримання об'єкта: податок на нерухоме майно та плата за землю – 480 000 грн на рік; страхування будівлі – 150 000 грн на рік; комунальні послуги (оплачуються власником за місця загального користування – коридори, хол) – 55 000 грн на місяць. Витрати на управління (плата керуючій компанії) складають 5 % від дійсного валового доходу. Прибирання території та приміщень, охорона, технічне обслуговування 950 000 грн на рік. Резерв на заміну короткоживучих елементів (покрівля, ліфти) 3 % від дійсного валового доходу. Обслуговування кредиту (виплата відсотків та тіла кредиту, взятого на купівлю будівлі) 1 200 000 грн на рік.

Необхідно спрогнозувати чистий операційний дохід (ЧОД) для офісного центру на один рік уперед, шляхом розрахунку потенційного валового доходу на рік, дійсного валового доходу на рік, розрахуйте загальну суму річних операційних витрат. Проаналізуйте наведений перелік витрат та складіть список лише тих, що належать до операційних (виключивши нерелевантні статті). Розрахуйте загальну суму операційних витрат, враховуючи, що деякі з них залежать від розрахованого вами ДВД. Розрахуйте чистий операційний дохід (ЧОД) на рік. Вкажіть отриману величину ЧОД та коротко поясніть (1–2 речення), яку статтю витрат з наданого переліку ви не включили до розрахунку операційних витрат і чому.

### *Ситуаційне завдання 3.2*

Необхідно визначити ключові коефіцієнти для застосування дохідного підходу:

1) ставка капіталізації (R) методом ринкової вибірки.

Для визначення ставки капіталізації оцінювач зібрав дані про нещодавні (за останні 6 місяців) продажі трьох подібних офісних будівель у Харкові (табл. 3.1)

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку ставки капіталізації

Показник	Об'єкт-аналог 1	Об'єкт-аналог 2	Об'єкт-аналог 3
Ціна продажу, грн	45 000 000	58 000 000	51 500 000
Чистий операційний дохід (ЧОД) на рік, грн	5 400 000	7 308 000	6 283 000

Розрахуйте ставку капіталізації для кожного з трьох об'єктів-аналогів, результат подайте у відсотках, округливши до десятих. Проведіть узгодження та зробіть висновок. Проаналізуйте отримані ставки та обґрунтуйте, яку єдину ставку капіталізації ви б використали для оцінки вашого об'єкта. За відсутності додаткової інформації про схожість аналогів, можна вивести середнє арифметичне значення, але в обґрунтуванні необхідно вказати, що в реальній практиці перевага надається аналогу, найбільш подібному до об'єкта оцінки;

2) визначення ставки дисконту ( $Y$ ) кумулятивним методом.

Для того ж об'єкта вам необхідно визначити ставку дисконту для використання у методі дисконтування грошових потоків. Використовуйте кумулятивний метод, який підсумовує безризикову ставку та премії за різні види ризиків.

Безризикова ставка доходу прийнята на рівні дохідності довгострокових ОВДП (облігацій внутрішньої державної позики) України – 14.5 %.

Премія за загальний ризик інвестування в нерухомість враховує макроекономічні та галузеві ризики – 5.0 %.

Премія за низьку ліквідність – нерухомість є менш ліквідним активом порівняно з цінними паперами – 3.0 %.

Премія за ризик, пов'язаний з управлінням об'єктом – вимагає активного менеджменту – 2.0 %.

Премія за регіональний ризик (м. Харків) – додатковий ризик, пов'язаний з близькістю до зони бойових дій та підвищеними військовими загрозами – 2.5 %.

Розрахуйте ставку дисконту ( $Y$ ) шляхом підсумовування безризикової ставки та всіх відповідних премій за ризик. Зробіть порівняльний аналіз та висновок. Порівняйте отриману ставку дисконту ( $Y$ ) зі ставкою капіталізації ( $R$ ). Поясніть, чому ставка дисконту завжди є вищою за ставку капіталізації. Яку економічну сутність відображає кожна з них (очікування доходу за один рік проти очікувань повної віддачі від інвестиції за весь період володіння)?

### *Ситуаційне завдання 3.3*

Об'єкт оцінки – торгове приміщення на першому поверсі житлового будинку в м. Харкові, яке повністю орендує мережа супермаркетів. Договір оренди є довгостроковим (укладений ще на 10 років) та передбачає стабільну орендну плату з незначною індексацією. Грошовий потік від об'єкта є прогнозованим. Чистий операційний дохід (ЧОД), прогнозований на наступний рік, складає 5 200 000 грн. Ставка капіталізації ( $R$ ), визначена на основі аналізу ринку для подібних об'єктів з надійними мережевими орендарями, складає 12.0 %.

Обґрунтуйте, який метод (пряма капіталізація чи дисконтування) є найбільш доцільним для оцінки цього об'єкта і чому. Розрахуйте ринкову вартість об'єкта, застосувавши обраний метод.

#### *Ситуаційне завдання 3.4*

Об'єкт оцінки – новозбудований офісний центр класу «В+» у Харкові, який знаходиться на етапі заповнення орендарями. На дату оцінки заповнено лише 40 % площ. Очікується, що доходи будуть значно зростати протягом наступних 4 років у міру залучення нових орендарів, після чого грошовий потік стабілізується. Прогнозний період складає 4 роки. Прогнозований чистий операційний дохід (ЧОД) по роках складає відповідно: рік 1: 2 500 000 грн, рік 2: 4 000 000 грн, рік 3: 5 500 000 грн, рік 4: 6 200 000 грн. Вартість реверсії – прогнозована ціна продажу об'єкта наприкінці 4-го року (після стабілізації доходів) – складає 55 000 000 грн. Ставка дисконту ( $Y$ ), що відображає ризики, пов'язані з проєктами на етапі заповнення, визначена на рівні 18.0 %.

Обґрунтуйте, який метод є найбільш доцільним для оцінки цього об'єкта і чому. Розрахуйте ринкову вартість об'єкта, застосувавши обраний метод. Для цього виконайте такі кроки:

а) розрахуйте потокову вартість кожного річного грошового потоку (ЧОД з 1-го по 4-й рік);

б) розрахуйте потокову вартість (PV) вартості реверсії, яка буде отримана наприкінці 4-го року;

в) визначте загальну ринкову вартість об'єкта як суму поточкових вартостей усіх річних грошових потоків та потокової вартості реверсії.

#### *Ситуаційне завдання 3.5*

Оцінюється новий офісний центр класу «В+» у Харкові, що знаходиться на етапі заповнення орендарями. Вихідні дані зведені з попередніх задач. Прогнозний період складає 4 роки. Прогнозований чистий операційний дохід (ЧОД) по роках: рік 1: 2 500 000 грн, рік 2: 4 000 000 грн, рік 3: 5 500 000 грн, рік 4: 6 200 000 грн. Очікуваний темп зростання ЧОД після 4-го року 3.0%, кінцева ставка капіталізації 12.5 %, ставка дисконту ( $Y$ ) для проєкту 18.0 %.

Виконайте повний розрахунок ринкової вартості офісного центру методом дисконтування грошових потоків.

Рекомендована література до практичного заняття 3: [13, 14, 25, 29, 37].

## **Практичне заняття 4 Ринковий (порівняльний) підхід до оцінки вартості нерухомого майна: подібне та ідентичне майно**

*Питання для розгляду:*

4.1 Особливості аналізу ринку подібного майна.

4.2 Аналіз економічних та соціальних макропоказників.

4.3 Аналіз місцезнаходження об'єкта нерухомості.

4.4 Аналіз характеристик окремих сегментів ринку нерухомого майна.

4.5 Подібне та ідентичне майно.

4.6 Підбір об'єктів порівняння з урахування інформації про ціни на ідентичне або подібне майно, що використовується в порівняльному підході.

### **4.1 Особливості аналізу ринку подібного майна**

Аналіз ринку подібного майна – це цілеспрямований процес, який поєднує макро- та мікроаналіз з метою знаходження даних, необхідних для застосування порівняльного підходу. Цей аналіз фокусується на конкретному сегменті та локації, до яких належить об'єкт оцінки.

Процес аналізу включає:

– моніторинг пропозицій – постійне відстеження об'єктів, що виставляються на продаж. Джерелами зазвичай виступають портали нерухомості (LUN.ua, DOM.RIA, OLX), сайти агентств нерухомості та забудовників. Аналізуються ціни пропозиції, динаміка їх зміни, обсяг пропозиції (кількість об'єктів). Важливо пам'ятати, що ціна пропозиції – це не ціна реальної угоди. Вона завжди включає «запас на торг».

– пошук даних про реальні угоди – найскладніша частина аналізу. Джерела інформації – професійні бази даних (закриті ріелторські спільноти, бази даних оцінювачів, тощо), опитування учасників ринку (ріелторів, нотаріусів, інших оцінювачів), власний архів оцінювача, публічні звіти про оцінку (напр., для об'єктів державної власності);

– аналіз ключових ринкових індикаторів: термін експозиції (середній час, протягом якого об'єкт знаходиться на ринку до його продажу, довгий термін експозиції може свідчити про завищену ціну або низький попит), розмір коригування на торг (різниця між останньою ціною пропозиції та реальною ціною продажу, який у Харкові станом на 2025 рік може становити від 5 % до 15 % і більше, залежно від об'єкта та мотивації продавця), ліквідність (загальна активність у сегменті, скільки угод укладається за місяць / квартал).

Результатом такого аналізу є формування масиву даних, з якого далі будуть відбиратися конкретні об'єкти для порівняння.

## 4.2 Аналіз економічних та соціальних макропоказників

Будь-який локальний ринок нерухомості існує в контексті загальноекономічної та соціальної ситуації в країні. Аналіз макропоказників дозволяє зрозуміти фундаментальні тренди, які визначають попит, пропозицію та загальний рівень цін. Оцінювач повинен враховувати ці фактори, щоб робити обґрунтовані прогнози та коригування. Ключовими є такі показники:

- економічні макропоказники: облікова ставка Національного банку України (НБУ), динаміка ВВП та промислового виробництва, рівень інфляції та курс національної валюти, обсяги іноземних інвестицій та міжнародної допомоги;

- соціальні та демографічні макропоказники: міграційні процеси, доходи населення та рівень безробіття, державні програми підтримки, безпековий фактор.

Аналіз цих показників дозволяє оцінювачу не просто констатувати поточні ціни, а й розуміти, куди ринок рухається, та робити обґрунтовані коригування, наприклад, на умову торгу або на тенденцію ринку.

## 4.3 Аналіз місцезнаходження об'єкта нерухомості

«*Location, location, location*» – це золоте правило нерухомості. Навіть у межах одного сегмента та району, вартість двох однакових за площею та станом об'єктів може відрізнятись в рази через їхнє мікророзташування. Аналіз місцезнаходження є ключовим етапом порівняльного підходу.

Ключові фактори аналізу місцезнаходження:

- транспортна доступність: близькість до станцій метро є одним з головних ціноутворюючих факторів, наявність зручних транспортних розв'язок, виїздів на магістральні вулиці, доступність зупинок громадського транспорту;

- наявність та якість соціальної інфраструктури (для житла): пішохідна доступність до шкіл, дитячих садків, поліклінік, близькість до парків, скверів, зон відпочинку, наявність магазинів, супермаркетів, ринків;

- характеристики оточення (для комерційної нерухомості):

- а) для рітейлу: інтенсивність пішохідного та автомобільного трафіку, наявність «якірних» орендарів поруч, візуальна доступність вітрин (фасад чи двір);

- б) для офісів: престижність ділового оточення, близькість до банків, урядових установ, ресторанів для ділових зустрічей;

- в) для складів: близькість до кільцевої дороги, наявність зручних під'їзних шляхів для великогабаритного транспорту;

- репутація та престижність мікрорайону: соціальна однорідність оточення, рівень шуму, загальна доглянутість території;
- безпековий фактор (мікрорівень): у контексті Харкова 2025 року, цей фактор є надзвичайно важливим. Зокрема у цій частині може аналізуватися: відстань до об'єктів критичної інфраструктури, які можуть бути ціллю атак, історія обстрілів даного мікрорайону у 2022–2024 роках, наявність поблизу укриттів та бомбосховищ;
- фізичні та юридичні характеристики оточення;
- екологічний стан (близькість до промзон, звалищ).

Зонування території згідно з містобудівною документацією, що визначає перспективи розвитку району.

Результати цього аналізу безпосередньо використовуються при внесенні коригувань на місцезнаходження при порівнянні об'єкта оцінки з аналогами.

#### **4.4 Аналіз характеристик окремих сегментів ринку нерухомого майна**

Ринок нерухомості не є однорідним та складається з багатьох сегментів, кожен з яких має свої унікальні характеристики, цінові тенденції, попит та пропозицію. Оцінювач повинен чітко ідентифікувати, до якого сегмента належить об'єкт оцінки, і аналізувати саме його. Сегментація проводиться за кількома критеріями.

##### **1. Сегментація за функціональним призначенням:**

- житлова нерухомість – найбільший сегмент. Подальша сегментація відбувається шляхом розподілу первинний ринок (квартири від забудовника) та вторинний ринок (перепродаж). Станом на 2025 рік у Харкові вторинний ринок є більш активним через вищі ризики інвестування в новобудови. Також є сегментація за типом: квартири, приватні будинки, таунхауси;

- комерційна нерухомість:

- а) офісна – сегментується за класами (А, В, С);

- б) торговельна (рітейл) – сегментується на стріт-рітейл (приміщення на перших поверхах з окремим входом) та площі в ТРЦ;

- в) складська та промислова – сегмент, що має значний попит у зв'язку з потребами логістики для відбудови та гуманітарних місій. Поділяється на класи (А, В, С, D) залежно від якості приміщень;

- земельні ділянки – сегментуються за цільовим призначенням: під індивідуальне житлове будівництво (ІЖБ), під комерційну забудову, землі сільськогосподарського призначення.

2. Сегментація за місцезнаходженням (географічна) – ринок ділиться на зони залежно від престижності, інфраструктури, транспортної доступності. Для Харкова, наприклад, це традиційний поділ на райони:

– *центр та наближені райони* (Нагірний, Павлове Поле, Ботанічний сад): найвищі ціни, стабільний попит;

– *великі спальні райони* (Олексіївка, Салтівка): масовий попит, велика кількість пропозицій. Ціни сильно залежать від конкретної локації та безпекового фактора (наприклад Північна Салтівка все ще має нижчі ціни через значні руйнування);

– *віддалені райони та промислові зони* (ХТЗ, Індустріальний): найнижчі ціни на житло, специфічний ринок комерційної нерухомості.

3. Сегментація за ціновим діапазоном / класом:

– житло: економ, комфорт, бізнес, еліт. Кожен клас має свого покупця, свої вимоги до якості, площі, інфраструктури та локації;

– комерційна нерухомість – класифікація (А, В, С) є ціновою сегментацією.

Аналіз конкретного сегмента передбачає вивчення співвідношення попиту та пропозиції, середніх цін за 1 м<sup>2</sup>, термінів експозиції об'єктів, рівня вакантності (для комерційної нерухомості) та розміру торгу. Цей аналіз дозволяє зрозуміти, наскільки ліквідним є об'єкт оцінки та які цінові очікування є реалістичними.

#### **4.5 Подібне та ідентичне майно**

В основі порівняльного підходу лежить принцип заміщення: раціональний покупець не заплатить за об'єкт більше, ніж коштує придбання іншого, аналогічного за корисністю об'єкта. Для реалізації цього принципу оцінювач використовує поняття ідентичного та подібного майна, які чітко визначені в Національному стандарті оцінки № 1.

Ідентичне майно – це майно, що є однаковим з об'єктом оцінки за всіма суттєвими характеристиками. Суттєвими характеристиками вважаються:

– функціональне призначення (напр., квартира, офіс, склад);

– місцезнаходження (в ідеалі – той самий будинок або найближче оточення);

– технічні параметри (площа, матеріал стін, планування, поверх, стан оздоблення);

– склад переданих прав (право власності, право оренди);

– умови угоди (вільний ринок, продаж у звичайні терміни).

На практиці знайти ідентичний об'єкт, проданий нещодавно, практично неможливо та завжди будуть відмінності хоча б в стані ремонту, наявності меблів або даті продажу. Тому в 99 % випадків оцінювачі працюють з подібним майном.

Подібне майно (аналоги) - це майно, яке не є ідентичним, але є подібним до об'єкта оцінки за своїми ключовими характеристиками. Основна ідея полягає в тому, що відмінності між подібним майном та об'єктом оцінки можна виміряти та врахувати за допомогою коригувань (поправок).

Наприклад, якщо об'єкт оцінки – квартира на 3-му поверсі, а аналог – на 1-му, оцінювач вносить коригування на поверх. Якщо об'єкт оцінки має новий ремонт, а аналог – задовільний, вноситься коригування на стан.

Чим менше відмінностей між об'єктом оцінки та аналогом, тим менше потрібно вносити коригувань, і тим надійнішим буде результат оцінки. Тому головне завдання оцінювача – підібрати максимально подібні об'єкти-аналоги.

#### **4.6 Підбір об'єктів порівняння з урахування інформації про ціни на ідентичне або подібне майно, що використовується в порівняльному підході**

Підбір об'єктів порівняння (аналогів) – це фінальний практичний крок ринкового аналізу, що є основою для всіх подальших розрахунків. Процес підбору має бути систематичним та обґрунтованим.

Критерії та алгоритм підбору:

- максимальна подібність – головний критерій. Аналоги мають бути максимально схожими на об'єкт оцінки за найважливішими характеристиками, щоб мінімізувати кількість та величину коригувань. Пріоритетність характеристик встановлюється в такому порядку: місцезнаходження, тип нерухомості та склад переданих прав, фізичні характеристики (площа, стан);

- час продажу – угоди з аналогами мають бути укладені якомога ближче до дати оцінки (зазвичай, не раніше ніж за 3–6 місяців). Чим більш динамічним є ринок, тим коротшим має бути цей період;

- достовірність інформації – дані про ціну та умови угоди мають бути перевірені. Не можна покладатися на чутки або непідтверджену інформацію. Оцінювач повинен докласти зусиль для верифікації даних;

- типовість умов продажу – угода з аналогом має бути укладена на відкритому, конкурентному ринку, без примусу сторін та нетипових умов фінансування. Продажі між пов'язаними особами, у межах процедури банкрутства тощо не можуть бути використані як аналоги без значних коригувань.

На основі аналізу ринку створюється список з 10–15 потенційних аналогів. Кожен потенційний аналог перевіряється на достовірність та відповідність критеріям. Недостовірні та невідповідні дані відкидаються. З решти об'єктів обираються 3–5 найкращих, найбільш подібних аналогів. Використання менше трьох аналогів вважається недостатньо обґрунтованим. Вся інформація про об'єкт оцінки та обрані аналоги заноситься у спеціальну таблицю. Ця таблиця стане основою для наступного етапу – внесення коригувань та розрахунку вартості, що є темою наступного практичного заняття.

#### *Ситуаційне завдання 4.1*

Оцінюється ринкова вартість двокімнатної квартири площею 55 м<sup>2</sup> у цегляному 9-поверховому будинку («чешка») в районі Павлове Поле (м. Харків). Першим етапом вашої роботи є аналіз ринку для даного сегмента станом на червень 2025 року.

На основних порталах нерухомості (LUN.ua, DOM.RIA) у мікрорайонах Павлового Поля виставлено на продаж 45 двокімнатних квартир у цегляних та панельних 9–12-поверхових будинках. Ціновий діапазон на подібні квартири становить від 48 000 дол. США (за об'єкти, що потребують капітального ремонту) до 65 000 дол. США (за об'єкти з новим, сучасним ремонтом). Середня ціна пропозиції – близько 55 000 дол. США.

За даними опитування провідних агентств нерухомості, що працюють у цьому районі, за останній квартал (березень – травень 2025 року) було укладено 12 угод купівлі-продажу подібних двокімнатних квартир. Середній час продажу квартири (від моменту виставлення на ринок до отримання завдатку) у даному сегменті складає 60–90 днів.

Аналіз реальних угод показує, що кінцева ціна продажу в середньому на 7–10 % нижча за останню ціну пропозиції.

За останні 6 місяців середні ціни пропозиції зросли приблизно на 3 %, однак ціни реальних угод залишаються відносно стабільними, що свідчить про опір покупців зростанню цін.

Спостерігається стабільний попит, який підтримується за рахунок сімей, що повертаються до Харкова, та внутрішніх переселенців з більш небезпечних районів області. Особливим попитом користуються квартири з готовим ремонтом.

На основі наведеної інформації підготуйте коротку аналітичну довідку (до 1 сторінки) під назвою «Аналіз ринку двокімнатних квартир району Павлове Поле, м. Харків». Ваша довідка повинна мати чітку структуру та давати відповіді на такі питання:

Яким є ринок на даний момент: активним чи пасивним? Зростаючим, стабільним чи падаючим? Це ринок покупця чи ринок продавця? Обґрунтуйте свою думку на основі даних про попит, пропозицію та терміни експозиції.

Порівняйте кількість пропозицій з кількістю реальних угод. Про що свідчить таке співвідношення? Чи є ринок конкурентним для продавців?

Поясніть різницю між ціною пропозиції та ціною реальної угоди в даному сегменті. Розрахуйте орієнтовний діапазон цін реальних угод для квартир у цьому сегменті, врахувавши середній розмір торгу.

Сформулюйте 2–3 ключові висновки, які ви як оцінювач повинні врахувати при подальшому підборі об'єктів-аналогів та розрахунку вартості. Наприклад, наскільки можна довіряти цінам пропозиції, яке коригування на торг варто застосовувати, на які об'єкти (з ремонтом / без) варто звернути особливу увагу тощо.

#### Ситуаційне завдання 4.2

Інвестор обирає між купівлею двох однакових комерційних приміщень, але розташованих у різних, но популярних, районах Харкова. Проведіть порівняльний аналіз виключно їхнього місцезнаходження.

Об'єкт А: комерційне приміщення вільного призначення, площею 100 м<sup>2</sup>, розміщене на 1-му поверсі житлового будинку по вулиці Ляпунова (Шевченківський район, поблизу ст. м. «Наукова»).

Об'єкт Б: комерційне приміщення вільного призначення площею 100 м<sup>2</sup>, розташоване на 1-му поверсі житлового будинку по проспекту Перемоги (Шевченківський район, поблизу ст. м. «Перемога»).

Проведіть порівняльний аналіз двох місцезнаходжень, заповнивши таблицю 4.1. Для заповнення використовуйте свої знання про місто Харків, а також онлайн-карти (Google Maps, LUN Карта тощо).

Таблиця 4.1 – Порівняльний аналіз місцезнаходження об'єктів-аналогів

Фактор аналізу	Об'єкт А (вул. Ляпунова, біля ст. м. «Наукова»)	Об'єкт Б (просп. Перемоги, біля ст. м. «Перемога»)	Висновок про вплив на вартість (перевага в об'єкта А / Б, або паритет)
1	2	3	4
1. Транспортна доступність (близькість до метро, магістралей, кількість маршрутів гр. транспорту)			
2. Комерційне оточення та пішохідний трафік (характер трафіку – діловий, житловий; наявність поруч ТРЦ, бізнес-центрів, великих магазинів)			

### Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
3. Соціальний статус та престижність району (характер забудови, репутація району, соціальний склад населення)			
4. Зони відпочинку та екологічний стан (близькість до парків, скверів, наявність зелених зон)			
5. Безпековий фактор (станом на червень 2025) (віддаленість від північних околиць, загальна безпекова ситуація в мікрорайоні)			

На основі аналізу зробіть загальний висновок:

а) який з двох об'єктів, на вашу думку, матиме вищу ринкову вартість за 1 м<sup>2</sup> і чому?

б) для якого типу бізнесу кожна з локацій була б більш придатною? Наведіть по 1–2 приклади для кожної локації. Наприклад: елітна кав'ярня, аптека, невеликий офіс ІТ-компанії, продуктовий магазин «біля дому», салон краси тощо).

### Ситуаційне завдання 4.3

Проаналізуйте два потенційні об'єкти-аналоги, визначте ступінь подібності до об'єкта оцінки.

Об'єкт оцінки 3-кімнатна квартира за адресою м. Харків, вул. Дерев'янка. Характеристики: 5-й / 9-поверхового цегляного будинку. Загальна площа 72 м<sup>2</sup>, усі кімнати роздільні, капітальний ремонт 2018 року, квартира не кутова, є застаканований балкон.

Об'єкт-аналог А: 3-кімнатна квартира, продана минулого місяця, адреса м. Харків, вул. Дерев'янка, той самий будинок, що й об'єкт оцінки. Характеристики: 8-й / 9-поверхового будинку, загальна площа 72 м<sup>2</sup>, планування ідентичне об'єкту оцінки, стан – житловий, потребує косметичного ремонту.

Об'єкт-аналог Б: 3-кімнатна квартира, продана 2 місяці тому, знаходиться за адресою м. Харків, вул. 23-го Серпня, на сусідній з об'єктом оцінки вулиці.

Характеристики: 6-й / 9-поверхового панельного будинку, загальна площа 68 м<sup>2</sup>, планування: суміжно-роздільне, стан задовільний, без ремонту більше 15 років.

Дайте розгорнуті письмові відповіді на наступні питання:

Чи є Об'єкт А та Об'єкт Б «ідентичними» чи «подібними» до Об'єкта оцінки? Обґрунтуйте свою відповідь для кожного аналога, посилаючись на визначення цих термінів.

Складіть детальний перелік усіх відмінностей (елементів порівняння), які існують між Об'єктом оцінки та кожним з аналогів.

Який з двох об'єктів-аналогів (А чи Б) ви б вважали більш якісним та надійним для використання в порівняльному підході? Чому?

Опишіть характеристики гіпотетичного об'єкта, який можна було б вважати «ідентичним» Об'єкту оцінки.

Рекомендована література до практичного заняття 4: [7, 8, 10, 13, 14, 20, 25, 37].

## **Практичне заняття 5 Ринковий (порівняльний) підхід до оцінки вартості нерухомого майна: методи та оціночні процедури**

*Питання для розгляду:*

Визначення вартості нерухомості з застосуванням порівняльного підходу: передумови, методи, оціночні процедури і послідовність їх застосування.

Порівняльний (ринковий) підхід є найбільш прямим методом визначення ринкової вартості, оскільки він базується на аналізі реальних цін, за якими подібні об'єкти були продані на ринку. Його результати зазвичай мають найбільшу вагу при узгодженні підсумкової вартості.

### **1. Передумови та основний принцип.**

В основі підходу лежить принцип заміщення, який стверджує, що раціональний, поінформований покупець не заплатить за об'єкт нерухомості суму, що перевищує вартість придбання іншого об'єкта з аналогічною корисністю на тому ж ринку.

Для ефективного застосування підходу необхідне дотримання кількох передумов:

- активний ринок – на ринку має відбуватися достатня кількість угод з подібними об'єктами, щоб можна було знайти аналоги;
- доступність та достовірність інформації – інформація про ціни та умови угод з аналогами має бути доступною та перевіреною;
- існування подібних об'єктів – мають існувати об'єкти, які можна порівняти з об'єктом оцінки;
- раціональна поведінка учасників ринку – передбачається, що ціни угод відображають реальні ринкові умови, а не є результатом примусу, шахрайства чи угод між пов'язаними особами.

