

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ «Інститут геології»
Кафедра геоінформатики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
спеціальність 193 – Геодезія та землеустрій
освітня програма «Оцінка землі та нерухомого майна»

ТЕМА:


«Методологічні засади оцінки об'єктів нерухомого майна та моніторингу ринку
нерухомості засобами ГІС»

Виконала:



студентка 2-го курсу магістратури
кафедри геоінформатики
Сидорчук Ірина Василівна

Науковий керівник:

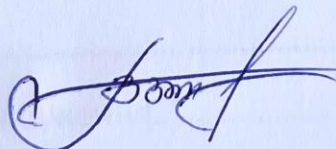


доцент, доктор
сільськогосподарських наук,
професор кафедри
геоінформатики
Трофименко Петро Іванович

Робота рекомендується до захисту

(протокол № 8 засідання кафедри геоінформатики від 15.05.23)

Завідувач кафедри



доктор технічних наук, професор
Зацерковний Віталій Іванович

Київ, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І

ТЕРМІНІВ.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1 Література про моніторинг засобами ГІС.....	7
1.2 Огляд нормативно-правової бази оцінки майна.....	10
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ МАЙНА.....	12
2.1 Принципи оцінки майна.....	12
2.2 Методичні підходи оцінки.....	14
2.3 Види нерухомого майна.....	17
2.3.1 Види комерційної нерухомості.....	20
2.3.2 Класифікація офісів.....	23
2.4 Вплив екологічних параметрів якості повітря на нерухомість.....	27
РОЗДІЛ 3 ВИКОРИСТАННЯ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ.....	32
3.1 Застосування ГІС для моніторингу нерухомості.....	32
3.2 Бази даних ГІС.....	35
3.3 Використання 3D моделювання в управлінні нерухомістю.....	37

РОЗДІЛ 4 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ**ВАРТОСТІ****НЕРУХОМОСТІ..... 40**

4.1	Територія дослідження.....	40
4.2	Створення бази даних ГІС.....	44
4.3	3D модель комерційної забудови міста.....	47
4.4	Моніторинг екологічного стану території.....	52
4.5	Моніторинг залежності вартості майна від екологічних показників якості повітря.....	66
4.6	Оцінка офісного приміщення з врахуванням екологічних показників.....	72
	ВИСНОВКИ.....	87
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	90
	ДОДАТКИ.....	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГІС	Географічні інформаційні системи
ГІТ	Геоінформаційні технології
БД	База даних
Км.	Кілометри
М.	Метри
Кв. м.	Квадратні метри
Р-н	Район
ЗУ	Закон України
ЗКУ	Земельний кодекс України
Дол. США	Долари США
Грн	Гривні
AQI	Air Quality Index (індекс якості повітря)

ВСТУП

З розвитком технологій, людство удосконалює всі сфери свого існування для забезпечення кращого рівня життя. В свою чергу купівля нерухомості є однією з інвестицій з невеликими ризиками, яка існує сьогодні, про це свідчить попит на оренду та купівлю нерухомості, прибутковість, інвестиційні проекти та зростання в секторі нерухомості. Однак будь-який інвестор, перш ніж почати вкладення такого масштабу, повинен знати низку ключових фінансових концепцій та факторів, які впливають на вартість нерухомості.

Тому оціночна діяльність набирає все більшого попиту і потребує швидкого розвитку.

Новим і дуже важливим показником який слід враховувати при оцінці нерухомості є показник якості повітря. На сьогодні екологія посідає одне з провідних місць в світі, люди стали більше піклуватись про навколишнє середовище та своє здоров'я. Тому при виборі житлової чи комерційної нерухомості багато покупців чи орендарів звертатиме увагу на екологічний стан місцевості де знаходиться об'єкт. Тому інвесторам при виборі нерухомості в яку вони будуть вкладати кошти потрібно орієнтуватись також на залежність вартості майна від екологічних параметрів.

Останні десятиліття нормативно-правова та методична бази оцінки в Україні оновлюється та удосконалюється, приводиться до більш логічної та лаконічної структури. Такий стрімкий розвиток потребує залучення нових систем управління та моніторингу об'єктів нерухомого майна.

Геоінформаційні системи та технології тісно взаємодіють з різними галузями сфер людського життя. Однією з таких є сфера нерухомості. ГІС допомагають

відстежувати ціни на ринку нерухомості, проектувати створення нових об'єктів нерухомого майна, проводити аналіз на основі багатьох видів даних, а також використовуються в управлінні територіями.

Метою магістерської роботи є дослідження та розробка методологічних засад для оцінки нерухомого майна, а також моніторингу ринку нерухомості засобами геоінформаційних систем.

Для досягнення поставленої мети було виділено основні завдання даної роботи:

1. Проведення аналізу існуючих методів оцінки майна.
2. Дослідження можливостей використання ГІС в оцінці нерухомого майна.
3. Створення бази даних з інформацією про нежитлову нерухомість міста.
4. Створення 3D моделі нежитлової забудови міста.
5. Дослідження екологічних параметрів якості повітря та їх вплив на вартість нерухомості.
6. Моніторинг ринку нерухомості офісних приміщень засобами ГІС.
7. Оцінка офісного приміщення з врахуванням параметрів якості повітря.

Об'єктом магістерської роботи є: оцінка нерухомого майна та моніторинг ринку нерухомості засобами ГІС.

Предметом магістерської роботи є: методологічні засади оцінки майна з використанням геоінформаційних технологій.

РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Огляд літератури про моніторинг засобами ГІС

Методологічні засади оцінки майна засобами ГІС досліджувало багато вчених, зокрема такі як: Р.Е. Фуллертон, М. Хеннесі, Д. Бейтс та Ш. Бейтс. Це автори дослідження яке має назву: «Просторовий аналіз впливу урбанізації на ціну будинків». В основу цього аналізу було покладено дослідження залежності вартості нерухомості від її місця розташування в зоні урбанізації засобами ГІС (*Електронний ресурс* – *Режим доступу:* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622816300315>).

Ще одне дослідження було проведено Чжан Цзюньом яке має назву «Підхід створений на основі ГІС для аналізу впливу метро на ціни нерухомості в Шанхаї». В цьому дослідженні було використано ГІС для визначення того, як залежить вартість нерухомості від зони розташування метрополітену. (*Електронний ресурс* – *Режим доступу:* <https://www.researchgate.net/publication/340881023>).

Варто також взяти до уваги напрацювання таких авторів, як Кох Ю. К. та Чой С.Х. за темою « ГІС для оцінки вартості виду з високоповерхових квартир на вартість нерухомості в місті Сеул». Це дослідження дало змогу визначити як впливає а також що привабливий вид з вікна квартири на її вартість. В цьому випадку застосування ГІС дало змогу зібрати велику кількість вихідної інформації та проаналізувати її. А також було виявлено, що висота поверху на якому розташовано квартир впливає на вартість в меншій мірі, ніж вид з вікна (*Електронний ресурс* – *Режим доступу:* <https://www.researchgate.net/publication/23541578>).

Ще одним цікавим дослідженням авторів Мак-Гіверіна К. та Фокса М. є дослідження під назвою «Моделювання за допомогою ГІС на основі ціноутворення

на ринку міських продажів, прогнозів на наслідків міського планування». Це дослідження було спрямоване на дослідження моделі ціноутворення на основі ГІС для встановлення та аналізу залежності вартості нерухомості від основних чинників (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/225640919>).

Використання ГІС для аналізу взаємопов'язаності вартості нерухомого майна та його місцем розташування в своєму дослідженні під назвою «Використання ГІС для оцінки градації цін на житло» описали такі автори: Батчелор Ч., Панджа Б. та Рей Н. За допомогою ГІС авторами було створено карту градації цін на житло, яка в подальшому може стати корисною в багатьох галузях при управлінні нерухомістю, а також територіями (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/343559433>).

Вонг С.Л. та Тан К.Х. є авторами дослідження «ГІС- базова модель оцінки цін на квартири в Сінгапурі» в цьому дослідженні було використано дані про більше ніж 20 000 продажів квартир в Сінгапурі за період з 1995 по 2000 рік. За допомогою ГІС було оцінено вплив різних факторів на вартість квартир. За результатами проведеного дослідження було виявлено, що на вартість нерухомості впливають як внутрішні так і зовнішні фактори (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://hal.science/hal-00767204/document>).

В своїй статті Янг, Джінг, та Хуанг «ГІС міського середовища у тривимірному просторі» автори дослідили можливості створення 3D моделей міського середовища з використанням засобів ГІС на основі Google Earth. Атори створили на основі космознімків модель рельєфу та будівель. Такий підхід доцільно використати при прогнозуванні подальшої забудови міст, оцінці нерухомості або ж при вивчення

впливу забруднення повітря на міське середовище (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/318279732>*).

У своїй статті «3D ГІС для управління міським ландшафтом» Кроуфт дослідив різні методи створення 3D моделей, а також вказав на недоліки цих методів. У підсумку автор зробив висновок, що використання 3D ГІС дозволяє створювати більш точні та детальні 3D моделі міського ландшафту, які можуть бути використані в управлінні міським середовищем, проектуванні нових будівель та інших важливих завданнях (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/242188892>*).

В статті «3D моделювання ГІС для міського екологічного аналізу» Розан та інші розглянули можливість використання 3D моделювання засобами ГІС для дослідження впливу міст на природні ресурси, зокрема, на річкові екосистеми. Дослідження проводилося в районі Тайбею, що є одним з найбільш забудованих та інтенсивно розвиваючихся міст у світі. Для аналізу використовувалась 3D модель міської території з високою деталізацією, створена засобами ГІС, яка включала в себе інформацію про території зелених насаджень, водних об'єктів та інших природних ресурсів. За допомогою 3D моделювання автори змогли визначити оптимальне місце для відкриття підземного річкового потоку та оцінити його вплив на міський ландшафт та екосистеми (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://www.academia.edu/1252808/>*).

Отримані результати дослідження демонструють важливість використання 3D моделювання засобами ГІС для аналізу взаємодії між міськими середовищами та природними ресурсами. Такий підхід може бути корисним для планування розвитку міст та вирішення проблем екологічного впливу міських середовищ на навколишнє середовище.

1.2 Огляд нормативно-правової бази оцінки майна

Так як оцінка майна в Україні є важливою складовою при проведенні багатьох правових та фінансових операцій її необхідно врегульовувати значною кількістю нормативно-правових та законодавчих актів.

Основним документом який врегульовує оціночну діяльність є Закон України "Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні". У цьому законі визначено основні принципи та методи оцінки, права та обов'язки оцінювачів. Цей закон встановлює вимоги до професійних оцінювачів та вимоги до написання звіту про оцінку майна. Закон визначає органи державної влади які контролюють процеси в галузі оціночної діяльності, а також забезпечує ефективність і надійність проведення оцінки майна (*Електронний ресурс – Режим доступу: http://psaejrnl.nau.in.ua/journal/1_63_2018_ukr/18.pdf*).

До основних нормативно-правових актів можна віднести: Податковий кодекс України, Закон України "Про ринок земель", Кодекс цивільного захисту України, Закон України "Про забезпечення вимог пожежної безпеки в Україні", Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", Закон України "Про державну реєстрацію прав на нерухоме майно та їх обтяжень" (*Електронний ресурс – Режим доступу: http://psae-jrnl.nau.in.ua/journal/1_63_2018_ukr/18.pdf*).

В Україні існує 4 стандарти оцінки майна, які є обов'язковими до застосування при проведенні оцінки того чи іншого майна:

1. "Загальні засади оцінки майна і майнових прав" - визначає загальні вимоги до проведення оцінки майна, описує процес проведення оцінки, вимоги до оціночного звіту та оціночного дослідження (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>*).

2. "Оцінка нерухомого майна" – в цьому стандарті описано головні вимоги до проведення оцінки, а також вимоги до написання звітів та основні коригування які приймаються при проведенні оцінки. Національний стандарт оцінки 2 є невід'ємною частиною системи стандартів оцінки майна в Україні та використовується як базовий стандарт для проведення оцінки нерухомого майна в різних галузях (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1442-2004-%D0%BF#Text>*).
3. "Оцінка цілісних майнових комплексів" – у цьому стандарті визначено основні вимоги до проведення оцінки ЦМК, а також обладнання та машин. В стандарті описані головні підходи та методи які застосовуються при оцінці такого майна, а також описані головні параметри машин і обладнання, які підлягають оцінці (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1655-2006-%D0%BF#Text>*)
4. "Оцінка майнових прав інтелектуальної власності" – в цьому стандарті визначено основні вимоги до проведення оцінки прав інтелектуальної власності, а також види інтелектуальної власності та їх характеристики. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1185-2007-%D0%BF#Text>

При оцінці також потрібно користуватись Методиками, відповідно до виду майна, що оцінюється. Відповідно в Україні розроблено такі методики оцінки: Методика оцінки нерухомого майна; Методика оцінки рухомого майна; Методика оцінки майнових прав; Методика визначення збитків; Методика оцінки бізнесу, а також методики для визначення вартості майна певних категорій, таких як лісові масиви, промислові підприємства, сільськогосподарські землі та інше (*Електронний ресурс – Режим доступу: http://psaejrnl.nau.in.ua/journal/1_63_2018_ukr/18.pdf*).

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ОЦІНКИ МАЙНА

2.1 Принципи оцінки майна

Для визначення вартості майна слід керуватись основними принципами оцінки, які визначені у Національному Стандарті №1. Зокрема, згідно з пунктом 4 цього стандарту, оцінка майна має бути здійснена відповідно до принципів корисності, попиту та пропонування, заміщення, очікування, граничної продуктивності внеску та найбільш ефективного використання, які детально розкриті у пунктах 5-10 стандарту (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>*).

Принцип корисності базується на тому, що майно має вартість лише тоді, коли воно корисне для потенційного власника або користувача. Це означає, що майно повинне задовольняти потреби власника або користувача протягом певного часу. При оцінці майна необхідно враховувати його корисність як окремого об'єкта оцінки, а також як складової частини корисності об'єкта оцінки в цілому. Крім того, необхідно розглядати сучасний стан використання об'єкта оцінки, можливий вплив соціально-економічних та інших факторів на зміни в корисності об'єкта оцінки, витрати на його поліпшення та вплив цих витрат на збільшення ринкової вартості майна (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>*).

Принцип попиту та пропонування відображає співвідношення між пропозицією та попитом на подібне майно. Під час оцінки майна необхідно враховувати ринкові коливання цін на подібне майно та інші фактори, які можуть призвести до змін у співвідношенні пропозиції та попиту на подібне майно

(Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>).

Принцип заміщення враховує поведінку покупців на ринку, де вони не платять за майно більше, ніж мінімальна ціна майна такої ж корисності, яке продається на ринку (Електронний ресурс – Режим доступу: https://pidru4niki.com/1314021653568/ekonomika/printsipi_otsinki_obyektiv_neruhom_osti).

Принцип очікування визначає вартість об'єкта оцінки через економічні вигоди, які очікуються від володіння, користування та розпорядження ним (Електронний ресурс – Режим доступу: https://pidru4niki.com/1314021653568/ekonomika/printsipi_otsinki_obyektiv_neruhom_osti).

Принцип граничної продуктивності внеску враховує вплив факторів, таких як праця, управління, капітал та земля, на вартість об'єкта оцінки. Вплив кожного з факторів вимірюється як частка вартості об'єкта оцінки або як частка зменшення загальної вартості у разі відсутності фактору (Електронний ресурс – Режим доступу: https://pidru4niki.com/1314021653568/ekonomika/printsipi_otsinki_obyektiv_neruhom_osti).

Принцип найбільш ефективного використання (НЕВ) враховує залежність ринкової вартості об'єкта оцінки від його найбільш ефективного використання. Це означає використання майна таким чином, щоб його вартість була максимальною. Розглядаються лише ті варіанти використання, які є технічно можливими, дозволеними та економічно доцільними. До конкретного об'єкта нерухомості можуть бути застосовані відразу декілька принципів, в той же час не в кожній ситуації, що виникає в процесі оцінки, можна застосувати ці принципи в повному обсязі. Суб'єкти ринку нерухомості часто діють, не керуючись розумними доказами.

Тому представлені вище групи принципів лише відображають тенденцію економічної поведінки суб'єктів ринку нерухомості, але не гарантують реальність такої поведінки (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF#Text>*).

Принципи корисності, заміщення та очікування, які базуються на уявленнях користувача, допомагають визначити корисність об'єкта нерухомості, його сприйнятну ціну та очікувані вигоди від володіння таким об'єктом. Корисність об'єкта нерухомості пов'язана з очікуванням доходів. Принцип очікування підкреслює, що вартість об'єкта нерухомості повинна включати поточну вартість всіх майбутніх доходів та враховувати постійне зростання цієї вартості під впливом збільшення попиту та обмеження пропозиції (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/33754795.pdf>*).

До принципів, що стосуються об'єкта нерухомості (зокрема землі) та його поліпшення, відносяться принципи залишкової продуктивності землі, граничної продуктивності (принцип внеску), зростаючого та зменшуючого доходу, збалансованості, економічного розміру та економічного розподілення (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/33754795.pdf>*).

2.2 Методичні підходи оцінки

Для забезпечення єдиної системи оцінки було розроблено методичні підходи оцінки майна та майнових прав, які розкрито в Методиці оцінки майна №1891 від 10 грудня 2003 року.

Існує 3 методичні підходи: витратний, дохідний та порівняльний. В залежності від виду оцінюваного майна та його характеристик буде застосовано той чи інший

методичний підхід, а також можна застосовувати відразу декілька підходів, після чого необхідно проводити узагальнення результатів вартості (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1891-2003-%D0%BF#n15>*).

Методика оцінки майна застосовується у випадках:

- приватизації (корпоратизації);
- створення нових підприємств;
- визначення вартості внесків учасників (засновників) господарських товариств у разі, коли до статутних фондів зазначених товариств вноситься державне (комунальне) майно, майно господарських товариств з державною часткою (часткою комунального майна) у статутному фонді;
- визначення вартості цілісних майнових комплексів;
- виділення або визначення часток майна у спільному майні, в якому є державна (комунальна) частка;
- застави державного та комунального майна, а також майна господарських товариств з державною часткою (часткою комунального майна) у статутному фонді;
- повернення об'єктів приватизації у державну власність, у тому числі за рішенням суду (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1891-2003-%D0%BF#n15>*).

Порівняльний підхід

Найпоширенішим методом визначення вартості нерухомості шляхом аналізу цін пропозицій на схожі об'єкти є порівняльний метод. Порівняльний метод дозволяє швидко та точно визначити вартість типових об'єктів нерухомості, які є на ринку для продажу. При застосуванні цього методу необхідно брати до уваги такі показники як: загальну вартість квартир або приміщень необхідно рахувати через

ціни 1м². Тобто по кожному об'єкту порівняння обчислювати його вартість за один квадратний метр, а не брати за основу ціну за весь об'єкт. Далі, вартість одного метра потрібно помножити на загальну площу об'єкта, що аналізується. Для всіх видів житлових і нежитлових приміщень головним фактором, що в основному впливає на їх вартість, є розташування. Також, при визначенні вартості нерухомості, обов'язково потрібно врахувати такі фактори, як тип будинку, поверховість, технічний стан, наявність окремого виходу. Для комерційної нерухомості необхідно вибирати аналоги з таким же цільовим або функціональним призначенням, як об'єкт оцінки (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://ocenka.ua/tri-pidhodi-do-oczinki-neruhomosti/>*).

Витратний підхід

Цей підхід використовується при оцінці майна, що має спеціальне призначення, наприклад, при визначенні вартості будівель, споруд, машин, обладнання тощо (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://ocenka.ua/tri-pidhodi-do-oczinki-neruhomosti/>*).

Оцінка за витратним підходом зазвичай включає в себе оцінку вартості будівництва об'єкта з урахуванням усіх витрат, пов'язаних з його будівництвом, таких як вартість землі, проектування, будівельних матеріалів, заробітної плати працівників, транспортних витрат та інших витрат. Також враховується знос та фізичний стан майна. У всіх нормативних документах, що регламентують проведення робіт з оцінки майна, вказується, що витратний або майновий підхід не є ринковим, тобто він не дає можливість визначити ринкову вартість об'єктів. (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://ocenka.ua/tri-pidhodi-do-oczinki-neruhomosti/>*).

Дохідний підхід

Дохідний підхід оцінки майна є однією з методик оцінки, яка базується на прибутку, який може бути отриманий від володіння цим майном. Цей підхід використовується для визначення ринкової вартості комерційної нерухомості, такої як будівлі, торгові центри, готелі, офісні приміщення та інше.

Основними компонентами дохідного підходу є ринкова орендна ставка та валовий дохід від майна. Ринкова орендна ставка є основою для визначення ринкової вартості майна, оскільки вона відображає поточну ринкову ситуацію та попит на дану нерухомість. Валовий дохід від майна включає всі доходи, отримані від експлуатації майна, такі як орендні платежі, прибуток від продажу товарів і послуг, що надаються в межах нерухомості, та інші доходи. (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://ocenska.ua/tri-pidhodi-do-oczinki-neruhomosti/>).

2.3 Види нерухомого майна

Класифікація об'єктів нерухомості прописана та використовується в законодавстві, нормативних та методичних актах. Об'єкти нерухомості можуть бути виділені за різними ознаками, такими як фізичний та юридичний статус, призначення, розташування, розмір, форма власності та інші (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>).

Основними видами нерухомості являються: житлова нерухомість, комерційна, промислова нерухомість, земельні ділянки, природні ресурси, а також історико-культурні об'єкти (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>).