### **2. Послідовність оціночних процедур.**

Процес розрахунку вартості за порівняльним підходом складається з чітко визначених етапів:

Етап 1. Аналіз ринку та об'єкта оцінки. Цей етап детально розглядається на попередньому занятті, оцінювач вивчає макроекономічні умови, аналізує сегмент ринку та локацію, а також детально вивчає всі характеристики самого об'єкта оцінки.

Етап 2. Підбір об'єктів порівняння (аналогів). На основі аналізу ринку оцінювач відбирає 3–5 найбільш подібних об'єктів, які були нещодавно продані на відкритому ринку. Ключовими критеріями є подібність за місцезнаходженням, фізичними характеристиками, складом прав та часом продажу.

Етап 3. Вибір одиниці порівняння. Це одиниця, в якій буде вимірюватися вартість. Вибір залежить від типу нерухомості та ринкових традицій. Ціна за 1 м<sup>2</sup> загальної площі є найпоширеніша одиниця для квартир, офісів, торговельних та складських приміщень. Ціна за об'єкт в цілому використовується для об'єктів, де площа не є головним ціноутворюючим фактором (напр., для унікальних будинків, дач). Ціна за 1 сотку (1 га або за 1 м<sup>2</sup>) – основна одиниця для оцінки земельних ділянок.

Етап 4. Визначення елементів порівняння та розрахунок коригувань. Елементи порівняння – це конкретні характеристики, за якими об'єкт оцінки відрізняється від аналогів. Коригування (поправка) – це грошова сума або відсоток, на який змінюється ціна об'єкта-аналога, щоб врахувати ці відмінності.

Коригування завжди вноситься в ціну аналога, щоб «прирівняти» його до об'єкта оцінки. Якщо аналог кращий за об'єкт оцінки за певним параметром, з його ціни віднімається вартість цієї переваги. Якщо аналог гірший за об'єкт оцінки, до його ціни додається вартість цього недоліку.

Методи розрахунку коригувань:

- прямий парний аналіз продажів – полягає у знаходженні двох об'єктів-аналогів, які є ідентичними за всіма параметрами, крім одного. Різниця в їхніх цінах і буде ринковою вартістю цього одного параметра. На практиці знайти такі ідеальні пари дуже складно;

- експертний аналіз: оцінювач на основі свого досвіду, знань ринку та опитування інших фахівців (рієлторів, будівельників) визначає величину коригування. Наприклад, експертно встановлено, що в даному районі різниця у вартості між 1-м та 2-м поверхом становить близько 3–5 %;

- статистичний (регресійний) аналіз – побудова математичної моделі, яка показує залежність ціни від різних характеристик (площі, локації, стану тощо). Це складний, але надійний метод, що вимагає великої кількості даних.

Етап 5. Складання порівняльної таблиці та розрахунок скоригованої ціни. Вся інформація про об'єкт оцінки, аналоги та коригування зводиться у єдину таблицю (сітку коригувань). Послідовно вносячи коригування до ціни кожного аналога, оцінювач отримує скориговану ціну – вартість, за якою аналог був би проданий, якби він мав ті ж характеристики, що й об'єкт оцінки.

Етап 6. Узгодження результатів та виведення підсумкової вартості. В ідеальному світі скориговані ціни всіх аналогів мали б бути однаковими. На практиці вони завжди дещо відрізняються. Оцінювач має проаналізувати отриманий діапазон цін і вивести єдину підсумкову величину вартості.

Оцінювач надає більшу вагу тим аналогам, які були найбільш подібними до об'єкта оцінки і вимагали найменших за кількістю та величиною коригувань.

Отримана величина є ринковою вартістю за порівняльним підходом, яка далі буде узгоджуватися з результатами інших підходів.

### *Ситуаційне завдання 5.1*

Оцінюється ринкова вартість земельної ділянки комерційного призначення, що розташована на проспекті Аерофлотський в Харкові (в районі виїзду з міста, де ведеться активна комерційна забудова). Призначення – для будівництва та обслуговування будівель торгівлі. Площа 20 соток. Розташування – «перша лінія» по проспекту Аерофлотському. Наявні комунікації: електрика, газ, центральне водопостачання та центральна каналізація по межі ділянки. Дата оцінки: 22 червня 2025 року.

Перш ніж оцінювати об'єкт, вам необхідно визначити величину двох ключових коригувань на основі аналізу ринкових даних.

А. Ви знайшли дані про продаж двох ідентичних за площею та комунікаціями ділянок в одному кварталі, проданих в один місяць:

*Пара 1:*

– ділянка А розташована на «першій лінії» проспекту, продана за 150,000 дол.;

– ділянка Б розташована на «другій лінії» (заїзд з проспекту), продана за 125,000 дол.

Б. Ви знайшли дані про продаж двох інших ідентичних ділянок на «другій лінії» в цьому ж районі:

*Пара 2:*

– ділянка В має центральну каналізацію, продана за 125,000 дол.;

– ділянка Г без центральної каналізації (тільки локальний септик), продана за 117,500 дол.

Таблиця 5.1 – Об'єкти-аналоги для порівняння:

Характеристика	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3
Ціна продажу, USD	135	145	166
Площа, соток	20	20	20
Місцезнаходження	Друга лінія	Перша лінія	Перша лінія
Центральна каналізація	Є	Немає	Є
Дата продажу	Червень 2025	Грудень 2024	Червень 2025
Умови фінансування	Ринкові	Ринкові	Продаж у розстрочку від власника

За умовою задачі відомо, що ринок комерційної землі в цьому районі стабільно зростає на 0,5 % на місяць. Експертно встановлено, що продаж у розстрочку від власника (як у Аналога 3) завищує ціну продажу на 7 % порівняно з ринковими умовами (коли покупець одразу сплачує повну вартість).

Розрахуйте та вкажіть абсолютну грошову величину двох коригувань: коригування на місцезнаходження («перша лінія» проти «друга лінія»), коригування на наявність центральної каналізації.

Створіть та заповніть таблицю порівняння (сітку коригувань). Для кожного з трьох аналогів послідовно розрахуйте та внесіть усі необхідні коригування (на місцезнаходження, каналізацію, час, умови фінансування). Розрахуйте скориговану вартість для кожного аналога.

Проведіть зважене узгодження результатів:

- а) розрахуйте середнє арифметичне трьох скоригованих цін;
- б) призначте кожному аналогу ваговий коефіцієнт, обґрунтовуючи свій вибір;
- в) розрахуйте підсумкову ринкову вартість як середньозважене значення.

Сформулюйте підсумковий висновок, вказавши фінальну ринкову вартість об'єкта та коротко пояснивши, чому ви надали перевагу зваженому узгодженню, а не простому середньому арифметичному.

Рекомендована література до практичного заняття 5: [7, 8, 10, 13, 14, 20, 25, 37].

## Оцінка об'єкта нерухомості трьома методичними підходами

Визначення ринкової вартості нерухомості є комплексним завданням, яке рідко може бути вирішене за допомогою лише одного методу. Кожен об'єкт нерухомості є унікальним, а ринок, на якому він обертається, є недосконалим та багатограним. Для отримання найбільш обґрунтованого та достовірного результату, національні та міжнародні стандарти оцінки передбачають використання трьох основних методичних підходів: витратного, дохідного та порівняльного (ринкового). Кожен з цих підходів розглядає вартість з різної точки зору, і їх спільне застосування дозволяє отримати всебічний та збалансований погляд на цінність активу.

*Порівняльний (ринковий) підхід* є найбільш прямим відображенням ринкової поведінки. Він відповідає на питання: «За яку ціну продаються подібні об'єкти на ринку прямо зараз?». Оцінювач аналізує нещодавні угоди з аналогічними об'єктами та, вносячи коригування на відмінності, приводить їх ціни до вартості об'єкта оцінки. Цей підхід є найбільш надійним за наявності активного ринку та достовірної інформації про угоди, оскільки він базується на реальних ринкових даних, а не на теоретичних розрахунках. Він відображає точку зору покупця та продавця на ринку.

*Дохідний підхід* розглядає нерухомість не просто як фізичний об'єкт, а як інвестиційний актив, здатний генерувати дохід. Він відповідає на питання: «Яку поточну вартість мають майбутні економічні вигоди, які може принести цей об'єкт?». Оцінювач прогнозує майбутні грошові потоки (чистий операційний дохід) та перетворює їх у поточну вартість за допомогою коефіцієнтів капіталізації або дисконтування, що відображають ризики інвестування. Цей підхід є ключовим для оцінки комерційної нерухомості (офісів, ТРЦ, складів, готелів) і відображає точку зору інвестора.

*Витратний підхід* базується на принципі заміщення і відповідає на питання: «Скільки коштуватиме сьогодні створити аналогічний об'єкт з нуля?». Оцінювач розраховує вартість відтворення або заміщення будівель та споруд, віднімає від неї накопичений знос (фізичний, функціональний та зовнішній) і додає до отриманої величини ринкову вартість земельної ділянки. Цей підхід є незамінним для оцінки унікальних або спеціалізованих об'єктів (шкіл, церков, театрів), для цілей страхування та у випадках, коли дані для інших підходів відсутні. Він відображає точку зору будівельника або девелопера.

Оскільки кожен підхід базується на різній інформації (ринкові продажі, орендні потоки, будівельні витрати) та відображає різні аспекти вартості, результати, отримані трьома підходами, майже ніколи не будуть ідентичними.

Ця розбіжність не є помилкою, а є закономірним результатом використання різних методів аналізу.

Саме тому фінальним і критично важливим етапом будь-якої повної оцінки є узгодження результатів. Мета узгодження – не знайти просте середнє арифметичне трьох значень, а проаналізувати отримані результати та вивести єдину підсумкову величину вартості, надавши перевагу тому підходу (або підходам), який є найбільш доречним та надійним для конкретного об'єкта оцінки та умов ринку.

Вибір вагових коефіцієнтів залежить від:

- типу об'єкта оцінки – для об'єкта, що генерує дохід (як у нашій задачі), найбільшу вагу зазвичай мають дохідний та порівняльний підходи. Для унікальної історичної будівлі – витратний;
- наявності та якості вихідних даних – якщо ринок є активним і є багато достовірних аналогів, вага порівняльного підходу буде високою. Якщо ж ринок пасивний, його вага знижується;
- мети оцінки – для цілей страхування вага витратного підходу може бути максимальною.

Фінальна ринкова вартість розраховується як середньозважене значення. Такий підхід дозволяє отримати не просто число, а всебічно проаналізований та обґрунтований висновок, який є значно більш достовірним та захищеним, ніж результат, отриманий лише одним методом.

**Завдання:** Визначається ринкова вартість окремо розташованої комерційної будівлі в Харкові для укладення договору купівлі-продажу.

Об'єкт оцінки: двоповерхова офісно-торговельна будівля, яка розташована за адресою: м. Харків, вул. Культури (Шевченківський район), 1-ша лінія. Будівля у відмінному стані, сучасна архітектура. Рік побудови 2018. Загальна площа 400 м<sup>2</sup>. Площа, що здається в оренду 350 м<sup>2</sup>. Земельна ділянка 6 соток (у власності, цільове призначення – комерційне). Дата оцінки 22 червня 2025 року.

Оцінювачем зібрана (визначена, розрахована) наступна інформація:

Ринкова вартість земельної ділянки, визначена порівняльним підходом, складає 1 800 000 грн.

Повна вартість відтворення будівлі (з урахуванням прибутку забудовника) на дату оцінки складає 11 500 000 грн.

Хронологічний вік будівлі – 7 років, ефективний вік – 5 років. Загальний строк економічного життя – 60 років. У будівлі є недолік – застаріла система пожежної сигналізації. Вартість її заміни на сучасну – 150,000 грн.

Ринкова орендна ставка для подібних приміщень у цій локації – 450 грн/м<sup>2</sup> на місяць. Втрати від недозавантаження та несплати – 8 %. Інші доходи відсутні.

Сукупні річні операційні витрати (податки, страхування, управління, комунальні платежі на місця загального користування, резерви) складають 650,000 грн на рік. Ставка капіталізації (R), визначена на основі аналізу ринку продажів подібних об'єктів і складає 12.5 %.

В результаті дослідження ринку, оцінювачем відібрано три найближчі аналоги (табл. 5.2)

Таблиця 5.2 – Аналоги об'єкта оцінки

Характеристика	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3
Ціна продажу, грн	10 200 000	11 500 000	9 500 000
Площа, м <sup>2</sup>	380	420	400
Розташування	1-ша лінія	1-ша лінія	2-га лінія
Стан	Відмінний	Хороший	Відмінний
Дата продажу	Травень 2025	Січень 2025	Червень 2025

При проведенні порівняльного аналізу та приведенні цін пропозицій об'єктів-аналогів до умов об'єкта оцінки варто застосувати наступні коригування:

- на торг: -3 % (застосовується до всіх);
- на площу: +/- 20,000 грн за кожен 1 м<sup>2</sup> різниці;
- на місцезнаходження: аналог на 2-й лінії гірший, різниця у ціні складає 10 %;
- на стан: різниця у ціні між аналогом у «хорошому» стані та аналогом у «відмінний» стан складає 5 %;
- на час продажу: ринок зростає на 0,5 % на місяць.

1. Розрахуйте загальний накопичений знос будівлі та визначте залишкову вартість будівлі. Розрахуйте ринкову вартість об'єкта за витратним підходом, як суму залишкової вартості будівлі та вартості земельної ділянки.

2. Розрахуйте потенційний та дійсний валовий дохід (ПВД та ДВД) на рік, визначте чистий операційний дохід (ЧОД). Розрахуйте ринкову вартість об'єкта за дохідним підходом, капіталізувавши ЧОД.

3. Створіть сітку коригувань та розрахуйте скориговану вартість для кожного аналога. Проведіть узгодження скоригованих цін та визначте ринкову вартість за порівняльним підходом.

4. Проведіть зважене узгодження результатів оцінки, призначивши кожному з трьох підходів ваговий коефіцієнт. Вибір вагових коефіцієнтів

обґрунтуйте. Який підхід є найнадійнішим для оцінки цього об'єкта (комерційної будівлі, що генерує дохід) і чому? Який підхід є найменш надійним і чому? Розрахуйте підсумкову ринкову вартість як середньозважене значення трьох отриманих вартостей.

5. Сформулюйте висновок про вартість, вказавши підсумкову вартість об'єкта, округлену до доцільного знака.

Результати завдання оформіть у формі письмового звіту.

Рекомендована література до практичного завдання 1: [7, 13, 14, 25, 29].

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

### **МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ АНАЛІЗУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ**

#### **Практичне заняття 6 Експертна грошова оцінка земельних ділянок. Масова оцінка земель**

*Питання для розгляду:*

6.1 Методичне регулювання експертної грошової оцінки земельних ділянок та порядок її проведення.

6.2 Особливості оцінки земельних ділянок.

6.3 Моделі масової оцінки земель.

6.4 Статистичні сукупності ринкових даних, їхнє утворення та особливості впорядкування.

6.5 Вибіркові спостереження та оцінка параметрів розподілу. Міри центральної тенденції та варіації, міри подібності.

6.6 Статистичні гіпотези та довірчі інтервали.

#### **6.1 Методичне регулювання експертної грошової оцінки земельних ділянок та порядок її проведення**

Експертна грошова оцінка земельних ділянок в Україні – це строго регламентований процес, що базується на ієрархії нормативно-правових актів. На відміну від нормативної грошової оцінки (НГО), яка має суцільний характер і використовується переважно для фіскальних цілей (розрахунку земельного податку, орендної плати за землі державної та комунальної власності), експертна грошова оцінка (ЕГО) має індивідуальний характер і визначає ринкову вартість конкретної ділянки або прав на неї.

*Нормативно-правова база ЕГО:*

1. Закон України «Про оцінку земель» – це основний профільний закон, який встановлює правові засади проведення оцінки земель, розмежовує поняття нормативної та експертної оцінки, визначає випадки їх обов'язкового проведення та суб'єктів оціночної діяльності в цій сфері.

2. Закон України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» – загальний закон, що регулює всю оціночну діяльність. Його положення застосовуються до оцінки земель у частині, що не суперечить профільному закону.

3. Національний стандарт № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав» – встановлює базові поняття, принципи та підходи (витратний, дохідний, порівняльний), які є універсальними для всіх видів майна.

4. Національний стандарт № 2 «Оцінка нерухомого майна» – деталізує застосування підходів до оцінки нерухомості, розглядаючи земельні ділянки як її невід’ємну складову (оцінка земельних поліпшень та вільних ділянок).

Порядок проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок, затверджений Кабінетом Міністрів України. Цей документ деталізує процедурні аспекти, вимоги до вихідних даних та змісту звіту про оцінку.

Процедура ЕГО складається з кількох послідовних етапів:

*1. Підготовчий етап:*

– укладення договору на проведення оцінки між замовником та суб’єктом оціночної діяльності;

– чітке визначення мети оцінки (для продажу, застави, судового спору тощо), дати оцінки та виду вартості (найчастіше – ринкова).

*2. Збирання та аналіз вихідних даних.*

*Ідентифікація об’єкта:* вивчення правовстановлюючих документів (витяг з ДРРП), технічної документації із землеустрою, даних з Державного земельного кадастру (ДЗК) щодо площі, конфігурації, цільового призначення, наявності обмежень та обтяжень.

*Аналіз ринку:* збір та аналіз інформації про ціни продажу та оренди подібних земельних ділянок.

*Аналіз найбільш ефективного використання (ННЕВ):* визначення найбільш доцільного використання ділянки з урахуванням юридичних, фізичних та фінансових факторів.

*Застосування методичних підходів:* вибір та обґрунтування застосування порівняльного, дохідного та/або витратного підходів, проведення розрахунків та визначення вартості ділянки в межах кожного підходу.

*Узгодження результатів та складання звіту:* узгодження вартостей, отриманих різними підходами, для виведення єдиної підсумкової величини ринкової вартості.

Формування звіту про експертну грошову оцінку, який має чітку структуру, містить усі розрахунки, обґрунтування, а також висновок про вартість майна. Звіт є офіційним документом і має юридичну силу.

## **6.2 Особливості оцінки земельних ділянок**

Оцінка землі має низку унікальних особливостей, що відрізняють її від оцінки будівель та споруд.

Земля є фізично незнищеною, на відміну від будівель, які зношуються. Тому до землі не застосовується поняття фізичного зносу. Її вартість може зменшуватися лише через функціональне або зовнішнє (економічне) знецінення.

Кожна земельна ділянка є унікальною за своїм розташуванням. Саме цей фактор, а не фізичні характеристики, є головним драйвером її вартості.

Кількість землі є фіксованою, що робить її цінним і обмеженим ресурсом.

Вартість землі критично залежить від:

- цільового призначення: ділянка під багатопверхову забудову коштуватиме в сотні разів дорожче, ніж аналогічна за площею ділянка сільськогосподарського призначення;

- дозволеного використання: визначається планом зонування території (зонінгом) та детальними планами території (ДПТ);

- обсягу переданих прав: оцінюється ринкова вартість права власності, права оренди, права постійного користування тощо;

- наявності обтяжень та обмежень: сервітути, охоронні зони, червоні лінії суттєво впливають на вартість.

Специфіка застосування оціночних підходів полягає у наступному:

Порівняльний підхід є основним і найнадійнішим для оцінки землі за наявності активного ринку. Одиницею порівняння зазвичай є ціна за 1 м<sup>2</sup> (для ділянок під забудову) або 1 гектар (для с/г земель).

Дохідний підхід застосовується, якщо ділянка може генерувати дохід (наприклад, здається в оренду). Вартість визначається шляхом капіталізації земельної ренти. Основні методи у межах підходу: метод капіталізації орендної плати та метод залишку для землі (використовується для забудованих ділянок, сутність методу полягає в тому, що з чистого операційного доходу всього об'єкта нерухомості віднімається дохід, що припадає на будівлі, а залишок (земельна рента) капіталізується).

Витратний підхід – не застосовується для оцінки самої землі, оскільки земля не створюється, а існує. Однак вартість землі є ключовим компонентом цього підходу при оцінці всього об'єкта нерухомості (земля + поліпшення).

Відповідно до Методики експертної грошової оцінки земельної ділянки, визначення вартості землі здійснюється на основі таких методичних підходів:

- капіталізація чистого операційного або рентного доходу (пряма і непряма);

- зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок;

- урахування витрат на земельні поліпшення.

При проведенні експертної грошової оцінки земельної ділянки використовується методичний підхід, який забезпечується найбільш повною інформацією про об'єкт оцінки.

### 6.3 Моделі масової оцінки земель

Масова оцінка – це процес одночасної оцінки великої кількості об'єктів нерухомості на певну дату з використанням стандартизованих методик та статистичного аналізу. В Україні цей підхід є основою для визначення нормативної грошової оцінки (НГО) земель населених пунктів та використовується переважно для цілей оподаткування.

Сутність моделі масової оцінки полягає в тому, що будь-яка модель масової оцінки базується на припущенні, що вартість об'єкта є функцією від його характеристик  $V = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , де:  $V$  – вартість земельної ділянки (або її одиниці площі),  $f$  – функціональна залежність,  $X_1, X_2, \dots, X_n$  – ціноутворюючі фактори (площа, місцезнаходження, наявність комунікацій, якість ґрунтів тощо).

Завдання полягає у тому, щоб на основі ринкових даних про продажі (вибіркової сукупності) визначити вид цієї функції та її параметри.

Основні типи моделей:

1. Моделі регресійного аналізу – найпоширеніший інструмент масової оцінки. Будується рівняння множинної регресії, яке пов'язує вартість з ціноутворюючими факторами.

Адитивна модель:  $V = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots$

Мультиплікативна модель:  $V = b_0 \times X_1^{b_1} \times X_2^{b_2} \times \dots$  (часто використовується після логарифмування).

Коефіцієнти  $b_1, b_2..$  показують, наскільки змінюється вартість при зміні відповідного фактора на одну одиницю.

2. Геоінформаційні моделі (ГІС-моделі) є незамінним інструментом для масової оцінки земель ГІС. Вони дозволяють:

Зберігати та візуалізувати величезні масиви просторових даних (межі ділянок, зонінг, інженерні мережі, зони впливу об'єктів інфраструктури).

Автоматично розраховувати просторові фактори для кожної ділянки (наприклад, відстань до центру міста, до найближчої станції метро, до парку).

Будувати карти вартісного зонування (ізолінії вартості).

Застосовувати просунуті методи (географічно зважена регресія (GWR), яка дозволяє коефіцієнтам моделі змінюватися в просторі, враховуючи локальні особливості ринку. Це є значним кроком уперед порівняно з класичною регресією, яка припускає, що залежності є однаковими для всієї території.

Модель, побудована на основі вибіркового даних, потім застосовується до всіх ділянок на території населеного пункту (генеральної сукупності) для розрахунку їхньої нормативної вартості.

#### **6.4 Статистичні сукупності ринкових даних, їхнє утворення та особливості впорядкування**

Якість моделі масової оцінки напряму залежить від якості вихідних даних. Ці дані утворюють статистичні сукупності.

Генеральна сукупність – це сукупність усіх земельних ділянок на досліджуваній території (наприклад, усі ділянки в межах міста Харкова). Їхні характеристики містяться в ДЗК та містобудівній документації.

Вибіркова сукупність (вибірка) – це та частина генеральної сукупності, для якої є достовірна інформація про ринкові ціни (реальні угоди купівлі-продажу). Саме на основі цієї вибірки будується та калібрується модель оцінки.

Процес формування вибіркової сукупності:

- збір даних – інформація про угоди збирається з різних джерел: дані нотаріусів, звіти оцінювачів, ріелторські бази, дані про аукціони;

- формування атрибутивної бази даних: для кожної угоди збирається максимально повний набір характеристик (ціноутворюючих факторів): ідентифікаційні (кадастровий номер, адреса), цінові (ціна угоди, дата угоди), фізичні (площа, конфігурація, рельєф), правові (цільове призначення, вид права, наявність обмежень), локаційні (відстань до центру, до зупинок транспорту, до рекреаційних зон тощо);

- впорядкування та «очищення» даних – це важливий етап;

- перевірка на достовірність виключаються угоди між пов'язаними особами, угоди з примусу, помилкові дані;

- виявлення та усунення викидів – аналізуються об'єкти з екстремально високими або низькими цінами, які не відповідають загальній тенденції і можуть спотворити модель;

- стандартизація даних – приведення всіх даних до єдиного формату.

Репрезентативність (представництво) вибірки є ключовою вимогою: вона має адекватно відображати структуру та характеристики генеральної сукупності.

## **6.5 Вибіркові спостереження та оцінка параметрів розподілу. Міри центральної тенденції та варіації, міри подібності**

Після формування вибірки наступним кроком є її описовий статистичний аналіз. Він дозволяє зрозуміти структуру даних та основні тенденції ринку перед побудовою складної регресійної моделі. Для цього використовуються різні статистичні міри.

Міри центральної тенденції – показують «типове» або «середнє» значення у вибірці.

Середнє арифметичне – це загальна сума значень, поділена на їх кількість. Є чутливим до викидів.

Медіана – значення, яке ділить впорядковану вибірку навпіл (50 % значень менші за медіану, 50 % – більші). Є стійкою до викидів, тому часто є кращим показником «типової» ціни в нерухомості.

Мода – значення, що зустрічається найчастіше.

Міри варіації, в свою чергу показують, наскільки дані розсіяні навколо центральної тенденції.

Розмах (діапазон) – різниця між максимальним та мінімальним значенням.

Дисперсія – середній квадрат відхилень значень від їх середнього.

Стандартне (середньоквадратичне) відхилення – квадратний корінь з дисперсії. Це найбільш поширена міра розсіювання. Мале стандартне відхилення свідчить про однорідність ринку та стабільність цін, велике – про значні коливання та неоднорідність.

Коефіцієнт варіації – відношення стандартного відхилення до середнього, виражене у відсотках. Дозволяє порівнювати ступінь розсіювання даних з різними середніми значеннями.

Аналіз цих параметрів дозволяє оцінювачу отримати перше враження про ринок.

## **6.6 Статистичні гіпотези та довірчі інтервали**

Ці інструменти математичної статистики дозволяють робити обґрунтовані висновки про всю генеральну сукупність на основі аналізу лише її частини (вибірки) та оцінювати точність отриманих результатів.

Статистичні гіпотези – це припущення про параметри генеральної сукупності, яке можна перевірити за допомогою вибірових даних.

Нульова гіпотеза ( $H_0$ ) зазвичай стверджує про відсутність різниці або ефекту.

Альтернативна гіпотеза ( $H_1$ ) стверджує про наявність різниці. За допомогою статистичних тестів (наприклад t-тест Стьюдента) оцінювач може прийняти або відхилити нульову гіпотезу з певним рівнем значущості. Це дозволяє робити висновки, які є статистично доведеними, а не інтуїтивними.

Оскільки вибірка є лише частиною генеральної сукупності, розраховані за нею параметри (наприклад середнє значення) є лише точковими оцінками. Вони неминуче містять вибірккову помилку. Довірчий інтервал дозволяє оцінити цю помилку.

Довірчий інтервал – це діапазон значень, який з певною високою ймовірністю (зазвичай 95 %) містить істинне значення параметра генеральної сукупності.

Ширина довірчого інтервалу показує точність оцінки. Вузкий інтервал свідчить про високу точність та надійність результату, широкий – про значну невизначеність. В масовій оцінці міжнародні стандарти встановлюють вимоги до точності моделей, які часто виражаються через довірчі інтервали або коефіцієнт дисперсії.

Використання цих статистичних інструментів перетворює оцінку з мистецтва на науку, дозволяючи робити більш обґрунтовані, прозорі та перевірювані висновки.

### *Ситуаційне завдання 6.1*

Надано вибірку з 11 реальних угод купівлі-продажу земельних ділянок під індивідуальну забудову в межах одного великого житлового масиву (табл. 6.1). Проведіть статистичний аналіз цих даних для підготовки до побудови моделі масової оцінки.

Таблиця 6.1 – Вибірка ринкових угод

Номер об'єкта	Ціна за сотку, USD	Площа, соток	Відстань до річки, м
1	2,1	12	150
2	2,35	10	100
3	1,8	15	450
4	2,2	11	200
5	4,5	12	120
6	1,75	18	500
7	2,5	9	80
8	1,9	14	400
9	2,25	10	180
10	2,05	13	300
11	1,85	16	480

1. Для стовпця «Ціна за сотку, USD» розрахуйте базові описові статистики: середнє арифметичне, медіану, мінімальне та максимальне значення.

Проаналізуйте отримані результати. Чи є у вибірці об'єкт (або об'єкти), ціна якого значно відрізняється від інших і може бути викидом? Вкажіть номер цього об'єкта та обґрунтуйте, чому ви вважаєте його викидом.

Видаліть об'єкт-викид з вибірки. Усі подальші розрахунки проводьте на «очищеній» вибірці. Поясніть, чому видалення екстремальних викидів є важливим кроком перед побудовою моделі.

2. Для «очищеної» вибірки розрахуйте середнє арифметичне та стандартне відхилення для ціни за сотку.

Розрахуйте 95 %-й довірчий інтервал для істинного середнього значення ціни за сотку в цьому районі. Інтерпретуйте отриманий результат: що означає цей довірчий інтервал?

3. Візуально проаналізуйте зв'язок між ціною та іншими факторами. Для цього побудуйте дві прості точкові діаграми (графіки розсіювання) на основі «очищеної» вибірки:

Графік 1: Вісь Y – «Ціна за сотку», Вісь X – «Площа, соток».

Графік 2: Вісь Y – «Ціна за сотку», Вісь X – «Відстань до річки, м».

Опишіть характер зв'язку, який ви спостерігаєте на кожному графіку. Чи є зв'язок прямим (зі зростанням фактора зростає ціна), зворотним (зі зростанням фактора ціна падає) чи відсутнім?

Який з двох факторів («Площа» чи «Відстань до річки»), на вашу думку, має сильніший та більш очевидний вплив на вартість землі в даному районі?

4. На основі комплексного аналізу, складіть короткий висновок (3–5 речень) у якому вкажіть: очікуваний діапазон середньої ринкової ціни за сотку в даному районі (ваш довірчий інтервал), які фактори (з проаналізованих) є значущими і їх обов'язково необхідно включити як змінні у майбутню регресійну модель масової оцінки для цього району.

Рекомендована література до практичного заняття 6: [3, 5, 6, 9, 10, 11, 37].

## **Практичне заняття 7 Статистичні міри залежності на ринку нерухомості: кореляційний аналіз та аналіз таблиць спряженості**

*Питання для розгляду:*

7.1 Ймовірнісні основи кореляційного аналізу.

7.2 Завдання кореляційного аналізу.

7.3 Аналіз парної та множинної кореляції.

7.4 Процедура побудови оціночних моделей.

7.5 Застосування статистичного аналізу ринку для індивідуальної оцінки.

7.6 Моделі масової оцінки нерухомості.

### **7.1 Ймовірнісні основи кореляційного аналізу**

В основі будь-якого статистичного аналізу лежить поняття зв'язку між змінними. У природі та економіці існують різні типи зв'язків.

Функціональний зв'язок: кожному значенню однієї змінної (аргументу) відповідає одне чітко визначене значення іншої змінної (функції).

Під статистичним (стохастичним) зв'язком розуміють таку форму взаємозв'язку між двома змінними, за якої кожному значенню однієї змінної відповідає певний розподіл значень іншої. Такий зв'язок не є функціонально однозначним, однак у сукупності спостережень виявляється стійка тенденція, що дозволяє здійснювати узагальнення та прогнозування.

У контексті ринку нерухомості переважна більшість зв'язків між характеристиками об'єктів і їхньою вартістю є саме стохастичними. Наприклад, із збільшенням загальної площі квартири спостерігається загальна тенденція до зростання ціни, однак вартість окремих об'єктів з однаковою площею може істотно різнитися. Це пояснюється впливом додаткових факторів: стану ремонту, типу будинку, поверху, орієнтації вікон, наявності інфраструктури поруч тощо.

Таким чином, стохастичний зв'язок відображає реальні закономірності ринку, які не є абсолютними, але можуть бути формалізовані й кількісно оцінені за допомогою методів кореляційного та регресійного аналізу. Це дозволяє моделювати ціноутворення, враховуючи множинність факторів і варіативність їх впливу.

Кореляція – це форма статистичного (стохастичного) зв'язку між двома або більше випадковими змінними, при якій зміни однієї змінної супроводжуються закономірними змінами іншої. Кореляційний зв'язок дозволяє не стверджувати причинність, але дає змогу кількісно охарактеризувати силу і напрямок взаємозв'язку між величинами.

У контексті оцінки нерухомості кореляційний аналіз застосовується для виявлення зв'язків між характеристиками об'єктів (площа, поверх, відстань до центру, стан ремонту тощо) та їхньою ринковою вартістю.

### **7.2 Завдання кореляційного аналізу**

У професійній оціночній діяльності кореляційний аналіз виступає важливим інструментом для кількісної оцінки взаємозв'язків між характеристиками об'єкта та його ринковою вартістю. Його застосування дозволяє підвищити аналітичну обґрунтованість оцінки, обрати релевантні змінні для моделювання та уникнути методологічних помилок при побудові регресійних залежностей.

Першочерговим завданням кореляційного аналізу є перевірка наявності статистичного зв'язку між незалежною змінною (фактором) та залежною змінною – зазвичай ринковою вартістю. Це дозволяє перевірити робочі гіпотези оцінювача щодо впливу певних характеристик на ціну. Наприклад, припущення про те, що близькість до рекреаційної зони позитивно впливає на вартість житла, може бути підтверджено або спростовано за допомогою коефіцієнта кореляції. Якщо значення кореляції є суттєвим (наприклад,  $r > 0,5$ ), це свідчить про наявність помірного або сильного зв'язку, який варто враховувати у подальшому аналізі.

Перед побудовою регресійної моделі вартості необхідно відібрати лише ті фактори, які дійсно впливають на цінові коливання. У масиві ринкових даних може міститися десятки потенційних змінних, проте лише частина з них має реальний статистичний зв'язок із ціною.

За допомогою кореляційного аналізу можна відсіяти нерелевантні змінні (наприклад, якщо змінна «колір входних дверей» має  $r \approx 0,01$  з ціною, вона не повинна включатися в модель). Такий підхід дає змогу:

- зменшити розмірність моделі;
- уникнути перевищення допустимої кількості предикторів;
- підвищити стабільність і точність оцінки.

Мультиколінеарність – це явище, коли незалежні змінні в моделі виявляються сильно скорельованими між собою. Це призводить до порушення припущень регресійного аналізу, ускладнює інтерпретацію коефіцієнтів та може спричинити нестабільність моделі.

Наприклад, змінні «загальна площа» і «житлова площа» мають високу кореляцію між собою (часто  $r > 0,9$ ). Якщо їх обидві включити в модель, виникає проблема: алгоритм не зможе достовірно розмежувати їхній внесок у ціну, що призведе до зміщення коефіцієнтів, великої стандартної похибки та непередбачуваних результатів.

Завдання оцінювача – виявити пари змінних із високою внутрішньою кореляцією та залишити в моделі лише одну з них – ту, яка має сильніший зв'язок із ціною або має більш зрозуміле економічне трактування.

### **7.3 Аналіз парної та множинної кореляції**

Парна кореляція – це метод статистичного аналізу, що дозволяє дослідити взаємозв'язок між двома змінними. Основним числовим показником такого аналізу є коефіцієнт кореляції Пірсона ( $r$ ), який вимірює силу та напрямок лінійного зв'язку між цими змінними.

Результати парного кореляційного аналізу для кількох змінних зазвичай подають у вигляді кореляційної матриці. Кореляційна матриця — це симетрична таблиця, де на перетині кожного рядка та стовпця вказано значення коефіцієнта кореляції між відповідними змінними. Такий формат подання дозволяє:

- швидко визначити, які фактори мають найсильніший зв'язок із залежною змінною (наприклад, ціною) і можуть бути включені до регресійної моделі;

- виявити сильні зв'язки між незалежними змінними, що свідчать про потенційну мультиколінеарність – небажане явище при моделюванні, яке знижує надійність оцінки впливу окремих факторів.

Множинна кореляція – це аналіз зв'язку між однією залежною змінною (наприклад, ціною об'єкта нерухомості) та сукупністю двох або більше незалежних змінних (площа, стан, розташування тощо). У цьому випадку обчислюється коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ), який характеризує загальну силу зв'язку між залежною змінною та всім набором обраних факторів. Значення  $R$  змінюється в межах від 0 до 1. Чим ближче  $R$  до 1, тим сильніший зв'язок і, відповідно, вища точність моделі.

Ключовим показником якості побудованої моделі є коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ), який є квадратом коефіцієнта множинної кореляції. Він показує, яку частку дисперсії (варіації) залежної змінної пояснює модель. Наприклад, якщо модель оцінки ціни квартири на основі площі, поверху та стану має  $R^2 = 0.82$ , це означає, що 82% змін у ціні пояснюються саме цими факторами, а решта 18% – іншими (неврахованими) чинниками або випадковими відхиленнями.

Отже, чим ближче значення  $R^2$  до 1, тим вищою є пояснювальна здатність моделі, і тим більш надійним є її прогнозний потенціал.

## 7.4 Процедура побудови оціночних моделей

Оціночна модель зазвичай реалізована у формі регресійної залежності, є фінальним результатом статистичного аналізу ринкових даних, що дає змогу здійснювати прогнозування вартості нерухомого майна. Побудова такої моделі

є поетапним і логічно впорядкованим процесом, який включає низку послідовних дій.

Першим етапом є постановка задачі. На цьому етапі чітко формулюється залежна змінна (Y), тобто величина, яку потрібно спрогнозувати (наприклад, ціна

1 м<sup>2</sup> житлової площі), та формується перелік потенційних незалежних змінних (предикторів), які можуть впливати на вартість. До таких факторів належать площа, поверх, наявність ліфта, розташування, стан ремонту тощо.

Наступний етап – це збір і підготовка даних. Формується вибірка сукупність об'єктів-аналогів, що відповідають критеріям подібності та актуальності. Проводиться очищення даних: усуваються викиди, пропуски, нелогічні значення. Змінні уніфікуються, якісні ознаки кодуються числовими значеннями, всі характеристики приводяться до єдиної структури.

Після цього здійснюється кореляційний аналіз. Його мета – відібрати ті фактори, які мають достатньо сильний зв'язок із ціною, та виключити нерелевантні змінні. На цьому етапі також виявляються пари змінних із високою кореляцією між собою (мультиколінеарність), з яких до моделі включається лише одна – найбільш інформативна.

На етапі специфікації моделі визначається її математична форма. Найпоширеніший варіант – лінійна адитивна модель, у якій вартість подається як сума добутків коефіцієнтів регресії на значення факторів. Наприклад:  $Ціна = b_0 + b_1 \times Площа + b_2 \times Відстань\_до\_метро + b_3 \times Поверх + \dots + \varepsilon$ , де  $b_0$  – вільний член,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  – оцінені коефіцієнти регресії, а  $\varepsilon$  – залишкова похибка.

Оцінка параметрів моделі зазвичай здійснюється методом найменших квадратів (МНК). Цей метод підбирає такі значення коефіцієнтів, які мінімізують суму квадратів відхилень фактичних значень залежної змінної від передбачених моделлю. Таким чином визначається грошовий вплив кожного фактору на ціну.

Після побудови моделі обов'язково проводиться перевірка її якості та статистичної значущості. Коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) показує, яку частку варіації залежної змінної пояснює модель. Чим ближче  $R^2$  до 1, тим вища її точність. F-критерій Фішера застосовується для перевірки загальної значущості моделі, тобто визначення, чи є зв'язок між сукупністю предикторів та залежною змінною. t-критерій Стюдента використовується для перевірки значущості кожного окремого коефіцієнта: він дозволяє з'ясувати, чи має відповідний фактор реальний вплив на результат, чи його ефект є випадковим.

На завершальному етапі здійснюється інтерпретація моделі та її практичне застосування. Коефіцієнти регресії інтерпретуються як грошовий

внесок кожного фактору в загальну вартість об'єкта. Наприклад, якщо коефіцієнт при площі становить 15 000, це означає, що кожен додатковий квадратний метр, за інших рівних умов, підвищує ціну об'єкта на 15 000 грн. Побудована модель може бути використана для прогнозування ціни нових об'єктів, проведення масової оцінки, ринкового аналізу або прийняття інвестиційних рішень.

## **7.5 Застосування статистичного аналізу ринку для індивідуальної оцінки**

Хоча статистичний аналіз традиційно асоціюється насамперед із масовою оцінкою нерухомості, його інструментарій є надзвичайно корисним і в індивідуальній оцінці окремого об'єкта, зокрема в рамках порівняльного підходу. Його використання дозволяє підвищити рівень обґрунтованості висновків, зробити їх менш суб'єктивними та краще захищеними в процедурному або судовому контексті.

Одним із ключових напрямів застосування статистики в індивідуальній оцінці є обґрунтування величини ринкових коригувань. Замість експертного припущення на кшталт «коригування на наявність балкона становить 1000 доларів», оцінювач може сформувати вибірку продажів об'єктів з балконами та без і провести статистичний аналіз (наприклад, парний порівняльний аналіз або побудову простої регресійної моделі). Це дозволяє отримати числове значення коригування, що базується на емпіричних даних, а не на припущеннях, і значно підвищує рівень доказовості оціночного судження.

Інший важливий напрям – кількісне визначення ринкових тенденцій. У випадку необхідності коригування на час оцінювач, замість загального твердження «ринок зростає», може побудувати регресійну залежність ціни об'єктів від дати продажу. Отриманий коефіцієнт покаже середньомісячний приріст вартості, що дає змогу точно й обґрунтовано скоригувати ціну аналогів на ринкову динаміку.

Крім того, навіть базовий статистичний супровід звіту про оцінку – наприклад, розрахунок середнього та медіанного значення ціни, показників варіації, побудова діаграми розсіювання або кореляційної матриці – підвищує аналітичну цінність звіту, забезпечує його прозорість і сприяє формуванню довіри з боку замовника, банківської установи або суду. Такий підхід дає змогу не лише виконати стандартну процедуру оцінки, але й обґрунтувати її результати на рівні, що відповідає сучасним професійним стандартам та очікуванням стейкхолдерів.

## 7.6 Моделі масової оцінки нерухомості

Моделі масової оцінки нерухомості є концентрованим втіленням статистичного підходу в оціночній практиці; саме тут регресійні методи, розроблені за описаною раніше процедурою, виявляють свою найбільшу ефективність. Процес масової оцінки можна описати як послідовність шести взаємопов'язаних етапів.

Спершу здійснюється стратифікація території: місто чи інша адміністративна одиниця поділяється на порівняно однорідні зони за типом забудови, престижністю та рівнями цін. Далі для кожної зони формується репрезентативна вибірка ринкових угод купівлі-продажу, що забезпечує належне статистичне підґрунтя. На третьому етапі будується регресійна модель – або окрема для кожної зони, або єдина для всієї території з використанням фіктивних змінних; необхідні факторні ознаки беруться з державного земельного кадастру, містобудівних реєстрів та обчислюються у геоінформаційних системах. Четвертий етап передбачає калібрування та тестування моделі за міжнародними критеріями якості масової оцінки, зокрема за методичними рекомендаціями ІААО.

Після затвердження модель застосовується до всіх об'єктів, що мають кадастрову характеристику: підставляючи параметри кожної конкретної ділянки або будівлі у рівняння, система автоматично визначає їхню вартість.

У підсумку формується суцільна оцінка всієї території, яка використовується для розрахунку податку на нерухомість, моніторингу ринку й обґрунтування управлінських рішень у містобудуванні та землекористуванні.

Таким чином, статистичний аналіз виступає містком між ринковими спостереженнями та кадастровими даними, створюючи основу для справедливої й прозорої системи оподаткування й управління нерухомим майном.

### *Ситуаційне завдання 7.1*

Для побудови моделі масової оцінки квартир в одному з великих районів Харкова оцінювачем зібрано вибірку даних про продані квартири та розраховано кореляційну матрицю, що показує коефіцієнти парної кореляції Пірсона ( $r$ ) між ринковою ціною та шістьма потенційними ціноутворюючими факторами (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Кореляційна матриця

	Ціна	Загальна площа	Житлова площа	Відстань до метро, км	Вік будинку, років	Поверх	Наявність ремонту (1 – так, 0 – ні)
Ціна	1.00	+0.78	+0.71	-0.65	-0.45	+0.15	+0.55
Загальна площа	+0.78	1.00	+0.92	-0.31	-0.25	+0.11	+0.35
Житлова площа	+0.71	+0.92	1.00	-0.28	-0.22	+0.09	+0.31
Відстань до метро, км	-0.65	-0.31	-0.28	1.00	+0.05	-0.02	-0.18
Вік будинку, років	-0.45	-0.25	-0.22	+0.05	1.00	-0.08	-0.39
Поверх	+0.15	+0.11	+0.09	-0.02	-0.08	1.00	+0.05
Наявність ремонту	+0.55	+0.35	+0.31	-0.18	-0.39	+0.05	1.00

Вкажіть 3–4 фактори, які мають найсильніший кореляційний зв'язок з ціною (враховуйте як позитивну, так і негативну кореляцію). Вкажіть фактор, який має найслабший зв'язок з ціною і, ймовірно, є найменш значущим для моделювання.

Проаналізуйте матрицю і знайдіть пару незалежних змінних (факторів), між якими існує дуже сильний кореляційний зв'язок ( $r > 0.8$ ), що свідчить про проблему мультиколінеарності.

Поясніть чому одночасне включення цих двох факторів у регресійну модель є проблемою.

Запропонуйте «очищений» набір з 3–4 найбільш доцільних факторів для включення в майбутню модель оцінки.

Обґрунтуйте свій вибір, пояснивши, чому ви включили певні фактори, і, що найважливіше, який з двох сильно корелюючих факторів ви вирішили виключити і чому.

### Ситуаційне завдання 7.2

На основі відібраних факторів (Загальна площа, Відстань до метро та Наявність ремонту), було побудовано лінійну множинну регресійну модель для прогнозування ринкової вартості квартир. Рівняння регресії має вигляд:  $\text{Вартість (USD)} = 18,500 + 650 \times [\text{Загальна площа, м}^2] - 7,000 \times [\text{Відстань до метро, км}] + 8,500 \times [\text{Наявність ремонту}]$ .

Коефіцієнт детермінації (R-квадрат) складає 0,86. Усі коефіцієнти в рівнянні є статистично значущими.

1. Що означає показник R-квадрат = 0.86? Дайте розгорнуте пояснення. Чи є ця модель, на вашу думку, якісною?

2. Поясніть економічний зміст кожного коефіцієнта в рівнянні.

Використовуючи отримане рівняння, розрахуйте прогнозовану ринкову вартість для квартири А з такими характеристиками:

- загальна площа 55 м<sup>2</sup>;
- відстань до найближчої станції метро: 1.5 км;
- сучасний ремонт.

3. Нехай в тому ж будинку продається ідентична за площею та ремонтом квартира Б, але на відстані 0,5 км від метро. На скільки, згідно з побудованою моделлю, вона буде дорожчою за квартиру А? Який фактор у цій моделі має найбільший грошовий вплив на вартість?

Рекомендована література до практичного заняття 7: [6, 7, 8, 20, 26, 30, 33, 36].

## **Практичне заняття 8 Побудова статистичних моделей – регресійний аналіз ринкових даних**

*Питання для розгляду:*

- 8.1 Завдання регресійного аналізу та характеристика регресійної моделі.
- 8.2 Парний та множинний лінійний регресійний аналіз.
- 8.3 Нелінійний регресійний аналіз.
- 8.4 Побудова моделі множинної регресії.
- 8.5 Застосування апарату лінійної та матричної алгебри у методі зіставлення продажів.

### **8.1 Завдання регресійного аналізу та характеристика регресійної моделі**

Регресійний аналіз, на відміну від кореляційного, який лише виявляє наявність та силу зв'язку між змінними, дозволяє встановити математичну форму цього зв'язку та використати її для прогнозування. Він дає змогу побудувати модель, яка описує, як змінюється одна змінна (залежна) в залежності від однієї або кількох інших змінних (незалежних).

У сфері оцінки основними завданнями регресійного аналізу є: побудова оціночної моделі – формалізованого рівняння, що кількісно описує залежність ціни об'єкта нерухомості (або вартості 1 м<sup>2</sup>) від його основних характеристик; оцінка ступеня впливу кожного фактора – визначення, як саме окрема характеристика (наприклад, площа, віддаленість від центру, рік побудови) впливає на загальну вартість; а також прогнозування ціни об'єктів з відомими характеристиками, для яких відсутні дані про фактичну ринкову вартість.

Типова регресійна модель містить три основні елементи. Перше – залежна змінна ( $Y$ ), тобто результат, який необхідно пояснити або передбачити; у контексті оцінки нерухомості – це ринкова вартість або ціна за одиницю площі. Друге – незалежні змінні ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ), що слугують аргументами функції; це фактори, які впливають на результат і можуть бути як кількісними, так і якісними. Третє – коефіцієнти регресії ( $b_0, b_1, b_2, \dots$ ), що визначають величину впливу кожного з факторів.

Вільний член ( $b_0$ ) – це значення  $Y$  за умов нульових значень усіх  $X_i$ ; він зазвичай не має практичної інтерпретації, але є необхідною складовою формули. Кожен коефіцієнт при змінній ( $b_i$ ) показує, на скільки зміниться результат  $Y$  за зміни відповідного  $X_i$  на одну одиницю за фіксації інших змінних; це і є кількісною оцінкою впливу факторів.

Нарешті, будь-яка модель містить залишкову складову ( $\varepsilon$ ) – частину варіації залежної змінної, яку неможливо пояснити відомими факторами. Це визнає обмеженість моделі і відображає наявність випадкових або неврахованих чинників:  $Y = f(X) + \varepsilon$ .

## 8.2 Парний та множинний лінійний регресійний аналіз

Залежно від кількості факторів, що включаються в модель, лінійну регресію поділяють на парну та множинну. *Парна лінійна регресія* – це найпростіший варіант, який встановлює зв'язок між однією незалежною та однією залежною змінною. Її рівняння має вигляд  $Y = b_0 + b_1X$ , де  $Y$  – результативна ознака (наприклад, ціна), а  $X$  – єдиний фактор, який її пояснює. У графічному вигляді така модель подається у вигляді прямої лінії на діаграмі розсіювання, що найкраще апроксимує розташування емпіричних точок. Наприклад, якщо ми моделюємо вартість квартири залежно лише від її площі, то рівняння може виглядати так: Ціна = 15 000 + 750 × площа. Попри свою простоту, цей тип регресії рідко застосовується для комплексної оцінки, але може бути ефективним для аналізу одного ключового фактору або при розрахунку окремих коригувань, таких як зміна цін у часі.

*Множинна лінійна регресія* – це більш гнучкий та потужний інструмент, який дозволяє враховувати одночасно кілька факторів, що впливають на результат. Вона описується рівнянням виду  $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$ , де  $Y$  – залежна змінна,  $X_1 \dots X_n$  – незалежні змінні, а  $b_0 \dots b_n$  – відповідні коефіцієнти. Основна перевага цього підходу полягає в можливості побудови реалістичної моделі, яка враховує складну природу формування ринкової вартості. При цьому кожен коефіцієнт показує ізольований вплив свого фактора за фіксації інших. Наприклад, модель Ціна = 25 000 + 700 × Площа – 5 000 ×

Відстань\_до\_метро – 150 × Вік\_будинку дозволяє оцінити, як зміниться вартість за зміни окремих параметрів. У цьому випадку коефіцієнт  $b_2 = -5\ 000$  означає, що зі збільшенням відстані до метро на один кілометр ціна квартири зменшується на 5 000 грн, за інших рівних умов.

Множинна регресія є основним інструментом масової та індивідуальної оцінки у професійній практиці.

### 8.3 Нелінійний регресійний аналіз

Лінійна регресія базується на припущенні, що зв'язок між змінними є прямолінійним. Проте на ринку нерухомості така залежність часто є складнішою й відображає нелінійні закономірності. У багатьох випадках вплив окремих факторів не зберігає однакової інтенсивності при зміні їхнього значення, що потребує застосування більш гнучких моделей.

Потреба в нелінійній регресії виникає, зокрема, коли спостерігається ефект спадної віддачі. Наприклад, додатковий соток землі суттєво підвищує вартість об'єкта на малих ділянках, але має майже нульовий ефект при великих площах. Так само, у випадку залежності вартості від віку будівлі, спостерігається U-подібна або інша складна форма: вартість нових об'єктів знижується з віком, однак історичні будівлі можуть зростати в ціні після реконструкції.

До базових форм нелінійної регресії належить поліноміальна модель, яка вводить до рівняння степені змінної, наприклад,  $Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$ . Це дозволяє описати залежності, де ефект змінної зростає або зменшується в міру її збільшення, зокрема при U-подібних або перевернутих U-подібних кривих. Іншим поширеним типом є степенева (мультиплікативна) модель, що має вигляд  $Y = b_0 \times X_1^{b_1} \times X_2^{b_2} \times \dots$ , яка широко використовується в економіці. Через логарифмування вона зводиться до лінійної форми  $\ln(Y) = \ln(b_0) + b_1\ln(X_1) + b_2\ln(X_2) + \dots$ , що дає змогу використовувати класичні методи оцінки. У таких моделях коефіцієнти мають зміст еластичності, тобто показують відсоткову зміну залежної змінної у відповідь на зміну фактора на 1 %.

Вибір між лінійною та нелінійною моделлю залежить як від форми розсіювання даних на графіках, так і від апріорного розуміння механізмів формування цін. У практиці оцінки нерухомості правильна форма моделі має вирішальне значення для точності оцінки.

## 8.4 Побудова моделі множинної регресії

Побудова моделі множинної регресії – це послідовна робота, що починається з ідеї та завершується готовим рівнянням для прогнозу ціни.