Від виду нерухомого майна основним чином буде залежати його вартість. Наприклад житлова нерухомість включає будинки, квартири, котеджі, таунхауси,

апартаменти та інші об'єкти, які призначені для мешкання. Комерційна нерухомість включає офісні приміщення, роздрібні торгові приміщення, готелі, ресторани, складські приміщення та інші об'єкти, які використовуються для комерційної діяльності, тобто бізнесу. Промислова нерухомість включає фабрики, заводи, склади та інші приміщення, призначені для виробничої діяльності (*Електронний ресурс – Режим*

доступу:

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>).

Відповідно до ст.191 ЦК виділяють окрему групу майна- підприємство як єдиний майновий комплекс. Його особливість полягає в тому, що до складу підприємства включаються не лише земельні ділянки та розташовані на них об'єкти, але й інші об'єкти, що, зазвичай, належать до рухомих, активи нематеріального характеру (*Електронний ресурс – Режим*

доступу:

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=169242>).

Також нерухомість можна класифікувати за правом власності:

- Приватна власність: коли власником нерухомості є фізична або юридична особа, яка має повне володіння, користування та розпорядження цією нерухомістю.
- Державна власність: коли власником нерухомості є держава або її органи, які здійснюють управління цією нерухомістю від імені держави.
- Комунальна власність: коли власником нерухомості є територіальна громада або її органи, які здійснюють управління цією нерухомістю від імені громади.
- Також існують інші форми права власності на нерухомість, такі як спільна власність, емфітевзис, право постійного користування, право на спадкове житло та інші. Класифікація нерухомості за правом власності є важливою при оцінці майна, оскільки права власності можуть впливати на вартість

нерухомості та її можливе використання (*Електронний ресурс – Режим доступу:*

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=169242>).

Для великих міст прийнято виділяти:

1. Житло високого ступеня комфортності включає в себе елітні будинки та квартири, які мають розкішний дизайн та високотехнологічне обладнання. Такі житлові об'єкти розташовуються у престижних районах міста або на околицях, мають велику площу, вільне планування, власний паркінг, а також доступ до різноманітних інфраструктурних закладів. Вартість такого житла значно вища порівняно з іншими категоріями житла, тому їх ринок найчастіше складається з ексклюзивних пропозицій та вимагає високого рівня професіоналізму в оцінці (*Електронний ресурс – Режим доступу:*

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>).

2. Житло підвищеної комфортності, як правило, має площу понад середнє значення, високі стелі, великі вікна, високоякісні матеріали внутрішнього та зовнішнього оздоблення, вмонтовану техніку та інші додаткові зручності, такі як системи безпеки, системи кондиціонування повітря, підігрів підлоги тощо. Житло підвищеної комфортності може розташовуватися як в центральній частині міста, так і на його околицях, часто має власну територію з паркінгом, зонами відпочинку, спортивними майданчиками тощо. Вартість такого житла зазвичай вища за середню на ринку нерухомості (*Електронний ресурс – Режим доступу:*

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>).

3. Типове житло - це житло середньої комфортності, яке відповідає стандартам житлового будівництва і забезпечує мінімальний рівень зручності для проживання. Зазвичай це квартири або будинки середньої поверховості з

невеликою площею, де забезпечено мінімальні умови для життя, такі як приміщення для кухні, санвузла та житлової кімнати. Цей тип житла є найбільш поширеним серед населення, особливо у містах, де існує значна потреба у житлі для молодіжного населення та працівників з низькими доходами. Для малоповерхової приміської забудови важливі не тільки технічні характеристики, а й забезпеченість основними об'єктами соціально-побутового призначення (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>*).

4. Житло низьких споживчих якостей, як правило, має невисоку ціну і знаходиться в селах, на окраїнах міст або в економічно менш розвинених районах. Зазвичай це старі будинки з незадовільним технічним станом, відсутністю необхідних комунікацій, а іноді й елементарних зручностей. Житло низької якості часто володіє поганим розташуванням і низькою рівнем життя, і може бути привабливим тільки для тих, хто шукає найбільш доступне житло, незалежно від комфорту і рівня життя (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=169242&chapterid=97786>*).

2.3.1 Види комерційної нерухомості

Інвестиції в комерційну нерухомість були і залишаються одними з найбільш надійних і прибуткових. На думку багатьох експертів, рентабельність від здачі в оренду комерційних об'єктів у кілька разів перевищує рентабельність від здачі квартир в оренду. Але перш ніж розглянути всі нюанси вибору нежитлової нерухомості та здійснення такої покупки, з'ясуємо, що таке комерційна нерухомість (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-kommerciinu-nerukhomist>*).

Комерційна нерухомість – це приміщення або окремі будівлі, що не належать до житлового фонду, а використовуються для ведення бізнесу та заробляння грошей (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

Нежитлова нерухомість купується здебільшого для однієї з двох цілей:

Ведення власного бізнесу. Комерційні приміщення можуть використовуватися як офіс, склад, магазин. Попри те, що багато підприємців ведуть свій бізнес через інтернет, попит на комерційну нерухомість залишається дуже високим. Вибір об'єкта багато в чому залежить від цілей, для яких його купують. Наприклад, у житлових районах комерційна нерухомість – це переважно для відкриття магазинів, аптек, салонів краси тощо. Якщо йдеться про офіс, то для офісних приміщень найкращим вибором є центр міста та ділові райони (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

Інвестиції. Нерухомість завжди була і залишається одним із кращих способів інвестування грошей. І є кілька способів, як можна заробити на комерційній нерухомості. Найочевидніший – купити кімнату або окрему будівлю та здати її в оренду. Це дає можливість отримувати стабільний дохід. Проблеми з пошуком орендарів доволі нечасті, особливо якщо об'єкт розташований у прохідному місці біля метро (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

Ще один спосіб заробити гроші – вигідно перепродати об'єкт. Можна купити занедбане приміщення, зробити в ньому хороший ремонт, провести воду, змінити електропроводку, поліпшити фасад і територію поруч. Після цього такий об'єкт можна продати з хорошою націнкою. Багато інвесторів ще часто ділять один об'єкт

на кілька приміщень, і здають їх різним орендарям, що, відповідно, збільшує дохід (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

Є різні види комерційної нерухомості:

- Нерухомість для роздрібної торгівлі;
- Офісна нерухомість;
- Об'єкти громадського харчування;
- Сховища для зберігання та сортування;
- Індустріальна нерухомість;
- Готельно-оздоровча сфера;
- Сфера послуг;
- АЗС, СТО, гаражі, автомийки;
- Майнові комплекси тощо (Електронний ресурс – Режим доступу:

<https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

У виборі комерційної нерухомості насамперед необхідно враховувати, для яких цілей її купуєте. Наприклад, якщо ви хочете відкрити магазин із продажу дитячих іграшок, то треба вибирати ділянки з великою концентрацією родин із дітьми. Центр міста – не найкращий варіант. Оптимальний вибір – престижні спальні райони, в яких живуть сім'ї з середнім і високим доходом (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

Процес реєстрації комерційної нерухомості, мабуть, є найбільш відповідальним. На жаль, випадки шахрайства в Україні почастишали, тому під час купівлі будь-якого комерційного об'єкта треба бути дуже обачним. Найкраще звернутися по юридичну допомогу до компетентних юристів, які спеціалізуються на

операціях із нерухомістю (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>*).

Основним чинником успішного та вигідного придбання комерційної нерухомості є юридична чистота угоди. Якщо не враховувати різних нюансів і робити все без юридичного супроводу, це може призвести до небажаних наслідків, включно з судовими розглядами і втратою майна. Ось лише деякі з ризиків:

- неправильна реєстрація права власності або договору оренди;
- відсутність прав власності на нерухомість у продавця;
- спірний статус об'єкта;
- необхідність незапланованих додаткових інвестицій у нерухомість;
- визнання правочину купівлі-продажу недійсним;
- претензія на права на об'єкт третіх осіб (*Електронний ресурс – Режим*

доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist>).

2.3.2 Класифікація офісів

Сьогодні в базі нерухомості доступні офісні приміщення різного типу та розміру: кімнати під офіс в нежилому фонді, окремі офіси та приміщення в бізнес центрах. Комфортний офіс є ключовим фактором успішного ведення бізнесу будь-якої сфери діяльності, оскільки він дозволяє ефективно виконувати завдання та вирішувати проблеми. При виборі офісу також важливим є його розташування, і на ринку комерційної нерухомості знайдеться велика кількість пропозицій за будь-якою ціною категорією, розміром та комфортабельністю офісу. Комерційна нерухомість поділяється на три категорії: професійні офісні приміщення, напівпрофесійні офісні приміщення та квартирні офіси. Професійні офіси включають

у себе бізнес-центри класу «А», «В» та «С» (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Офіси класу "А" є найпрестижнішими та знаходяться в нових офісних комплексах та бізнес центрах в центрі міста. Вони мають найвищий рівень сервісу та включають повну оптимізацію і автоматизацію всіх систем життєзабезпечення, розгорнуту інфраструктуру централізованого забезпечення орендарів оргтехнікою, оптико-волоконного зв'язку, рецепшн, конференц-зали, засоби побутового обслуговування і відпочинку (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Офіси класу "В" мають майже такі ж характеристики, що й офіси класу "А", але можуть бути розташовані в старій або тільки що реконструйованій будівлі, а також не мати центральної системи кондиціонування та інших послуг. До класу "В" можуть відноситись також реконструйовані старовинні особняки в центрі міста та офіси класу "А" після деякої експлуатації (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Офіси класу "С" зазвичай знаходяться у НДІ або виробничому підприємстві і відрізняються від офісів класів "А" та "В" скромнішими умовами, меншими можливостями та відсутністю сучасних систем та інфраструктури. Вони зазвичай розташовані на околицях міста біля транспортних магістралей та станцій метро (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Офісні приміщення класу "D" характеризуються застарілими інженерними комунікаціями, дерев'яними перекриттями та відсутністю спеціалізованих служб життєзабезпечення. Часто вони потребують капітального ремонту (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Офісні приміщення класу "Е" знаходяться в будівлях, які не спеціально призначені для розміщення офісів і вимагають реконструкції. Це можуть бути переобладнані підвальні та напівпідвальні приміщення, квартири в житлових будівлях, іноді з окремим входом і автостоянкою на 2-4 машини. Якщо такі приміщення знаходяться у вдалому місці, мають ремонт європейського класу та оснащені якісними меблями та оргтехнікою, то вони можуть конкурувати з офісами більш високого класу (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

Для сегментації ринку нерухомості в Києві, провідні девелопери ринку нерухомості та Комітет з питань нерухомості Американської Торгової Палати в Україні адаптували міжнародну класифікацію офісних приміщень до українського комерційного ринку нерухомості (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

10 обов'язкових вимог до офісних приміщень:

1. розташування в центральному діловому районі міста або поруч з транспортними розв'язками в інших районах міста;
2. професійний менеджмент будівлі з прозорою системою бухгалтерського обліку та системою обліку експлуатаційних витрат;
3. чітко позначена вхідна група в офісну будівлю з фойє;
4. висота стель не менше 2,7 м на 90% використовуваних офісних площ;
5. парковка під охороною всередині будівлі або на прилеглий до будівлі території, розрахована на не менше 1 машиномісця на 100 кв.м орендованих (продаваних) площ, стихійна парковка на вулиці не враховується;

6. енергопостачання не менше 50 Вт на 1 кв.м площі при повному освітленні і підключеному обладнанні, забезпечене небудь електропостачанням по 1 категорії або за допомогою дизель-генератора;
7. система опалення, вентиляції та кондиціонування з індивідуальним регулюванням температури для кожного орендаря, що забезпечує чотириразовий повітрообмін в годину з подачею свіжого повітря;
8. відкрите планування площ з сіткою колон, що забезпечує гнучкість перепланування;
9. оптоволоконні цифрові телефонні лінії, isdn, інтернет-послуги в будівлі;
10. коефіцієнт приміщень загального користування, які підлягають до оплати, не більше 12% (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>*).

10 додаткових вимог до офісних приміщень:

1. вихід фасаду будівлі на вулицю (помітне фронтальне розташування на вулиці);
2. раціональне відстань між вікнами, при якому не менше 95% використовуваних площ знаходяться в межах 10 м від джерела природного освітлення (вікна або атриуму);
3. мінімальна площа поверху - 500 кв. м ;
4. середня відстань між зовнішньою стіною і внутрішньою межею використовуваних площ не повинно перевищувати 10 м;
5. забезпечення підключення комунікаційних систем в будь-якому місці завдяки фальшполю, комунікаційним каналам під підлогою або коробам по периметру приміщень;
6. середній час очікування ліфта в часи пік не довше 30 сек. (з моменту виклику);
7. розташування поблизу станцій метро або зупинки транспорту;

8. точки громадського харчування для співробітників всередині будівлі або на близькій відстані від будівлі;
 9. допустиме навантаження на підлогу - 450 кг / кв. м;
 10. Освітлення офісних приміщень - не менше 400 люкс на рівні робочої поверхні (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>).
- Офіси Класу "А". Офісні будівлі класу "А" повинні відповідати 16-й пунктам вимог: 10-ти з обов'язкових і як мінімум 6-ти з додаткових. Офіси Класу "В". Офісні будівлі класу "В" повинні відповідати 13-и пунктам вимог, як мінімум 7 з з яких повинні бути в числі обов'язкових. Офіси Класу "С". Офісні будівлі класу "С" повинні відповідати 7-й пунктам вимог, як мінімум 5 з яких мають бути в числі обов'язкових (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32>).

2.4 Вплив екологічних параметрів якості повітря на нерухомість

В сучасному світі зростає увага до проблем екології та їх впливу на життя людей. Однією з таких проблем є вплив екології на нерухомість. Нерухомість - це майно, яке не може бути пересувним та складається з земельної ділянки та будівель, розташованих на ній.

Один з основних чинників, який впливає на нерухомість, це забруднення довкілля. Якщо на території, де розташована нерухомість, є небезпечні речовини, то це може вплинути на здоров'я людей, що мешкають у цьому районі. Це може призвести до зниження вартості нерухомості або її непродажності. Окрім того, забруднення повітря може впливати на стан будівель. Наприклад, високий рівень забруднення повітря може призвести до корозії металевих частин будівель та сприяти появі тріщин у будівельній конструкції (Пітак І.В., 2012).

Ще одним чинником, який впливає на нерухомість, є зміна клімату. Зростання рівня моря та зміна кліматичних умов можуть викликати повені та інші природні катастрофи, що можуть пошкодити будівлі та спричинити зниження вартості нерухомості. Крім того, зміна клімату може впливати на розташування будівель. Наприклад, якщо кліматичні умови зміняться таким чином, що тепер в цьому районі частіше будуть відбуватися повені, то будівлі в такому місці можуть бути непрактичними та небезпечними для життя.

Окрім того, відсутність екологічних загроз може збільшити привабливість нерухомості та сприяти її популярності серед покупців. Наприклад, домінування екологічно чистого транспорту (електричних автомобілів, велосипедів, електроскутерів) може знизити рівень шуму та забруднення повітря в місцевості, що зробить життя більш комфортним та затишним для жителів і, як наслідок, привабливим для покупців нерухомості (Пітак І.В., 2012).

Отже, екологія має значний вплив на ринок нерухомості. Застосування екологічних технологій та використання екологічних матеріалів може не тільки позитивно вплинути на здоров'я людей та стан навколишнього середовища, але й забезпечити вигоду для бізнесу та індивідуальних покупців.

Тому, при виборі нерухомості, слід враховувати її екологічні аспекти та переваги. Крім того, потрібно стимулювати розвиток екологічних технологій та матеріалів для будівництва, щоб забезпечити стале зростання та розвиток ринку нерухомості в екологічно чистому середовищі (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1891-2003-%D0%BF#n15>).

Вплив екології на вартість нерухомості є досить важливим фактором при прийнятті рішень щодо купівлі, продажу або оренди будь-якого майна. Одним із

найважливіших екологічних показників якості повітря є рівень забруднення, що має прямий вплив на здоров'я людей та їхнє довкілля.

Забруднення повітря від джерел, таких як промислові підприємства, автотранспорт та інші джерела викидів, може спричинити ряд проблем здоров'я, таких як погіршення функції легень, збільшення кількості астматичних нападів, серцево-судинних захворювань та інших захворювань, що можуть вплинути на якість життя людини.

Однак, вплив забруднення повітря на вартість нерухомості може бути значним. Наприклад, нерухомість, розташована поруч з джерелами забруднення, може бути менш привабливою для покупців або орендарів, що може призвести до зниження її вартості. На відміну від цього, нерухомість, розташована в екологічно чистому районі, може бути більш привабливою для покупців або орендарів, що може привести до збільшення її вартості (Пітак І.В., 2012).

Також, екологічні показники якості повітря можуть вплинути на вартість будівництва нової нерухомості. Наприклад, будівництво в екологічно забрудненому районі може вимагати додаткових затрат на забезпечення природних ресурсів та систем очищення повітря.

Значення екологічних показників якості повітря для вартості нерухомості полягає в тому, що надмірна кількість забруднювачів в повітрі може впливати на здоров'я людей, що проживають у даному районі. Це може призвести до зменшення інтересу до нерухомості в цьому районі, що знижує її вартість. Крім того, влада може встановлювати обмеження на використання будівель, що викидають забруднювачі, що також може вплинути на вартість нерухомості в даному районі (Пітак І.В., 2012).

Забруднення повітря може мати різні джерела, такі як промисловість, транспорт, побутові відходи та інші. Деякі забруднювачі, такі як оксиди вуглецю, оксиди азоту, сульфур та інші, можуть вплинути на здоров'я людей, що може викликати хронічні захворювання легень та інших органів. Також вони можуть мати вплив на довкілля, знижуючи якість ґрунту та водних ресурсів.

Деякі країни встановлюють нормативи щодо вмісту забруднювачів у повітрі, такі як США, ЄС та Японія. Це може впливати на розміщення промислових підприємств та інших джерел забруднення, що може вплинути на розвиток району та вартість нерухомості в ньому (*Пітак І.В., 2012*).

Також може бути встановлена система сертифікації екологічної якості будівель, яка може відображати ступінь впливу будівлі на довкілля, такий як енергоефективність, використання відновлюваних джерел енергії та інше.

Якість повітря може бути виміряна різними параметрами, що характеризують його забруднення. Деякі з найважливіших параметрів якості повітря включають:

Частки PM10 та PM2.5: це вказує на кількість частинок в повітрі з діаметром менше 10 та 2,5 мікрметрів відповідно. Ці частки є основними забруднювачами повітря, що можуть проникати в легені та викликати різні захворювання.

Озон: це газ, який формується в повітрі від дії сонячного світла на забруднювачі. Високі рівні озону можуть викликати проблеми з диханням та інші захворювання.

Діоксид азоту та діоксид сірки: ці забруднювачі випускаються в атмосферу від автомобільних вихлопів та інших джерел. Високі рівні цих забруднювачів можуть викликати захворювання дихальних шляхів та інші проблеми зі здоров'ям.

Карбонові забруднювачі: це газові забруднювачі, які випускаються в атмосферу від автомобільних вихлопів та промислових джерел. Високі рівні

карбонівих забруднювачів можуть викликати проблеми зі здоров'ям та спричиняти зміну клімату.

Радон: це природний газ, який може проникати в будинки з ґрунту. Високі рівні радону можуть бути шкідливими для здоров'я та викликати рак легень.

Рівень забруднення повітря зазвичай вимірюється за допомогою моніторингових станцій, які розміщуються в різних частинах населених пунктів.

РОЗДІЛ 3 ВИКОРИСТАННЯ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

3.1 Застосування ГІС для моніторингу нерухомості

Використання геоінформаційних систем та технологій, традиційно зарезервованої для географічного світу, поширилося на суспільство в цілому. Поєднання Інтернету, ГІС та мобільної телефонії розвивається та популяризує набір географічної інформації. Доступні технології, а також величезна пропозиція продуктів, орієнтованих на онлайн-позиціонування, змінюють правила гри.

По суті, сучасна геоінформаційна концепція є такою ж, як та, що вже представлена на звичайних тематичних картах, але з усіма додатковими цінностями, які забезпечуються технологічними досягненнями кінця 20-го та початку 21-го століття: Інтернет, GPS, ГІС, мобільний телефон і т.д. Насправді весь цей набір технологій вже існував 10 років тому, але лише зараз вони досягли рівня зрілості та вартості, що дозволяє швидко узагальнити їх використання. Будучи нерозривним цілим, технологія та користувач досягають цього зрілого стану, що дозволяє набір фактів, концепцій і застосувань, які розкриваються нижче (*Зацерковний В. І., 2014*).

Великий крок у «демократизації» набору географічної інформації зроблено деякими картографічними установами (KI), які вступають у 21 століття. За прикладом Геологічної служби США (USGS) деякі європейські організації починають безкоштовно поширювати свою картографію для приватних користувачів зі своїх веб-сторінок. Доступ до інформації більше не розглядається як привілей обмеженого використання, а як пряме інвестування адміністрації у створення багатства та знань.

Поширення картографічних продуктів із KI сприяло розширенню послуг WMS, які за запитом географічного або ГІС-програмного забезпечення дозволяють

отримати доступ до різної картографічної чи географічної інформації, що міститься на серверах цих установ, за запитом користувача. . Так звані IDE (Інфраструктура просторових даних) були засобом масового розповсюдження цих даних (Пітак І.В., 2012).

Різні спільноти працюють над розробкою якісного безкоштовного програмного забезпечення, яке охоплює низку областей, пов'язаних із географічним програмним забезпеченням. Таким чином ми знаходимо: бази даних (PostGIS, MySQL), картографічні сервери (UMN Mapserver, Geoserver) і настільні ПС-клієнти (GVsig, GRASS), які дозволяють зберігати, публікувати в Інтернеті, редагувати та аналізувати всі типи географічних даних. Спільнота, яка включає більшість учасників у цій сфері, FOSS4G, проведе щорічну зустріч у Барселоні цього вересня (Пітак І.В., 2012).