Спершу оцінювач висуває гіпотези: які саме характеристики (площа, відстань до метро, вік будинку тощо) можуть пояснити вартість нерухомості та якою повинна бути форма моделі – проста лінійна, логарифмічна чи інша. Це називається специфікацією.

Далі збирають дані про реальні угоди. Необхідно, щоб вибірка була репрезентативною, без явних помилок або пропусків. Якісні ознаки (наприклад, матеріал стін) перетворюють на числові, вводячи фіктивні змінні з 0 та 1.

Після очищення даних будують кореляційну матрицю. Вона показує, з якими факторами ціна пов'язана найсильніше і чи немає надлишкової кореляції між самими факторами. Якщо дві змінні майже дублюють одна одну, одну з них краще прибрати.

Коли остаточний набір змінних обрано, запускають регресійний розрахунок (найчастіше методом найменших квадратів) у програмі – Excel, R, Python чи SPSS. Програма знаходить коефіцієнти, які найкраще описують залежність ціни від факторів.

Далі перевіряють, чи модель надійна. Коефіцієнт детермінації  $R^2$  показує, яку частку коливань ціни вона пояснює. F-критерій оцінює значущість моделі загалом, а t-критерії – важливість кожного окремого фактора. Аналіз залишків переконує, що помилки не мають системної закономірності.

Якщо модель проходить усі тести, її використовують для прогнозу. Вставляючи характеристики нового об'єкта у рівняння, отримують оціночну ціну, а коефіцієнти показують, наскільки кожен фактор підвищує або знижує вартість.

## 8.5 Застосування апарату лінійної та матричної алгебри у методі зіставлення продажів

Метод зіставлення продажів, який лежить в основі порівняльного підходу до оцінки нерухомості, по суті є системою рівнянь, кожне з яких відображає співвідношення між ціною аналога та характеристиками, які його відрізняють від об'єкта оцінки. Регресійний аналіз дозволяє формалізовано розв'язати цю систему, а відповідний математичний апарат базується на матричній алгебрі.

Кожен об'єкт-аналог у вибірці можна описати рівнянням:

$$\text{Ціна}_i = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} + \dots + \varepsilon_i, \quad (8.1)$$

де  $X_{1i}$ ,  $X_{2i}$  – значення факторів для  $i$ -го аналога, а  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ , ... – шукані коефіцієнти регресії, що відображають базову ціну та грошовий вплив кожного фактора. Систему таких рівнянь для  $n$  об'єктів і  $k$  факторів можна компактно записати у вигляді матричного рівняння:  $Y = Xb + \varepsilon$ , де  $Y$  – вектор цін продажів (розміром  $n \times 1$ ),  $X$  – матриця значень факторів з першим стовпцем одиниць ( $n \times (k+1)$ ),  $b$  – вектор коефіцієнтів ( $k + 1 \times 1$ ),  $\varepsilon$  – вектор випадкових помилок.

Для знаходження розв'язку застосовується метод найменших квадратів (МНК), який мінімізує суму квадратів залишків. У матричній формі оцінка параметрів регресії виглядає як:

$$b = (X'X)^{-1} X'Y, \quad (8.2)$$

де  $X'$  – транспонована матриця  $X$ ,  $X'X$  – добуток  $X'$  на  $X$ , а  $(X'X)^{-1}$  – обернена матриця, за умови, що така існує.

Практично оцінювачу не потрібно виконувати ці обчислення вручну – це завдання виконує будь-яке сучасне статистичне програмне забезпечення. Однак розуміння матричної сутності регресії має важливе значення на рівні магістерської підготовки. Воно дозволяє усвідомити, що регресія – це не інтуїтивна процедура, а точне математичне розв'язання системи рівнянь. Воно також пояснює, чому мультиколінеарність – критична проблема: якщо два або більше стовпці матриці  $X$  є лінійно залежними, то матриця  $X'X$  є виродженою, тобто оберненої до неї не існує, а рівняння не має стабільного розв'язку.

Нарешті, така інтерпретація дозволяє побачити, що регресійний аналіз є найбільш обґрунтованим способом розрахунку ринкових коригувань. Кожен коефіцієнт  $b_1$ ,  $b_2$ , ... у моделі виступає кількісною оцінкою відповідного фактора і виконує роль об'єктивної грошової поправки – того самого ринкового коригування, яке в класичному порівняльному підході визначалося експертно.

### *Ситуаційне завдання 8.1*

Оцінювач аналізує ринок земельних ділянок під заміську житлову забудову у престижному передмісті Харкова. У його розпорядженні – вибірка з 12 укладених угод купівлі-продажу. Метою є побудова моделі, що пояснює й прогнозує ціну однієї сотки (USD).

Попередні результати дослідження показали:

– діаграма розсіювання «ціна за сотку – площа» виявила нелінійний характер зв'язку: до 15–20 соток ціна зростає (престиж компактних наділів), а для більших площ плавно знижується (ефект «оптової знижки»);

- у вибірці фігурує якісний фактор: частина ділянок розташована в сосновому лісі, решта – на відкритому полі;
- регресійний аналіз із урахуванням зазначених особливостей дав наступне рівняння (усі коефіцієнти статистично значущі,  $R^2 = 0,91$ ):

$$\text{Ціна за сотку} = 1500 + 250 \times \text{Площа} - 8 \times \text{Площа}^2 + 800 \times \text{Ліс},$$

де Площа – величина ділянки у сотках; Площа<sup>2</sup> – її квадрат; Ліс = 1, якщо ділянка в лісі, і 0, якщо в полі.

Поясніть, чому для опису залежності ціни від площі була використана саме поліноміальна модель, а не проста лінійна. Що означає наявність у рівнянні члена [Площа]<sup>2</sup> з від'ємним коефіцієнтом (-8)?

Поясніть економічний зміст коефіцієнта при фіктивній змінній  $b_4 = 800$ . Яку ринкову характеристику він вимірює?

Напишіть два окремі рівняння: одне для прогнозування ціни ділянок в лісі, а інше – для ділянок в полі.

Розрахуйте прогнозовану ціну за сотку та загальну вартість для ділянки площею 10 соток, розташованої в лісі.

Розрахуйте прогнозовану ціну за сотку та загальну вартість для ділянки площею 25 соток, розташованої в полі.

Використовуючи рівняння моделі, знайдіть (приблизно) оптимальну площу ділянки, при якій ціна за сотку є максимальною. Поясніть, чому для забудовника та покупця важливо розуміти цю нелінійну залежність.

### *Ситуаційне завдання 8.2*

За результатами аналізу ринку офісної нерухомості у Харкові (сегмент офісів класу «В») побудовано дві альтернативні регресійні моделі для прогнозування ринкової вартості 1 м<sup>2</sup>.

Результати двох регресійних моделей:

*Модель А (Переускладнена модель).*

Рівняння моделі:

Вартість за м<sup>2</sup> = 350 + 15 × [Площа] - 250 × [Вік] + 50 × [Поверх] - 120 × [Відстань до метро].

R-квадрат: 0,85.

Таблиця 8.1 – Аналіз коефіцієнтів

Змінна	Коефіцієнт	Стандартна помилка	P-значення
Вільний член ( $b_0$ )	350	45.0	0.001
Площа офісу, м <sup>2</sup>	15	3.5	0.005
Вік будівлі, років	-250	55.0	0.003
Поверх	50	75.0	0.250
Відстань до метро, км	-120	30.0	0.008

Модель Б (Оптимізована модель).

Рівняння моделі: Вартість за м<sup>2</sup> = 380 + 14 × [Площа] - 245 × [Вік] - 115 × [Відстань до метро].

R-квадрат: 0,83.

Таблиця 8.2 – Аналіз коефіцієнтів

Змінна	Коефіцієнт	Стандартна помилка	P-значення
Вільний член ( $b_0$ )	380	41.0	0.001
Площа офісу, м <sup>2</sup>	14	3.1	0.004
Вік будівлі, років	-245	51.0	0.002
Відстань до метро, км	-115	28.0	0.007

1. Проаналізуйте таблицю коефіцієнтів Моделі А. Чи всі фактори, включені в модель, є статистично значущими? Який фактор, на вашу думку, є зайвим у Моделі А і чому?

2. Порівняйте R-квадрат обох моделей. Чи означає вищий R-квадрат у Моделі А, що вона автоматично є кращою? Яку модель (А чи Б) ви б обрали для практичного використання? Сформулюйте розгорнуте обґрунтування свого вибору, спираючись на такі поняття, як статистична значущість, простота моделі (принцип Оккама) та надійність прогнозу.

3. Використовуючи обрану вами кращу модель, розрахуйте прогнозовану вартість 1 м<sup>2</sup> для офісу з такими характеристиками: площа – 150 м<sup>2</sup>, вік будівлі – 10 років, відстань до метро – 0.8 км.

Рекомендована література до практичного заняття 8: [1, 6, 36].

## Практичне заняття 9 Методи однофакторного аналізу в оцінці нерухомості

*Питання для розгляду:*

9.1 Сутність та завдання однофакторного аналізу, класифікація критеріїв.

9.2 Перевірка однорідності вибірок.

9.3 Однофакторний аналіз для багаторівневого фактора.

### 9.1 Сутність та завдання однофакторного аналізу, класифікація критеріїв

Однофакторний аналіз – це сукупність статистичних процедур, призначених для дослідження впливу одного незалежного фактора на одну залежну змінну. У контексті оцінки нерухомості залежна змінна завжди є кількісним показником (переважно ціною за 1 м<sup>2</sup> або ринковою вартістю), тоді як незалежний фактор становить якісну (категоріальну) змінну, що поділяє сукупність спостережень на кілька груп.

Прикладом є перевірка впливу матеріалу стін на ціну квартири. Фактор «Матеріал стін» має рівні «цегла», «панель», «моноліт». Однофакторний аналіз з'ясовує, чи статистично відрізняються середні ціни у цих трьох групах.

Основним інструментом однофакторного аналізу виступає дисперсійний аналіз (ANOVA), суть якого полягає у порівнянні міжгрупової мінливості з внутрішньогруповою. Якщо міжгрупова дисперсія достовірно перевищує внутрішньогрупову, робиться висновок про суттєвий вплив фактора на залежну змінну.

До практичних завдань однофакторного аналізу в оцінюванні належать: (1) перевірка нульової гіпотези про рівність середніх значень у всіх групах; (2) статистичне обґрунтування стратифікації ринку перед масовою оцінкою; (3) оцінка значущості якісних ціноутворювальних факторів, таких як тип будинку, клас офісного центру чи вид з вікна.

Методи однофакторного аналізу поділяються на параметричні та непараметричні. Параметричні критерії (зокрема F-тест ANOVA) є статистично потужними, проте потребують нормальності розподілу, однорідності дисперсій та незалежності вибірок. Непараметричні критерії (наприклад, критерій Краскела – Уолліса) не висувають жорстких вимог до розподілу даних і ґрунтуються на ранговій інформації, застосовуючись тоді, коли параметричні умови не виконуються.

## 9.2 Перевірка однорідності вибірок

Однією з ключових передумов для коректного застосування класичного дисперсійного аналізу (ANOVA) є гомогенність (однорідність) дисперсій. Сутність цього поняття полягає в тому, що варіація (розкид) значень залежної змінної навколо середнього значення має бути приблизно однаковою у всіх порівнюваних групах.

Наприклад, під час порівняння цін квартир у трьох районах міста дисперсії вважаються однорідними, якщо розмах цін у кожному районі є приблизно однаковим. Якщо ж у одній групі значення концентруються довкола середнього, а в іншій – значно варіюють, це свідчить про гетерогенність дисперсій.

Перевірка гомогенності є необхідною, оскільки F-тест, що лежить в основі ANOVA, є чутливим до порушення цієї умови. Значні відмінності дисперсій можуть призвести до викривлення результатів і, як наслідок, до хибного відхилення нульової гіпотези про рівність середніх значень.

Для статистичної перевірки нульової гіпотези  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$  застосовуються спеціальні тести:

- тест Левене – найбільш розповсюджений та рекомендований до використання в практичній оцінці. Він є стійким до відхилень від нормального розподілу;

- тест Бартлетта – має вищу статистичну потужність, проте потребує суворого дотримання умови нормальності розподілу. У разі її порушення результати можуть бути недостовірними;

- тест Брауна – Форсайта – модифікація тесту Левене, що має ще вищу робастність до відхилень від нормальності.

На практиці перед проведенням ANOVA доцільно застосувати тест Левене. Якщо отримане р-значення перевищує 0.05, відсутні підстави для відхилення гіпотези про однорідність дисперсій, і класичний ANOVA є допустимим. Якщо ж р-значення менше за 0.05, це свідчить про наявність гетерогенності, що вимагає коригування підходу до аналізу.

У разі виявлення неоднорідності дисперсій можна:

- застосувати модифікований варіант дисперсійного аналізу, наприклад, критерій Уелча;

- використати непараметричну альтернативу – критерій Краскела – Уолліса;

- здійснити трансформацію даних (наприклад, логарифмічну), що дозволяє стабілізувати дисперсії у групах.

### 9.3 Однофакторний аналіз для багаторівневого фактора

Однофакторний дисперсійний аналіз застосовується у випадках, коли необхідно оцінити вплив одного якісного фактора, що має кілька рівнів (груп), на кількісну залежну змінну. Такий фактор називають багаторівневим. Наприклад, якщо фактором є «Район міста», його рівнями можуть бути: 1 – Київський, 2 – Шевченківський, 3 – Салтівський, 4 – Індустріальний. Метою є з'ясувати, чи існують статистично значущі відмінності між середніми значеннями залежної змінної (наприклад, ціни за 1 м<sup>2</sup>) у різних групах.

Основна логіка ANOVA ґрунтується на розкладанні загальної варіації залежної змінної на дві компоненти: міжгрупову та внутрішньогрупову варіації. Міжгрупова варіація відображає відмінності середніх значень між групами і сигналізує про можливу наявність ефекту фактора. Внутрішньогрупова варіація демонструє розкид значень усередині кожної окремої групи та інтерпретується як випадкова складова.

F-критерій є відношенням міжгрупової дисперсії до внутрішньогрупової. Якщо значення F істотно перевищує одиницю, це свідчить про статистично значущі відмінності між групами. Якщо ж F наближене до одиниці, це означає, що розбіжності між групами є порівняними з випадковими коливаннями всередині груп, тобто фактор, імовірно, не чинить впливу.

Процедура проведення ANOVA включає кілька послідовних етапів:

1. Формулювання гіпотез: нульова гіпотеза ( $H_0$ ): середні значення у всіх групах є однаковими ( $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$ ); альтернативна гіпотеза ( $H_1$ ): принаймні одне середнє значення відрізняється від інших.

2. Перевірка передумов: оцінка нормальності розподілу в групах та гомогенності дисперсій (зокрема, за допомогою тесту Левене).

3. Розрахунок F-статистики: на основі суми квадратів відхилень від загального середнього та середніх значень у групах. Результати зазвичай надаються у формі ANOVA-таблиці.

4. Визначення p-значення: на підставі розподілу F і відповідних ступенів свободи.

Якщо  $p < 0.05$  (або іншого прийнятого рівня значущості), нульову гіпотезу відхиляють, що свідчить про наявність статистично значущих відмінностей між принаймні двома групами. Якщо  $p > 0.05$ , немає підстав відхиляти  $H_0$ .

Після відхилення нульової гіпотези постає питання: між якими саме групами існують відмінності. Для цього застосовуються апостеріорні тести, що дозволяють здійснити попарні порівняння середніх значень. Найпоширенішими є критерії Тьюкі та Шеффе.

Наприклад, якщо порівнюються чотири райони, і ANOVA вказує на наявність загальних відмінностей, post-hoc тест може уточнити, що середня ціна у Київському районі статистично вища, ніж у Салтівському та Індустріальному, тоді як різниця між Київським і Шевченківським або між Салтівським і Індустріальним може бути статистично незначущою.

Таким чином, однофакторний дисперсійний аналіз дає змогу не лише встановити сам факт наявності впливу якісного фактора на кількісну змінну, а й виявити характер і напрямок відмінностей між усіма його рівнями.

### *Ситуаційне завдання 9.1*

Потрібно порівняти середню вартість 1 м<sup>2</sup> на первинному ринку житла у трьох різних за характером та стадією розвитку районах Харкова, щоб визначити, чи можна вважати ринок міста умовно однорідним.

Дано вибірки цін (в USD за 1 м<sup>2</sup>) з кількох житлових комплексів у кожному районі та результати статистичного тесту.

1. *Вибірка А:* Район Центру (біля ст. м. «Наукова», «Ботанічний сад»).

*Характеристика:* Зрілий, престижний ринок, невелика кількість нових проєктів, ціни високі та відносно стабільні.

*Ціни:* [1 650, 1 700, 1 680, 1 750, 1 620].

2. *Вибірка Б:* Район активної забудови (біля ст. м. «Перемога», Олексіївка).

*Характеристика:* Дуже активний ринок, велика кількість проєктів різного класу від різних забудовників, що створює значний розкид цін.

*Ціни:* [1 100, 1 450, 1 200, 1 550, 1 300].

3. *Вибірка В:* Район ревіталізації (колишня промзона, що перебудовується).

*Характеристика:* Новий ринок, що формується; кілька пілотних проєктів, ціни невизначені, але з потенціалом зростання.

*Ціни:* [950, 1 300, 1 050, 1 150, 1 250].

Результати попереднього тестування даних (тест Левене на рівність дисперсій) дали наступний результат: F-статистика = 4,96, р-значення = 0,028.

Що означає отримане р-значення = 0.028? Чи виконується для цих даних ключове припущення класичного дисперсійного аналізу (ANOVA) про рівність дисперсій? Обґрунтуйте свою відповідь.

Враховуючи результат тесту Левене, чи коректно буде застосовувати стандартний F-тест в ANOVA для порівняння середніх цін у цих трьох районах? Чому? Які дві альтернативні статистичні процедури ви б порекомендували використати в цій ситуації для отримання надійного висновку про наявність чи відсутність різниці у середніх цінах?

Складіть короткий аналітичний висновок (3–4 речення) та поясніть, чому пряме порівняння середніх цін між цими районами може бути оманливим, не враховуючи різний рівень стабільності та ризикованості ринку в кожному з них.

### Ситуаційне завдання 9.2

Аналізується ринок земельних ділянок під котеджну забудову у трьох популярних передмістях Харкова: Мала Данилівка, Циркуни та Високий. Інвестор хоче зрозуміти, чи існує статистично значуща різниця у вартості землі між цими локаціями, щоб прийняти рішення про купівлю ділянки.

Оцінювачем зібрано вибірки цін продажу (в USD за 1 сотку) для кожного селища. Попередній аналіз показав, що дані відповідають припущенням класичного ANOVA (дисперсії однорідні, розподіл близький до нормального). Результати статистичного аналізу наведено у таблицях 9.1 та 9.2.

Таблиця 9.1 – Загальна таблиця ANOVA

Джерело варіації	Сума квадратів	Ст. свободи	F-статистика	P-значення
Між групами	2 540 000	2	8,15	0,002
Всередині груп	4 210 000	27		
Всього	6 750 000	29		

Таблиця 9.2 – Таблиця апостеріорних порівнянь

Порівняння груп	Різниця середніх, USD/сотка	P-значення	Висновок
Мала Данилівка та Циркуни	+420	0.035	Значуща різниця
Мала Данилівка та Високий	+750	0.001	Значуща різниця
Циркуни та Високий	+330	0.180	Незначуща різниця

Про що свідчить отримане в таблиці ANOVA р-значення 0,002? Який загальний висновок можна зробити на цьому етапі?

Проаналізуйте другу таблицю та детально опишіть характер відмінностей у вартості землі між трьома селищами. Яке селище є найдорожчим? Між якими двома селищами не існує статистично значущої різниці в ціні?

Напишіть розгорнуту рекомендацію для інвестора (4–6 речень) де підтвердьте, що цінові ринки в цих локаціях не є однаковими. Вкажіть, яке селище є преміальним сегментом.

Поясніть, які два селища можна розглядати як єдиний, більш доступний ринковий сегмент, незважаючи на різницю в середніх цінах, оскільки ця різниця є статистично незначущою.

Яку стратегію ви б порадили інвестору, який шукає ділянку для власного будинку, але має обмежений бюджет?

Рекомендована література до практичного заняття 9: [2, 11, 15, 18, 20, 21, 33, 36].

## **Практичне заняття 10 Побудова прогнозів на ринку нерухомого майна з використанням моделей часових рядів**

*Питання для розгляду:*

10.1 Види часових рядів та їхня побудова.

10.2 Показники аналізу часових рядів.

10.3 Методи згладження, виділення сезонної компоненти та тренду.

10.4 Побудова прогнозів з використанням моделі часового ряду.

### **10.1 Види часових рядів та їхня побудова**

Часовий ряд або ряд динаміки – це впорядкована послідовність кількісних значень певного показника, зафіксованих у рівновіддалені моменти часу. Аналіз часових рядів дозволяє виявити закономірності розвитку явища в ретроспективі з метою прогнозування його поведінки в майбутньому.

У сфері оцінки нерухомості типовими прикладами часових рядів можуть бути: середня ринкова вартість одного квадратного метра житла в Харкові (на основі щомісячних спостережень), кількість зареєстрованих угод купівлі-продажу комерційної нерухомості (щоквартальні дані), обсяг введеного в експлуатацію житла (річні дані), середній рівень орендних ставок на офісні приміщення класу «А» (щоквартальні дані).

Першим і базовим кроком у дослідженні часових рядів є побудова графіка, де по горизонтальній осі відкладається час, а по вертикальній – значення змінної. Така візуалізація дозволяє виявити наявність тренду, сезонності, циклічних коливань та аномальних значень.

Згідно з класичною концепцією, часовий ряд складається з чотирьох основних компонент: тренду, сезонної, циклічної та випадкової складової.

Тренд – це довгострокова тенденція зміни рівня досліджуваного явища. Тренд може бути зростаючим, спадним або сталим. Наприклад, поступове зростання цін на житло внаслідок інфляційних процесів відображає зростаючий тренд, а скорочення обсягу забудови в депресивному регіоні – спадний.

Сезонна компонента – це регулярні коливання, що повторюються з фіксованою періодичністю, найчастіше протягом календарного року. Наприклад, на українському ринку нерухомості традиційно фіксується позбавлення попиту навесні та восени, тоді як влітку та взимку активність знижується.

Циклічна компонента – це тривалі хвилеподібні коливання, що зумовлені загальноекономічною кон'юнктурою. Вони не мають сталої періодичності. Типовим прикладом є будівельний бум 2005–2007 років, що змінився кризовим спадом у 2008–2009 роках.

Випадкова або нерегулярна компонента – це залишкова частина часового ряду, що не пояснюється жодною з попередніх складових. Вона включає разові, непередбачувані впливи, зокрема надзвичайні події чи форс-мажори. Так, початок бойових дій у 2022 році став прикладом екзогенного шоку, що спричинив кардинальні зрушення на ринку.

Залежно від характеру взаємодії між вказаними компонентами, розрізняють два основні типи моделей: адитивну та мультиплікативну.

Адитивна модель передбачає, що загальне значення показника дорівнює сумі окремих компонент. Вона застосовується тоді, коли амплітуда сезонних і циклічних коливань є сталою, незалежною від рівня самого ряду.

Мультиплікативна модель, навпаки, передбачає, що загальне значення формується як добуток компонент. Вона характерна для економічних процесів, де розмах коливань зростає разом із рівнем базового показника. Наприклад, п'ять відсотків сезонного зниження ціни за один квадратний метр означає більшу абсолютну зміну при високому рівні цін, ніж при низькому.

## **10.2 Показники аналізу часових рядів**

Для кількісного аналізу динаміки часового ряду застосовується система статистичних показників, яка охоплює характеристики рівня, зміни та структурної впорядкованості даних у часі.

Показники рівня ряду характеризують абсолютне значення досліджуваного показника в окремих періодах або в середньому за весь час. До них належить середній рівень ряду, що розраховується як проста середня арифметична усіх значень часового ряду і відображає типове значення показника протягом усього періоду спостереження.

Показники зміни рівня, або ланцюгові показники, відображають динаміку показника між сусідніми періодами. Абсолютний приріст визначається як різниця між значеннями у поточному та попередньому періодах і показує зміну у натуральному вираженні. Темп зростання розраховується як відношення поточного рівня до попереднього, виражене у відсотках, і характеризує інтенсивність змін. Темп приросту є різницею між темпом зростання та 100 % і відображає відносну зміну рівня у відсотках.

Усереднені показники динаміки узагальнюють зміну досліджуваного показника за тривалий період. Середній абсолютний приріст визначається як середня арифметична з усіх ланцюгових абсолютних приростів. Середній темп зростання обчислюється за формулою середньої геометричної від відношення кінцевого значення до початкового, з урахуванням кількості періодів, і характеризує середню швидкість зміни. Середній темп приросту визначається як різниця між середнім темпом зростання та 100 %.

Показники автокореляції описують внутрішню часову структуру ряду, зокрема наявність повторюваних патернів або інерційних властивостей. Автокореляція – це ступінь зв'язку між значеннями часового ряду, зміщеними у часі на певну кількість періодів. Для оцінювання автокореляції використовують автокореляційну функцію, яка є набором коефіцієнтів автокореляції для різних лагів. Графічне зображення автокореляційної функції дає змогу виявити характер зв'язків: поступове зниження значень коефіцієнтів із ростом лагу свідчить про наявність тренду, а повторювані піки на певних лагах – про існування сезонності.

### 10.3 Методи згладження, виділення сезонної компоненти та тренду

Метою етапу декомпозиції є розподіл часового ряду на його складові компоненти (тренд, сезонність, циклічність і випадкову складову) з метою їх окремого аналізу та подальшого використання в прогнозуванні.

Одним з початкових етапів декомпозиції є застосування методів згладжування для усунення випадкових коливань. Згладжування дозволяє зменшити вплив нерегулярної компоненти та чіткіше виявити основні закономірності, такі як тренд і сезонність. Найпростішим методом згладжування є *метод ковзного середнього*, згідно з яким кожне значення часового ряду замінюється середнім арифметичним цього значення та його сусідніх значень. Наприклад, у триточковому згладжуванні використовується формула:

$$Y'_t = (Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1}) / 3. \quad (10.1)$$

Зі збільшенням інтервалу згладжування результат стає більш «плавним», але водночас зростає втрата детальної інформації. Для виявлення тренду за наявності сезонних коливань доцільно використовувати центроване ковзне середнє з довжиною вікна, що відповідає сезонному періоду (наприклад, 12 місяців або 4 квартали). У результаті отримують згладжену компоненту, яка містить тренд і циклічність.

Більш просунутим методом є *експоненційне згладжування*, що передбачає надання більшої ваги останнім спостереженням. Це дозволяє оперативніше реагувати на зміни динаміки ряду, особливо в умовах ринку нерухомості, де неочікувані події можуть мати істотний вплив на рівень показника.

Після згладжування виконується *аналітичне вирівнювання*, тобто побудова математичної моделі тренду. Для цього застосовується регресійний аналіз, у якому час виступає незалежною змінною. Найчастіше використовується лінійна модель тренду  $T_t = b_0 + b_1t$ , яка адекватно описує ряди з постійною швидкістю зміни. Якщо тренд демонструє прискорення або уповільнення розвитку, доцільно застосовувати нелінійні функції – поліноміальні, експоненційні, логарифмічні тощо.

Після виділення тренду переходять до ідентифікації сезонної компоненти. Для адитивної моделі сезонна складова визначається як різниця між вихідним значенням і трендом:  $S_t + \varepsilon_t = Y_t - T_t$ . У випадку мультиплікативної моделі застосовується поділ:  $S_t \times \varepsilon_t = Y_t / T_t$ . Надалі, для кожного періоду (місяця, кварталу) здійснюється усереднення цих скоригованих значень, що дає змогу оцінити типові сезонні відхилення від тренду. У результаті формуються сезонні індекси, які кількісно характеризують регулярні коливання рівня ряду у відповідні періоди року. Наприклад, сезонний індекс 1,15 для квітня вказує на те, що в цей період ціни перевищують трендовий рівень у середньому на 15 %, тоді як індекс 0,90 для січня означає 10 % пониження.

#### 10.4 Побудова прогнозів з використанням моделі часового ряду

Прогнозування на основі класичної моделі декомпозиції є завершальним етапом аналізу часових рядів і передбачає відтворення майбутньої поведінки показника на основі виявлених закономірностей.

Алгоритм побудови прогнозу включає кілька послідовних етапів. Першим кроком є екстраполяція тренду. На підставі побудованого рівняння тренду, наприклад  $T_t = b_0 + b_1t$ , розраховується значення трендової компоненти для майбутніх періодів. Це досягається шляхом підстановки відповідного значення часу  $t$ . Наприклад, якщо останнє наявне спостереження відповідає  $t = 40$ , то для прогнозу на наступний місяць підставляється  $t = 41$ . У разі

використання рівняння тренду у вигляді  $Ціна_t = 35\ 000 + 150t$  прогнозне значення для  $t = 41$  становитиме 41150.

Другим етапом є врахування сезонної компоненти. У більшості випадків застосовується мультиплікативна модель, згідно з якою прогнозне значення обчислюється як добуток трендового значення на відповідний сезонний індекс. Наприклад, якщо прогноз тренду на квітень становить 45000, а сезонний індекс для квітня дорівнює 1,15, то остаточне прогнозне значення дорівнює 51750.

Третій етап – визначення довірчого інтервалу прогнозу. Будь-який прогноз має похибку, тому доцільно обчислювати інтервал, у якому з певною ймовірністю (зазвичай 95 %) очікується розташування фактичного значення показника. Ширина довірчого інтервалу залежить від дисперсії випадкової компоненти та горизонту прогнозування: чим більшим є часовий лаг, тим ширшим стає інтервал, що відображає зростання невизначеності.

Окрім класичних моделей декомпозиції, у практиці прогнозування активно використовуються більш складні підходи. Одним з найпоширеніших класів є моделі ARIMA (авторегресивна інтегрована модель ковзного середнього), які враховують автокореляційну структуру, сезонність та інші динамічні характеристики ряду. Ще більш гнучкими є моделі машинного навчання – штучні нейронні мережі, дерева рішень, градієнтний бустинг – які дозволяють моделювати складні нелінійні залежності та включати до моделі велику кількість зовнішніх змінних.

Таким чином, прогнозування на основі часових рядів є потужним аналітичним інструментом для коротко- та середньострокового планування в сфері нерухомості. Водночас, його ефективність залежить від припущення про сталість історичних закономірностей, що робить моделі вразливими до структурних зламів, кризових ситуацій та форс-мажорних обставин.

### *Ситуаційне завдання 10.1*

У розпорядженні оцінювача дані про середню ціну 1 м<sup>2</sup> комерційної нерухомості в Харкові за останні 12 кварталів (табл. 10.1).

Таблиця 10.1 – Квартальні дані про середню ціну 1 м<sup>2</sup>, USD

Період	Рік	Квартал	Ціна (Y <sub>t</sub> )
1	2	3	4
1	2022	Q3	710
2	2022	Q4	750
3	2023	Q1	720
4	2023	Q2	780
5	2023	Q3	760

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4
6	2023	Q4	810
7	2024	Q1	790
8	2024	Q2	860
9	2024	Q3	840
10	2024	Q4	900
11	2025	Q1	880
12	2025	Q2	950

Провести декомпозицію цього часового ряду, щоб виявити довгострокову тенденцію та сезонні коливання.

Оскільки дані квартальні (сезонний період = 4), розрахуйте 4-точкову ковзну середню.

Для отримання точної оцінки тренду проведіть центрування, розрахувавши 2-точкову ковзну середню від попереднього результату. Заповніть відповідний стовпець у вашій розрахунковій таблиці.

Припускаючи мультиплікативну модель ( $Y_t = T_t \times S_t \times \varepsilon_t$ ), розрахуйте оцінки сезонно-випадкової компоненти ( $S_t \times \varepsilon_t$ ) для кожного періоду за формулою:  $S_t \times \varepsilon_t = Y_t / (T_t \times C_t)$ .

Розрахуйте сезонні індекси для кожного з чотирьох кварталів. Для цього знайдіть середнє значення розрахованих оцінок для всіх  $Q1$ ,  $Q2$ ,  $Q3$  та  $Q4$  відповідно.

Проведіть нормалізацію отриманих індексів так, щоб їхня сума дорівнювала 4 (або середнє значення дорівнювало 1).

Проаналізуйте отримані сезонні індекси. Який квартал року є сезонно найсильнішим на ринку комерційної нерухомості Харкова, а який – найслабшим? На скільки відсотків ціни в ці квартали в середньому відхиляються від довгострокового тренду?

Опишіть загальну довгострокову тенденцію (тренд) ринку на основі розрахованих значень ковзної середньої.

### Ситуаційне завдання 10.2

За результатами аналізу часового ряду середніх цін на житлову нерухомість в одному з районів Харкова за останні 36 місяців (з середини 2022 по середину 2025 року), було побудовано мультиплікативну модель часового ряду.

Ключові параметри моделі

Рівняння лінійного тренду:  $Tt = 28500 + 180t$ , де  $Tt$  – прогнозне значення ціни за 1 м<sup>2</sup> (в грн) у місяці  $t$ ,  $t$  – порядковий номер місяця ( $t=1$  відповідає липню 2022 року).

Розраховані сезонні індекси ( $St$ ) для кожного місяця: січень: 0,94, лютий: 0,96, березень: 1,05, квітень: 1,08, травень: 1,06, червень: 1,02, липень: 0,98, серпень: 0,95, вересень: 1,07, жовтень: 1,10, листопад: 1,04, грудень: 0,95.

Стандартна помилка прогнозу ( $\sigma_f$ ) склала 950 грн/м<sup>2</sup>.

Визначте порядковий номер місяця  $t$  для вересня 2025 року та січня 2026 року. Розрахуйте прогнозне значення тренду ( $Tt$ ) для цих двох місяців. Розрахуйте фінальний точковий прогноз ціни ( $Yt$ ) для цих двох місяців, застосувавши відповідний сезонний індекс.

Розрахуйте 95 %-й довірчий інтервал для вашого прогнозу на вересень 2025 року.

Порівняйте ваші точкові прогнози на вересень 2025 та січень 2026. Незважаючи на те, що тренд є постійно зростаючим, ваш прогноз на січень, ймовірно, виявиться нижчим за прогноз на вересень. Чому так сталося? Яка компонента часового ряду спричинила такий, на перший погляд, парадоксальний ефект?

Будь-який прогноз базується на припущенні, що минулі тенденції збережуться. Назвіть щонайменше три різні за своєю природою потенційні події, які могли б зробити побудований на історичних даних прогноз абсолютно неактуальним для ринку нерухомості Харкова у 2026 році.

Рекомендована література до практичного заняття 10: [13, 14, 25, 29, 36].

## **Практичне заняття 11 Індексний аналіз в оцінці нерухомого майна**

*Питання для розгляду:*

11.1 Визначення індексів, їхня роль у вивченні ринку та класифікація.

11.2 Агрегатний індекс, середні індекси, система індексів.

11.3 Індекси структурних зрушень, індекси просторово-територіального співставлення.

11.4 Факторний індексний аналіз.

11.5 Використання системи агрегатних індексів цін в оцінці нерухомості.

## 11.1 Визначення індексів, їхня роль у вивченні ринку та класифікація

Індекс (лат. «*index*» – показник, список) – це відносний статистичний показник, який характеризує зміну соціально-економічного явища в часі, у просторі або порівняно з певним стандартом чи планом. Простими словами, індекс показує, у скільки разів (або на скільки відсотків) змінився рівень досліджуваного показника.

На ринку нерухомості, де ми маємо справу з неоднорідними товарами (квартири різної площі, будинки різної якості), індекси є незамінним інструментом, оскільки вони дозволяють узагальнити та порівняти різнорідні сукупності.

Індекси відіграють ключову роль в аналізі ринку нерухомості, оскільки забезпечують узагальнене числове відображення змін цінових, кількісних та інших ринкових показників у динаміці та просторі.

Однією з головних функцій індексів є вимірювання динаміки. Індекси дозволяють відстежувати зміну рівня цін або інших характеристик ринку нерухомості у часі. Наприклад, індекс цін на житло дає змогу визначити, наскільки в середньому зросли або знизилися ціни на житлову нерухомість упродовж певного періоду – місяця, кварталу чи року.

Іншою важливою функцією є здійснення просторових порівнянь. Індекси дозволяють порівнювати показники між різними територіальними одиницями – містами, районами, мікрорайонами. Наприклад, може бути побудований індекс, що характеризує, наскільки орендна ставка на офісні приміщення в центральній частині міста перевищує відповідний показник на околицях.

Індекси також використовуються для перерахунку вартісних показників з урахуванням інфляції, що є критично важливим під час реалізації витратного підходу в оцінці. Зокрема, вартість відтворення об'єкта, розрахована в цінах попередніх періодів, коригується до поточного рівня за допомогою відповідного будівельного індексу.

Крім того, індекси слугують інструментом факторного аналізу. Вони дозволяють розкласти зміну сукупного показника (наприклад, загального обсягу продажів) на окремі чинники: зміну кількості угод та зміну середнього рівня цін, що дає змогу зробити висновки щодо природи динаміки.

Існує кілька підходів до класифікації індексів.

За змістом показника розрізняють індекси кількісних показників, які відображають зміну фізичного обсягу явища (наприклад, індекс кількості угод або індекс площі зданого житла), та індекси якісних показників, що характеризують зміну середнього рівня ознаки (наприклад, індекс середніх цін на житло або середньої собівартості будівництва).

За ступенем охоплення елементів виокремлюють індивідуальні індекси, які характеризують динаміку окремого елемента сукупності. Наприклад, індекс ціни конкретного типу квартири обчислюється як відношення її поточної ціни до базової:  $i_p = p_1 / p_0$ . Загальні (або зведені) індекси, зі свого боку, характеризують зміну складної сукупності різнорідних елементів і застосовуються для аналізу ринку в цілому.

За базою порівняння індекси бувають базисні, коли всі поточні періоди порівнюються з фіксованим базовим періодом (наприклад, 2021 рік), та ланцюгові, коли кожен період зіставляється з попереднім.

За формою побудови зведені індекси можуть бути агрегатними, що вважаються теоретично досконалішими, або середніми з індивідуальних, які обчислюються як середньозважені величини з індивідуальних індексів, що також є поширеною практикою в аналітичних дослідженнях.

## 11.2 Агрегатний індекс, середні індекси, система індексів

Агрегатний індекс – це основна форма загального індексу, яка вирішує проблему непорівнянності різнорідних товарів шляхом їх вартісної оцінки. Логіка агрегатного індексу полягає в порівнянні вартості певного набору товарів у поточному та базовому періодах. Щоб виміряти зміну одного фактора (напр., ціни), інший фактор (кількість) фіксується на одному постійному рівні (зважується).

Найвідоміші агрегатні індекси цін:

1. Індекс цін Ласпейреса ( $I_p^L$ ). Показує, як змінився б вартісний обсяг продукції базового періоду, якби змінилися лише ціни. Вагою є кількість продукції базового періоду ( $q_0$ ).

$$I_p^L = \frac{\sum p^1 q^0}{\sum p^0 q^0} \quad (11.1)$$

2. Індекс цін Пааше ( $I_p^P$ ). Показує, як змінилася вартість продукції поточного періоду порівняно з тим, якою вона була б за цінами базового періоду. Вагою є кількість продукції поточного періоду ( $q_1$ ).

$$I_p^P = \frac{\sum p^1 q^1}{\sum p^0 q^1} \quad (11.2)$$

3. Індекс цін Фішера ( $I_p^F$ ). Вважається «ідеальним», оскільки усуває недоліки індексів Ласпейреса та Пааше. Розраховується як середня геометрична з них.

$$I_p^F = \sqrt{I_p^L \times I_p^P} \quad (11.3)$$

Аналогічно будуються індекси фізичного обсягу (де вагами виступають ціни  $p_0$  або  $p_1$ ).

Середні індекси використовуються, коли відсутні дані для побудови агрегатного індексу, але є індивідуальні індекси та ваги. Найпоширеніші – середньоарифметичний та середньогармонійний індекси.

Індекси різних показників пов'язані між собою. Цей взаємозв'язок утворює систему індексів. Для ринку нерухомості ключовою є система, що пов'язує зміну загальної вартості проданих об'єктів зі зміною цін та кількості:

*Індекс загальної вартості (товарообороту) = Індекс цін × Індекс фізичного обсягу (кількості)*

$$I_{pq} = I_p \times I_q$$

$$\frac{\sum p^1 q^1}{\sum p^0 q^0} = \frac{\sum p^1 q^1}{\sum p^0 q^1} \times \frac{\sum p^0 q^1}{\sum p^0 q^0} \quad (11.4)$$

Ця система показує, що загальна зміна вартості є результатом спільної дії двох факторів: зміни цін та зміни кількості проданих об'єктів.

### **11.3 Індекси структурних зрушень, індекси просторово-територіального співставлення**

Індекси структурних зрушень є важливим інструментом для аналізу змін у структурі складної статистичної сукупності. У сфері нерухомості вони дозволяють оцінити, як змінилася середня величина певного показника (наприклад, середньої ціни 1 м<sup>2</sup>) внаслідок змін у співвідношенні часток різних сегментів ринку. Це можуть бути зміни частки одно-, дво- або трикімнатних квартир у загальному обсязі продажів, співвідношення первинного та вторинного житла, змін у типології будинків тощо. Метою такого аналізу є поділ загальної зміни на два компоненти: зміну, зумовлену внутрішньогруповою динамікою (наприклад, зростанням цін у кожній категорії квартир), та зміну, зумовлену структурною трансформацією ринку.

Для цього обчислюють три взаємопов'язані індекси.

*Індекс змінного складу* відображає загальну зміну середнього показника в умовах одночасної зміни цін і структури. Він показує, як змінився ринок у цілому без розділення ефектів.

*Індекс фіксованого складу* демонструє, якою була б зміна середнього показника, якби структура сукупності залишалася сталою, а зміни відбувалися лише в межах окремих груп. Іншими словами, цей індекс відображає суто ціновий ефект.

*Індекс структурних зрушень*, навпаки, показує, як змінюється середній показник лише внаслідок перерозподілу часток між групами при сталому рівні цін усередині них. Його значення дає змогу ідентифікувати вплив змін у структурі попиту або пропозиції на середньоринкові показники.

*Індекси просторово-територіального співставлення* застосовуються для коректного порівняння середніх показників між різними територіями, такими як міста, регіони або адміністративні одиниці. Основна проблема прямих міжрегіональних порівнянь полягає в тому, що кожен ринок має свою унікальну структуру, зокрема за типом, класом, місцем розташування об'єктів, що реалізуються.

Для прикладу, порівняння середньої ціни 1 м<sup>2</sup> житла у Харкові та Львові може бути некоректним без урахування різної структури пропозиції: у Львові може переважати житло преміум-сегменту в центральних районах, тоді як у Харкові – більш масове житло в спальних районах. Тому просте співвідношення середніх цін не дозволяє об'єктивно оцінити різницю.

Для розв'язання цієї проблеми використовують методику структурного зважування. Умовно кажучи, обчислюється вартість одного і того самого «кошика» об'єктів нерухомості (тобто набору об'єктів із фіксованою структурою) за цінами кожного з порівнюваних регіонів. Наприклад, формується «харківський кошик», що містить певну частку одно-, дво- та трикімнатних квартир у відповідних районах, і цей самий набір оцінюється за львівськими цінами. Таким чином, отримується стандартизований індекс, який характеризує «чисту» різницю в цінових рівнях при однаковій структурі об'єктів.

Цей підхід дозволяє мінімізувати вплив структурних відмінностей і забезпечити більш точне та справедливе просторове співставлення ринкових показників.

## **11.4 Факторний індексний аналіз**

Метод факторної індексної декомпозиції є одним з найпотужніших інструментів індексного аналізу. Його основна перевага полягає не лише у

вимірюванні загальної зміни складного економічного показника (наприклад, загальної виручки від реалізації об'єктів нерухомості), але й у можливості здійснити кількісне розчленування цієї зміни за окремими чинниками. Завдяки цьому підходу можна точно оцінити, який внесок у загальну динаміку зробила зміна кожного окремого фактора, визначивши абсолютний вплив кожного з них на результативний показник. Це дозволяє глибше зрозуміти причини змін на ринку та обґрунтовано формулювати прогнози й рекомендації.

Базою для факторного аналізу є система індексів  $I_{pq} = I_p \times I_q$ . Аналіз проводиться в абсолютних величинах (гривнях, доларах). Загальна зміна товарообороту ( $\Delta V$ ) дорівнює:  $\Delta V = V_1 - V_0 = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0$ .

Ця загальна зміна складається з двох частин:

1. *Зміна за рахунок фактора ціни ( $\Delta V_p$ ):* показує, наскільки змінилася б загальна вартість, якби змінилися лише ціни, а кількість проданих об'єктів залишилася б на рівні поточного періоду.

$$\Delta V_p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = \sum (p_1 - p_0) q_1 \quad (11.5)$$

2. *Зміна за рахунок фактора кількості ( $\Delta V_q$ ):* показує, наскільки змінилася б загальна вартість, якби змінилася лише кількість проданих об'єктів, а ціни залишилися б на рівні базового періоду.

$$\Delta V_q = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = \sum p_0 (q_1 - q_0) \quad (11.6)$$

Перевірка  $\Delta V = \Delta V_p + \Delta V_q$ .

Припустимо, загальна вартість проданих квартир у районі зросла на 100 млн грн. Факторний аналіз показав, що  $\Delta V_p = +120$  млн грн, а  $\Delta V_q = -20$  млн грн. Загальне зростання виручки відбулося винятково через значне зростання цін (на 120 млн грн), тоді як кількість проданих квартир насправді зменшилася (що призвело до втрати 20 млн грн). Це свідчить про «перегрів» ринку, а не про його здорове зростання.

## 11.5 Використання системи агрегатних індексів цін в оцінці нерухомості

Індексний метод є невід'ємною складовою методологічного інструментарію оцінювача, особливо в умовах динамічного ринку нерухомості. Його найбільш поширене практичне застосування полягає у внесенні коригування на час у межах порівняльного підходу. У випадках, коли об'єкт-

аналог було реалізовано кілька місяців тому, а ринкова кон'юнктура за цей час зазнала змін, виникає необхідність у відповідному коригуванні. Найобґрунтованішим способом його здійснення є використання індексу цін, що відображає динаміку цін у відповідному сегменті ринку. Скоригована ціна в такому разі визначається шляхом множення фактичної ціни продажу аналога на відповідний індекс цін.

Оцінювач може застосовувати як офіційні індекси, що публікуються органами державної статистики (наприклад, Держстатом), так і альтернативні джерела – індекси, сформовані на основі даних приватних консалтингових компаній та електронних платформ з нерухомості (зокрема, LUN, DOM.RIA).

Індксація також має вагоме значення у межах витратного підходу. При визначенні вартості відтворення з використанням укрупнених показників вартості відтворення (УПВВ), які надані у цінах попередніх років, обов'язковим є застосування індексів зміни вартості будівельно-монтажних робіт. Такі індекси публікуються Міністерством розвитку громад, територій та інфраструктури України й слугують засобом приведення вартості будівництва до поточного рівня цін.

Поряд із використанням наявних статистичних індексів, у розпорядженні аналітика перебувають методи побудови власних індексів цін на нерухомість, які здатні забезпечити вищу точність порівняно з простими усередненими показниками. Серед них особливу увагу заслуговує індекс повторних продажів, відомий як метод Кейса – Шиллера, що базується на аналізі динаміки цін об'єктів, які були реалізовані принаймні двічі. Такий підхід дозволяє нейтралізувати вплив якісних відмінностей між об'єктами та відобразити «чисту» зміну цін.

Альтернативний інструмент – гедоністичне індексування, що передбачає побудову регресійної моделі, яка встановлює залежність ціни від якісних і кількісних характеристик об'єкта. Індекс цін у цьому випадку визначається на основі зміни вільного члена регресії в часі, що також дає змогу ізолювати вплив ринкових умов від змін у складі пропозиції.

Нарешті, індекси є ключовим елементом аналітичних звітів про стан ринку нерухомості. Вони широко застосовуються для опису динаміки цін, орендних ставок, обсягів нового будівництва та ринкового поглинання. Компетентне володіння методикою інтерпретації таких індексів є невід'ємною частиною професійної компетентності сучасного фахівця з оцінки.

### *Ситуаційне завдання 11.1*

За результатами аналізу ринку первинної нерухомості в одному з районів Харкова отримано дані про середні ціни та обсяги продажів квартир різної

кімнатності за два періоди: минулий рік (базовий) та поточний рік (звітний) (табл. 11.1).

Таблиця 11.1 – Дані про середні ціни та обсяги продажів квартир різної кімнатності

Тип квартири	Середня ціна 2024 р. (p0), тис. USD	Кількість проданих 2024 р. (q0), шт.	Середня ціна 2025 р. (p1), тис. USD	Кількість проданих 2025 р. (q1), шт.
1-кімнатні	40	120	45	150
2-кімнатні	60	100	68	90
3-кімнатні	85	50	95	40

Підготуйте розрахункову таблицю. Створіть таблицю з необхідними добутками для розрахунку індексів:  $p_1q_0$ ,  $p_0q_0$ ,  $p_1q_1$ ,  $p_0q_1$ . Розрахуйте підсумкові значення ( $\Sigma$ ) для кожного стовпця.

Розрахуйте загальний агрегатний індекс цін Ласпейреса (IpL), загальний агрегатний індекс цін Пааше (IpP) та «ідеальний» індекс цін Фішера (IpF).

Про що свідчить кожний з розрахованих індексів (Ласпейреса та Пааше)? Чому їхні значення відрізняються?

На скільки відсотків у середньому зросли ціни на квартири на цьому ринку, згідно з найбільш об'єктивним індексом Фішера?

### Ситуаційне завдання 11.2

Використовуючи ті самі вихідні дані з попереднього завдання, проведіть поглиблений аналіз та визначити в абсолютному виразі (в тис. USD) вплив цінового та кількісного факторів на зміну загальної вартості проданих квартир.

Розрахуйте загальну вартість проданих квартир у 2025 році та у 2024 році відповідно.

Знайдіть абсолютну різницю:  $\Delta V_{total} = \Sigma p_1q_1 - \Sigma p_0q_0$ .

Розрахуйте абсолютну зміну вартості за рахунок фактора цін ( $\Delta V_p$ ).

Розрахуйте абсолютну зміну вартості за рахунок фактора кількості ( $\Delta V_q$ ).

Перевірте правильність ваших розрахунків, підтвердивши, що виконується баланс:  $\Delta V_{total} = \Delta V_p + \Delta V_q$ .

Складіть аналітичний висновок у якому дайте відповідь на питання:

1. Завдяки якому фактору (зростання цін чи зміни кількості продажів) переважно відбулася зміна загального обсягу ринку?

2. Яку тенденцію показав інший фактор (позитивну чи негативну)?

### 3. Про що свідчить така ситуація?

Рекомендована література до практичного заняття 11: [6, 13, 14, 16, 21, 25, 29].

#### *Практичне завдання 2*

#### **Комплексний ринково-статистичний аналіз для оновлення моделі нормативної грошової оцінки земель комерційного призначення**

Часові та просторові відмінності у цінах на земельні ділянки комерційного призначення зумовлюють необхідність регулярного уточнення нормативної грошової оцінки (НГО). За чинною методикою масової оцінки точність НГО залежить від коректного урахування двох груп чинників: по-перше, ринкової динаміки (тренду, сезонності, інфляційних впливів), по-друге, локальних характеристик, що визначають диференціацію вартості усередині міста (функціональне зонування, транспортна доступність, масштаб земельної ділянки, якісні атрибути фасадності тощо). Індексний аналіз слугує механізмом перерахунку історичних угод до поточного рівня цін і дозволяє зіставляти різночасові спостереження, тоді як регресійне моделювання забезпечує кількісну інтерпретацію впливу просторових і фізичних факторів. Поєднання цих підходів формує аналітичну основу для щорічного оновлення моделі НГО, що дає змогу підтримувати баланс між фіскальними потребами міста і ринковою обґрунтованістю податкового навантаження на власників земель комерційного призначення.

*Завдання.* Головний аналітик відділу ринкового моніторингу при Департаменті земельних ресурсів Харківської міської ради готує аналітичну базу для щорічного оновлення моделі нормативної грошової оцінки (НГО) земель комерційного призначення. Аналіз проводиться станом на середину 2025 року.

*Частина 1.* Надано вибірки ринкових цін (в грн за 1 м<sup>2</sup>) проданих ділянок комерційного призначення за останній рік у двох ключових районах міста.

Вибірка А: Шевченківський район (центральна частина) [28000, 31500, 30000, 33000, 29500, 32000, 31000, 29000].

Вибірка Б: Салтівський район (території вздовж магістралей) [19000, 21500, 20500, 22000, 18500, 21000, 22500, 20000].

Для кожної вибірки розрахуйте основні описові статистики: середнє арифметичне, медіану та стандартне відхилення.

Результати однофакторного аналізу (ANOVA) для порівняння середніх цін у цих двох районах показали  $p$ -значення  $< 0,001$ . Що означає цей результат? Чи підтверджує він доцільність географічної стратифікації ринку та побудови окремих моделей для цих районів?

Порівняйте стандартні відхилення. Ринок якого району є більш однорідним та прогнозованим?

*Частина 2.* Вам надано часовий ряд середньоквартальних цін на комерційну землю в Харкові за останні 2 роки (табл. 11.2).

Таблиця 11.2 – Часовий ряд середньоквартальних цін на комерційну землю в Харкові

Рік	Квартал	Середня ціна, грн/м <sup>2</sup>
2023	Q3	24 000
2023	Q4	25 200
2024	Q1	24 500
2024	Q2	26 000
2024	Q3	25 500
2024	Q4	27 000
2025	Q1	26 500
2025	Q2	28 100

Розрахуйте ланцюгові індекси цін для кожного кварталу, починаючи з Q4 2023. Методом 4-точкової центрованої ковзної середньої було виділено сезонні індекси: Q1 = 0,97; Q2 = 1,04; Q3 = 0,99; Q4 = 1,05. Проінтерпретуйте ці індекси.