Зрозуміло, що у світі географічної інформації безкоштовне програмне забезпечення та безкоштовні дані є двома елементами, які взаємодіють і живлять один одного, спричиняючи таким чином його швидке розширення. Дискусія навколо того, чи мають дані, отримані адміністрацією, бути безкоштовними, не нова. Це правда, що після так званого «ефекту Обама» дискусія та факти активізувалися.

Іншим аспектом, який революціонує цей світ сьогодні, є мобільний телефон. Майбутнє в цьому сенсі писалося протягом майже 10 років: здавалося, що мобільні телефони з GPS, мобільні картографічні додатки та служби LBS мали бути широко використані за короткий проміжок часу. Правда полягає в тому, що до сьогодні це було час від часу для професіоналів у певних галузях або людей, які цікавляться цими питаннями. Сьогодні, нарешті, його використання стає все більш поширеним завдяки розвитку технологій, зниженню телефонних ставок і

поширенню можливостей цього світу серед широкої громадськості (Пітак І.В., 2012).

Географічні інформаційні системи (ГІС) є невід'ємною частиною сучасного світу та знаходять застосування в багатьох галузях, включаючи нерухомість. Використання ГІС для моніторингу нерухомості дозволяє збирати, аналізувати та візуалізувати дані про різні аспекти властивості, такі як місцезнаходження, ціна, розмір, використання та стан нерухомості (Зацерковний В. І., 2014).

Один з основних аспектів використання ГІС для моніторингу нерухомості - це можливість візуалізації географічних даних на мапах. Це дозволяє сприймати та аналізувати дані більш ефективно, порівнюючи та оцінюючи різні аспекти нерухомості. Наприклад, за допомогою ГІС можна зіставити ціни на нерухомість у різних районах та оцінити, який з них є найбільш вигідним для інвестування (Зацерковний В. І., 2014).

ГІС також дозволяє проводити моніторинг зміни властивості нерухомості з часом. Наприклад, можна відслідковувати зміни в розмірі земельної ділянки, зміни використання нерухомості (наприклад, зміна з житлової на комерційну), а також зміни в стані будівлі та її середовища.

Крім того, ГІС може допомогти виявити ризики та проблеми, пов'язані з нерухомістю. Наприклад, можна відслідковувати стан навколишнього середовища та виявляти забруднення або інші проблеми, які можуть впливати на якість життя та вартість нерухомості. Також можна використовувати ГІС для визначення ризиків.

Також ГІС дозволяє прогнозувати тенденції розвитку ринку нерухомості, оцінювати його потенціал, підвищувати ефективність рекламної кампанії для продажу нерухомості та багато іншого.

Крім того, ГІС використовується для розробки генеральних планів міст і територій, проектування нових об'єктів нерухомості, розміщення та планування інфраструктури, такої як дороги, водопостачання, каналізація та електропостачання.

Одним із головних переваг використання ГІС для моніторингу нерухомості є можливість швидкої та точної оцінки земельної ділянки або будинку за допомогою цифрової картографії. Також ГІС дозволяє збирати та зберігати різні дані про нерухомість, такі як її вартість, розташування, характеристики, що дозволяє швидко та ефективно реагувати на зміни на ринку нерухомості.

Отже, використання ГІС для моніторингу нерухомості є важливим та перспективним напрямом, який дозволяє забезпечити швидкий та точний доступ до інформації про нерухомість, збільшити ефективність ринку нерухомості та сприяти розвитку містобудування та інфраструктури.

3.2 Бази даних ГІС

Завдяки базам даних ГІС відіграють вирішальну роль. Бази даних у ГІС надають просторовій інформації більшу незалежність і доступність, захист даних, ефективність збирання та кодування даних і, перш за все, організацію геопросторової інформації, зв'язок із різними програмами. Підключення баз даних до ГІС дозволяє ефективно керувати просторовою інформацією. Оскільки у великих обсягах даних процеси, геопроцеси та запити можуть виконуватися за менший час, з більшою легкістю та простотою доступу.

Якщо ГІС не має бази даних, основна проблема полягає в управлінні просторовою інформацією. Якщо ГІС не можна пов'язати з базою даних, буде дуже важко полегшити операції, які будуть виконуватися з даними. Таким чином,

втрачається ефективність під час виконання запитів і операцій з просторовою інформацією (Зацерковний В. І., 2014).

Не кожна база даних є просторовою, звичайна база даних може містити будь-який тип інформації про її елементи, не потребуючи просторового розташування, наприклад, інвентаризація будівельних матеріалів на складі. У той час як просторова база даних вимагає, щоб інформація з її відповідними атрибутами була геоприв'язана, наприклад, перелік державних і приватних шкіл полегшує планування маршрутів шкільного транспорту (Зацерковний В. І., 2014).

Бази даних стали важливим інструментом для організації та управління інформацією в різних сферах, включаючи нерухомість. База даних може містити інформацію про власників, адреси, вартість, стан та інші атрибути нерухомості, які можуть використовуватись для здійснення різних аналітичних операцій. У статті розглянемо створення бази даних в ArcGIS та її використання для аналізу даних нерухомості (Зацерковний В. І., 2014).

ArcGIS - це програмне забезпечення для геопросторового аналізу, картографування та візуалізації даних. Одним з його основних функціональних блоків є можливість створення та робота з базами даних геопросторової інформації. За допомогою ArcGIS можна створити базу даних, яка містить геоданих та інформацію про об'єкти, які вони представляють, в тому числі нерухомість.

Створення бази даних в ArcGIS полягає в наступних кроках. Спочатку потрібно створити новий файл бази даних, вибравши підходящий формат файлу (наприклад, Microsoft Access або Oracle). Далі створюється новий проект ArcMap, після чого відкривається "Catalog" і відбувається зв'язування файлу бази даних з проектом. Після зв'язування з'являється можливість створення нового шару даних, який буде містити інформацію про нерухомість.

Після створення бази даних можна почати заповнення її даними про нерухомість. Дані можна ввести вручну або імпортувати з інших джерел. Наприклад, можна імпортувати дані з веб-сайтів, які надають інформацію про нерухомість.

3.3 Використання 3D моделювання в управлінні нерухомістю

У сфері кадастру використання ортофотознімків і 3D-моделей є дуже корисним для оптимального управління нерухомістю. З появою безпілотних літальних апаратів для геодезичних робіт створення ортофотознімків і 3D-моделей шляхом технічних досліджень стало відносно доступним продуктом порівняно з попередніми методами. Міські ради мають більший доступ до порівняльних досліджень для виявлення розбіжностей між задекларованою нерухомістю та реальним і оновленим землекористуванням. Для нового будівництва, розширення, реформування, реконструкції чи зміни використання; Для муніципалітетів, збір яких в основному базується на цьому податку, необхідно правильно декларувати всю власність та її модифікації, щоб передати вартість державних послуг найбільш справедливим і об'єктивним способом (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>*).

На шляху будівельного сектора до цифрової трансформації використовувалися системи, пов'язані з 3D-моделюванням, такі як інформаційне моделювання будівель (BIM). Методологія, яка дозволяє генерувати та керувати даними будівлі, що будується, за допомогою програмного забезпечення динамічного 3D-моделювання в режимі реального часу. За допомогою цієї системи можна візуалізувати фізичні та функціональні характеристики об'єкта під час його проектування, будівництва, експлуатації та обслуговування, що полегшує

інтеграцію, моделювання та автоматизацію інформації про проект. *(Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>).*

3D-технологія зробила набагато ефективнішим попередній перегляд помилок у конструкції та оптимізацію завдань графічного вираження, враховуючи, що надається краща частка інформації. Моделі BIM не обмежуються просто віртуальною візуалізацією обсягу, вони також дозволяють створювати та керувати скоординованою та надійною інформацією про роботу, за допомогою якої можна виявити проблеми та прийняти своєчасні рішення в майбутньому проблеми *(Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>).*

Робота з 3D-моделюванням дозволяє візуалізувати порожні точки, а це те, що їх можна охопити, побачити та встановити кращий зв'язок спеціальностей. Використання BIM у проекті дозволяє підвищити продуктивність, зменшити невизначеність і оптимізувати якість обсягу проекту. Крім того, від управління моделлю BIM вона прагне оптимізувати комунікацію, співпрацю та координацію між зацікавленими сторонами для створення інтегрованих рішень *(Електронний ресурс – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>).*

Дрони також відіграють важливу роль у системах 3D-моделювання, враховуючи те, що вони дозволяють збирати інформацію у великих або важкодоступних областях, у яких можна отримати різні результати залежно від обладнання для збору даних, налаштованого в обладнанні. Таким чином його можна сфотографувати та за допомогою фотограмметричного програмного забезпечення створити 3D-моделі. Безпілотники також можна використовувати для

нагляду за будівництвом і таким чином зменшити ризики та контролювати, щоб будівництво відповідало всьому, що зазначено в проекті (*Електронний ресурс – Режим* *доступу:*

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>).

Отже, ортофотографії та тривимірні моделі дозволяють нам перевірити реальний стан наземної інфраструктури, а також допомагають контролювати, підтримувати та планувати нові дії.

Раніше традиційні методи продажу майна склалися з напруженого процесу, коли продавець мав виконувати важку роботу з переконання та демонстрації простору через архітектурні плани проекту, де на додаток до розшифровки точних розмірів для себе місця довелося переконати клієнта, намагаючись пояснити це за допомогою двовимірного плану на папері. І якби йому пощастило, картонний макет міг би виконати трохи більшу роботу. Тепер із технологіями, які ми маємо під рукою, усе стало простіше (*Електронний ресурс – Режим* *доступу:*

<https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304>).

РОЗДІЛ 4 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ

4.1 Територія дослідження

Територією дослідження було обрано м. Хмельницький. Хмельницький-місто в Україні, адміністративний центр Хмельницької області і Хмельницького району. Центр Хмельницької міської територіальної громади. Чисельність населення 274 452 особи (2022) (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9>).

Місто розташоване на берегах Південного Бугу, за 376 км (автомобільним шляхом) від Києва. Залізничний вузол (станції Хмельницький, Гречани). Через місто проходять автошляхи Житомир — Чернівці (Н03) і частина міжнародного маршруту E50 автодорога міжнародного значення Стрий — Тернопіль — Кропивницький — Ізварине (М30) (Електронний ресурс – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9>).

Хмельницький – економічний та культурний центр Хмельницької області, має відмінне місце розташування, розташоване на стику важливих транспортних шляхів із Західної Європи до Середньої Азії та від країн Балтії до Чорного моря та Туреччини. Хмельницький відомий на всю Україну та поза її межами як місто торгівлі, яке використало свою історію торговельного центру, щоб стати головним місцем розташування виробництва споживчих товарів та гуртової і роздрібною торгівлі. Саме тут розміщений один з найбільших оптово-роздрібних ринків країни.

Промисловий комплекс міста представлений підприємствами, які виготовляють широкий спектр продукції. Рушієм розвитку у Хмельницькому є малі та середні підприємства, що працюють у сфері торгівлі та послуг, виробництва одягу та текстилю, харчової промисловості, будівництва, промисловості та логістики, ІТ-секторі. Хмельницька міська рада нещодавно схвалила створення Хмельницького індустріального парку, який забезпечить нові можливості для промислового розвитку, посилення співпраці між компаніями, інвесторами, місцевими органами влади, інститутами економічного розвитку та іншими зацікавленими сторонами. Індустріальний парк "Хмельницький" має стати сучасним розвиненим комплексом для залучення вітчизняних та іноземних інвесторів у пріоритетні галузі міста (*Електронний ресурс – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9>*).

На ринку нерухомості Хмельницького представлено широкий вибір житлової та комерційної нерухомості. Житловий фонд міста складається переважно з багатоквартирних будинків, приватних будинків, а також новобудов та квартир в елітних житлових комплексах. Ціни на житло в місті різняться залежно від розташування, стану житла та його площі.

Комерційна нерухомість в Хмельницькому також представлена широким вибором об'єктів - офісні приміщення, торгові площі, склади, ресторани та інші. Ринок комерційної нерухомості міста приваблює бізнесмени та інвесторів з різних сфер діяльності.

Загалом, ринок нерухомості Хмельницького є активним та динамічним, з постійним розвитком та ростом цін на нерухомість.

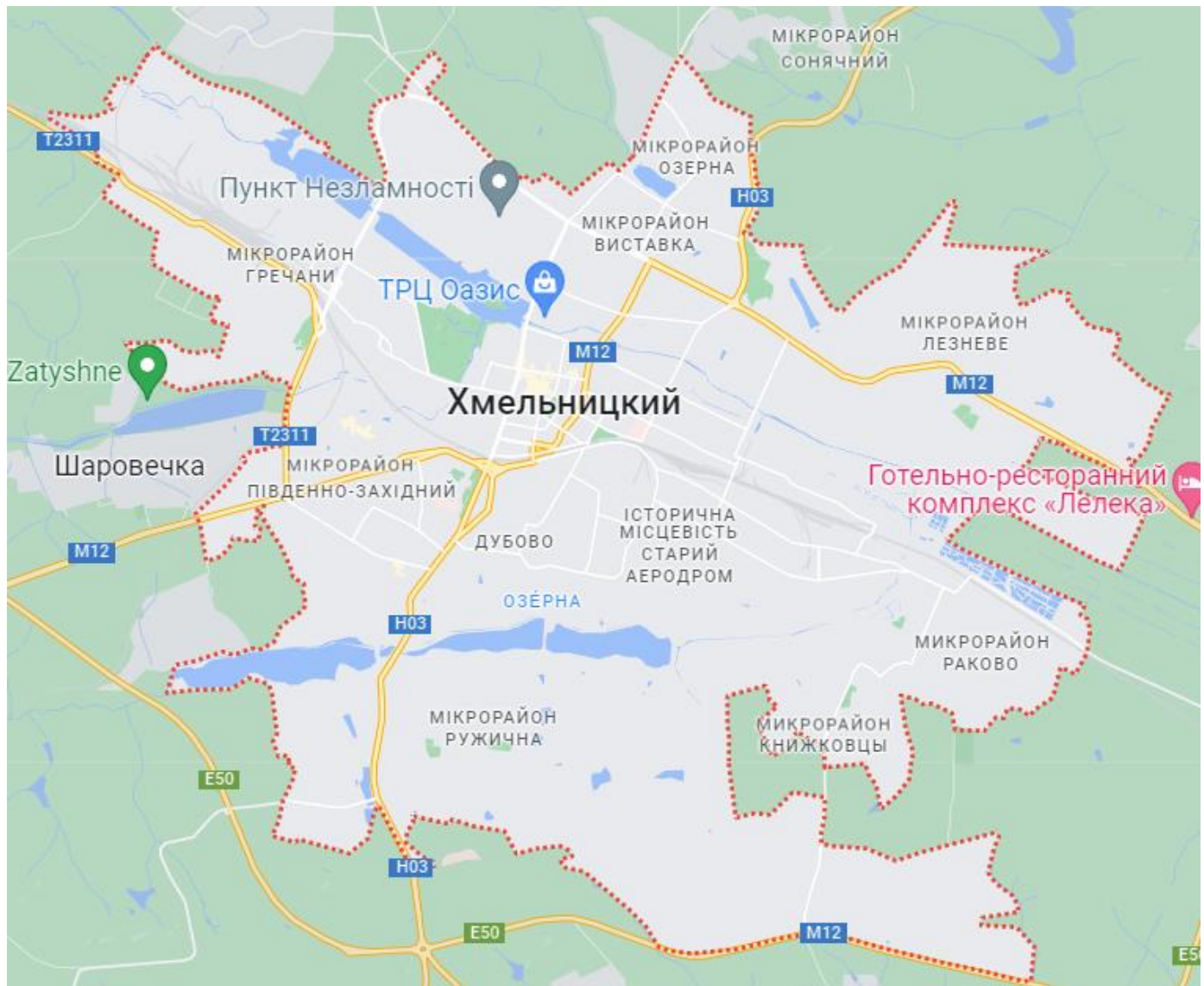
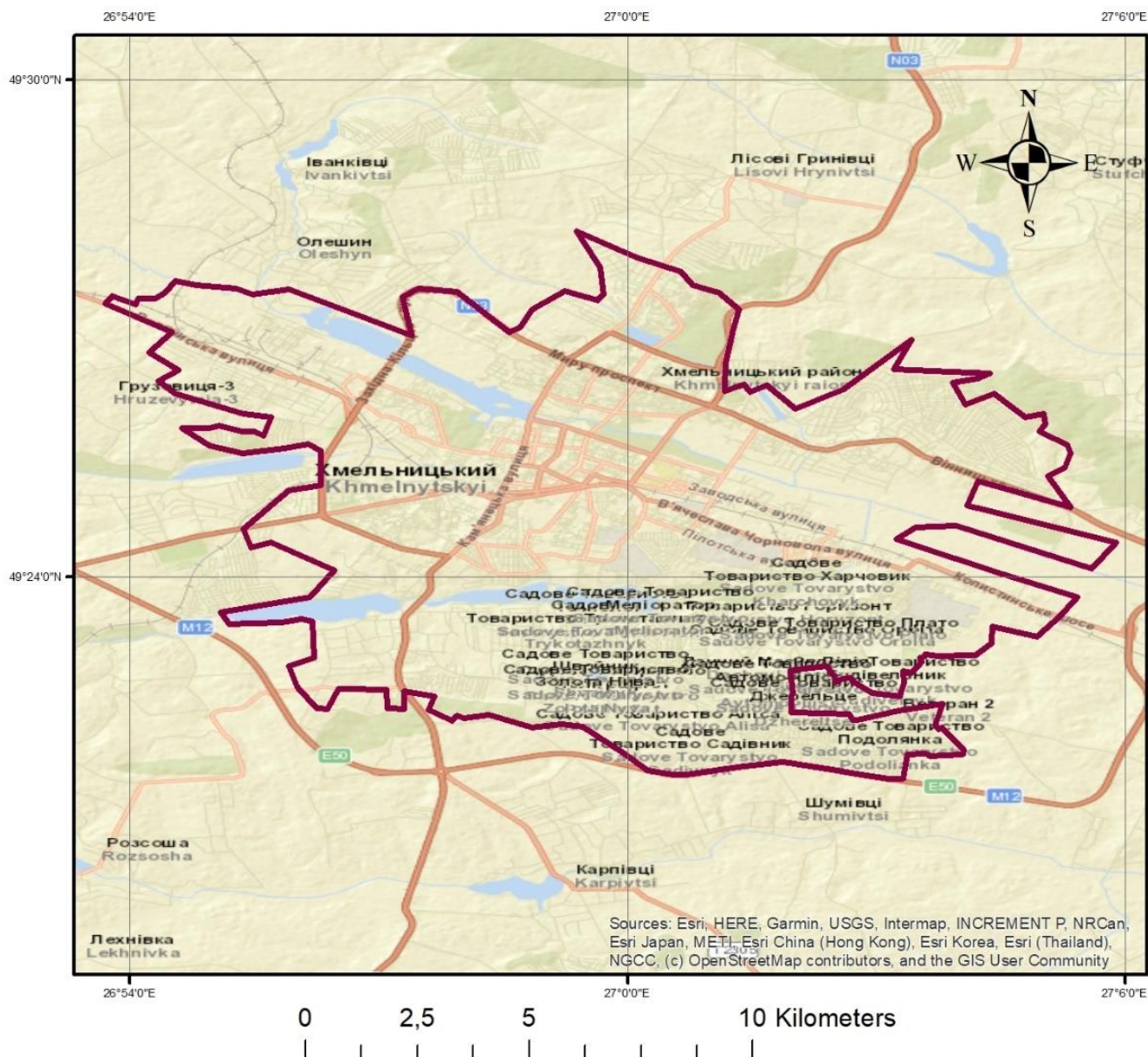


Рис. 4.1 Межі міста Хмельницький на Google maps (Електронний ресурс- Режим доступу: <https://www.google.com.ua/maps/@50.4851493,30.4721233,14z?hl=ru>)

Моніторинг ринку нерухомості відбувався в частині пакету програмного середовища ArcGIS, а саме в ArcMap. Загалом застосування ArcMap дозволяє досліджувати та відображати геопросторові дані, редагувати їх та на основі цих даних створювати карти.

Отже, в програмному середовищі ArcMap було додано Basemap шар World Street Map. За допомогою цього шару було оцифровано межі міста Хмельницького (рис. 4.2).



Умовні позначення

— Межі м. Хмельницький

Рис. 4.2 Оцифровані межі міста Хмельницького (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Оцифрування меж міста відбувалось для зручності подальшої роботи з обраною територією.