Рівняння лінійного тренду, побудоване на цих даних, має вигляд:  $\text{Ціна}_t = 23500 + 450t$ , де  $t$  – номер кварталу. Зробіть точковий прогноз середньої ціни на Q4 2025 року ( $t = 10$ ), врахувавши як тренд, так і сезонність (мультиплікативна модель).

*Частина 3.* Для більш детального аналізу ви зібрали розширені дані по Шевченківському району. На основі цих даних було побудовано модель множинної регресії.

Результати регресійного аналізу:

- залежна змінна: Ціна за 1 м<sup>2</sup> (грн);
- коефіцієнт детермінації (R-квадрат): 0,89;
- рівняння регресії: Ціна за м<sup>2</sup> = 45 000 – 15 000 × [Відстань до метро, км]

-

150 × [Площа, соток]<sup>2</sup> + 8 000 × [Фасад].

Опис змінних:

- [Відстань до метро, км] – відстань до найближчої станції метро;

– [Площа, соток]<sup>2</sup> – квадрат площі ділянки. Цей нелінійний член було включено, оскільки аналіз показав, що вплив площі на ціну 1 м<sup>2</sup> є нелінійним (ефект масштабу) ;

– [Фасад] – фіктивна змінна (1 – ділянка має вихід на магістральну вулицю, 0 – ні).

Усі коефіцієнти в моделі є статистично значущими ( $p < 0,05$ ).

Інтерпретуйте якість моделі. Що означає показник R-квадрат = 0.89? Інтерпретуйте коефіцієнти моделі. Поясніть економічний зміст кожного коефіцієнта регресії. Чому коефіцієнт при [Відстань до метро] є від'ємним? Чому коефіцієнт при [Площа]<sup>2</sup> є від'ємним, і про який ринковий ефект це свідчить? Що показує коефіцієнт при фіктивній змінній [Фасад]?

Використайте модель для прогнозу. Розрахуйте прогнозовану вартість 1 м<sup>2</sup> та загальну вартість для ділянки з такими характеристиками: площа 10 соток, відстань до метро 0,8 км, має фасадний вихід на магістральну вулицю.

*Частина 4.* На основі всіх проведених у попередніх частинах аналізів, напишіть коротку аналітичну записку (до 1 сторінки) для керівництва Департаменту з рекомендаціями щодо оновлення моделі масової оцінки. У записці дайте відповіді на такі питання:

Чи доцільно для Харкова використовувати єдину модель оцінки комерційних земель, чи необхідно розробляти окремі моделі для центральних та спальних районів? Обґрунтуйте свою відповідь результатами з Частини 1.

Як необхідно коригувати ціни продажів минулих періодів перед їх використанням у моделюванні, щоб врахувати загальний тренд ринку та сезонні коливання? (результати Частини 2).

Які фактори (з проаналізованих у Частині 3) є ключовими для формування вартості комерційної землі в центральній частині міста і мають бути обов'язково включені в оновлену модель НГО? Чи є залежності лінійними?

Сформулюйте фінальну рекомендацію щодо основних напрямків удосконалення існуючої методики масової оцінки.

Рекомендована література до практичного завдання 2: [1, 6, 7, 8, 20, 26, 30, 33, 36].

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3**

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ НЕРУХОМОСТІ**

#### **Практичне заняття 12 Сутнісні характеристики та інструментарій геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості**

*Питання для розгляду:*

12.1 Формування теоретичних підходів до визначення геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості.

12.2 Характеристика інструментарію геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості.

#### **12.1 Формування теоретичних підходів до визначення геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості**

Геопросторовий аналіз становить сукупність методів і технологій збору, обробки, інтерпретації та візуалізації інформації, що має просторову (географічну) прив'язку. У сфері аналізу нерухомості він дає змогу трансформувати первинні просторові дані, такі як розміщення об'єктів, мережа транспортної інфраструктури або межі функціональних зон, у прикладну аналітичну інформацію щодо просторової організації ринку, факторів ціноутворення та тенденцій територіального розвитку. На відміну від традиційного економічного аналізу, геопросторовий підхід додає критичний вимір «де?», дозволяючи виявляти закономірності, що залишаються невидимими в неперсоналізованих даних.

Фундаментальною теоретичною основою геопросторової аналітики є перший закон географії Вальдо Тоблера, згідно з яким «усе пов'язане з усім, але ближчі речі пов'язані сильніше, ніж віддалені». Це положення пояснює ключову роль просторового розташування у формуванні вартості об'єктів нерухомості та в обґрунтуванні подібності об'єктів, що розміщені у близькому просторі.

Серед ключових концепцій, що визначають методологію геопросторового аналізу, виділяють просторову залежність (наявність статистичного взаємозв'язку між сусідніми територіями), просторову гетерогенність (відмінності у характері просторових процесів у різних частинах міста) та концепцію доступності (вплив досяжності ключових функціональних об'єктів на цінність територій). Ці концепти реалізуються через інструменти

просторової статистики, регресійного моделювання з урахуванням географічних координат та мережевої аналітики.

Застосування геопросторового аналізу для моніторингу ринку нерухомості охоплює виявлення змін у забудові, аналіз відповідності фактичного землекористування містобудівній документації, а також виявлення резервів територіального розвитку через аналіз ефективності використання земель. Сукупно ці методи створюють аналітичну основу для прийняття рішень у сфері регулювання землекористування та удосконалення кадастрово-оцінкових систем.

## **12.2 Характеристика інструментарію геопросторового аналізу для моніторингу використання нерухомості**

Геоінформаційні системи (ГІС) є ключовим інструментом для здійснення повноцінного геопросторового аналізу в межах оцінки та моніторингу нерухомості. ГІС становлять інтегровані комп'ютерні системи, призначені для збору, зберігання, обробки, аналізу та візуалізації просторово-локалізованих даних, що мають координатне прив'язування в межах реального простору.

До складу сучасної ГІС-екосистеми входять кілька взаємопов'язаних компонентів. По-перше, програмне забезпечення: найпоширенішим комерційним продуктом є ArcGIS, який визнаний промисловим стандартом у державному секторі та великих інфраструктурних проєктах. Водночас система QGIS, що є програмним забезпеченням з відкритим кодом, забезпечує гнучкі можливості аналізу та інтеграції даних і широко використовується в освітньому та прикладному середовищі. Для задач автоматизованого аналізу застосовуються мовні бібліотеки на базі Python (GeoPandas, Shapely, Rasterio) або R (sf, sp).

Просторові дані, що є основою ГІС-аналізу, поділяються на два основні типи: векторні та растрові. Векторні дані описують дискретні об'єкти у вигляді точок (напр., зупинки транспорту), ліній (вулиці, ріки) або полігонів (земельні ділянки, межі районів). Растрові дані відображають безперервні поверхні (напр., супутникові знімки, цифрові моделі рельєфу) й забезпечують фундамент для багатьох форм моніторингу, зокрема змін у землекористуванні.

Серед базових функціональних можливостей ГІС-інструментарію вирізняються: інструменти накладання шарів (перетин, об'єднання), інструменти аналізу близькості (створення буферних зон, обчислення найменших відстаней), мережевий аналіз (визначення доступності об'єктів з урахуванням дорожньої інфраструктури), а також просторово-статистичні методи, включно з аналізом гарячих і холодних точок (Getis-Ord  $G_i^*$ ) та

географічно зваженим регресійним аналізом (GWR), що враховує просторову гетерогенність.

Окрему роль відіграють інструменти тривимірного аналізу (3D), зокрема моделі видимості з точки спостереження (viewshed) та розрахунок інсоляції. Ці засоби дозволяють враховувати чинники візуальної привабливості та енергоефективності, що мають зростаюче значення для сучасної оцінки нерухомості.

Таким чином, ГІС виступає не лише засобом картографування, а й багаторівневою платформою підтримки прийняття рішень у сфері містобудування, землеустрою, кадастрової оцінки та регулювання ринку нерухомості.

### *Ситуаційне завдання 12.1*

Ви – експерт з геопросторового аналізу, залучений до міжвідомчої робочої групи, яка здійснює комплексне планування відновлення інфраструктури та економічної активності на території нещодавно деокупованої Дергачівської територіальної громади (Харківська область). Керівництво громади наголошує на необхідності прийняття рішень, що ґрунтуються на даних, і очікує отримати науково обґрунтовані пропозиції для ефективного розподілу ресурсів, відбудови об'єктів соціальної інфраструктури та залучення інвестицій у ключові локації.

Розробіть три напрями застосування геопросторового аналізу, кожен з яких відповідає на конкретну потребу громади. Для кожного напрямку сформулюйте аналітичну мету та ключове прикладне запитання.

Наприклад: де зафіксовано найбільше руйнувань житлового фонду? яка частина населення проживає поза зоною доступності до амбулаторій? або які вільні ділянки можуть бути придатними для створення логістичних хабів?

Визначте склад вхідних геопросторових даних, необхідних для аналізу:

- растрові знімки (оптичні, багатоспектральні);
- векторні шари (дороги, межі, забудова, земельні ділянки, об'єкти інфраструктури);

- демографічні або статистичні дані;
- містобудівна документація, дані ДЗК.

Опишіть очікуваний результат аналізу у вигляді:

- цифрових тематичних карт;
- таблиць просторових індикаторів;
- рекомендацій до просторового планування.

При виконанні завдання обов'язково застосовуйте теоретико-методичні підходи, розглянуті на лекціях, зокрема:

- моніторинг змін;
- аналіз просторової доступності;
- оцінка ефективності землекористування;
- методи просторової статистики;
- інструменти QGIS або аналогічного ГІС-середовища.

Рекомендована література до практичного заняття 12: [6, 7, 8, 9, 10, 20, 33, 36].

### **Практичне заняття 13 Здійснення геопросторового аналізу для виокремлення чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад**

*Питання для розгляду:*

13.1 Напрями здійснення геопросторового аналізу для виокремлення чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад.

13.2 Характеристика чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад.

#### **13.1 Напрями здійснення геопросторового аналізу для виокремлення чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад**

Геопросторовий аналіз на рівні регіонів та територіальних громад є ключовим інструментом для переходу від інтуїтивних рішень до доказового планування. Його можливості полягають не лише у фіксації розташування об'єктів, а й у з'ясуванні причин їхнього просторового розподілу та прогнозуванні майбутніх змін. Практика застосування такого аналізу структурно поділяється на чотири основні напрями, які різняться масштабом і рівнем деталізації.

*Напрямок 1.* Інвентаризація та аналіз поточного стану землекористування. Цей базовий напрям формує основу для наступних досліджень і відповідає на запитання: що маємо зараз. Регіональний рівень: зосереджується на загальній структурі земельного фонду. За допомогою ГІС формуються карти, що відображають розподіл сільськогосподарських угідь, лісів, водних об'єктів,

урбанізованих територій і промислових зон, що дає змогу відстежувати тенденції, як-от зменшення площі ріллі через ерозію або хаотичну забудову.

Рівень територіальної громади: виконується деталізована інвентаризація кожного кварталу. Визначаються малоповерхові й багатоповерхові житлові зони, ділові центри, чинні та занедбані промислові території, рекреаційні площі. Особливу увагу приділяють виявленню пустирів і «браунфілдів», які становлять резерв розвитку.

*Напрямок 2.* Аналіз соціально-демографічних і економічних процесів. Цей напрям зосереджується на просторовому розміщенні населення та економічної активності, відповідаючи на запитання: де живуть і працюють люди.

Регіональний рівень: аналіз щільності населення по громадах дозволяє визначити центри тяжіння й депресивні території. Картографування міграційних потоків, зокрема переміщення з прифронтових до безпечніших громад, допомагає планувати розміщення центрів для внутрішньо переміщених осіб та програми відновлення.

Рівень територіальної громади: вивчення щільності населення на рівні мікрорайонів формує основу для планування соціальної інфраструктури. Райони з концентрацією молодих сімей сигналізують про потребу у нових дитячих садках і школах, тоді як території зі старшим населенням потребують розширення мережі закладів охорони здоров'я.

*Напрямок 3.* Оцінка доступності інфраструктури та послуг. Застосовуються інструменти мережевого аналізу для відповіді на запитання: наскільки доступними є ключові послуги для мешканців.

Регіональний рівень: аналіз транспортної зв'язаності між громадами. Визначення зон доступності навколо опорних лікарень, адміністративних центрів і великих ринків праці допомагає виявити ізольовані території, що потребують покращення транспортного сполучення.

Рівень територіальної громади: оцінка пішохідної доступності до зупинок транспорту, магазинів, шкіл і парків. Карта сервісних «пустель» дозволяє спрямувати інвестиції у критично необслуговувані квартали.

*Напрямок 4.* Моделювання та прогнозування розвитку територій. Найбільш складний напрям, спрямований на тестування майбутніх сценаріїв.

Регіональний рівень: моделювання урбанізаційних процесів дає змогу передбачити розширення меж великих міст і вплив цього процесу на сільськогосподарські землі.

Рівень територіальної громади: побудова моделей придатності територій для визначення оптимальних майданчиків під логістичні центри, переробні заводи, житлові квартали з урахуванням десятків факторів. Імітаційні моделі

дають змогу оцінити, наприклад, зміну транспортних потоків і ринкових цін у разі відкриття нової станції метро.

У підсумку геопросторовий аналіз надає інструменти для системного обліку просторових аспектів у стратегічному та оперативному плануванні розвитку регіонів і громад, дозволяючи точно встановлювати пріоритети, прогнозувати наслідки рішень і підвищувати ефективність управління територіями.

### **13.2 Характеристика чинників використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад**

Для реалізації зазначених вище напрямів аналізу необхідні різноманітні просторові дані, які відіграють роль чинників, що визначають характер і результати геоінформаційного аналізу. У середовищі геоінформаційних систем ці чинники репрезентуються у вигляді окремих векторних або растрових шарів, які формують багаторівневу інформаційну модель території.

Фізико-географічні та природні чинники формують природну основу території, визначаючи її морфологічні, екологічні та ресурсні властивості. Рельєф, представлений цифровою моделлю рельєфу, застосовується для розрахунку абсолютних висот, ухилів і експозиції схилів. Цей чинник має критичне значення при визначенні придатності земель до забудови, ведення сільського господарства або виявлення небезпечних територій. Гідрографічна мережа, що охоплює річки й озера, дозволяє окреслити водоохоронні зони та зони потенційного підтоплення, а також слугує рекреаційним і екологічним орієнтиром. Ґрунтовий покрив подає інформацію про типи ґрунтів і рівень їхньої родючості, що є базою для оцінювання аграрного потенціалу. Рослинний покрив охоплює межі лісів, природно-заповідного фонду, луків, встановлюючи екологічні обмеження для господарського освоєння.

Інженерно-транспортні чинники визначають інфраструктурний каркас території. Транспортна мережа включає автомобільні шляхи різного призначення та залізничні лінії, що формують основу для аналізу доступності та мобільності. Транспортні вузли – залізничні станції, метро, аеропорти – виступають точками концентрації соціально-економічної активності. Інженерні мережі, зокрема лінії електропередач, газопроводи та водоводи, визначають технічну спроможність до забудови та підключення до необхідних комунікацій.

Соціально-демографічні чинники характеризують просторову організацію людської діяльності. Дані про розселення населення відображають щільність, вікову структуру та соціальний склад, що дозволяє прогнозувати навантаження на інфраструктуру. Просторове розміщення об'єктів соціальної інфраструктури,

таких як школи, лікарні, дитячі садки, театри та інші установи, визначає рівень забезпеченості послугами та якість життя на конкретних територіях.

Інституційні та нормативно-правові чинники задають регуляторне середовище використання територій. Адміністративно-територіальний устрій окреслює межі областей, районів, громад, формуючи базову основу для ієрархічного аналізу. Дані державного земельного кадастру забезпечують найвищу деталізацію щодо меж, площі, цільового призначення та форми власності земельних ділянок. Містобудівна документація включає генеральні плани, зонінг, червоні лінії, санітарно-захисні та охоронні зони, що регламентують допустимі сценарії використання простору та встановлюють правові обмеження.

Інтеграція зазначених чинників у межах єдиної геоінформаційної платформи забезпечує можливість для комплексного аналізу, виявлення просторових закономірностей, моделювання альтернативних сценаріїв розвитку територій і формування науково обґрунтованих рішень у сфері управління просторовим розвитком.

### *Ситуаційне завдання 13.1*

Міжнародний інвестор розглядає можливість реалізації масштабного проекту з будівництва рекреаційного комплексу (готель, спа-центр, котеджна забудова) на території однієї з територіальних громад Харківської області. Вам, як консультанту з нерухомості, доручено підготувати структурований перелік ключових чинників, які мають бути проаналізовані з метою оцінки інвестиційної привабливості запропонованої локації та зниження ризиків проекту.

На основі багаторівневої класифікації чинників, наведених у матеріалах лекції, розробіть структурований «інформаційний запит» для проведення попереднього геоінформаційного аналізу території.

У межах запиту необхідно:

Виокремити по три релевантних чинники для кожної з наступних груп:

- функціональні чинники;
- соціальні чинники;
- політичні чинники на рівні місцевого самоврядування;
- чинники картографічного та геодезичного забезпечення.

Для кожного обраного чинника коротко пояснити його значущість з позиції інвестора, з урахуванням специфіки рекреаційного призначення проекту.

Для кожної групи чинників зазначити ймовірні джерела отримання відповідної інформації.

Рекомендована література до практичного заняття 13: [6, 7, 8, 9, 10, 20, 33, 36].

## **Практичне заняття 14 Формування багаторівневої системи показників моніторингу використання нерухомості**

*Питання для розгляду:*

14.1 Моделі переходу від чинників до показників моніторингу використання нерухомості.

14.2 Напрями формування багаторівневої системи показників моніторингу використання нерухомості.

14.3 Побудова моніторингу використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад.

### **14.1 Моделі переходу від чинників до показників моніторингу використання нерухомості**

Трансформація первинних геопросторових даних у процесі моніторингу передбачає перехід від чинників до показників, що є ключовим етапом формування аналітичного висновку. Чинник розглядається як вихідна, неінтерпретована характеристика об'єкта або території, яка зберігається у геопросторовій базі даних у вигляді атрибутів векторного або растрового шару. Прикладами можуть бути площа земельної ділянки, код цільового призначення, тип забудови, координати транспортної станції або межі адміністративної одиниці.

Показник – це розрахункова або агрегована величина, що надає чинникам кількісно-якісний зміст, відображаючи певні аспекти ефективності, динаміки або відповідності стану території. Показники слугують інструментом для відповіді на конкретні управлінські запитання.

Модель переходу – це методологічна схема або математична формула, за допомогою якої чинники трансформуються у відповідні показники. Існує кілька базових типів моделей переходу.

Прості розрахункові моделі передбачають використання арифметичних операцій над атрибутами. Наприклад, поділ чисельності населення на площу території громади дозволяє розрахувати щільність населення, яка має значно вищу аналітичну цінність, ніж вихідні чинники окремо.

Моделі просторового аналізу базуються на інструментах геоінформаційних систем. Зокрема, для аналізу доступності використовується мережевий аналіз, який дозволяє розрахувати мінімальний час або відстань між об'єктами (наприклад, від житлового будинку до найближчої школи). Інший приклад – моделі відповідності, в яких використовується просторове накладання для виявлення співвідношення між фактичним землекористуванням і функціональним зонуванням території.

Індексні моделі об'єднують декілька різних показників у єдиний інтегральний індекс. Наприклад, індекс інвестиційної привабливості мікрорайону може формуватись як зважена сума таких показників, як транспортна доступність, щільність населення та вартість земельних ділянок. Вагові коефіцієнти визначаються експертним шляхом.

Статистичні моделі, зокрема регресійні, дозволяють отримати прогностні показники на основі взаємозв'язку між чинниками. Модель множинної регресії, в якій чинниками виступають площа квартири, відстань до метро та вік будинку, дозволяє обчислити прогнозовану ринкову вартість об'єкта нерухомості.

Таким чином, перехід від чинників до показників є основою інтелектуальної обробки геопросторових даних. Він забезпечує перетворення описової інформації у прикладні аналітичні інструменти, що сприяє формуванню науково обґрунтованих управлінських рішень у сфері просторового планування.

## **14.2 Напрями формування багаторівневої системи показників моніторингу використання нерухомості**

Перший підхід базується на використанні моделі DPSIR, розробленої Європейською агенцією з навколишнього середовища. Ця модель структурує показники за логікою причинно-наслідкових зв'язків. Рушійні сили (Drivers) охоплюють фундаментальні соціально-економічні процеси, що визначають загальний вектор змін у просторі, такі як приріст населення, обсяг інвестицій або наявність державних житлових програм. Показники тиску (Pressures) відображають прямий вплив на ринок і ресурси, зокрема кількість дозволів на будівництво або темпи розширення забудови. Стан характеризує поточну ситуацію на ринку нерухомості, зокрема рівень цін, вакантності, структуру власності чи доступність соціальних послуг. Вплив фіксує соціальні, економічні та екологічні наслідки, наприклад, рівень задоволеності якістю середовища або зростання вартості життя. Компонент реагування відображає управлінські дії та політики, реалізовані у відповідь на виявлені проблеми,

зокрема бюджетне фінансування інфраструктурних проєктів, розвиток зелених зон чи відновлення контролю над неефективно використовуваними ділянками.

Другий підхід – це побудова показників за ієрархією узагальнення, відображеною у вигляді аналітичної піраміди. На першому рівні розміщуються первинні чинники – неагреговані атрибути з кадастрових, статистичних та реєстрових джерел, такі як площа ділянки або тип об'єкта. Другий рівень формують аналітичні показники, які розраховуються на основі первинних даних і мають більш високу пояснювальну здатність – наприклад, щільність населення, індекси відповідності забудови чи питомі ціни. На третьому рівні розташовані інтегральні показники, що акумулюють декілька аналітичних змінних у єдиний композитний індекс. Прикладом такого узагальнення є індекс інвестиційної привабливості території або індекс якості міського середовища, які включають у себе багатовимірні характеристики, що відображають складні соціально-економічні явища.

Обидва підходи – логічна модель DPSIR і ієрархічна модель піраміди – є комплементарними. Їх поєднання дозволяє забезпечити глибоке аналітичне розуміння ситуації, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, а також будувати науково обґрунтовані прогнози і формулювати ефективні управлінські рішення у сфері регулювання землекористування та розвитку ринку нерухомості.

### **14.3 Побудова моніторингу використання нерухомості на регіональному та рівні територіальних громад**

Побудова сучасної системи моніторингу використання нерухомості є багатоступеневим процесом, що охоплює як організаційні, так і технологічні компоненти, адаптовані до потреб різних рівнів управління. На стратегічному рівні йдеться про забезпечення комплексного бачення процесів, що відбуваються на території, тоді як на оперативному рівні – про забезпечення деталізованого контролю й аналітичної підтримки прийняття рішень.

Алгоритм побудови включає кілька послідовних етапів. На першому етапі формулюються мета та завдання моніторингу, які мають бути конкретними та орієнтованими на подальше управлінське застосування. Наступним кроком є побудова системи показників, логічно та ієрархічно структурованих відповідно до обраної концептуальної моделі (наприклад, DPSIR або пірамідальної моделі показників).

Важливим технічним компонентом є створення централізованої геопросторової бази даних, яка інтегрує дані кадастрового, демографічного, містобудівного, екологічного та інфраструктурного характеру. Далі розробляються та автоматизуються алгоритми обчислення показників, що

дозволяє підтримувати їхню актуальність без ручного втручання. Завершальним етапом є створення візуалізаційної інфраструктури, зокрема інтерактивного дашборду, який забезпечує прозорість і доступність результатів для різних категорій користувачів.

Конкретна архітектура системи моніторингу варіюється залежно від рівня реалізації. На регіональному рівні акцент робиться на стратегічному аналізі, координації між територіальними громадами та відстеженні міжмуніципальної динаміки. Тут застосовуються агреговані показники, такі як обсяг інвестицій на душу населення, динаміка землекористування або транспортна зв'язність. Геоінформаційна реалізація цього рівня передбачає функціонування регіонального порталу, який відображає показники у розрізі громад або районів.

На рівні територіальної громади моніторинг має прикладний, оперативний характер. Показники деталізуються до рівня кварталів, мікрорайонів чи навіть окремих земельних ділянок. Основними завданнями є виявлення фактів нецільового використання земель, недотримання містобудівних норм, вивчення соціальної забезпеченості територій тощо. Технологічною основою слугує муніципальний геопортал, інтегрований із реєстрами нерухомості, дозволів, майнових прав та іншими інформаційними ресурсами.

У підсумку, ефективна система моніторингу – це не лише технічна платформа, а й інструмент формування аналітичної спроможності територіальних громад і регіонів. Її завдання полягає у трансформації розрізнених, часто фрагментарних просторових даних у системну інформацію, що є основою для прозорого, доказового та проактивного управління територіальним розвитком.

#### *Ситуаційне завдання 14.1*

Харківська міська рада ініціювала створення сучасної системи інформаційно-аналітичного забезпечення для моніторингу ринку нерухомості. Основними цілями проекту є: підвищення інвестиційної привабливості міста, забезпечення прозорого управління комунальним майном, а також формування умов для прийняття ефективних рішень у сфері просторового розвитку. Вас призначено керівником робочої групи з проєктування концепції системи інформаційно-аналітичного забезпечення.

Розробіть концепцію створення інформаційно-аналітичної системи для моніторингу ринку нерухомості у форматі структурованої презентації, що включає такі розділи:

1. Сформулюйте загальну мету системи та конкретизуйте її основні функціональні завдання.

2. Опишіть структуру інформаційно-аналітичної системи, виокремивши чотири ключові блоки: інформаційний, технологічний, аналітичний, організаційно-правовий.

3. Для кожного блоку наведіть 2–3 приклади застосування або компонентів, що можуть бути релевантними саме для міста Харкова.

4. Окресліть три ключові напрями, які є першочерговими для створення системи: наприклад, створення геобаз даних, автоматизація розрахунків показників, розробка інтерактивного геопорталу.

5. Визначте очікувані переваги від впровадження системи на рівні міста, поясніть, як система вплине на управління нерухомістю, залучення інвестицій і якість міського середовища.

У процесі розробки концепції спирайтесь на сучасні підходи до створення муніципальних геоінформаційних систем, принципи відкритих даних, структуру багаторівневої аналітики та моделі переходу від чинників до показників.

Рекомендована література до практичного заняття 14: [4, 6, 7, 8, 9, 10, 26, 30].

## **Практичне заняття 15 Формування інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості**

*Питання для розгляду:*

15.1 Структура інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості.

15.2 Напрями формування інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості.

15.3 Особливості формування інформаційно-аналітичного забезпечення на регіональному та рівні територіальних громад.

### **15.1 Структура інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості**

Інформаційно-аналітичне забезпечення у сфері моніторингу використання нерухомості варто розглядати як цілісну систему, що інтегрує

джерела даних, технологічні рішення, методологічні інструменти та організаційні механізми з метою підтримки обґрунтованого управління територіальним розвитком. Його структура може бути систематизована у межах чотирьох функціональних блоків, кожен з яких виконує специфічні функції у процесі трансформації просторових даних в аналітичну інформацію.

Інформаційний блок є фундаментальною складовою системи, що акумулює вхідні просторові та атрибутивні дані з офіційних, тематичних і оперативних джерел. До базових просторових шарів належать відомості з державного земельного кадастру, адресного реєстру, топографічної основи, меж адміністративно-територіальних одиниць. Тематичні дані охоплюють містобудівну документацію, технічні характеристики об'єктів нерухомості, схеми інженерних мереж і дані соціальної інфраструктури. Оперативна компонента представлена інформацією про ринкові транзакції та матеріалами дистанційного зондування Землі, що забезпечують оновлення даних у динаміці.

Технологічний блок включає технічну інфраструктуру, що забезпечує функціонування системи: серверне та мережеве обладнання, засоби зберігання даних, геопросторові системи управління базами даних. У межах програмного забезпечення виділяються настільні і серверні ГІС-платформи для аналітичної обробки, інструменти для статистичного моделювання, засоби інтерактивної візуалізації та створення інформаційних панелей.

Аналітичний блок визначає методологічну основу трансформації первинних даних у систематизовану інформацію, необхідну для управлінських рішень. Він охоплює алгоритми просторового аналізу (буферизація, оверлей, мережеве моделювання), методи статистичного аналізу (описова статистика, регресійні моделі, дисперсійний аналіз), моделі часових рядів, а також формалізовані індексні та композитні показники, що дозволяють інтегрувати множинні чинники в агреговані індикатори стану чи змін.

Організаційно-правовий блок забезпечує регламентування процесів функціонування системи, легітимізацію доступу до даних та управління інформаційними потоками. Його змістовне наповнення становлять законодавчі акти щодо обігу просторових даних, регламенти міжвідомчої взаємодії, стандарти форматів і процедур обміну інформацією, а також кадрове забезпечення – фахівці з геоінформаційних технологій, аналітики ринку нерухомості та спеціалісти у сфері обробки просторових даних.

Взаємодія зазначених блоків формує інституційну основу для створення інтегрованої ГІС-системи моніторингу, яка забезпечує можливість комплексної оцінки використання нерухомості, виявлення ризиків, моделювання сценаріїв розвитку та підтримки стратегічного планування на муніципальному рівні.

## 15.2 Напрями формування інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості

Формування інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу використання нерухомості становить динамічний, довготривалий процес, що реалізується в межах кількох взаємодоповнюючих стратегічних напрямів. Його мета полягає в забезпеченні цілісного управління просторовими ресурсами на основі інтегрованих, якісних і доступних даних.

Першим ключовим напрямом є створення єдиного інформаційного простору, що передбачає подолання фрагментарності інформаційних ресурсів, яка виникає внаслідок паралельного функціонування розрізнених баз даних у різних департаментах. Основними завданнями цього напрямку є стандартизація та гармонізація даних, що включає впровадження уніфікованих форматів і класифікаторів для адресного реєстру, цільового призначення земельних ділянок тощо, а також забезпечення інтероперабельності – технічної здатності різних систем взаємодіяти без втрати якості даних.

Другим напрямом є централізація та забезпечення якості даних. У межах цього напрямку формується централізована геопросторова база даних, у якій зберігаються всі критично важливі просторові шари. Одночасно впроваджуються процедури контролю якості інформації, що передбачають системну перевірку на повноту, точність, актуальність та узгодженість вхідних даних. Такий підхід мінімізує ризики дублювання та суперечностей у базі даних.

Наступним напрямом є автоматизація аналітичних процесів, що трансформує моніторинг з ручної процедури на автоматизований механізм. Це досягається шляхом створення скриптів і моделей, які здійснюють динамічний перерахунок аналітичних показників у разі надходження нових первинних даних. Таким чином забезпечується постійна актуальність інформації та можливість функціонування системи в режимі реального часу.

Окрему увагу приділяють розвитку систем підтримки прийняття рішень. Для ефективного використання результатів моніторингу необхідно адаптувати форми подання інформації до потреб управлінського персоналу. Найбільш ефективним інструментом у цьому контексті є інтерактивні дашборди, які дозволяють представникам органів влади самостійно формувати запити, аналізувати інформацію у просторовому контексті та візуалізувати ключові показники за допомогою графіків, карт і діаграм.

Завершальним напрямом є забезпечення відкритості й публічного доступу до інформації. Для цього створюються геопортالي, орієнтовані на інвесторів, громадськість і бізнес. На таких платформах можна переглядати

містобудівну документацію, план зонування, обмеження щодо забудови, межі охоронних зон та іншу релевантну інформацію. Це сприяє прозорості управлінських рішень, зменшенню корупційних ризиків і активізації економічної діяльності.

Таким чином, стратегічне формування інформаційно-аналітичного забезпечення передбачає поєднання технічної, організаційної, нормативної та соціально-комунікативної компонент, що є передумовою створення ефективної та сучасної системи просторового моніторингу.

### **15.3 Особливості формування інформаційно-аналітичного забезпечення на регіональному та рівні територіальних громад**

Інформаційно-аналітичне забезпечення моніторингу використання нерухомості розробляється з урахуванням специфіки управлінського рівня, що зумовлює різні функціональні пріоритети, масштаб аналізу та ступінь деталізації даних. Попри уніфіковані засади, реалізація ІАС на рівні територіальних громад і регіонів має відмінності як у структурі, так і в функціональному наповненні.

На рівні територіальної громади основна увага зосереджується на оперативному управлінні, контролі використання ресурсів та наданні адміністративних послуг. Система охоплює високодеталізовані дані, що дозволяють здійснювати аналіз на рівні окремих земельних ділянок, будівель та інженерних мереж. Ключовими функціональними напрямками ІАС у цьому контексті є ведення містобудівного кадастру, управління об'єктами комунальної власності, контроль за законністю забудови та використанням земельних ресурсів, а також забезпечення планування об'єктів соціальної інфраструктури. Інструментальним прикладом реалізації ІАС є муніципальна геоінформаційна система, що об'єднує в єдиному цифровому середовищі просторові та атрибутивні дані, необхідні для щоденної діяльності органів місцевого самоврядування.

ІАС регіонального рівня також орієнтоване на стратегічне управління розвитком територій, координацію міжмуніципальної взаємодії та забезпечення моніторингу регіональних тенденцій. Масштаб аналізу є узагальненим, з фокусом на рівень територіальних громад і районів. До основних завдань такого рівня належать оцінка соціально-економічної диференціації між громадами, планування великих інфраструктурних ініціатив, аналіз екологічного стану територій та супровід реалізації регіональних стратегій розвитку. Типовим прикладом ІАС цього рівня є регіональний геопортал або інформаційна панель, що агрегує ключові статистичні показники, дозволяє

порівнювати громади, виявляти прогалини у розвитку та ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення.

Формування інтегрованої системи передбачає налагоджений зв'язок між обома рівнями. У межах ієрархічної моделі дані, зібрані на рівні територіальних громад, мають автоматизовано агрегуватись та інтегруватись у регіональну систему. Такий підхід забезпечує узгодженість інформації, зменшує дублювання та сприяє формуванню єдиного цифрового середовища для підтримки багаторівневого управління земельними та майновими ресурсами.

### *Ситуаційне завдання 15.1*

Ріелторська компанія в Харкові впроваджує ГІС для автоматизації підбору нерухомості. Завдання: розробити алгоритм пошуку в ArcGIS Pro за запитом клієнта: «Знайти всі трикімнатні квартири до 70 000 USD у межах 1 км від станції метро «Університет».

Опишіть покроковий алгоритм виконання такого завдання в ArcGIS Pro, дотримуючись структури, наведеної у методичних рекомендаціях, а саме:

#### 1. Підготовка даних:

Визначте необхідні геопросторові шари, зокрема: шар із межами житлових будинків або окремих квартир (точковий або полігональний), шар із розташуванням станцій метро (точковий), базова топографічна підкладка (карта району або міста).

Створіть атрибутивну таблицю для шару квартир із такими ключовими полями: кількість кімнат, вартість (USD), адреса, поверх, площа.

Імпортуйте дані у геобазу даних (наприклад, у форматі File Geodatabase) та виконайте геокодування для точного розміщення об'єктів на карті.

#### 2. Аналіз та пошук:

Крок 1: Вибірка за атрибутом – застосуйте інструмент *Select by Attributes* до шару квартир з умовою: Rooms = 3 AND Price <= 70000.

Крок 2: Буферизація станції метро – за допомогою інструменту *Buffer* створіть зону радіусом 1000 м навколо станції метро «Університет».

Крок 3: Просторовий запит – Використайте *Select by Location* для вибірки об'єктів квартир, що потрапляють у межі буферної зони.

Крок 4: Експорт результатів.

Збережіть результат як окремий шар («Результати пошуку») для подальшої візуалізації.

#### 3. Візуалізація для клієнта:

Створіть картографічне зображення у середовищі *ArcGIS Pro*:

- відобразіть фонову карту міста, межі мікрорайонів або кварталів;
- станцію метро «Університет» позначте маркером;

- буферну зону навколо станції візуалізуйте світлою заливкою;
- відібрані об'єкти квартир позначте яскравими символами (наприклад, колами з градацією за вартістю).

Додайте умовні позначення, масштабну лінійку, північну стрілку та пояснювальний підпис з кількістю знайдених об'єктів.

За потреби – підготуйте версію карти у форматі PDF або інтерактивну вебкарту для надсилання клієнтові.

Рекомендована література до практичного заняття 15: [6, 7, 8, 9, 10, 11, 26, 30].

## **Практичне заняття 16 Побудова геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості**

*Питання для розгляду:*

16.1 Напрями побудови геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості засобами геоінформаційних систем.

16.2 Розробка геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості з використанням ArcGIS Pro.

### **16.1 Напрями побудови геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості засобами геоінформаційних систем**

Геоінформаційна моніторингова карта є не лише засобом візуалізації територіальних даних, а й ефективним інструментом просторового аналізу, що дозволяє виявляти закономірності у використанні нерухомості, оцінювати динаміку змін та підтримувати управлінські рішення. Залежно від цілей, карти класифікують за п'ятьма основними напрямками.

Перший напрям полягає у відображенні поточного стану території. Метою цього типу є створення візуального уявлення про функціональну структуру міста. Застосовуються карти землекористування та зонування, що створюються шляхом символізації полігонального шару за категоріальним атрибутом. Кожному типу використання надається свій колір, що дозволяє легко орієнтуватися у функціональному зонуванні території. Такий підхід доцільний, наприклад, при картографуванні зонування міста Харкова.

Другий напрям орієнтований на аналіз просторової концентрації явищ. За допомогою теплових карт та карт щільності можна визначити, де ті чи інші

процеси або об'єкти є найбільш зосередженими. Створення таких карт ґрунтується на обробці точкових даних з наступною генерацією растрової поверхні, колір якої відповідає щільності розміщення. Подібний метод є доцільним при аналізі концентрації цін на оренду нерухомості в міських агломераціях.

Третій напрям передбачає візуалізацію кількісних показників за адміністративними одиницями. В основі цього підходу лежить використання хороплетних карт, де територіальні одиниці зафарбовуються у градаціях одного кольору залежно від величини показника. Такий метод дозволяє швидко порівнювати рівень розвитку або активності між районами, зокрема середню вартість землі чи інтенсивність будівництва.

Четвертий напрям спрямований на виявлення змін у часі. Карти змін формуються шляхом зіставлення даних за два або більше періодів і дають змогу фіксувати динаміку у використанні територій. Для їх побудови використовують інструменти аналізу змін у растрових або векторних даних. Такий підхід є ефективним при моніторингу розширення забудови або змін у природному покриві.

П'ятий напрям пов'язаний з аналізом доступності та просторового впливу об'єктів. Для цього створюються карти буферних зон або ізохрон. Вони дозволяють визначити зони охоплення об'єктів інфраструктури та моделювати їхню привабливість для населення залежно від часу або відстані. Такі карти є необхідними при плануванні об'єктів громадського користування, наприклад торгово-розважальних центрів або медичних закладів.

Комплексне застосування зазначених напрямів забезпечує всебічне геоаналітичне представлення просторових процесів, пов'язаних з використанням нерухомості, та слугує основою для формування ефективної політики просторового розвитку.

## **16.2 Розробка геоінформаційних моніторингових карт використання нерухомості з використанням ArcGIS Pro**

Процес побудови хороплетної карти передбачає послідовне виконання кількох етапів, які охоплюють підготовку, аналітичну обробку, візуалізацію та публікацію просторових даних. Нижче подано покрокову інструкцію для створення тематичної карти, яка відображає середню вартість житла по районах міста Харкова.

На першому етапі здійснюється підготовка та інтеграція вхідних даних. Для аналізу необхідні два набори даних: полігональний шар із межами районів міста (Districts.shp) та табличні дані про угоди з нерухомістю (Sales.csv), які

включають просторові координати або адреси об'єктів і ціну за квадратний метр. У разі відсутності координат здійснюється геокодування, після чого формується точковий шар об'єктів продажу (Sales\_points.shp). Наступним кроком є виконання просторового об'єднання (Spatial Join), у результаті якого утворюється шар Districts\_with\_Sales.shp, де до кожного полігону приєднано атрибути точок продажів, що потрапили у його межі.

На другому етапі розраховується показник середньої ціни за квадратний метр у кожному районі. Для цього в атрибутивну таблицю додається нове поле, наприклад Avg\_Price, і заповнюється за допомогою інструменту Field Calculator шляхом ділення суми цін (Sum\_Price\_m2) на кількість угод (Join\_Count).

Третій етап передбачає налаштування символізації для картографічного відображення розрахованого показника. У властивостях шару обирається тип символізації Graduated Colors, як поле значення встановлюється Avg\_Price, а для класифікації даних застосовуються відповідні методи, зокрема Natural Breaks (Jenks), Equal Interval або Quantile. Колірна палітра обирається інтуїтивно зрозумілою — наприклад, від світло-жовтого до темно-червоного.

Четвертий етап стосується оформлення карти у режимі макетування (Layout View) для подальшого друку або публікації. До обов'язкових елементів включаються назва карти, легенда, масштабна лінійка, стрілка півночі та текстова інформація про джерело даних, автора та дату створення. Завершується етап експортом карти у графічний формат (JPEG, PDF або PNG).

П'ятий етап охоплює створення інтерактивної версії карти для оприлюднення результатів моніторингу. Підготовлений шар публікується на платформі ArcGIS Online або ArcGIS Enterprise. На основі опублікованих даних за допомогою конструктора ArcGIS Web AppBuilder або Experience Builder створюється веб-додаток. Такий додаток надає користувачам можливість взаємодії з картою, зокрема перегляду детальної інформації про кожен район, використання фільтрів і перемикання тематичних шарів.

Зазначений алгоритм забезпечує повноцінну реалізацію етапів геоінформаційного моніторингу на прикладі створення хороплетної карти та є базовою моделлю для візуалізації інших аналітичних показників у сфері просторового аналізу нерухомості.

### *Ситуаційне завдання 16.1*

Ви працюєте аналітиком в іноземному інвестиційному фонді, який планує вихід на ринок України. Інвестиційний інтерес фонду зосереджено на довгострокових проєктах у сфері агропромислового виробництва та логістичної інфраструктури. Вашим першим завданням є попередній просторово-

аналітичний скринінг регіонів України на основі картографічних матеріалів для визначення найбільш перспективних напрямів подальших досліджень.

Вихідна інформація:

– моніторингові карти з аналітичного звіту:

а) рисунок 16.1 – узагальнюючі просторові показники;

б) рисунок 16.2 – показник зміни валового регіонального продукту (ВРП) на одиницю площі;

в) рисунок 16.3 – результати регресійного моделювання залежності зміни ВРП від факторів використання земель та просторових параметрів.

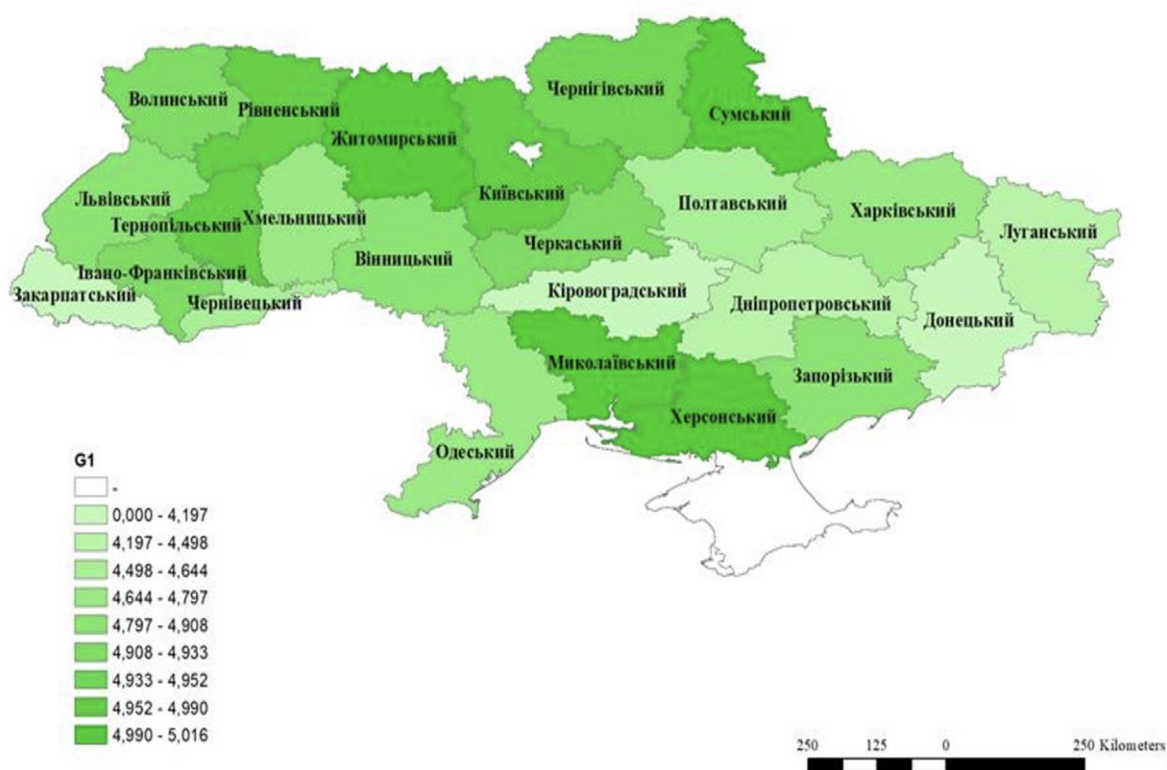


Рисунок 16.1 – Моніторингова ГІС-карта узагальнюючого просторового показника використання земель ТГ за регіонами України, відн. од.

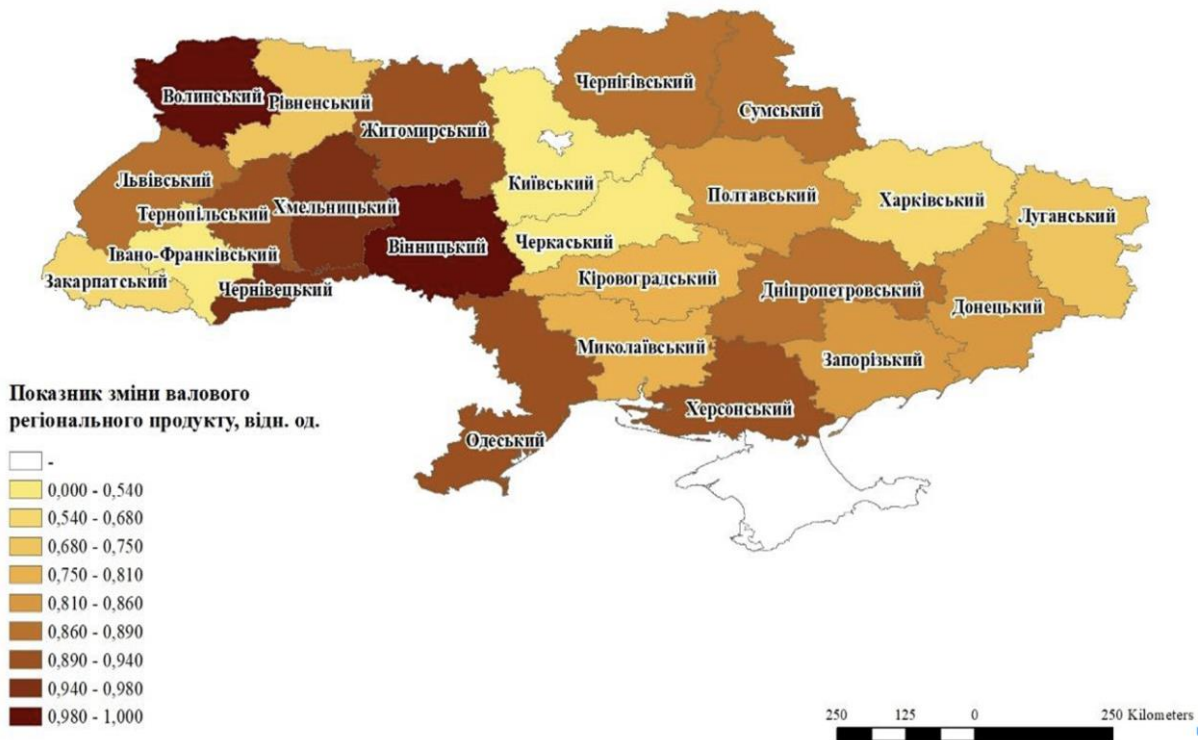


Рисунок 16.2 – Моніторингова ГІС-карта змін валового регіонального продукту на одиницю площі за регіонами України, відн. од.

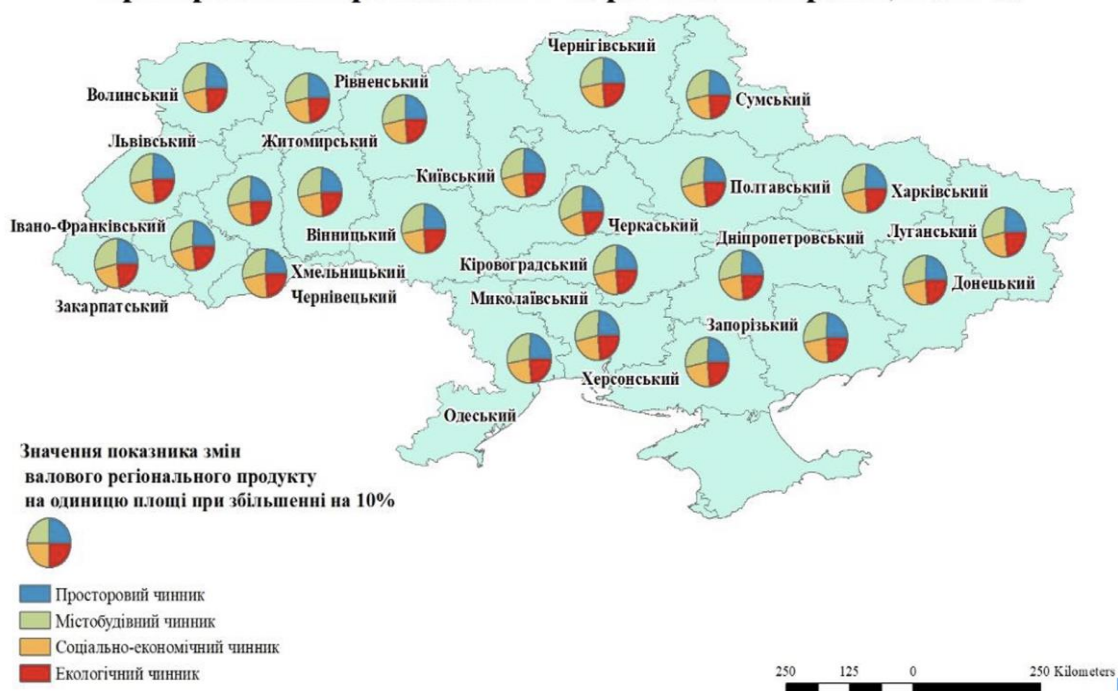


Рисунок 16.3 – Моніторингова ГІС-карта змін валового регіонального продукту на одиницю площі в залежності від зміни узагальнюючого показника використання нерухомості на 10 % за регіонами України

Підготуйте коротку аналітичну записку, в якій:

1. Проаналізуйте карту (рис. 16.1) і визначте 2–3 регіони з найвищими інтегральними просторовими показниками. Зробіть висновки щодо розвитку їхньої інфраструктури, просторової організації та логістичного потенціалу.

2. За картою (рис. 16.2) оцініть приріст ВРП на одиницю площі. Перевірте, чи збігаються регіони з найвищими темпами зростання з тими, що визначені у п. 1. У разі розбіжностей сформулюйте одну чи кілька гіпотез, що пояснюють цю невідповідність.

3. Інтерпретуйте карту (рис. 16.3): вкажіть регіони, де приріст ВРП найбільше обумовлений просторовими характеристиками (синя гама), а де – соціально-економічними чинниками (жовті відтінки). Припустіть, як це впливає на інвестиційні пріоритети.

На основі порівняння трьох карт визначте два перспективні регіони для інвестування в агрологістику. Сформулюйте коротке обґрунтування з урахуванням просторової інфраструктури, економічної динаміки та чинникового впливу.

Рекомендована література до практичного заняття 16: [6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18].

### *Практичне завдання 3*

#### *Аналіз та інтерпретація геоінформаційних моніторингових карт*

У сучасних умовах прийняття рішень у сфері землекористування та просторового планування потребує використання геоінформаційних технологій, які забезпечують комплексний моніторинг просторових процесів та оцінку ефективності використання земель. Геоінформаційні моніторингові карти є інструментом візуалізації багатовимірних даних, що дозволяє інтегрувати просторові, соціально-економічні, містобудівні та екологічні чинники для виявлення закономірностей і тенденцій у розвитку територій. Застосування багаторівневої інтерпретації таких карт забезпечує формування обґрунтованих управлінських рішень, зокрема щодо пріоритетів розвитку громад, визначення слабких і сильних сторін регіонів, планування інвестицій та екологічного балансу. У межах цього практичного завдання здобувачам пропонується здійснити аналітичне зіставлення інтегральних і тематичних показників на основі ГІС-карт, сформулювати гіпотези щодо виявлених просторових диспропорцій, а також визначити чинники, які найбільшою мірою впливають на ефективність використання земель на прикладі окремих регіонів України.

*Завдання:* Дано набір узагальнюючих ГІС-карт, які відображають різні аспекти використання земель ТГ по регіонах України. Здійсніть багаторівневу інтерпретацію наданих картографічних матеріалів та виявіть логічні взаємозв'язки між просторовими, соціальними, містобудівними й екологічними характеристиками.

Вихідні дані:

- рисунок 17.1 – інтегральний показник використання земель;
- рисунок 17.2 – узагальнюючі просторові показники;
- рисунок 17.3 – узагальнюючі містобудівні показники;
- рисунок 17.4 – узагальнюючі соціально-економічні показники;
- рисунок 17.5 – узагальнюючі екологічні показники.