4.2 Створення бази даних ГІС

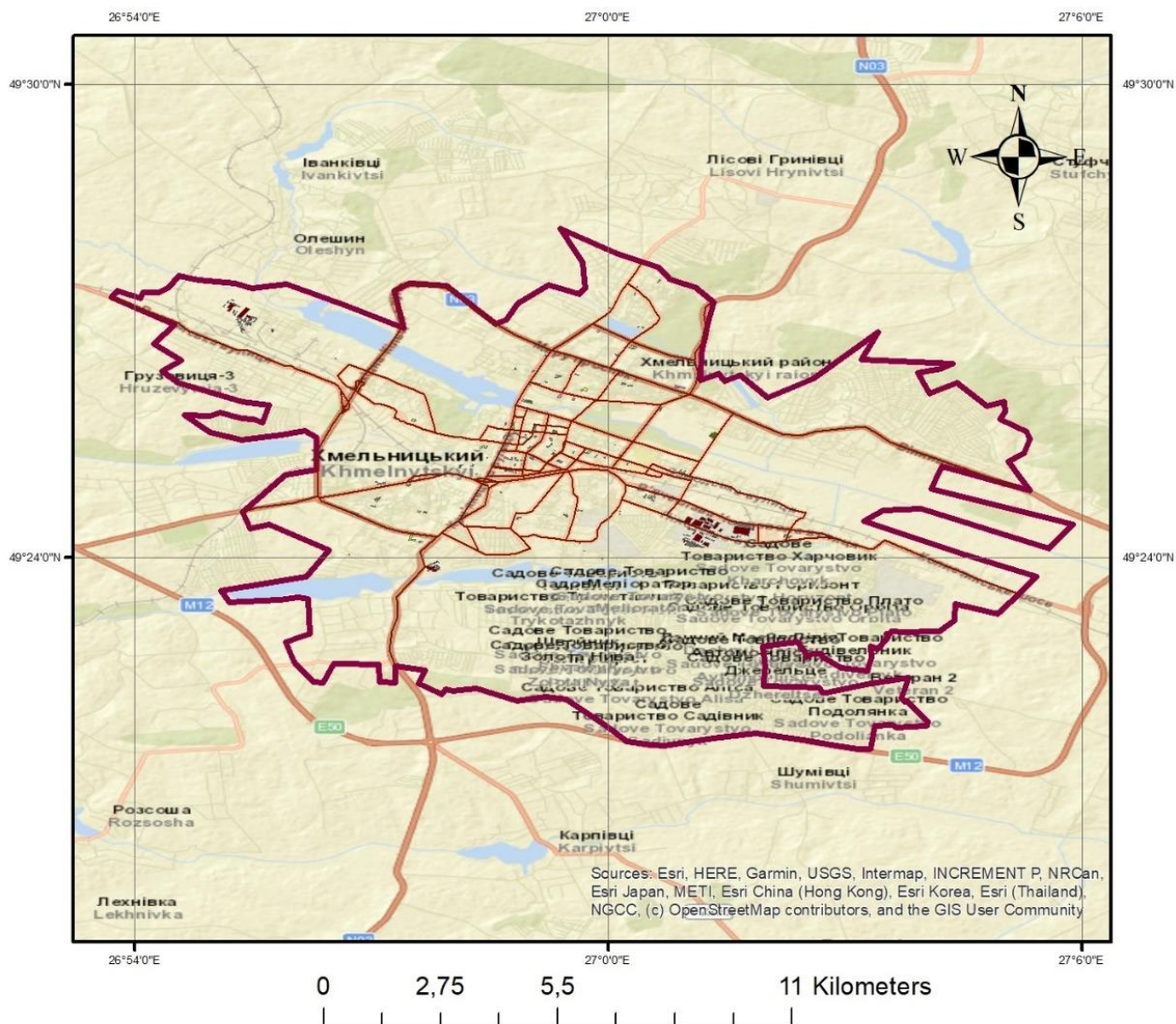
Моніторинг ринку нерухомості засобами гіс проводився для нежитлової забудови міста. Для того щоб провести моніторинг вихідні дані було взято з мережі інтернет та сервісу Google maps.

Основною нерухомістю, яка бралась до аналізу стали:

- АЗС;
- Супермаркети;
- Освітні заклади;
- Громадські установи;
- Державні установи;
- Спортклуби;
- Торгові центри;
- Заводи та фабрики;
- Бізнес центри.

Створення бази даних є одним із ключових моментів для моніторингу ринку нерухомості, адже за її допомогою можна проводити аналіз, створювати моделі поверхонь та карти, розраховувати показники за наявними даними.

Для створення бази даних ГІС першим етапом стало створення полігональних тем для оцифрування об'єктів. Для кожного з вище переліченого виду нежитлової нерухомості міста було створено свою полігональну. Далі за допомогою інструмента Editor в програмному середовищі ArcMap було оцифровано нежитлову забудову по раніше доданій карті Basemap (рис. 4.3.).



Умовні позначення

- Дорожня мережа
- Межі м. Хмельницький
- Супермаркети
- Освітні заклади
- Бізнес центри
- Спортклуби
- Державні установи
- Громадські організації
- Торгові центри
- Заводи
- АЗС

Рис. 4.3. Нежитлова нерухомість міста Хмельницького (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Також, було лінійною темою було оцифровано дорожню мережу міста та накладено на карту. В свою чергу кожному об'єкту нежитлової нерухомості відповідає певний колір для більшої наглядності.

А саме:

Супермаркети- салатовий

Освітні заклади- жовтий

Бізнес центри- синій

Спортклуби- рожевий

Державні організації- темно-рожевий

Громадські організації- синій

Торгові центри- зелений

Заводи- коричневий

АЗС- фіолетовий.

Загалом було оцифровано 230 об'єктів нерухомого майна, та внесено відомості про їх поверховість до атрибутивної таблиці, з них: 17-супермаркетів, 30-освітніх закладів, 13-бізнесцентрів, 10- спортклубів, 10- державних установ, 14- громадських організацій, 104- заводи та фабрики, 17- АЗС.

Такі об'єкти, що були взяті до аналізу формують загальну інфраструктуру міста, особливо за рахунок комерційної нерухомості розвивається бізнес, що сприяє покращенню місцевого бюджету, а також є наявність робочих місць для людей. Під комерційною нерухомістю маються на увазі такі об'єкти нерухомості як: торгові центри, спортивні клуби, магазини, ресторани, готелі та інші об'єкти які призначені для здійснення підприємницької та комерційної діяльності.

Найбільше на таку нерухомість впливає місце її розташування та інші фактори, які забезпечують економічний розвиток бізнесу.

Крім того, інші об'єкти нежитлової нерухомості є дуже важливими для забезпечення життєдіяльності людства.

4.3 3D модель комерційної нерухомості міста

На основі створеної бази даних ГІС, яка містить інформацію про нежитлову забудову міста Хмельницького було створено 3D модель.

Створення 3D моделі відбувалось в програмному забезпечення ArcGis в середовищі ArcScene.

Для того щоб створити 3D модель було завантажено космознімок SRTM із сайту Earth explorer, саме за допомогою цього знімка можна створити 3D модель рельєфу території. Це необхідно для того, щоб модель забудова міста не була в повітрі і мала просторовий базис.

Раніше завантажений космознімок було завантажено в програмне середовище Arcstar, та обрізано за контурами міста Хмельницького (рис. 4.5).

Після того як було заповнено базу даних даними про поверховість раніше оцифрованих об'єктів нерухомості, всі дані разом із обрізаним космознімком було перенесено в програмне забезпечення Arcscene. Також систему координат було переведено до метричної, для підйому висоти об'єктів в метрах, адже до цього дані були в градусах, тобто мали вертикальні та горизонтальні координати. Зміна системи координат відбувалась за допомогою інструмента під назвою Project Raster.

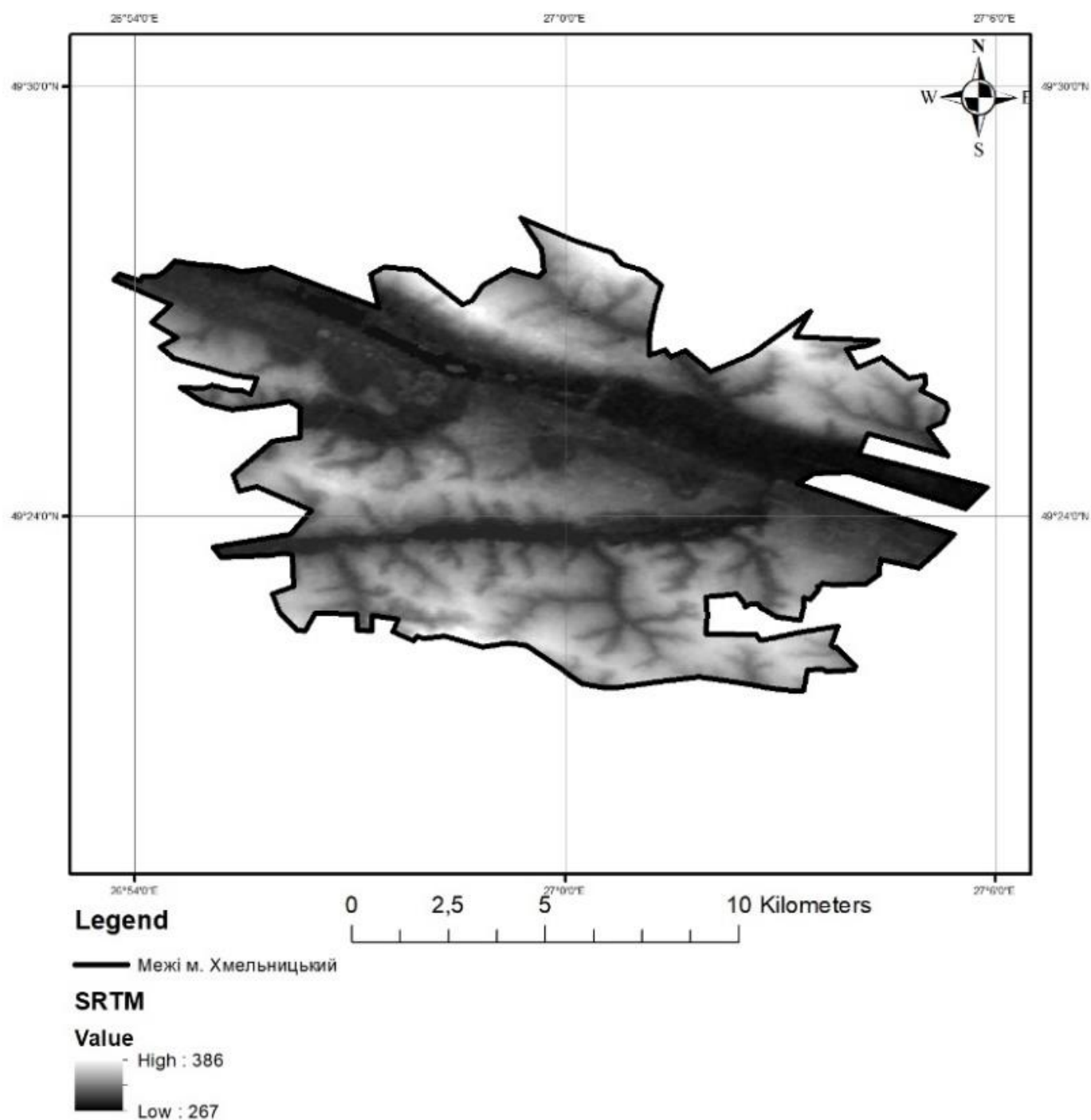


Рис. 4.5 Знімок SRTM для території м. Хмельницького (програмне середовище [Arcgis])

На першому етапі створення 3D було піднято рельєф території (рис.4.6)

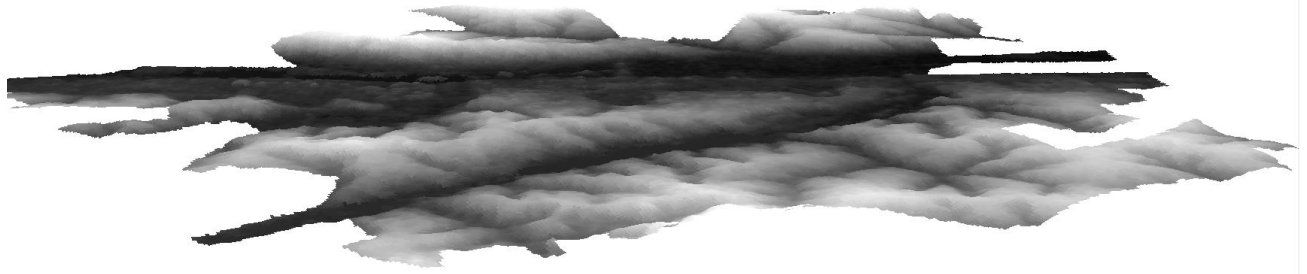


Рис. 4.6 Піднятий рельєф (програмне середовище [Arcscene])

Після цього було піднято нежитлові об'єкти забудови міста та дорожню мережу відповідно до їх висоти та поверховості (рис. 4.6).

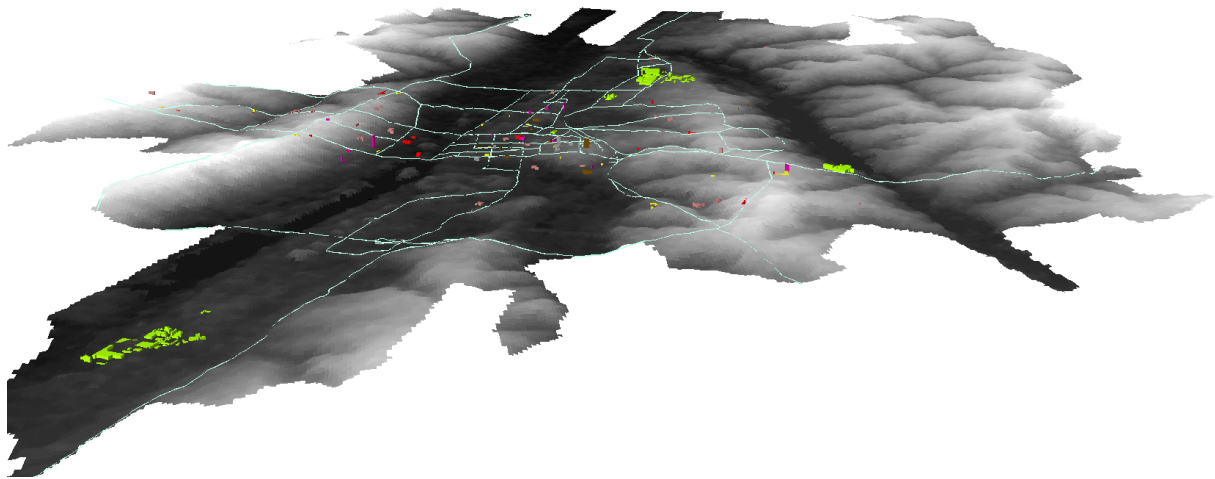


Рис. 4.7 3D модель комерційної забудови міста (програмне середовище [Arcscene])

Так як територія міста досить велика, підняті об'єкти здаються малими та погано проглядаються з великої відстані, тому окремі райони міста було розглянуто зблизька (рис 4.8).

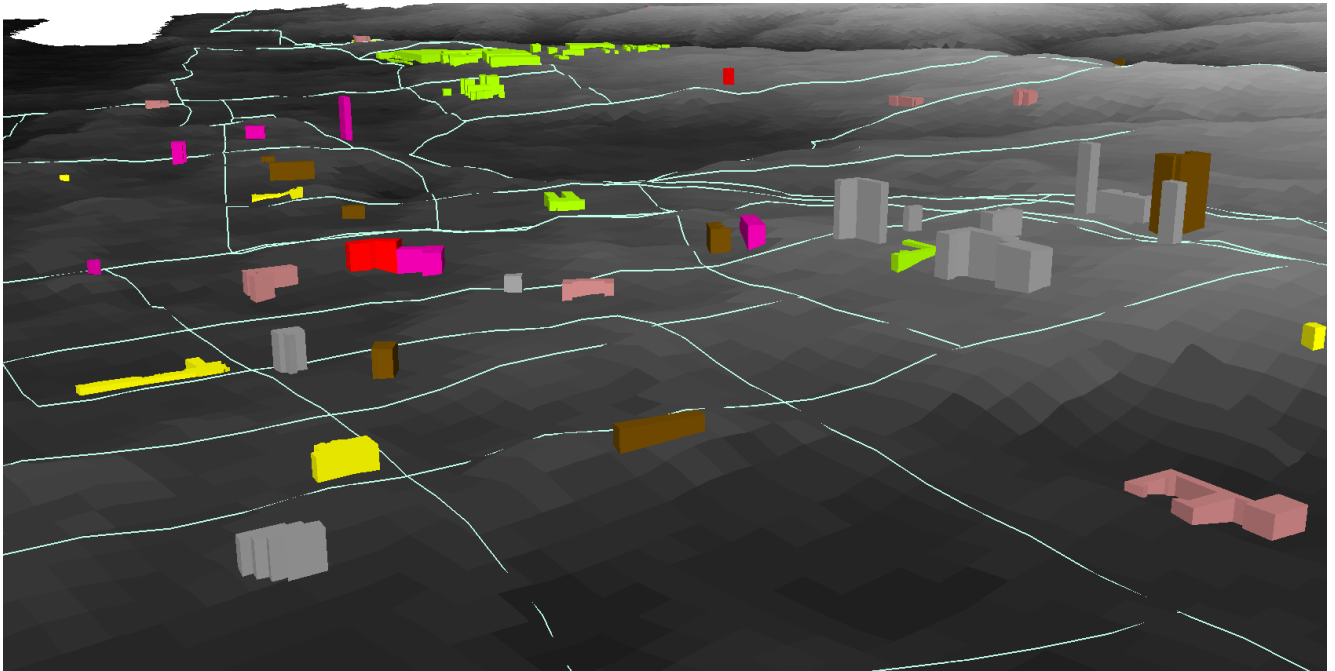


Рис. 4.8 Фрагмент 3D моделі комерційної забудови міста (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

На побудованій моделі видно, що найбільшими за своєю площею є будівлі заводів, які зафарбовано салатовим кольором (рис. 4.9).

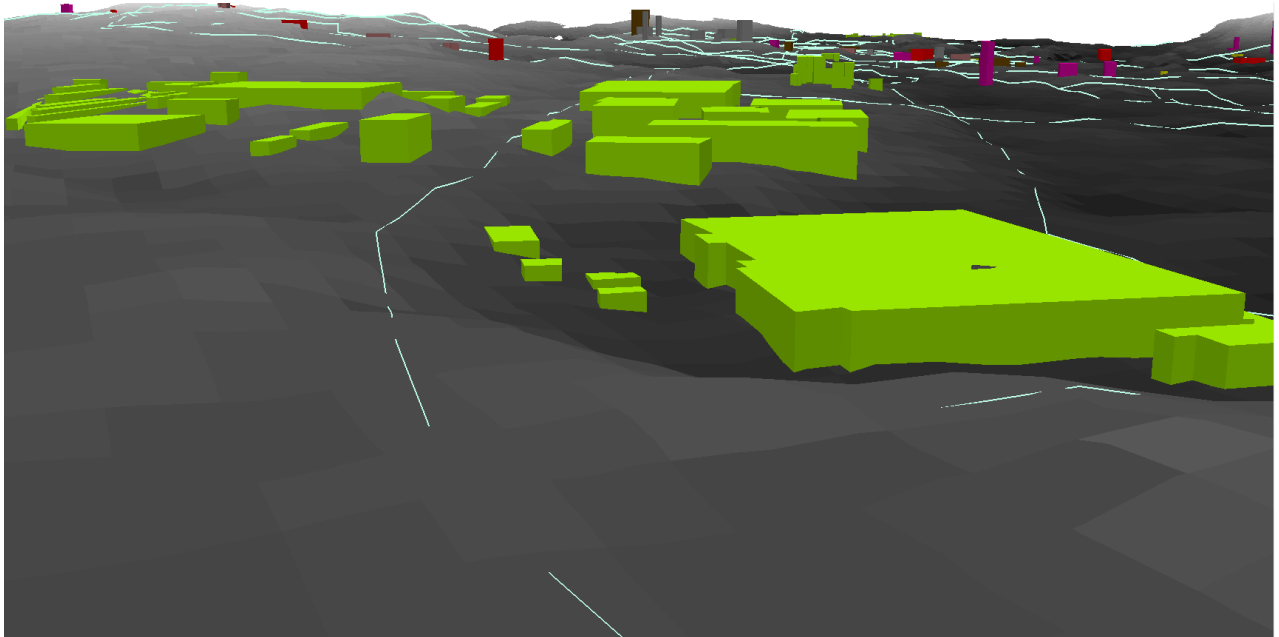


Рис. 4.9 Фрагмент 3D моделі комерційної забудови міста (власна розробка, програмне середовище [Arcscene])

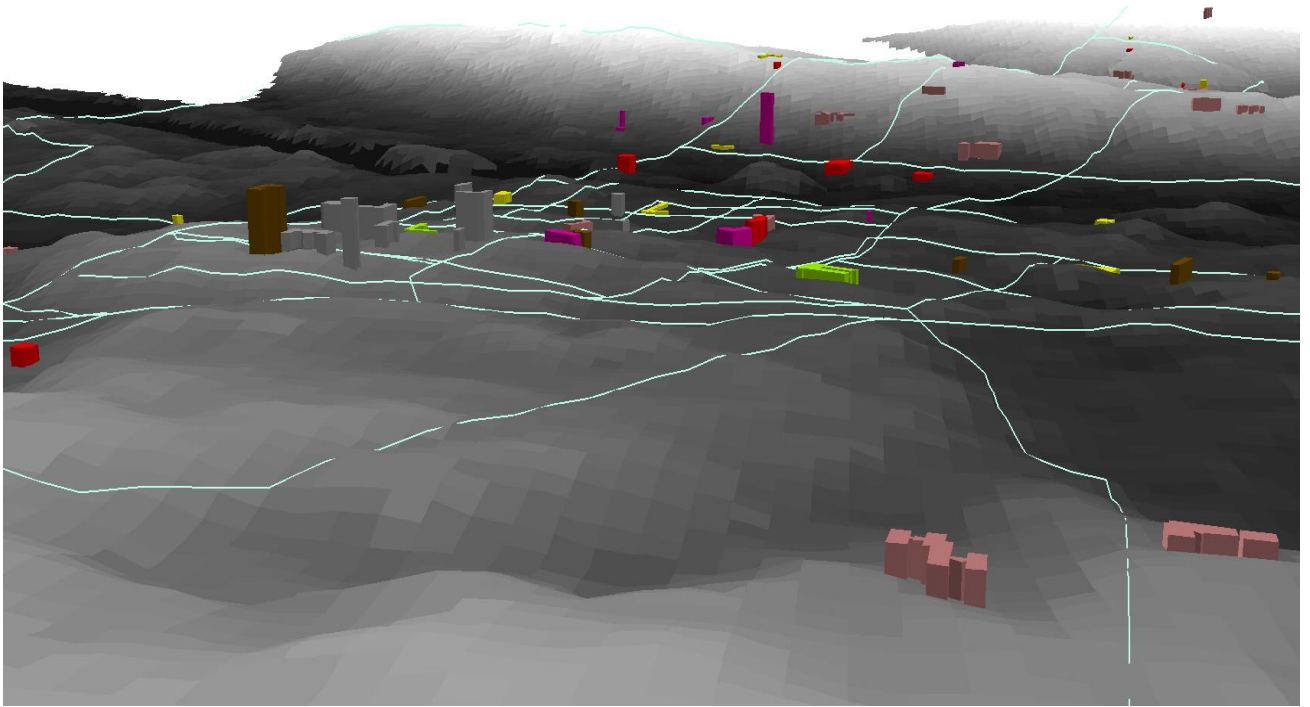


Рис. 4.10 Фрагмент 3D моделі комерційної забудови міста (власна розробка, програмне середовище [Arcscene])

Отже, на створеній 3D моделі кожному виду об'єктів нерухомості відповідає певний колір, що дає змогу краще орієнтуватись в кількості та місці розташування тої чи іншої нерухомості. За допомогою таких моделей можна досліджувати в яких місцях необхідно покращити інфраструктуру, змінити її, а також можна визначити яке місце розташування буде найкращим для ведення бізнесу.

Створена 3D модель складається із 230 різних за призначенням та функціями будівель, рельєфу території та дорожньої мережі.

Таку систему можна доповнювати, вносити нові дані, а також на її основі проводити різні дослідження, пов'язані наприклад із забудовою, проектуванням, управлінням територією, а також при оцінці нерухомості.

4.4 Моніторинг екологічного стану території

В сучасному світі при виборі нерухомості люди звертають увагу не тільки на її вартість, місце розташування, технічний стан чи площу, а і на екологічний стан району в якому знаходиться об'єкт. Екологія на сьогодні стає дуже важливим показником при прийнятті рішень, якщо раніше майже ніхто не цікавився якістю повітря, то сьогодні це стало одним із головних критеріїв, на який звертають увагу при виборі місця для життя чи створення бізнесу.

Забруднення повітря негативно впливає на здоров'я людей, особливо якщо люди живуть чи працюють в районах де розташовується багато промислових об'єктів. Тому питання екології в нинішніх умовах дуже пов'язане з нерухомістю і через це з'являється все більше ініціатив наприклад з покращення стану повітря та території.

Тому для обраної території дослідження було проведено моніторинг екологічних показників якості повітря. Дані про забруднення середовища було взято з сайту ЛУН місто. Цей сайт пропонує безліч послуг, які пов'язані з нерухомістю, наприклад такі як: продаж або оренда квартир, будинків, офісів та іншої нерухомості , також на сайті можна подивитись статистику ринку нерухомості, а також переглянути інтерактивні карти.

На сайті ЛУН представлено такі інтерактивні карти, як: карта перейменування вулиць, пункти збору одягу на благодійність, заклади, що працюють в блекаут, теплова карта руйнувань внаслідок повномасштабного вторгнення, карта якості повітря України, найспекотніші місця в Києві, рівень озеленення, карта років забудови, шумового забруднення, карта велосмуг та карта місць у Львові де найкраще з громадським транспортом.

Відповідно для проведення моніторингу якості повітря було взято дані з інтерактивної карти сайта Лун про якість повітря в Україні (рис. 4.11). Так як карта створена відносно недавно, то ще не у всіх містах країни проводиться моніторинг.

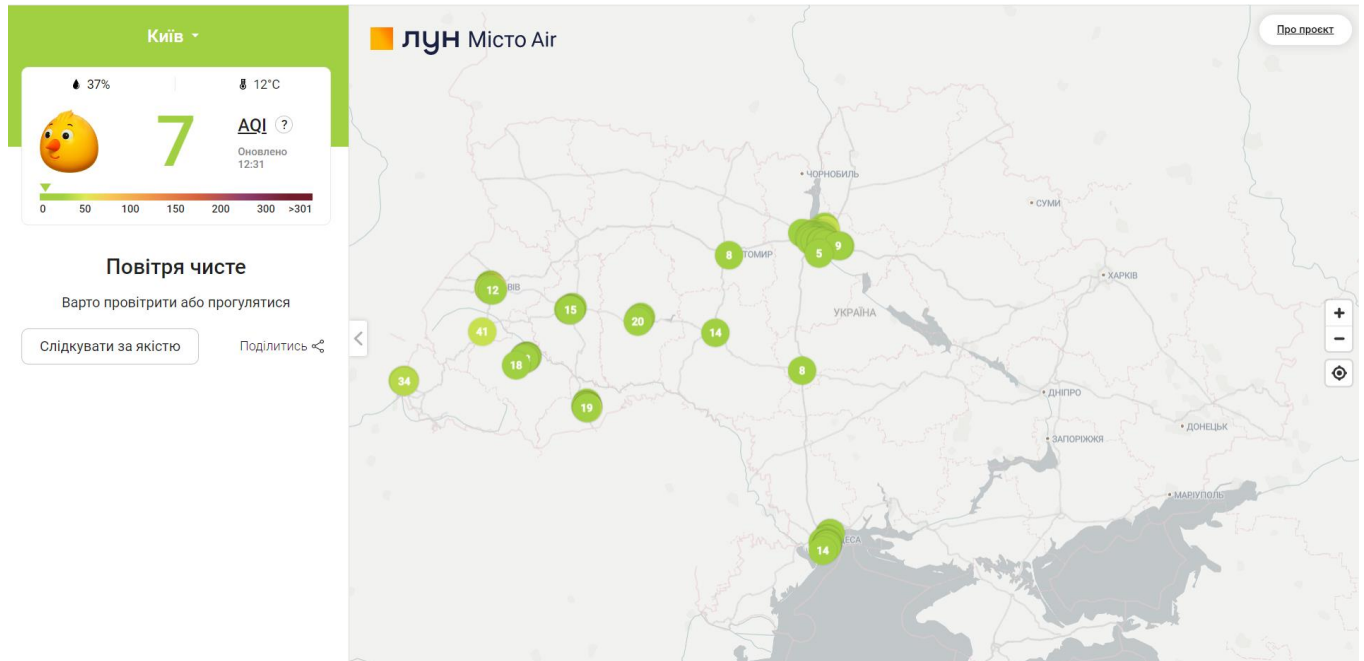


Рис. 4.11 Карта якості повітря (Електронний ресурс- Режим доступу:

<https://misto.lun.ua/air>)

Показники якості повітря передаються за допомогою відповідних датчиків, які розташовані на будинках, або інших об'єктах міста, інформація оновлюється кожну годину, а також змінюються точки в яких розташовано ці датчики. На карті можна переглядати історію зміни показників за останні 48 годин, а також за останні 30 днів.

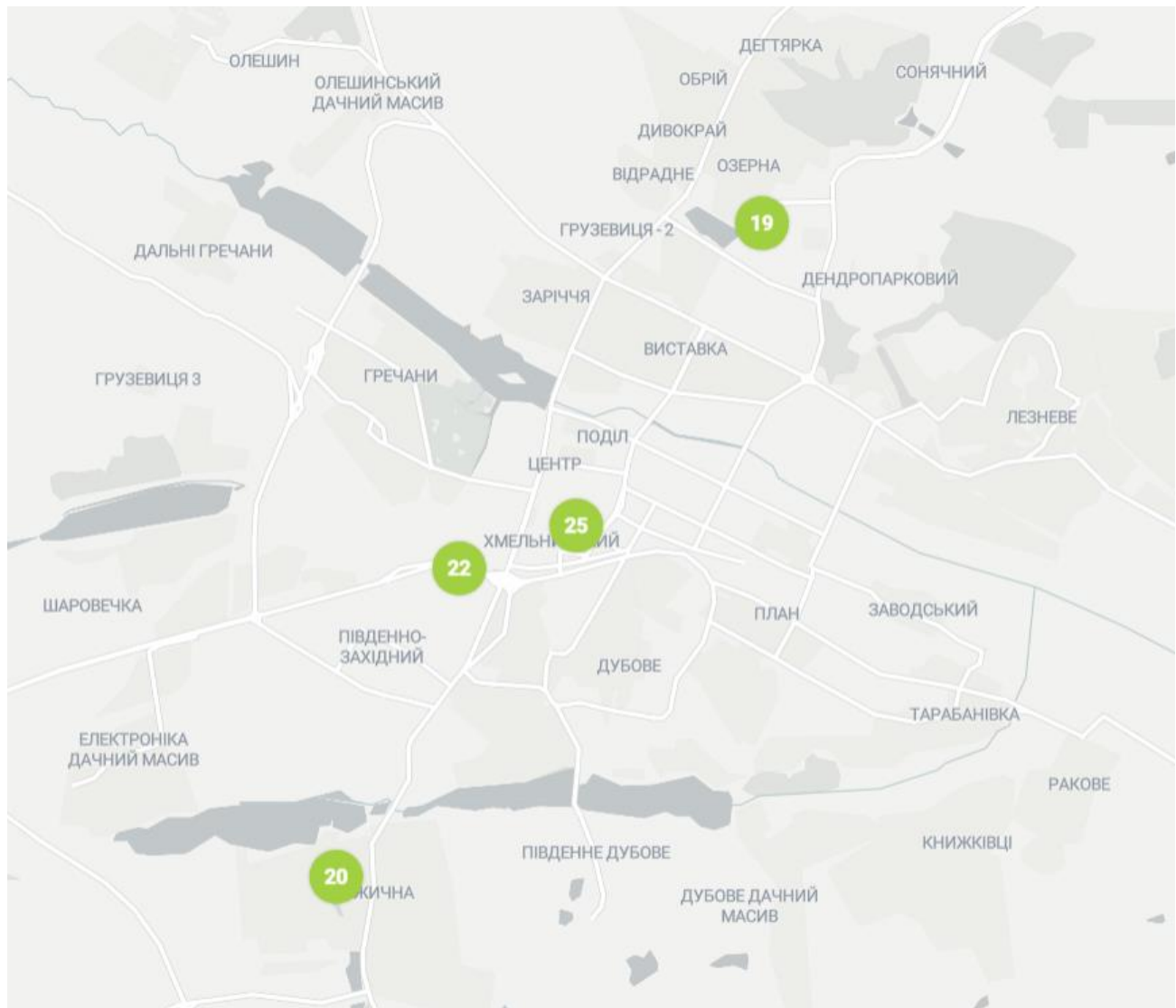


Рис. 4.12 Карта якості повітря м. Хмельницького (Електронний ресурс- Режим доступу: <https://misto.lun.ua/air>)

Основні компоненти які вимірюються є:

Чадний газ- це безбарвна та без запаху речовина, яку досить важко виявити у повітрі. Чадний газ дуже небезпечний для здоров'я, основним його компонентом є вуглекислий газ та інші шкідливі гази, наприклад оксид азоту чи сірки.

Формальдегід- безбарвний газ із запахом, він використовується в промисловості і є одним з найпоширеніших хімічних речовин. В свою чергу у повітрі

формальдегід може бути присутнім як результат природніх процесів, наприклад горіння лісів, або ж викиди з промислових підприємств чи побуту. Цей газ дуже впливає на здоров'я людини та призводить до багаточисельних захворювань.

PM2.5- це часточки забруднення повітря які діаметром 2,5 мікрометрів, такі частки можуть проникати в легені людини та завдавати шкоди здоров'ю. Утворення PM2.5 найчастіше пов'язано зі згорянням палива та автомобільних вихлопів.

PM10- частинки в повітря розмір яких становить менше 10 мікрометрів, в більшості випадків це аерозолі, пил, металеві частини та сажа які взаємодіють з іншими хімічними речовинами та можуть потрапляти в дихальні шляхи людини.

AQI- індекс якості повітря, який розраховується на основі вище наведених показників та характеризує загальний рівень забруднення повітря на певній території чи місцевості. Зазвичай значення цього індексу варіюється від 0 до 500, де чим більше значення AQI тим більший та небезпечніший рівень забруднення повітря, а потенційно і більша загроза для здоров'я населення. На сьогодні багато органів місцевого самоврядування відстежують індекс AQI для запобігання та проведення заходів для зменшення негативного впливу забрудненого повітря на здоров'я людей.

Отже впродовж місця було відібрано показники якості повітря, в програмному середовищі ArcMap було створено точкову векторну тему «Екологічні показники повітря» та нанесено точки за відповідним місцерозташуванням датчиків на карту Basemap (рис. 4.13).

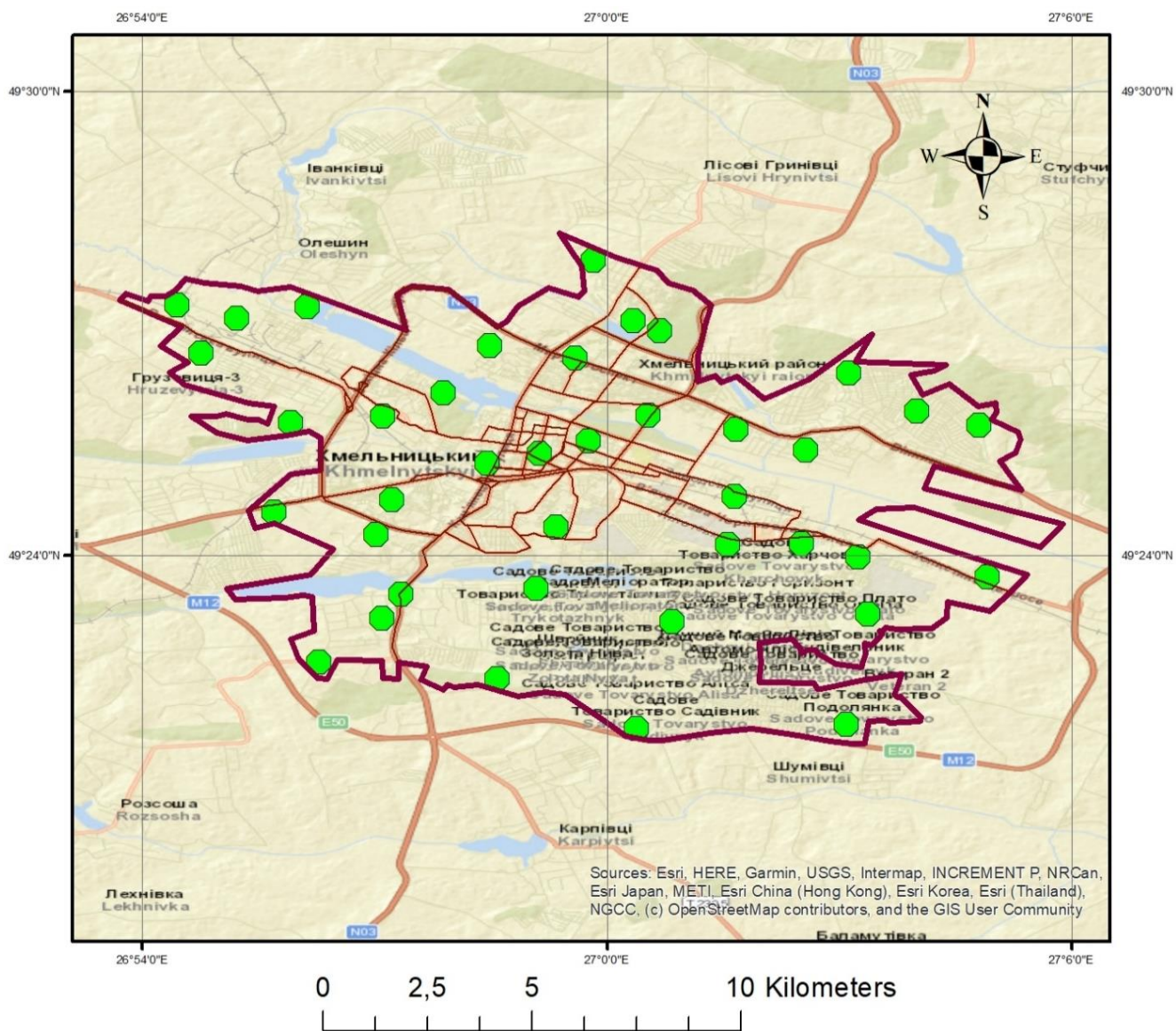


Рис. 4.13 Карта екологічних показників якості повітря (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

В загальному було позначено 39 точкових об'єктів на карті, дані про забруднення було внесено в атрибутивну таблицю по 5 показникам: AQI, чадний газ, формальдегід, PM2.5 та PM10 (рис.4.14).

	OBJECTID *	SHAPE *	AQI	chadniy gas	formaldegid	PM2 5	PM10
▶	1	Point	14	0,84	14,31	2,9	7,2
	2	Point	33	0,6	17,24	5,8	10,2
	3	Point	59	0,72	11,33	8,4	13,9
	4	Point	64	0,44	19,07	22	34,2
	5	Point	19	0,1	26,17	3,4	6,3
	6	Point	70	0,61	13,45	20,8	30,2
	7	Point	12	0,7	10,75	2,2	4,9
	8	Point	35	0,67	10,82	6,9	11,9
	9	Point	35	0,64	14,3	5,8	6,9
	10	Point	13	0,62	18,02	3	3,3
	11	Point	24	0,61	16,51	5,2	11,3
	12	Point	32	0,62	14,21	7,2	9,4
	13	Point	15	0,3	16,89	15,3	28,1
	14	Point	15	0,46	19,03	1,1	3,3
	15	Point	17	0,15	21,4	1,3	3,6
	16	Point	11	0,22	9,05	4,6	8,7
	17	Point	25	0,44	13,88	3,8	7,1
	18	Point	57	0,67	15,44	5,6	10,5
	19	Point	24	0,51	11,77	7,1	11,9
	20	Point	12	0,35	14,02	2,9	5,8
	21	Point	12	0,32	9,03	3,3	7,2
	22	Point	40	0,8	17,5	5,2	4,4
	23	Point	35	0,63	10,11	3,1	5,2
	24	Point	33	0,61	14	13,5	10
	25	Point	29	0,54	18,9	3	3,3
	26	Point	25	0,45	17,1	2,2	4,9
	27	Point	17	0,2	8,04	5,7	6,8
	28	Point	16	0,4	7,2	6	9,1
	29	Point	19	0,69	10,33	12,6	18,1
	30	Point	11	0,55	16,9	3	3
	31	Point	25	0,7	12	1,8	4
	32	Point	13	0,33	5,4	2,1	5,6
	33	Point	15	0,15	21,3	1,5	2,7
	34	Point	18	0,36	14,84	13,2	20,3
	35	Point	29	0,62	12,21	5,2	11,4
	36	Point	34	0,63	19,02	1,3	4
	37	Point	33	0,6	17,2	5,8	10,3
	38	Point	32	0,62	14,9	6,3	13,1
	39	Point	28	0,44	20,1	8,3	15,8

Рис. 4.14 База за даними показників якості повітря (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

За внесеними даними за допомогою інструмента Interpolation було побудовано карти забруднення повітря за розподілом даних.

Першою картою стала модель розподілу даних за чадним газом (рис.4.15).

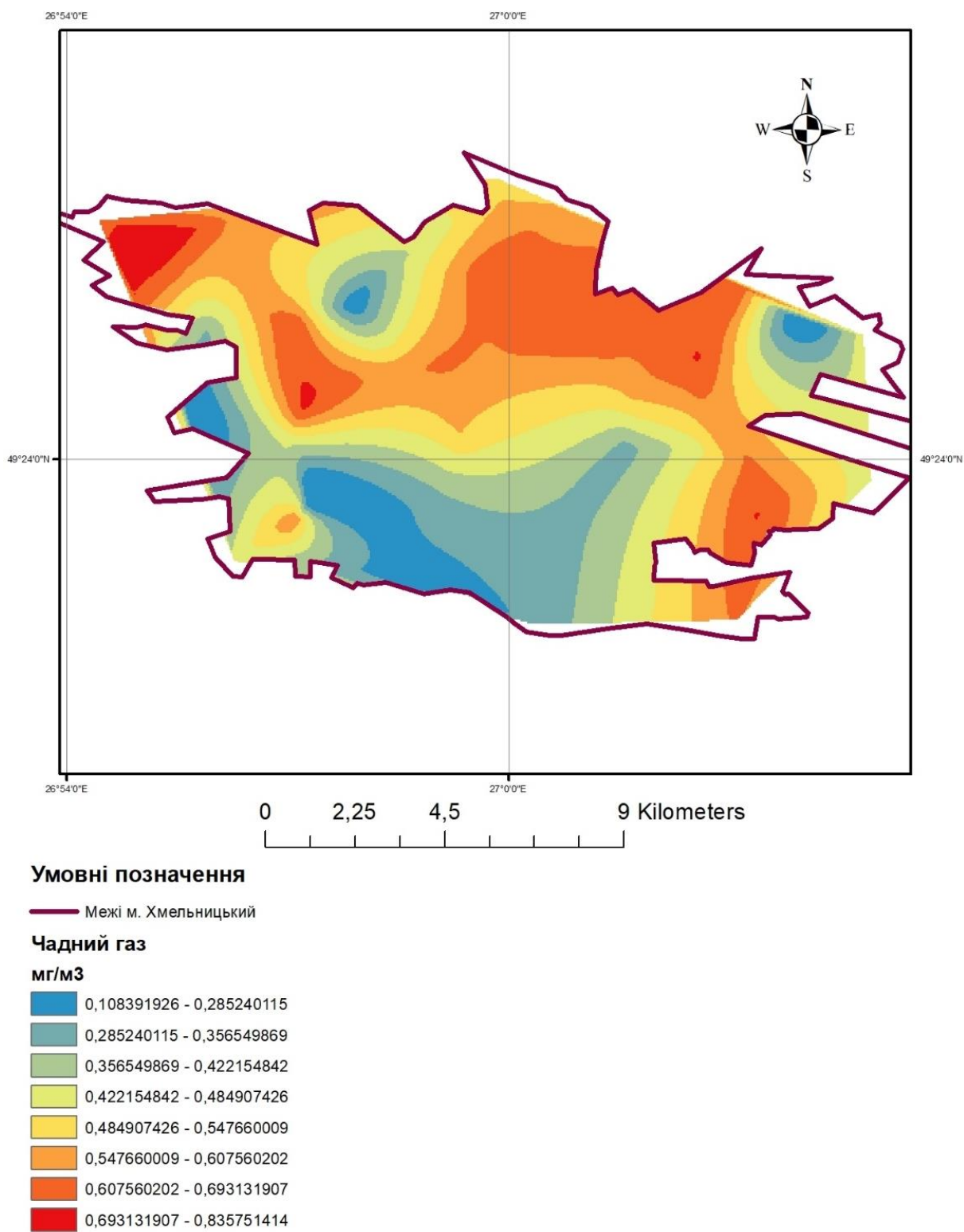


Рис.4.15 Карта забруднення території міста чадним газом (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Було виділено вісім категорій концентрації чадного газу в повітрі, загалом норма концентрації цього елемента може коливатись в межах до 5 мг/м³, а даному випадку по всій території міста чадний газ в нормі, але найменше його спостерігається в південній частині міста. Можна зробити припущення, що це пов'язано з тим, що в тій частині міста знаходиться садове товариство, а отже там велика кількість зелених насаджень. Також там в основному знаходяться дачні та садові будинки, промислових об'єктів там немає, а отже і викидів, що забруднюють повітря там немає.