Проаналізуйте карту рисунка 17.4, що відображає узагальнюючі соціально-економічні показники. Визначте три–чотири регіони з найвищими значеннями показників (позначені найтемнішими відтінками червоного кольору) та три–чотири області з найнижчими показниками (світлі відтінки). Сформулюйте аналітичну гіпотезу щодо причин такого територіального розподілу — з урахуванням наявності великих міст, логістичних вузлів, демографічної структури або впливу воєнних дій.

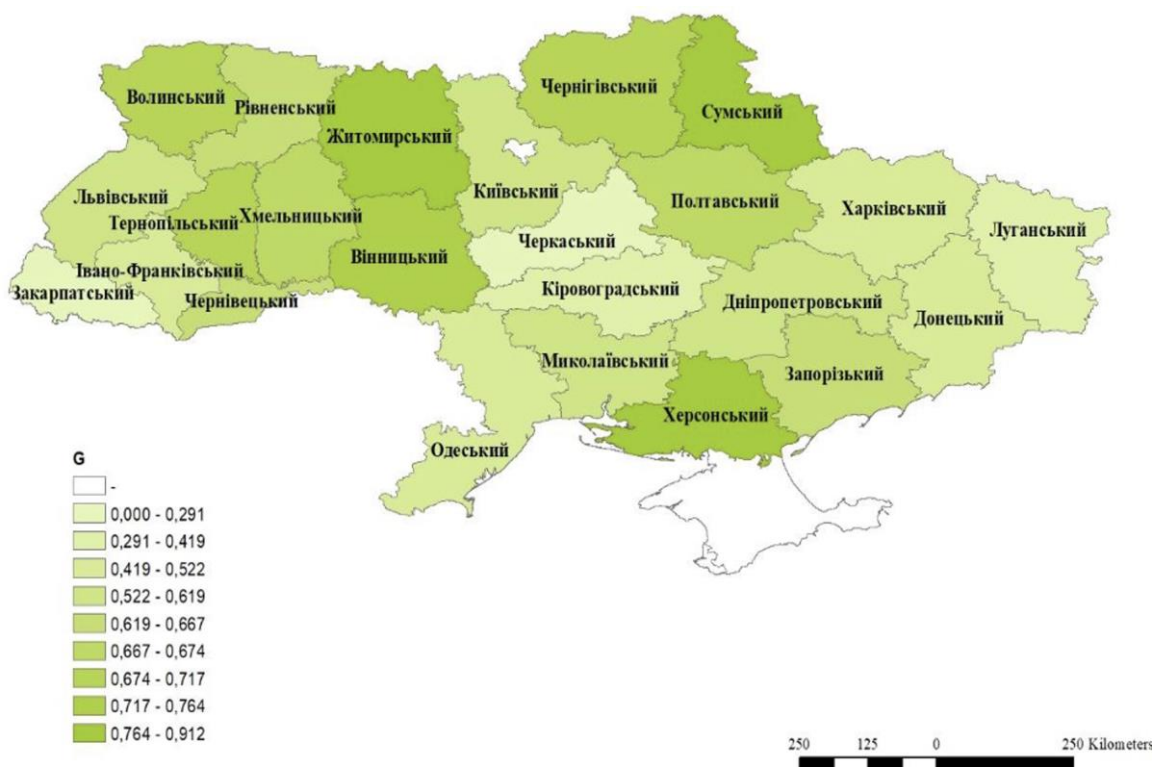


Рисунок 17.1 – Моніторингова ГІС-карта інтегрального показника використання земель ТГ за регіонами України, відн. од.

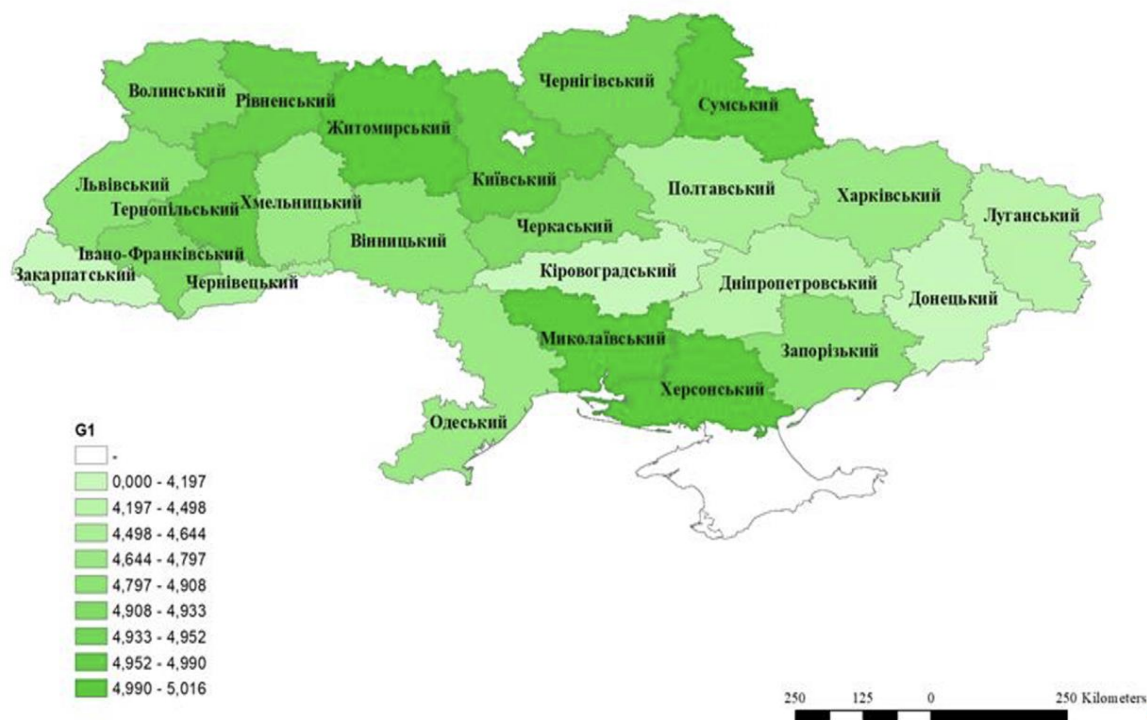


Рисунок 17.2 – Моніторингова ГІС-карта узагальнюючого просторового показника використання земель ТГ за регіонами України, відн. од.

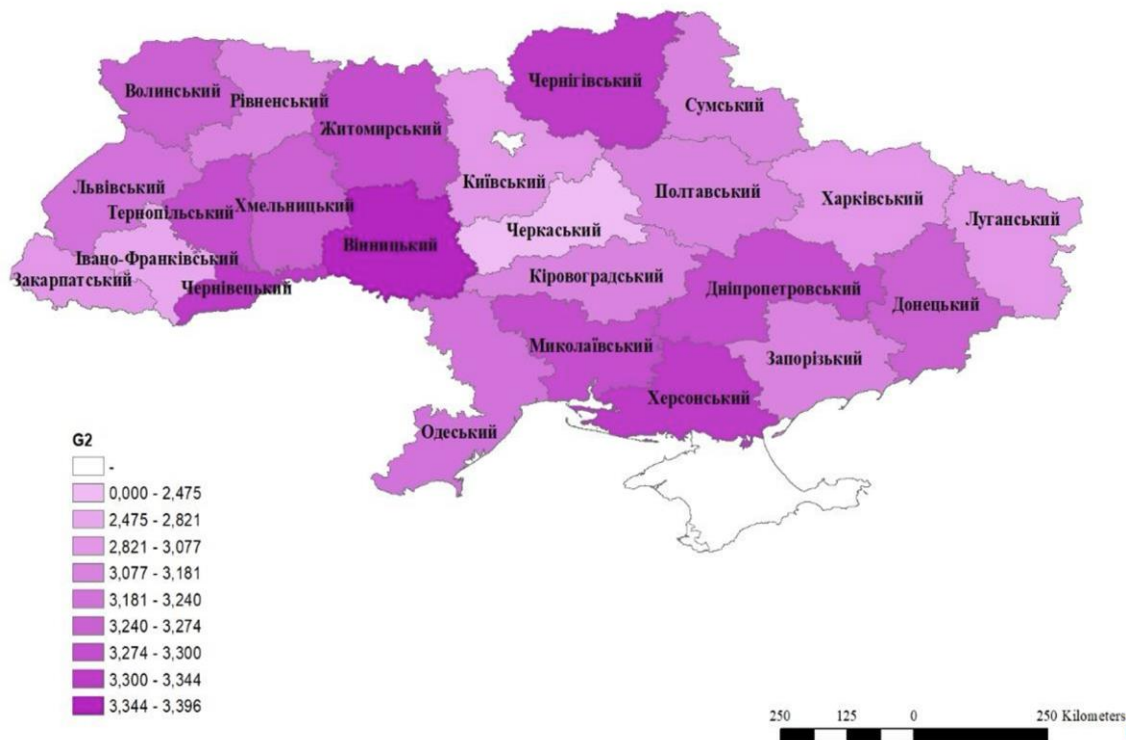


Рисунок 17.3 – Моніторингова ГІС-карта узагальнюючого містобудівного показника використання земель ТГ за регіонами України, відн. од.

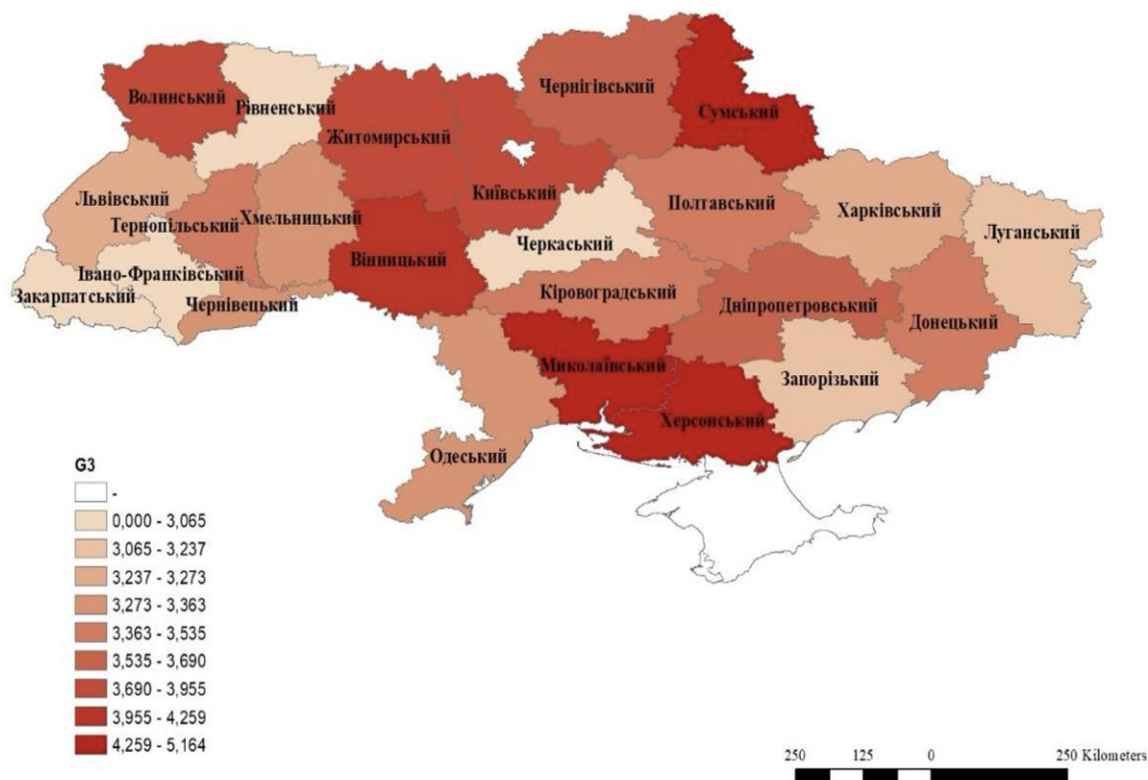


Рисунок 17.4 – Моніторингова ГІС-карта узагальнюючого соціально-економічного показника використання земель ТГ за регіонами України

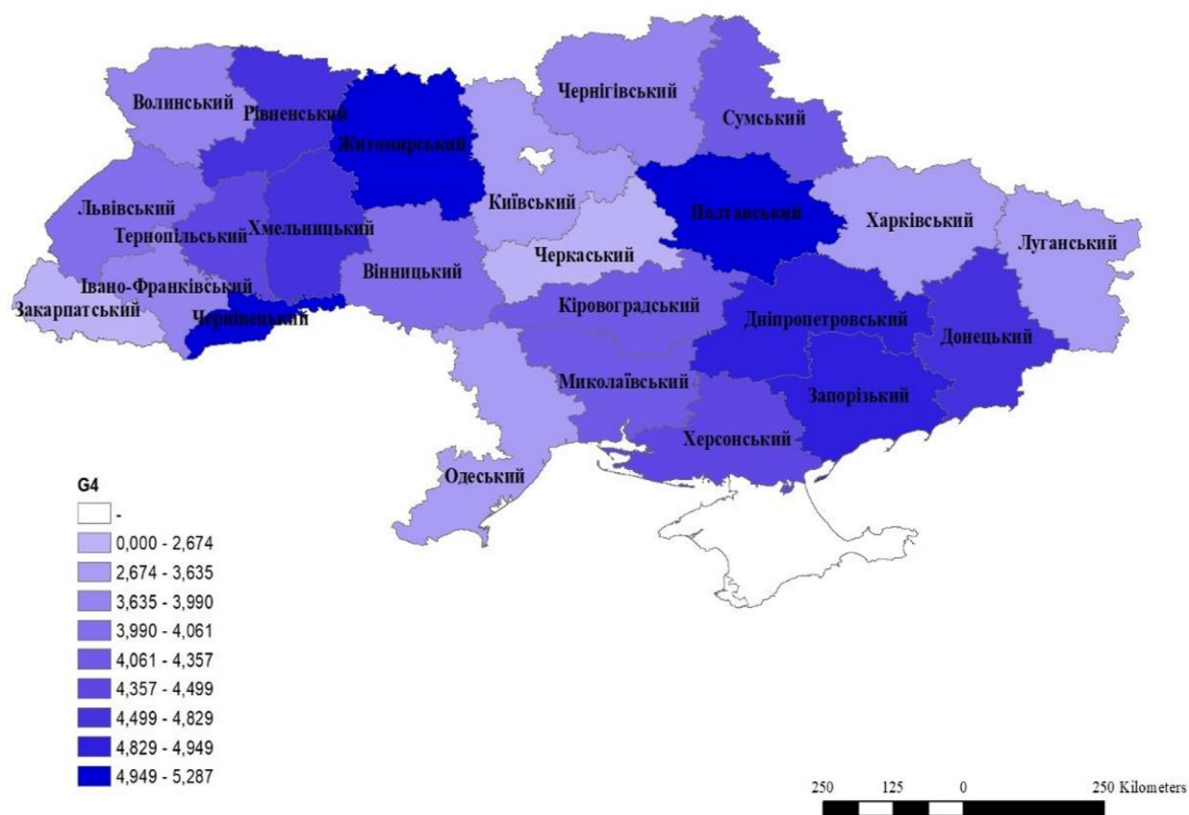


Рисунок 17.5 – Моніторингова ГІС-карта узагальнюючого соціально-економічного показника використання земель ТГ за регіонами України

Порівняйте карти рисунків 17.4 (соціально-економічні показники) та 17.5 (екологічні показники). Здійсніть візуальну оцінку на предмет можливої кореляції між рівнем соціально-економічного розвитку та станом екологічного середовища. Визначте характер виявленої залежності (пряма, зворотна, відсутня) та сформулюйте припущення щодо потенційної причинно-наслідкової природи таких закономірностей.

Проаналізуйте карту рисунка 17.1, що відображає інтегральний показник ефективності використання земель ТГ. Зосередьте увагу на Харківській області. Порівняйте її інтегральний індекс з іншими картами (просторовою – 17.2, містобудівною – 17.3, соціально-економічною – 17.4, екологічною – 17.5). Визначте, який саме з чотирьох зазначених показників робить найбільший внесок – позитивний або негативний – у загальний результат Харківської області. Обґрунтуйте свою позицію з огляду на територіальну специфіку регіону, інфраструктурний розвиток, демографічну ситуацію або екологічні ризики.

Рекомендована література до практичного завдання 3: [6, 9, 10, 28, 34].

## ВИСНОВКИ

У результаті опрацювання практичних завдань із дисципліни «Оцінка нерухомості та аналіз ринку» здобувачі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітньо-професійної програми «Землеустрій та кадастр» опанували:

- засади формування базових і коригувальних цінових показників під час визначення вартості об'єктів нерухомості на основі нормативних підходів та ринкових індикаторів;

- прийоми аналізу пропозиції й попиту на ринку нерухомості, методи просторового зонування та виокремлення локальних сегментів із використанням інструментів ГІС;

- практику застосування методів порівняння продажів, капіталізації доходу та залишкової вартості для оцінювання майна в умовах ринкової невизначеності;

- навички побудови статистичних і регресійних моделей для аналізу впливу окремих факторів на вартість об'єктів, а також інтерпретації отриманих результатів;

- інструменти розробки аналітичних паспортів чинників використання нерухомості в межах територіальних громад, формування SWOT-аналізу та просторової оцінки інвестиційного потенціалу.

Опанування дисципліни сприяє розвитку у студентів системного бачення процесів оцінювання нерухомого майна та аналітичного супроводу рішень у сфері землеустрою, кадастру, просторового планування та управління земельними ресурсами на локальному та регіональному рівнях.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях : навч. посіб. / О. А. Василенко, І. А. Сенча ; ОНАЗ ім. О. С. Попова. – Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 166 с.
2. Драпіковський О. Оцінка земельних ділянок : навч. посіб. / О. Драпіковський, І. Іванова ; – Київ : Прінг-Експрес, 2004. – 296 с.
3. Донченко М. В. Геоінформаційні системи : навч. посіб. / М. В. Донченко, І. І. Коваленко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 132 с.
4. Грошова оцінка земель в Україні: здобутки, проблеми, перспективи : матеріали міжнар. наук.-техн. конф. (м. Київ, 8–9 листопада 2018 р.) / [відп. ред. Т. О. Євсюков] ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, ДП «Компринт». – Київ : НУБіП, 2018. – 86 с.
5. Канівець О. М. Геофакторний аналіз територіального розвитку використання земель регіонів / О. М. Канівець, К. А. Мамонов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ФОП Панов А. М., 2020. – С. 209–276. – 340 с.
6. Кобзан С. М. Формування ринку нерухомості. Практичні аспекти та особливості оцінки : підручник / С. М. Кобзан ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ФОП Юрінком Інтер, 2019. – 212 с.
7. Кобзан С. М. Практичні питання оцінки об'єктів нерухомості [Електрон. ресурс] : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальністю 193 – Геодезія та землеустрій / С. М. Кобзан, М. А. Кухар ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 125 с. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/63160/1/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%B0%D0%BD%2C%20%D0%9A%D1%83%D1%85%D0%B0%D1%80%2C%2022>

[3%D0%9B%2C%202022%20%D0%97%D0%B0%D0%BC..pdf](#) (дата звернення: 18.09.2025). – Назва з екрана.

8. Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: визначення, оцінка та напрями трансформацій : монографія / К. А. Мамонов. – Харків : ФОП Панов А. М., 2019. – 332 с.

9. Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: напрями та особливості оцінки : монографія / К. А. Мамонов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 403 с.

10. Мамонов К. А. Методологія оцінки нерухомості : навч. посіб. : в 2 ч. / К. А. Мамонов, І. С. Глушенкова, Т. В. Анопрієнко. – Харків : ХНУМГ, 2014. – Ч. 1 : Оцінка сільськогосподарських земель. – 191 с.

11. Дегтяренко Ю. Ф. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні : навч. посіб. / Ю. Ф. Дегтяренко, М. Г. Лихогруд, Ю. М. Манцевич, Ю. М. Палеха ; Київ. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Київ : Профі, 2007. – 624 с.

12. Драпіковський О. І. Методи та моделі оцінювання нерухомого майна : навч. посіб. / О. І. Драпіковський, І. Б. Іванова, Н. О. Терещенко ; Київ. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Київ : ПАТ «Віпол», 2016. – С. 247–285, 415–445.

13. Драпіковський О. Оцінка нерухомого майна : підручник / О. Драпіковський, І. Іванова, С. Смольнікова ; за ред. В. Шалаєва ; Київ. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Київ : Арт Економі, 2021. – 432 с.

14. Драпіковський О. І. Оцінка нерухомості : навч. посіб. / О. І. Драпіковський, І. Б. Іванова, Ю. В. Крумеліс ; Київ. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. – 424 с.

15. Калінеску Т. В. Оцінювання майна : навч. посіб. / Т. В. Калінеску, Ю. А. Романовська, О. Д. Кирилов ; Київ. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 312 с.

16. Палеха Ю. М. Економіко-географічні аспекти формування вартості територій населених пунктів / Ю. М. Палеха. – Київ : Профі, 2006. – 324 с.
17. Пазинич В. І. Оцінка об'єктів нерухомості : навч. посіб. / В. І. Пазинич, Л. А. Свистун ; Держ. ВНЗ «Укр. держ. хім.-технол. ун-т». – Київ : ЦУЛ, 2009. – 434 с.
18. Перович Л. М. Оцінка нерухомості : навч. посіб. / Л. М. Перович, Ю. П. Губар. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2010. – 296 с.
19. Сівець С. О. Статистичні методи оцінки нерухомості та бізнесу / С. О. Сівець. – Запоріжжя : Просвіта, 2001. – 320 с.
20. Сівець С. О. Економетричне моделювання в оцінці нерухомості : навч.-метод. посіб. / С. О. Сівець, І. О. Левікіна ; Держ. ВНЗ «Укр. держ. хім.-технол. ун-т». – Запоріжжя : Поліграф, 2003. – 220 с.
21. Шипулін В. Д. Система земельного адміністрування: основи сучасної теорії : навч. посіб. / В. Д. Шипулін ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 220 с.
22. The Appraisal of Real Estate : tutorial / Appraisal Institute ; О. М. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. – Chicago : Appraisal Institute, 2020. – С. 335–349.
23. Шипулін В. Д. Система земельного адміністрування: основи сучасної теорії : навч. посіб. / В. Д. Шипулін ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 220 с.
24. Шипулін В. Д. ГІС–технології в оцінці землі та нерухомого майна : навч. посіб. / В. Д. Шипулін, Ю. М. Палеха, Е. С. Штерндок ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 180 с.
25. Бережна А. Ю. Особливості формування та прогнозування ринку житлової нерухомості в Україні [Електрон. ресурс] / А. Ю. Бережна. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://eprints.ksame.kharkov.ua/3626/1/>, вільний (дата звернення: 11.09.2025). – Назва з екрана.
26. Гой В. Проблеми та перспективи оцінки земельної власності геодезичними методами / В. Гой, В. Харів, І. Бурвіков // Просторовий розвиток.

– 2024. – № 8. – С. 391–404. – DOI: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.391-404>.

27. Гой В. Геоінформаційні системи в процесі нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів: перспективи та виклики / В. Гой, К. Мамонов, І. Бурвіков // Просторовий розвиток. – 2024. – № 10. – С. 427–440. – DOI: <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.10.427-440>.

28. Грущинська Н. Характеристика нерухомого майна як об'єкта цивільного права [Електрон. ресурс] / Н. Грущинська // Цивільне право і процес. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Вип. 2. – С. 23–30. – Режим доступу: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/2/5.pdf>, вільний (дата звернення: 11.09.2025). – Назва з екрана.

29. Оцінка нерухомості: формування та напрями реалізації / О. Канівець, В. Гой, Р. В'яткін, В. Мамонов // Комунальне господарство міст. – 2024. – Т. 6, № 187. – С. 190–194. – DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-6-187-190-194>.

30. Матеріали наук.-практ. конф., присвяченої Міжнародному дню ГІС (Харків, 19 листоп. 2015 р.) : тези доп. / А. В. Корнієць ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – С. 47–50.

31. Максишко Н. К. Нерухомість як об'єкт економічного аналізу та математичного моделювання [Електрон. ресурс] / Н. К. Максишко, В. О. Шаповалова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=976>, вільний (дата звернення: 11.09.2025). – Назва з екрана.

32. Математичне моделювання як інструментарій, що застосовується для аналізу ринку нерухомості / К. Мамонов, В. Гой, Р. В'яткін, А. Тіщенко // Комунальне господарство міст. Серія: «Інформаційні технології та інженерія». – 2025. – Т. 1, № 189. – С. 296–300. – DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2025-1-189-296-300>.

33. Мамонов К. А. Геоінформаційні системи в процесі нормативної грошової оцінки земель за межами населених пунктів: перспективи та виклики [Електрон. ресурс] / К. А. Мамонов, В. В. Гой, І. Ю. Бурвіков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електрон. текст. дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – Т. 1, № 189. – С. 296–300. – Режим доступу: <http://spd.knuba.edu.ua/article/view/324135/314271>, вільний (дата звернення: 18.09.2025). – Назва з екрана.

34. Мамонов К. А. Перспективи впровадження масової оцінки земель в Україні: нормативно-правові та технічні аспекти / К. А. Мамонов, В. В. Гой // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Головн. ред. М. М. Дьомін. – Київ : КНУБА, 2024. – Вип. 87. – С. 317–329. – DOI: <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2024.87.317-329>.

35. Характеристика математичних методів і моделей для аналізу ринку нерухомості / К. Мамонов, В. Гой, Р. В'яткін, В. Мамонов // Комунальне господарство міст. – 2025. – Т. 1, № 189. – С. 291–295. – DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2025-1-189-291-295>.

36. Удовенко І. О. Міжнародний досвід та стандарти оцінки вартості землі та їх вплив на ринкову ціну земельних ділянок / І. О. Удовенко, В. В. Гой, В. В. Харів // Комунальне господарство міст. – 2024. – Т. 1, Вип. 182. – С. 151–158. – DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-151-158>.

37. Formation of the monitoring and use of the GIS land objects 'of the natural reserve fund of regions / O. Kanivets, K. Mamonov, R. Viatkin, I. Sclyar, N. Kapinos // Scientific research of the XXI century. Volume 2: collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. – Sherman Oaks, California : GS publishing service, 2021. – P. 220–239. – DOI: 10.51587/9781-7364-13302-2021-002-231-238.

*Електронне навчальне видання*

Методичні рекомендації  
до проведення практичних занять  
з навчальної дисципліни

**«ОЦІНКА НЕРУХОМОСТІ ТА АНАЛІЗ РИНКУ»**

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій, освітньо-професійна програма «Землеустрій та кадастр»)*

Укладачі: **МАМОНОВ** Костянтин Анатолійович,  
**ГОЙ** Василь Васильович

Відповідальний за випуск *О. В. Афанасьєв*  
Редактор *О. В. Михаленко*  
Комп'ютерне верстання *В. В. Гой, Т. П. Воробйова*

План 2025, поз. 45М

---

Підп. до друку 16.02.2026. Формат 60 × 84/16.  
Ум. друк. арк. 7,0.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Чорноглазівська, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: [office@kname.edu.ua](mailto:office@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 8386 від 14.07.2025.