Найбільша концентрація чадного газу спостерігається в північно західній частині Хмельницького, в мікрорайоні Гречани, це пов'язано з великою концентрацією промислових підприємств в тій частині міста, таких як: завод гідроарматури, хмельницький завод залізобетонних конструкцій, завод будівельних матеріалів та завод ювелірних виробів. Також там проходить залізна дорога та траса з великим автомобільним трафіком.

Наступною картою було побудовано карту розподілу вмісту формальдегіду у повітрі (рис.4.16).

Концентрацію формальдегіда було відображено на карті та прокласифіковано на 8 категорій. Нормальна концентрація формальдегіда в повітрі в Україні визначена на рівні 150 мкг/м³. Тому можна спостерігати, що рівень забруднення повітря формальдегідом цілком в нормі. Також можна зсилатись на те, що дослідження проводилось на початку весни, а отже забруднення формальдегідом від пожеж було мінімальним. Найменша концентрація формальдегіду на південному сході міста в садовому товаристві, а також на північному заході де майже немає забудови, там знаходиться річка та бази відпочинку, а також невеликі ділянки з лісовою рослинністю.

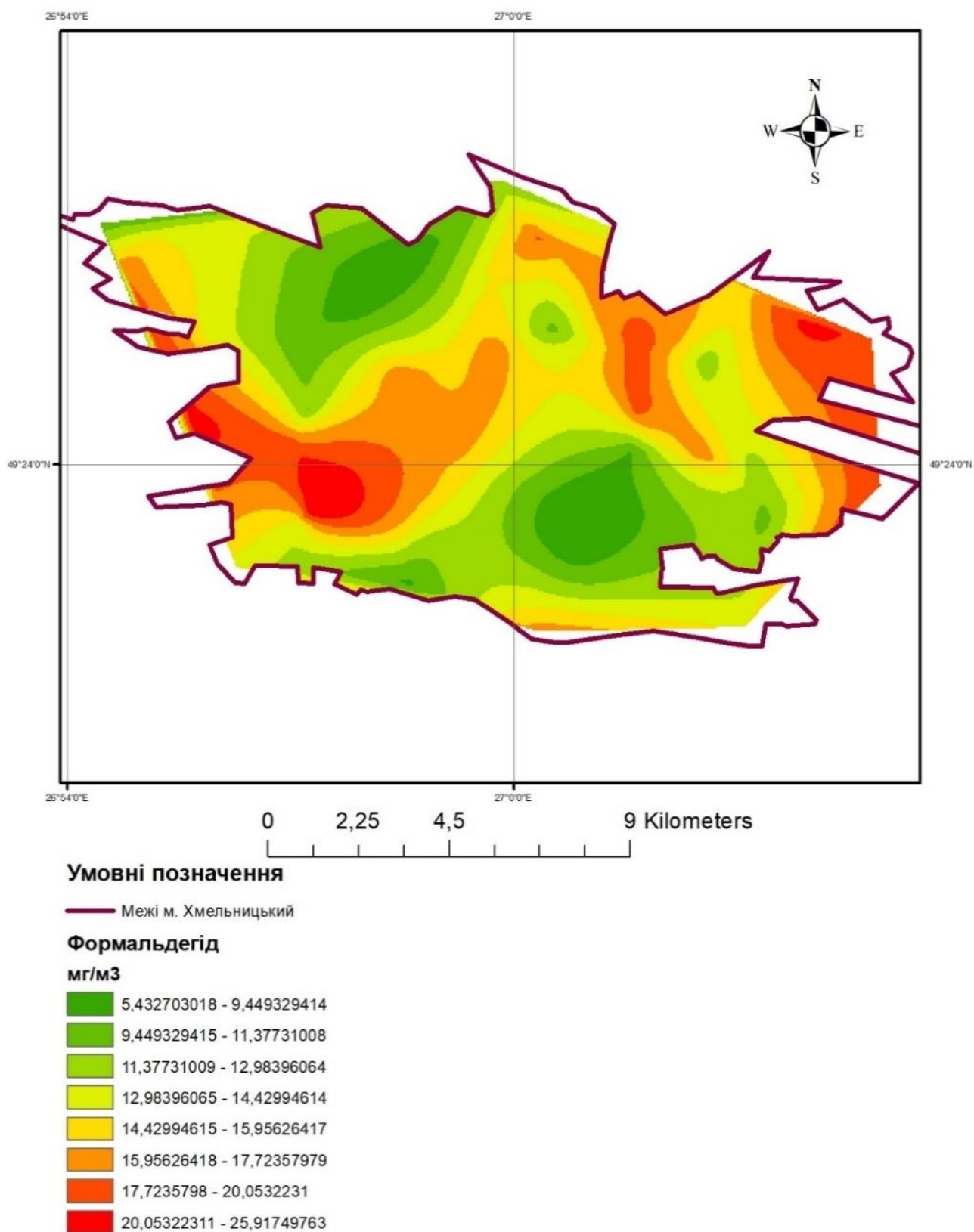


Рис. 4.16 Карта забруднення території міста формальдегідом (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Найбільшу концентрацію формальдегіду зображено на карті відтінками червоного кольору в Південно-Західному мікрорайоні. В цьому районі зосереджено багатопверхову житлову забудову, хмельницький речовий ринок, там розвинена інфраструктура, а також великий трафік руху транспорту.

Наступною було побудовано карту розподілу частинок PM2.5 (рис. 4.17).

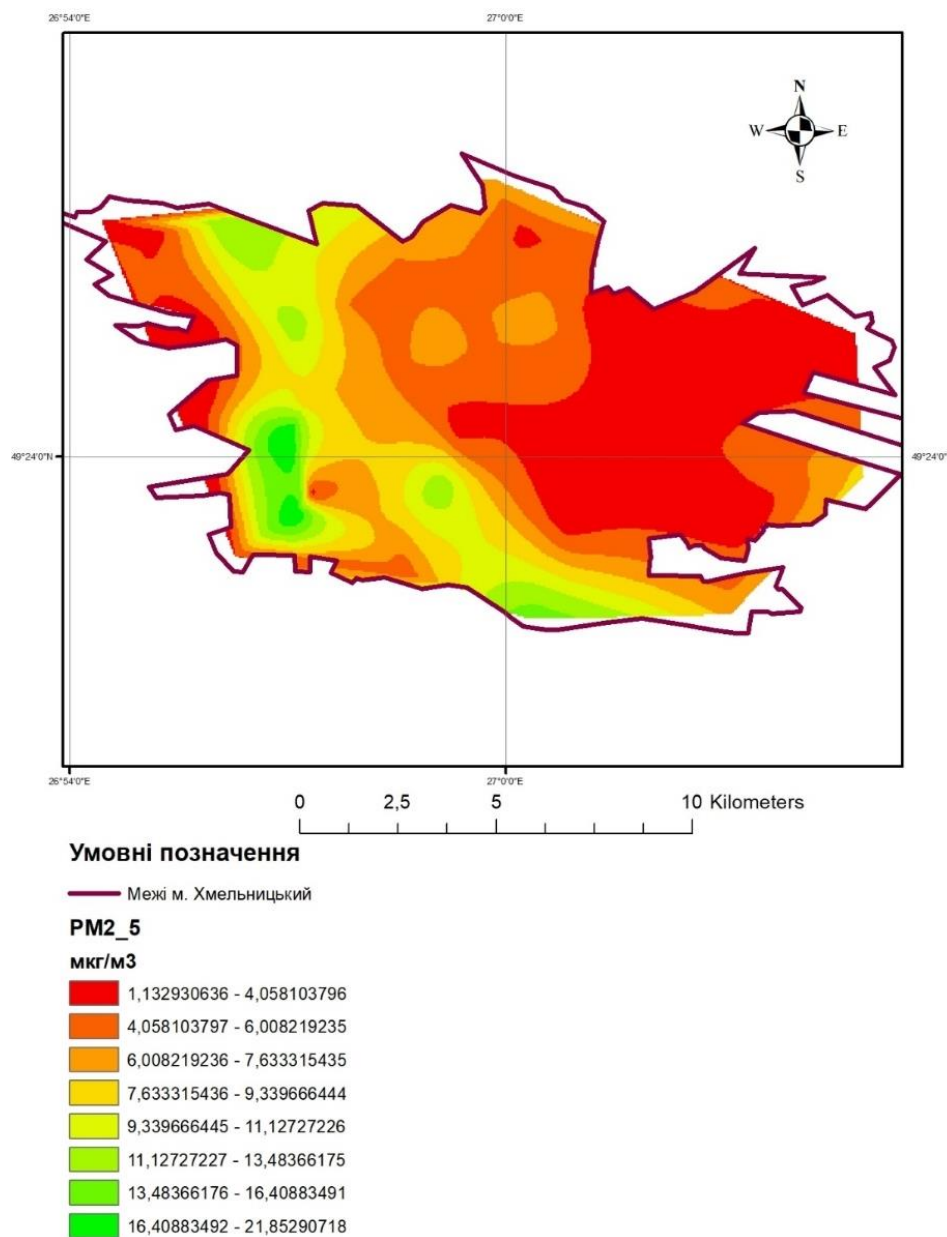


Рис. 4.17 Карта забруднення території міста PM2.5 (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Норма PM2.5 в повітрі визначається різними організаціями і коливається від 25 мкг/м³ до 35 мкг/м³. За даними організації охорони здоров'я допустимий рівень все ж таки становить 25 мкг/м³.

На карті розподілу забруднення повітря PM2.5 виділено 8 категорій забруднення від 1.1 мкг/м³ до 21.9 мкг/м³. В загальному показники не перевищують норму, але найменшу концентрацію виділено червоним кольором в основному вона знаходиться в східній частині міста, а зеленим кольором виділено найбільше забруднення, що знаходиться в серединній частині міста. Звичайно концентрація забруднюючих часток у повітря залежить він напрямку вітру, але можна зробити висновок, що вона залежить також від інфраструктури та рівня автомобільного руху.

Також було побудовано карту розподілу PM10 в повітрі (*рис.4.18*).

Норма PM10 в повітрі визначена організацією охорони здоров'я становить близько 50мкг/м³. На карті показники коливаються в межах від 2.7 мкг/м³ до 33.9 мкг/м³, що засвідчує про відповідність нормі. Основними джерелами забруднення повітря часточками PM10 можна відзначити пожежі, автомобільний транспорт, а також промисловість. Найбільші концентрації PM10 відзначаються в південній частині Хмельницького.

Часточки PM мають здатність проникати в кров, легені, а також мозок людини та викликати захворювання, тому цим часткам відведена особлива увага зі сторони організацій охорони здоров'я.

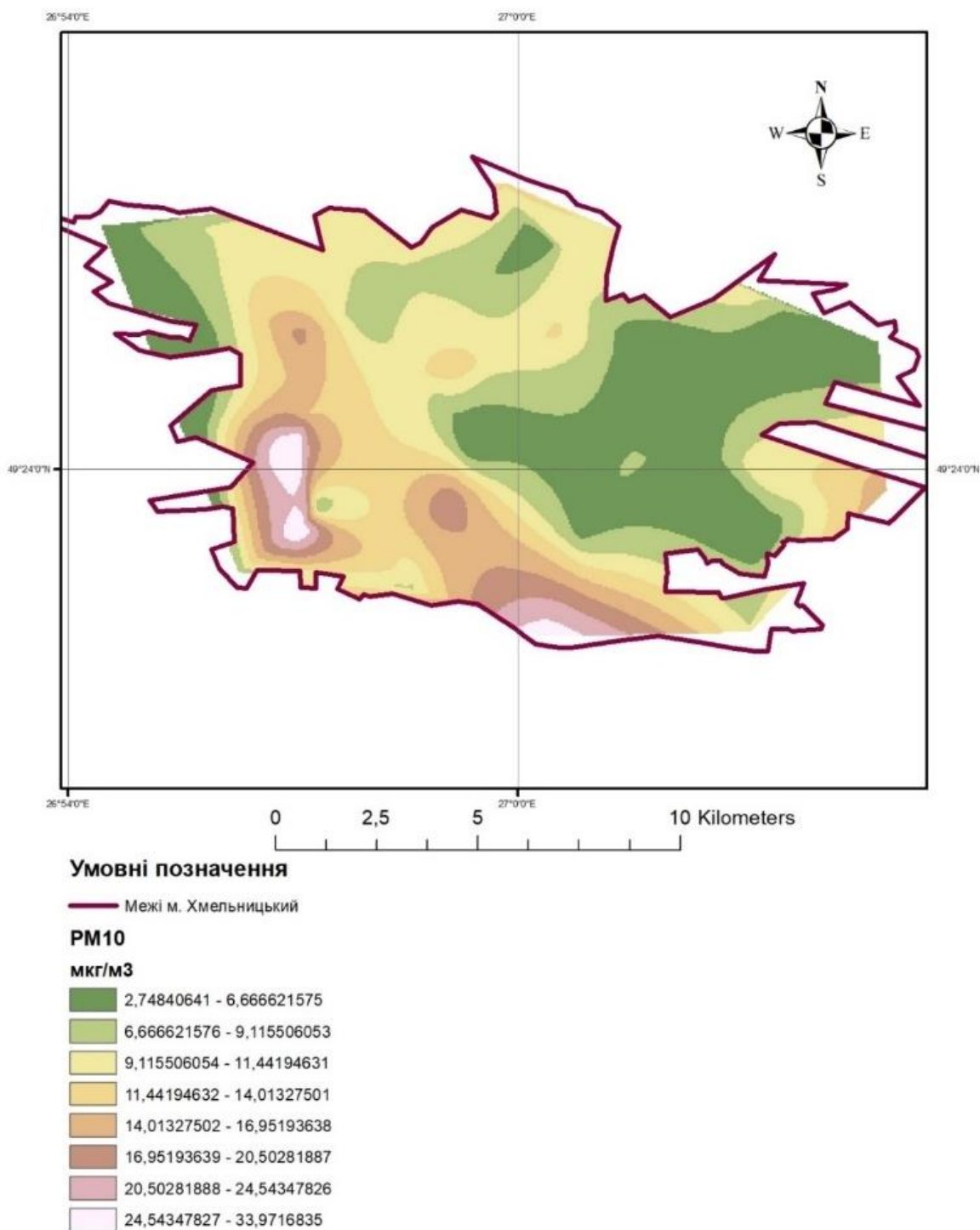


Рис.4.18 Карта забруднення території міста PM10 (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

І на основі всіх раніше описаних показників забруднення повітря було побудовано карту індексу AQI на території м. Хмельницький (рис.4.19).

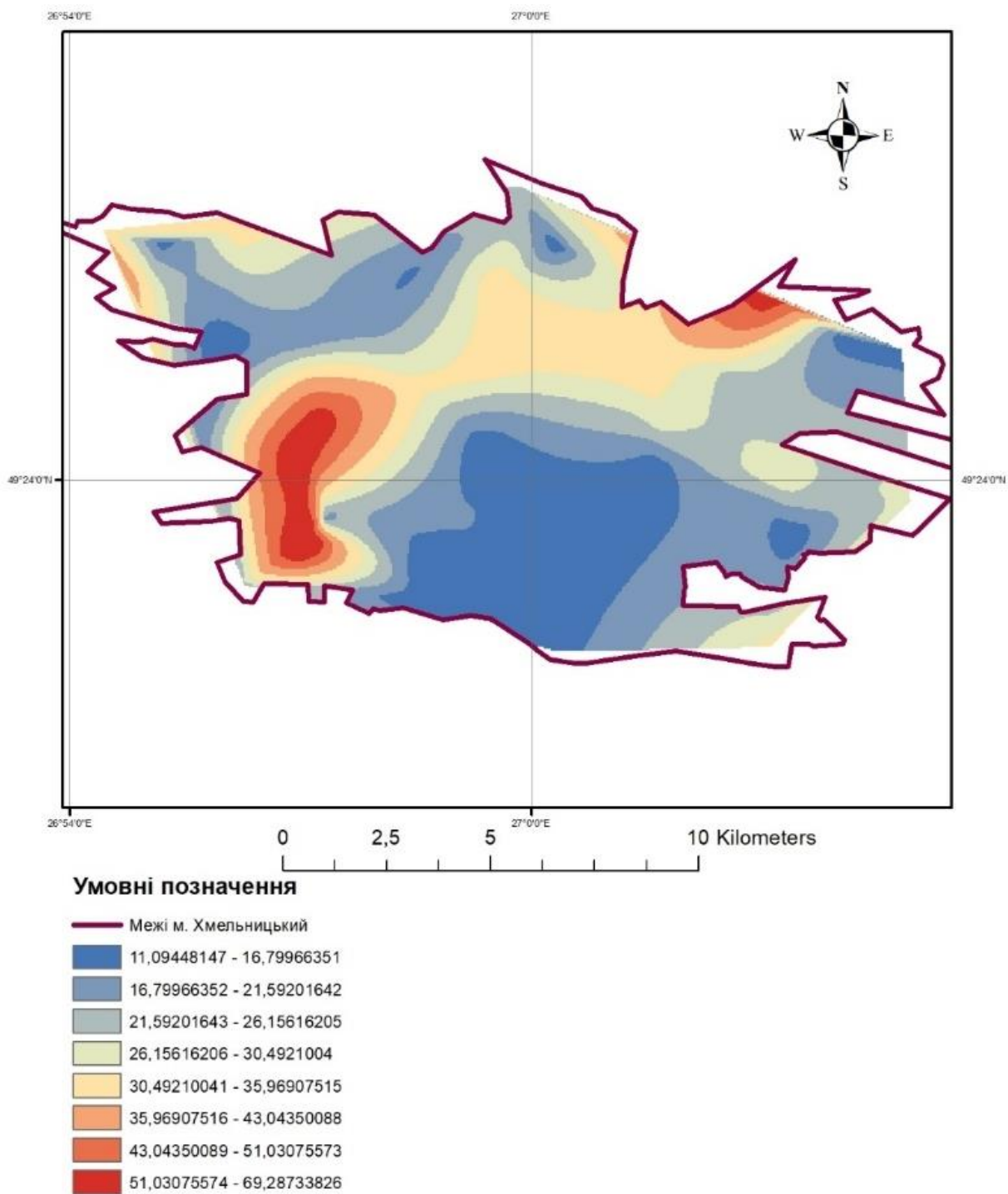


Рис. 4.19 Карта розподілу індексу якості повітря (власна розробка програмне середовище [Arcgis])

Чим вищий показник AQI тим більше забруднення повітря, на сайті ЛУН місто визначено норми цього індексу (рис 4.20).

Які бувають рівні якості повітря AQI?

AQI	
0-50	Повітря чисте. Можна провітрювати, активно проводити час просто неба.
51-100	Повітря прийнятне. Не варто хвилюватися, це нормальний показник.
101-150	Повітря нездорове для чутливих людей. Якщо маєте серцеві чи легеневі захворювання, варто обмежити активності на вулиці. Це ж стосується дітей.
151-200	Повітря нездорове. Варто відмовитися від прогулянки та припинити провітрювання квартири.
201-300	Повітря дуже нездорове. Закривайте вікна та за можливості увімкніть очищувач повітря.
від 301	Повітря небезпечно. Побережіть себе, увімкнувши очищувач чи зволожувач повітря.

Рис. 4.20 Класифікація якості повітря (Електронний ресурс- Режим доступу:

<https://misto.lun.ua/air>)

Найменший показник AQI було визначено на рівні 11,09, а найбільший 69,92.

Повністю чисте повітря спостерігається в більшій частині міста Хмельницький. Прийнятне повітря на південному заході міста, це пов'язано з розташуванням там хмельницького речового ринку, адже багато людей приїжджають до Хмельницького щоб купити оптом товарів для ведення бізнесу, а отже скупчення автомобільного транспорту найбільше саме в тій частині міста. Найчистіше повітря спостерігається в зонах де багато озеленення території, тобто біля парків, садових товариств та поблизу меж міста тобто там де є лісова рослинність, а також немає великого трафіку, забудови чи промислових об'єктів.

Отже провівши моніторинг екологічного стану показників повітря за 5 параметрами, можна зробити висновок, що повітря в Хмельницькому досить чисте, збільшені показники забруднення в основному в районах де зосередженні об'єкти

промисловості та в центральній частині міста де розвинена інфраструктура та великий автомобільний рух.

4.5 Моніторинг залежності вартості майна від екологічних показників якості повітря

На вартість нерухомого майна впливає безліч параметрів, основними з них є їх площа, розташування, призначення та технічний стан. Але варто також враховувати екологічний стан повітря території на якій розташовано той чи інший об'єкт.

Для проведення моніторингу залежності вартості від екологічних параметрів було обрано комерційну нерухомість, а саме офісні приміщення. З початком повномасштабного вторгнення в Україну більшість людей зі східних областей були змушені покинути свої домівки та роботу і переїхати у більш безпечні області країни, тому це стало фактором більшого попиту на житло та комерційну нерухомість. Офісні приміщення користуються попитом як на продаж так і на їх оренду, особливістю вартості таких приміщень є їх клас.

Для моніторингу було обрано офісні приміщення класу В та С тобто середні показники, офіси класів А та Д не брались до аналізу, для більш точного результату та щоб не було великої різниці в ціні за 1м² офісного приміщення.

Для моніторингу залежності вартості від екологічних параметрів в програмному середовищі ArcMap було створено точкову тему, де кожна точка буде відповідати окремому офісному приміщенню та включати в себе дані про цей офіс. Для того, щоб нанести точки на карту необхідна була інформація про місцезнаходження об'єктів нерухомості.

Всі дані про продаж, місцезорозташування та інші параметри офісів було взято з сайту OLX.UA та M2bomber станом на березень 2023 року.

Вихідні дані було внесено до атрибутивної таблиці програмного забезпечення ArcMap, що дозволило створити базу даних, на основі якої проводився моніторинг.

База даних включила поля про порядковий номер об'єкта, вартість офісу в дол. США, площу офісів та вартість 1м² в дол. США. Грошовою одиницею вартості офісів, яку внесено до бази було обрано долар США, це пов'язано з тим, що більшість пропозицій на ринку сформовано саме в цій валюті, а також вона досить стійка, а за рахунок цього в подальшому можна легко актуалізувати базу на актуальну дату (рис.4.21).

№	ОБ'ЄКТІД*	SHAPE*	Вартість в дол. США	площа кв. м	вартість за 1кв. м
1	Point		26000	25	1040
2	Point		90000	110	818
3	Point		9500	53	180
4	Point		34500	53	650
5	Point		31000	34	911
6	Point		16000	22	727
7	Point		33000	33	1000
8	Point		52000	40	1238
9	Point		16500	22	750
10	Point		11000	20	550
11	Point		75500	110	687
12	Point		21000	31	677
13	Point		9400	11	854
14	Point		53000	33	1606
15	Point		29500	41	719
16	Point		480000	590	813
17	Point		23000	37	621
18	Point		21000	24	872
19	Point		45800	61	750
20	Point		42000	47	894
21	Point		27000	36	750
22	Point		11000	26	423
24	Point		95000	320	297
25	Point		75600	108	700
26	Point		52000	112	465
27	Point		51000	17	3000
28	Point		900000	640	1406
29	Point		18000	21	857
30	Point		34000	72	472
31	Point		8000	17	470
32	Point		6920	22	310
33	Point		13500	30	450
34	Point		19000	35	542
35	Point		40000	42	952
36	Point		20000	13	1538
37	Point		37000	24	1540
38	Point		80000	96	833
39	Point		5000	14	357
40	Point		20000	38	526
41	Point		30000	76	394
42	Point		83000	215	386
43	Point		47000	66	712
44	Point		50000	90	555
45	Point		11000	30	366
46	Point		23850	45	530
47	Point		16300	73	223
48	Point		214200	420	510
49	Point		14000	65	215
50	Point		6000	15	400
51	Point		14400	40	360
52	Point		6000	15	400
53	Point		22400	32	700
54	Point		41340	60	689
55	Point		17850	51	350
56	Point		42780	60	690
57	Point		7650	17	450
58	Point		10000	20	500
59	Point		4500	18	250
60	Point		13400	31	432
61	Point		29740	40	743

Рис.4.21 Дані про офісні приміщення (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

В загальному було внесено дані до атрибутивної таблиці про 61 офісне приміщення які пропонувались до продажу станом на березень 2023 року, а також на карту було нанесено 61 точку відповідно до поточного місцерозташування приміщень (рис.4.22).

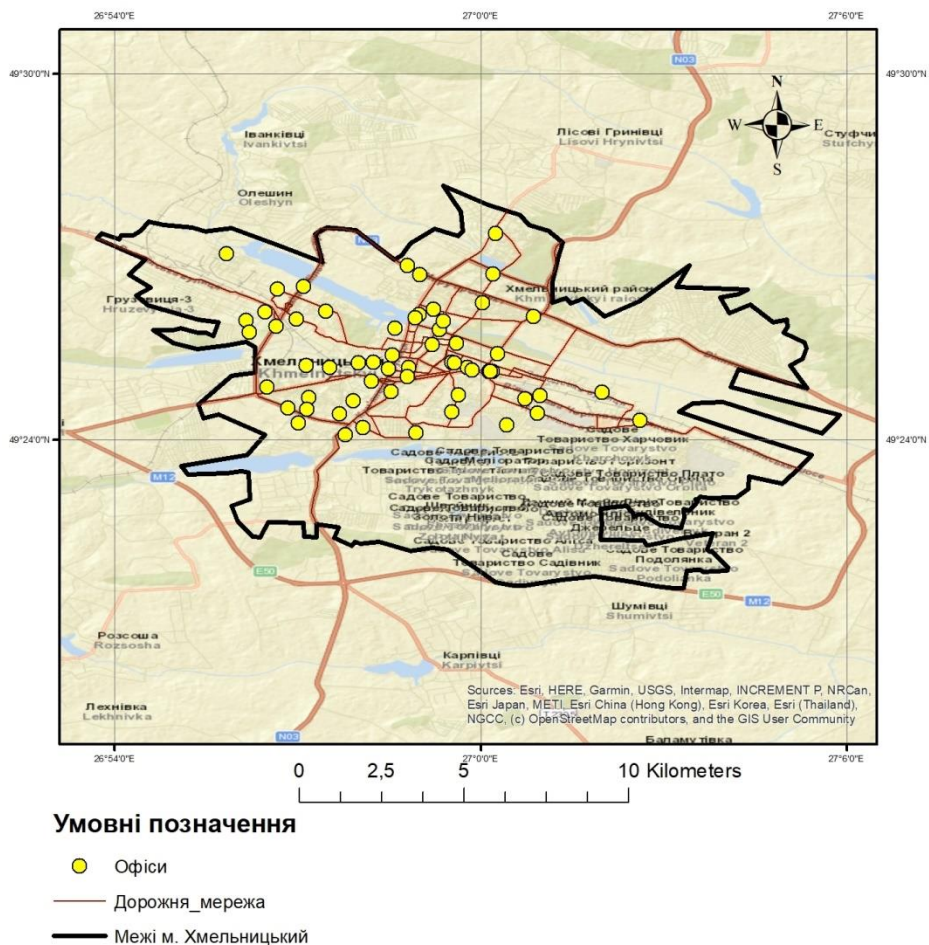


Рис. 4.22 Розміщення офісів які пропонуються до продажу (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Спостерігається закономірність розміщення офісних приміщень в центральній частині міста. Така закономірність пов'язана зі зручністю розташування, адже саме в центр міста люди можуть добиратись без проблем, також потрібно враховувати розвиток інфраструктури, звичайно, що в центрі міста вона буде більш розвиненою чим в периферії чи на окраїнах.

В південній частині міста офісів до продажу майже не пропонувалось, тому що там розташований сектор з приватними будинками, а отже населення в тій частині міста менше, відповідно і потреби в офісах немає. На карті можна побачити, що майже всі офіси мають добре транспортне сполучення.

Далі було накладено точкову тему офісних приміщень на карту розподілу показників індексу AQI, для того щоб порівняти залежність вартості 1м2 офісних приміщень від екологічних параметрів якості повітря (рис. 4.23).

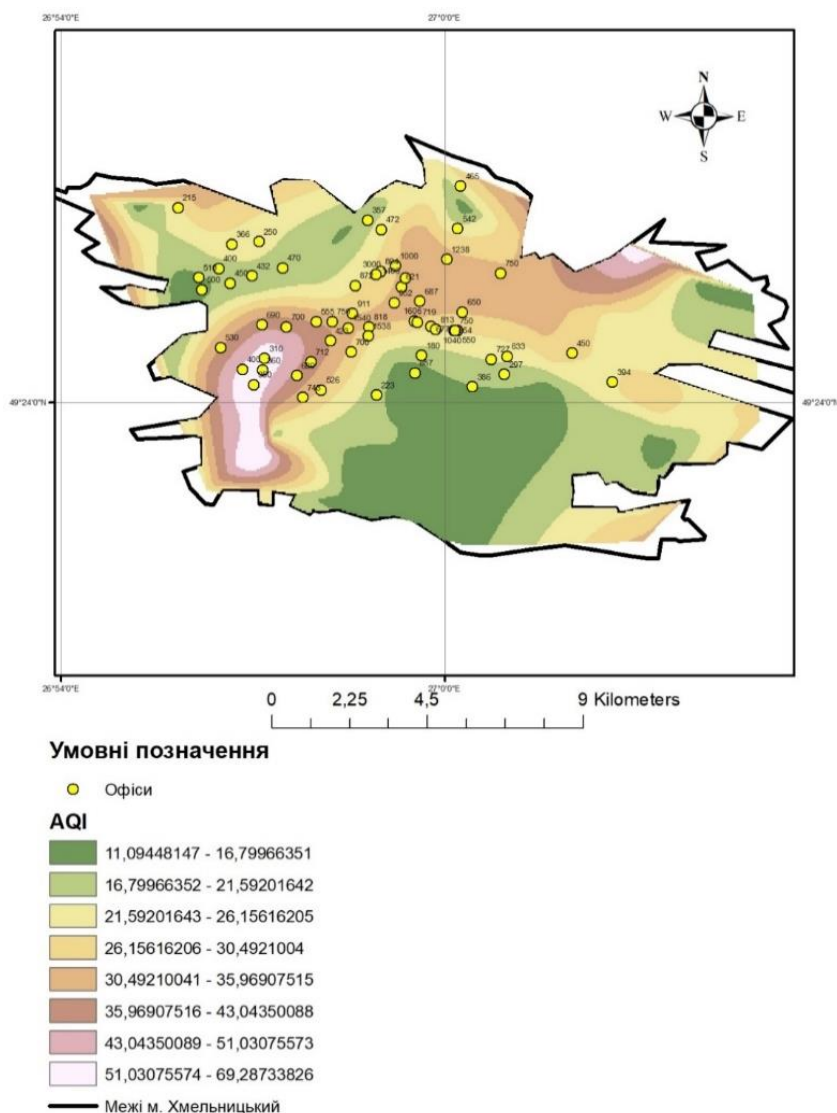


Рис. 4.23 Карта залежності вартості 1м2 офісних приміщень від якості повітря (програмне середовище [Arcgis])

Найбільше пропозицій офісів спостерігається в центрі, і ціни за 1м2 там найвищі, в середньому 800 дол. США за 1м2. Великої залежності вартості від екологічних параметрів в центральній частині міста помічено не було, загалом ціни коливаються від 600 до 1000 дол. США.

Найбільш помітна залежність ціни від екологічних параметрів можна спостерігати в Південно-Західному мікрорайоні міста (рис.4.24).

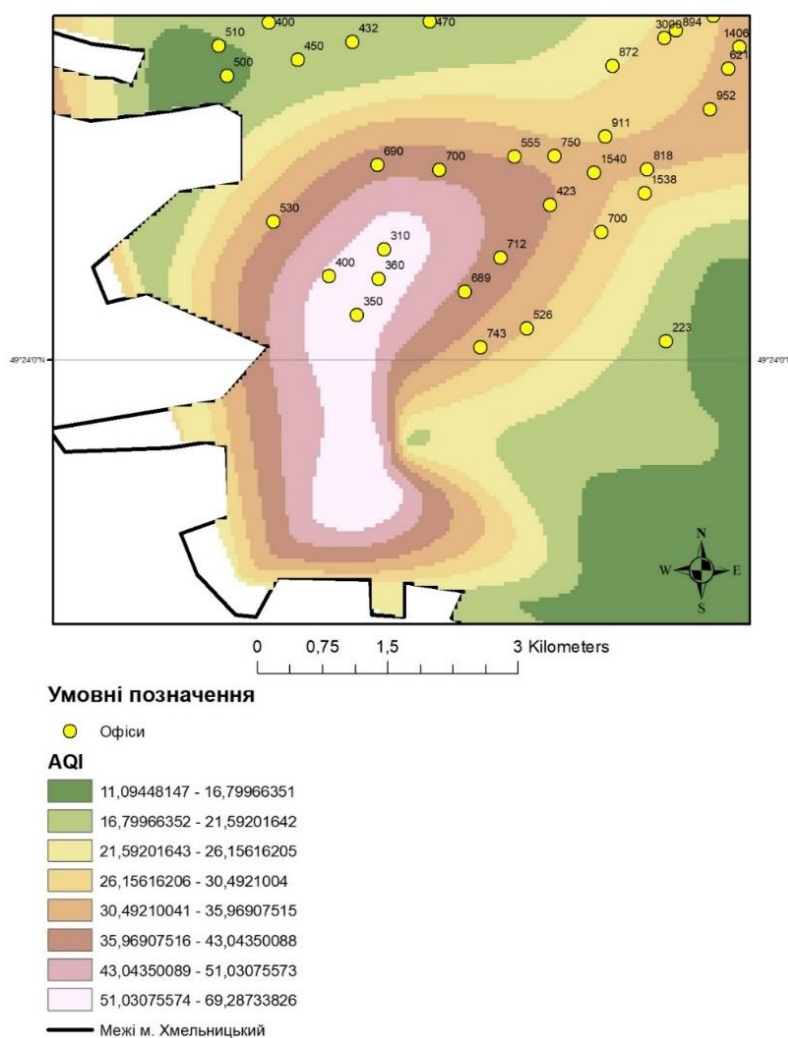


Рис. 4.24 Залежність вартості 1м2 від якості повітря в Північно-Західному мікрорайоні (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Південно-Західний мікрорайон має найгірші показники якості повітря в порівнянні з усією територією міста. Індекс AQI в цьому мікрорайоні коливається від

20 до 69. Тому досить чітко спостерігається закономірність залежності вартості 1м² від якості повітря.

Відповідно найменші ціни 310-400 дол. США знаходяться в області з найгіршим показником 51-69 AQI, а вищі ціни близько 530-712 дол. США в області виділеній темно-рожевим кольором, де показник AQI становить 35-43.

Також дуже добре така залежність вартості проглядається в мікрорайоні Гречани, який знаходиться на північному сході міста. Це промисловий мікрорайон, саме там розташовано багато заводів та фабрик, а самі ціни на офісні приміщення нижчі ніж у всьому місті, це пов'язано з гіршим транспортним сполученням, гірше розвинуеною інфраструктурою, а також з погіршеним станом якості повітря (рис.4.25).

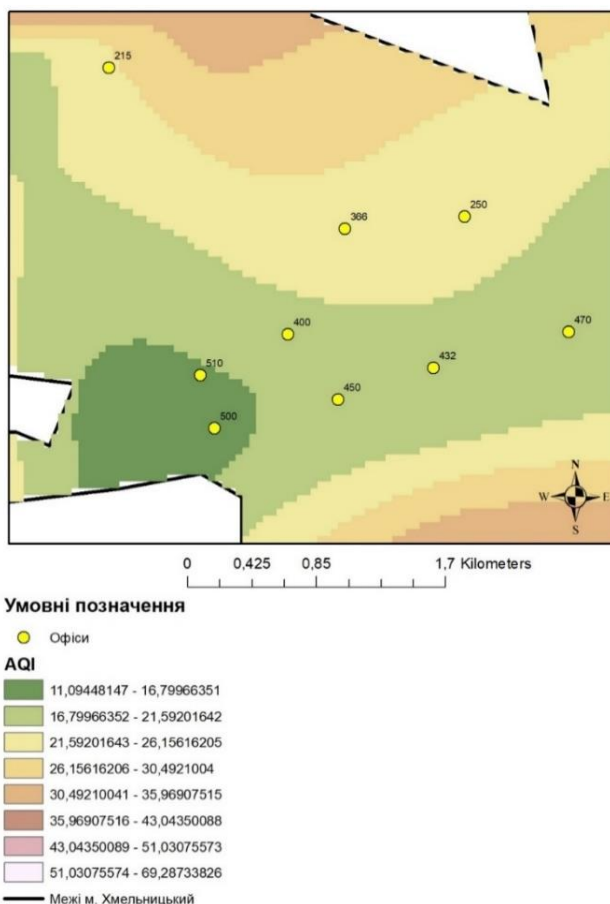


Рис. 4.25 Залежність вартості 1м² від якості повітря в мікрорайоні Гречани (власна розробка, програмне середовище [Arcgis])

Найвищі ціни за 1м2 коливаються від 500 до 510 дол. США та такі офісні приміщення знаходяться в області з найкращим показником якості повітря який становить 11-16, трохи менші ціни від 400 до 470 дол. США в області з трохи гіршим AQI від 16 до 21. І найменші ціни від 215 до 366 дол. США за 1м2 знаходяться на території з ще гіршим станом повітря 21-26.

Отже, в центральній частині міста важко простежити залежність вартості 1м2 офісного приміщення від якості повітря, адже там найбільша конкуренція та попит на таку нерухомість. В першу чергу люди будуть дивитись на транспортну доступність в межах міста, великий потік людей та привабливість території для ведення бізнесу.

В більш віддалених районах від центру пропонується набагато менше офісів до продажу, але там чітко простежується залежність ціни від екологічного стану території, тобто чим гірший стан- тим менші ціни.

4.6 Оцінка офісного приміщення з врахуванням екологічних показників

Сьогодні при оцінці офісних приміщень майже не проводиться коригування вартості об'єкта оцінки чи об'єктів порівняння на якість повітря території де вони знаходяться.

Тому було проведено оцінку офісного приміщення з врахуванням показника якості повітря AQI.

Для оцінку було обрано офісне приміщення, яке розташовано за адресою: м. Хмельницький, вул. Подільська, буд. 175.

Таблиця 4.1

Характеристика розташування об'єкта оцінки

Адреса	М. Хмельницький, вул. Подільська
Розташування в межах населеного пункту	Серединна зона
Загальні відомості	Район з середньо розвиненою інфраструктурою, зо
Переважаюча забудова	Житлова та комерційна забудова
Характер оточуючої території	Оточуюча територія будівлі в якій розташовано об'єкт оцінки упоряджена та підтримується відповідними службами у доброму стані. Під'їзні шляхи до будівлі мають асфальтове покриття.
Транспортна доступність	В пішохідній доступності зупинок наземного транспорту
Локальні фактори розташування	Поблизу будівлі в якій розташовано об'єкт оцінки, знаходяться навчальні заклади, житлові багатоквартирні будинки та поодинокі об'єкти комерційної забудови.
Опис розташування приміщення	Приміщення розташовано на першому поверсі, має окремий вхід з двору.

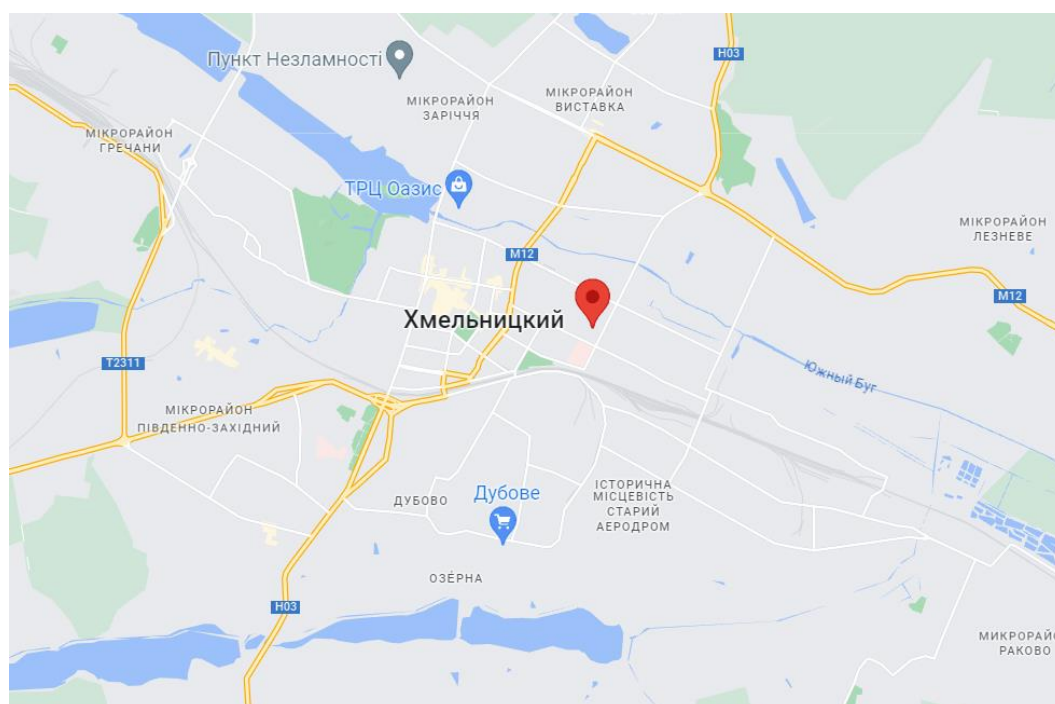


Рис. 4.26 Розташування об'єкта оцінки в межах міста Google maps (Електронний ресурс- Режим доступу:

<https://www.google.com.ua/maps/@50.4851493,30.4721233,14z?hl=ru>)

Також наявні фото технічного стану оцінюваного об'єкта:



Рис.4.27.1 Фото офісного приміщення



Рис. 4.27.2 Фото офісного приміщення



Рис.4.27.3 Фото офісного приміщення

Додаткові фото наведені в додатках А та Б.

Судячи з матеріалів фотофіксації, станом на дату оцінки загальний стан офісу можна визначити як «добрий».

Фактично об'єкт оцінки являє собою нежитлові приміщення першого поверху, які вбудовані в багатоповерховий житловий будинок та складаються з групи приміщень, а саме: приміщення №178 загальною площею 8,40 кв.м, приміщення №179 загальною площею 14,00 кв.м, складається з тамбуру площею 3,70 кв.м, та основної площі 10,30 кв.м, приміщення № 180 загальною площею 40,20 кв.м, та складається з 2 кімнат - 1-ша площею 15,40 кв.м, 2-га площею 24,80 кв.м, приміщення № 181 загальною площею 18,50 кв.м, приміщення № 182 загальною площею 10,20 кв.м, приміщення № 183 загальною площею 9,70 кв.м. Загальна площа приміщень становить - 101,00 кв.м.

Конструктивні характеристики будівлі, в якій розташовано оцінюване приміщення: фундамент: з/б моноліт, матеріал стін: цегла, перекриття: з/б моноліт, підлога: плитка.

Будівля, в якій розташовано об'єкт оцінки забезпечена мережею комунікацій, для повноцінного функціонування – електропостачанням та центральним опаленням. Перелік групи приміщень формують лише кабінети, які не оснащені санвузлами.

Поточне функціональне використання: станом на дату оцінки, приміщення використовується в якості офісних площ, частина приміщень використовуються в якості туристичних агенцій, частина - в якості школи іноземних мов. Фактично приміщення мають кабінетну систему планування, їх стан цілком приданий для використання в якості офісів. Функціональне призначення оцінюваних площ можна розглядати як офісні площі.

Літера	Назва будівель та споруд	Рік спорудження / реконструкції	Опис основних конструктивних елементів						Інженерне обладнання					Висота (м)	Площа осередку (кабуловий) (м ²)	Об'єм (м ³)
			Фундамент	Стіни	Покрівля	Переkritтя	Підлога	Сходи	електропостачання	водопостачання	каналізація	газопостачання	вуд опалення			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	група нежитлових приміщень №178-183	2009	з/б моноліт	цегла	-	з/б моноліт	плитка	з/б	т	-	-	-	водяне	3,3	133,6	434

Рис.4.28 Основні характеристики офісного приміщення (Технічний паспорт)

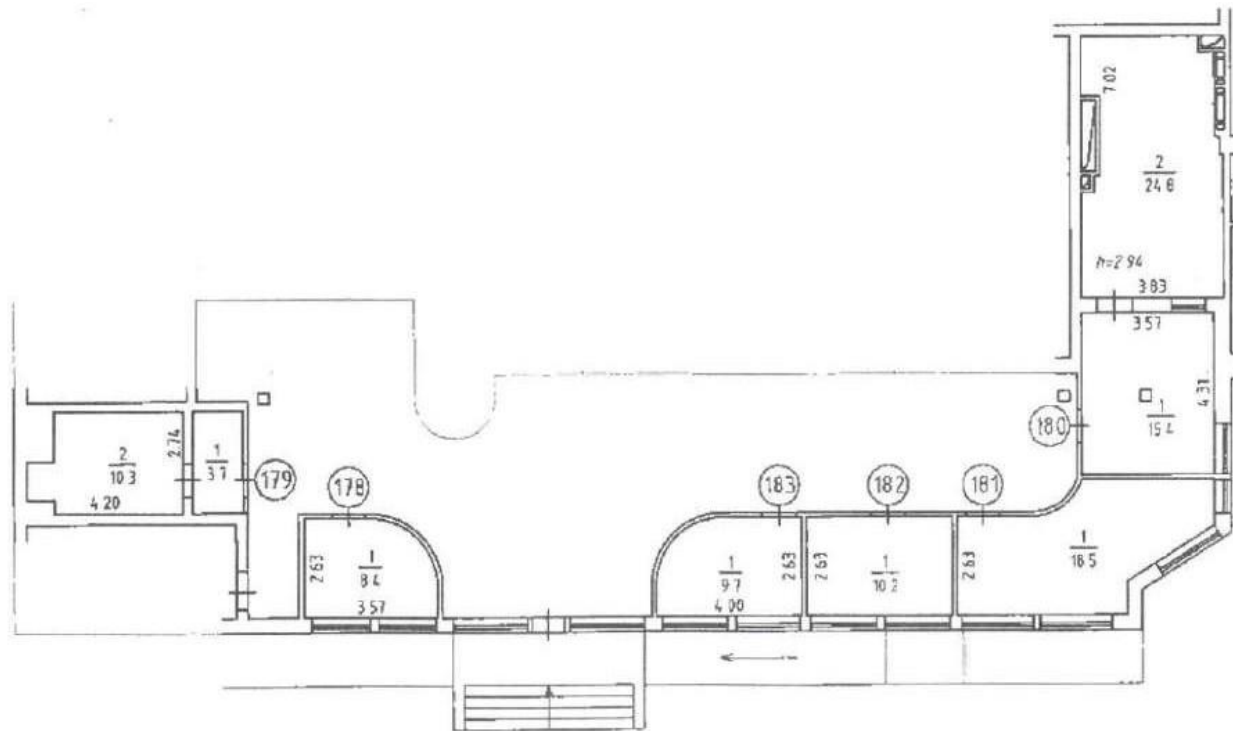


Рис.4.29 План офісного приміщення (Технічний паспорт)

Основні характеристики та дані підібраних до порівняння об'єктів наведено в таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Основні характеристики об'єктів порівняння

Фактори порівняння	Об'єкт порівняння №1	Об'єкт порівняння №2	Об'єкт порівняння №3	Об'єкт порівняння №4	Об'єкт порівняння №5
Місцезнаходження об'єктів	м. Хмельницький, вул. Бузька	м. Хмельницький, вул. Разіна	м. Хмельницький, вул. Повстанська	м. Хмельницький, вул. Пілотська	м. Хмельницький, вул. Чубинського
Ціна пропозиції до продажу, дол. США з ПДВ	180 000,00	200 000,00	357 000,00	125 000,00	249 000,00
Ціна пропозиції до продажу, грн. з ПДВ	6 582 348,00	7 313 720,00	13 054 990,20	4 571 075,00	9 105 581,40
Ціна грн./кв.м.	50 633,45	58 045,40	46 130,71	67 221,69	41 768,72
Можливість поступки продавця в ціні при продажу об'єкта	можлива	можлива	можлива	можлива	можлива
Умови продажу об'єкта	типові	типові	типові	типові	типові
Місцерозташування	подібне	гірше	подібне	подібне	подібне
Наявність окремого входу	так	так	так	так	так
Розташування в межах будівлі	1 поверх	1 поверх	1-2 поверх	1 поверх	1 поверх
Індекс якості повітря AQI	45	20	33	15	33
Технічний стан об'єкта	добрий	добрий	добрий	добрий	добрий
Загальна площа об'єктів, кв.м	130,00	126,00	283,00	68,00	218,00
Підключення до інженерних комунікацій	Так(електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	Так(електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)

Отримані на підставі проведеного дослідження загальні характеристики об'єктів порівняння, були проаналізовані та узагальнені. Виходячи з наведених вище загальних характеристик об'єктів, що підібрані до порівняння, було виявлено певні відмінності між ними. Для розрахунку вартості за порівняльним підходом, було визначено всі фактори, що тим чи іншим чином можуть впливати на вартість об'єктів порівняння, існуючі між ними відмінності та відповідні розміри коригувань у ціні пропозицій до продажу та оренди об'єктів.

Коригування на суму ПДВ.

Як правило, вартість продажу комерційної нерухомості ототожнюється з остаточною ціною майна, як у розумінні покупця, так і в розумінні продавця. При цьому, нежитлова нерухомість комерційного призначення реалізується, як правило, юридичними особами, а фіксована ціна на неї містить у собі ПДВ. Коригування цін пропозиції нежитлової нерухомості на суму ПДВ здійснюється в розмірі 20% у бік зниження.

Можливість поступки власника в ціні при продажу або здачі об'єкта.

В результаті аналізу ринку комерційної нерухомості виявлено, що ціни пропозицій та продажу відрізняються в середньому на 10-20%. Наявна інформація про фактичні операції не є надійною, тому було використано метод зниження вартості ціни пропозиції, щоб отримати те, що ми вважаємо ринковою ціною. В даному випадку, враховуючи реалії сьогодення, військовий стан в країні, а також що поведінка продавця/покупця на ринку на момент оцінки досить нестабільна, було застосовано коригування у розмірі -20% для кожного Об'єкта порівняння при визначенні вартості об'єкта за порівняльним підходом.

Дата пропозиції до продажу об'єкта.

Різниця в часі між операціями з продажу, звичайно пов'язана із зміною ринкових умов та попитом на нерухомість. В даному випадку, джерелом вихідних даних у проведених розрахунках є поточна інформація про ціни пропозицій до продажу на ринку подібних об'єктів нерухомості, що опубліковану в спеціалізованих періодичних виданнях в період близько до одного місяця порівняно із датою оцінки. Виходячи з зазначеного вище, коригування вартості підібраних до порівняння об'єктів по даному фактору не проводилось, адже всі об'єкти порівняння пропонувались станом на березень 2023 року.

Умови продажу об'єкта.

Згідно з наявними даними всі прийняті до порівняння об'єкти мають досить звичайні умови продажу тому коригування на умови продажу не проводилось.

Місцерозташування.

Основним ціноутворюючим чинником у формуванні ринкової вартості об'єктів нерухомості є місцерозташування. Тому що саме цей показник найбільше впливає на вартість нерухомості.

На підставі вивчення цінової кон'юнктури ринку комерційної нерухомості з'ясовано, що вартість нерухомості розташованої в інвестиційно-привабливих місцях вища на 5-20%, в залежності від розміру населеного пункту, місцеположення відносно центру міста, умов транспортної доступності, локації та навколишньої інфраструктури.

Наявність окремого входу.

Наявність окремого входу, в більшості випадків значно підвищує вартість об'єкта комерційної нерухомості. Більш високу вартість, як правило, мають об'єкти нерухомого майна, у яких є окремий вхід. В даному випадку, кожен з підібраних до порівняння об'єктів має свої власні конструктивні особливості, а саме: чи має окремий вхід чи ні.

Отже, за наявними даними було визначено наявність чи відсутність окремого входу для кожного об'єкта порівняння. У випадках, коли характеристики наявних об'єктів порівняння є цілком ідентичними із оцінюваним об'єктом, коригувань вартості підібраних до порівняння об'єктів, проводити не доцільно.

У випадках, коли у об'єкта, що підібрано до порівняння не буде окремого входу показник коригування його вартості буде розглянуто на рівні +5%.

Коригування на особливості розташування об'єктів в будинку (будівлі).

Вартість будь-якого офісного приміщення суттєво залежить від його розташування на певному поверсі в будинку (будівлі). Так, виходячи з існуючих на ринку факторів ціноутворення, більшим попитом звичайно користуються об'єкти комерційного призначення, що розташовані на перших поверхах будівель (будинків). Об'єкти нерухомого майна, що знаходяться не на перших поверхах будівель (в підвалах, напівпідвалах та цокольних поверхах), як правило мають меншу привабливість, а відповідно і вартість.

В даному випадку, кожен з підібраних до порівняння об'єктів має свої особливості розташування на певному поверсі в будівлі, відповідно як схожі з оцінюваним майном так і навпаки. Саме це, дещо збільшує привабливість чи навпаки зменшує її, а відповідно і вартість одиниці площі кожного з прийнятих до порівняння об'єктів.

Тому, таке коригування аналогів виконується на основі співставлення інвестиційної привабливості типових приміщень, які відрізняються характеристикою місця розташування в межах об'єкта нерухомості.

Функціональне призначення нерухомості.

Вартість об'єктів нерухомого майна залежить від їх функціонального призначення та поточного використання. Практика оцінки дає змогу визначити, що, наприклад, торгові площі в ціновому сегменті мають вищий рівень вартості 1 кв.м (кафе/магазин/ТРЦ приносить прибуток власнику від продажу товарів/послуг), ніж офісні площі. Теж саме стосується, наприклад готелів, де прибуток забезпечений наданням широкого спектру послуг (проживання, харчування, розваги і т.д.), що приносить високий прибуток власнику, а отже є більш рентабельним на ринку, ніж офісні площі.

В даному випадку, кожен з підібраних об'єктів порівнянь, як і Об'єкт застави має своє функціональне призначення, що буде говорити про їх більшу чи меншу привабливість, а відповідно і вартість 1 кв.м продажу. Об'єкти порівняння є подібними за своїм функціональним призначенням до оцінюваного об'єкта, саме тому коригування за даним фактором не застосовувалось.

Коригування на якість повітря

Якість екологічного стану повітря значно пливає на здоров'я людини, а отже при виборі офісних приміщень слід звертати увагу на показники якості повітря і чи в нормі вони. Об'єкт оцінки розташований в зоні з індексом AQI- 33, отже вартість об'єктів порівняння буде скориговано відповідно до відмінності індексів AQI з об'єктом оцінки, коригування буде проводитись на рівні +/- 5%.

Технічний стан об'єкта.

Технічний стан, в якому знаходиться об'єкти нерухомого майна, що пропонуються до продажу чи оренди, дуже суттєво впливає на їх вартість. Звичайно, більш високу вартість, як правило мають об'єкти нерухомого майна із відмінним технічним станом.

Виходячи з проведеного опитування представників агенцій нерухомості, що пропонують підібрані до порівняння об'єкти до продажу, було визначено основні характеристики технічного стану кожного об'єкта. Зазначене цілком справедливо чи дещо збільшує привабливість чи навпаки зменшує привабливість, а відповідно і вартість одинці площі такого об'єкта. В даному випадку, технічний стан об'єкта оцінки та порівнюваних об'єктів буде класифіковано за наступними ознаками: незадовільний, задовільний, добрий.

У випадках коли, технічний стан об'єктів порівняння буде різним для узгодження існуючих відмінностей та відповідного відображення вартості оцінюваного об'єкта будуть проведені відповідні коригування вартості підібраних до порівняння об'єктів. Величини коригувань вартості об'єктів між розташованими найближчими в наведеному вище ряді ознаками будуть складати +/-5%.

Коригування на площу.

Вивчивши цінову кон'юнктуру ринку нерухомості, було досліджено певну залежність формування ціни пропозиції продажу об'єкта від фактору його масштабу, а саме: об'єкти з більшою площею, як правило, мають меншу вартість одиничного показника, ніж подібні об'єкти, що мають меншу площу.

Додаткові елементи, що не входять до складу нерухомого майна (меблі, обладнання).

Додаткові елементи, меблі або обладнання, якщо вони пропонуються до продажу разом із об'єктом звичайно мають збільшувати його ринкову вартість. В даному випадку, підібрані до порівняння об'єкти можуть дещо відрізнятися за цією характеристикою з оцінюваним об'єктом.

Кожен з підібраних до порівняння об'єктів може мати чи не мати додаткові елементи, що не входять до складу нерухомого майна, як схожі з оцінюваним об'єктом нерухомого майна так і навпаки. Зазначене цілком справедливо буде чи дещо збільшувати привабливість чи навпаки зменшує привабливість, а відповідно і вартість одиниці площі такого об'єкта. Величина коригування вартості об'єктів буде складати +/-5% за кожен фактор.

Забезпеченість інженерними комунікаціями.

Наявність у об'єктів порівняння інженерних комунікацій значно підвищує їх вартість. Вищу вартість мають об'єкти нерухомого майна із повним переліком інженерних комунікацій (електрика, водопостачання, каналізація та опалення). В даному випадку, кожен з підібраних до порівняння об'єктів має особливості у підключенні до комунікацій. Об'єкт оцінки забезпечений наступними інженерними комунікаціями: електропостачанням та опаленням. Об'єкти порівняння додатково забезпечені каналізацією та водопостачанням. Величина коригування вартості об'єктів буде складати +/-3% за кожен фактор відмінності.

Визначення вартості офісного приміщення відбувалось за порівняльним підходом (табл. 4.3).

Таблиця.4.3

Коригування об'єктів аналогів

Фактори коригування об'єктів порівняння	Об'єкт оцінки	Об'єкт порівняння №1	Об'єкт порівняння №2	Об'єкт порівняння №3	Об'єкт порівняння №4	Об'єкт порівняння №5
Місцезнаходження об'єктів	м. Хмельницький, вул. Подільська, буд. 175.	м. Хмельницький, вул. Бузька	м. Хмельницький, вул. Разіна	м. Хмельницький, вул. Повстанська	м.Хмельницький, вул. Пілотська	м.Хмельницький, вул. Чубинського
Ціна пропозиції до продажу, дол. США зПДВ		180 000,00	200 000,00	357 000,00	125 000,00	249 000,00
Ціна пропозиції до продажу, грн. з ПДВ		6 582 348,00	7 313 720,00	13 054 990,20	4 571 075,00	9 105 581,40
Ціна пропозиції до продажу, грн./кв.м.		50 633,45	58 045,40	46 130,71	67 221,69	41 768,72
Наявність ПДВ у ціні пропозиції до продажу		так	так	так	так	так
Ціна пропозиції до продажу, грн./кв.м безПДВ		42 194,54	48 371,17	38 442,26	56 018,08	34 807,27
Можливість поступки продавця в ціні при продажу об'єкта		можлива	можлива	можлива	можлива	можлива
Коригуючий відсоток , %		-15%	-15%	-15%	-15%	-15%
Дата пропозиції до продажу об'єкта	Березень 2023 року	березень 2023 року	березень 2023 року	Березень 2023 року	Березень 2023 року	Березень 2023 року
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Умови продажу об'єкта	типові	типові	типові	типові	типові	типові
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Місцерозташування		подібне	гірше	подібне	подібне	подібне
Коригуючий відсоток , %		0%	14%	0%	0%	0%
Наявність окремого входу	так	так	так	так	так	так
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Розташування в межах будівлі	1 поверх	1 поверх	1 поверх	1-2 поверх	1 поверх	1 поверх
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Функціональне призначення нерухомості	офісні приміщення	офісні приміщення	офісні приміщення	вільного призначення	офісні приміщення	офісні приміщення
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Технічний стан об'єкта	добрий	добрий	добрий	добрий	добрий	добрий
Коригуючий відсоток , %		-	-	-	-	-
Індекс якості повітря AQI	33	45	20	33	15	33
Коригуючий відсоток , %		5%	-5%	-	-5%	-
Загальна площа об'єктів, кв.м	101,00	130,00	126,00	283,00	68,00	218,00
Коригуючий відсоток , %		3,00%	2,00%	11,00%	-4,00%	8,00%

Підключення до інженерних комунікацій	так (електропостачання, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	Так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	так (електропостачання, водопостачання, каналізація, опалення)	Так (електропостачан ня, водопостачання, каналізація, опалення)
Коригуючий відсоток , %		-6%	-6%	-6%	-6%	-6%
Додаткові елементи, що не входять до складу нерухомого майна (меблі, обладнання)	ні	ні	ні	так	ні	ні
Коригуючий відсоток , %		-	-	-5%	-	-
Інтегральна поправка на існуючі відмінності між об'єктами		-18,00%	-10,00%	-15,00%	-30,00%	-13,00%
Відкориговане значення грн./кв.м (безПДВ)		34 599,52	43 534,05	32 675,92	39 212,66	30 282,33

Виходячи з вищенаведених розрахунків скориговані значення вартості в розрахунку на один кв.м загальної площі приміщень показали такий ряд значень:

34 599,52 – 43 534,05 – 32 675,92 – 39 212,66 – 30 282,33

Коливання значень вибірки (різниця між мінімальним та максимальним значеннями вибірки) є дещо значним, саме тому в якості визначального показника вартості об'єктів обрано медіанне значення показників, яке становить – 34 599,52 грн. за 1 кв.м загальної площі об'єкта. Отже, враховуючі проведені вище розрахунки, загальна вартість об'єкта, з урахуванням округлень, становитиме:

$34\,599,52 \text{ грн./кв. м} \times 101,00 \text{ кв.м} = 3\,495\,000,00 \text{ грн.}$

Таким чином, вартість нежитлового приміщення першого поверху, загальною площею 101,00 кв.м, визначена в рамках порівняльного підходу з врахуванням коригування на якість повітря, станом на березень 2023 року, становить: 3 495 000,00 грн. без ПДВ.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі було досліджено методологічні засади оцінки об'єктів нерухомого майна та моніторингу ринку нерухомості засобами ГІС. Було проведено літературно-аналітичний огляд досліджень про нерухоме майно та факторів, що впливають на його вартість за допомогою ГІС. Також, було розглянуто методичну базу оцінки майна в Україні, основні стандарти, методи та підходи оцінки.

Для дослідження було обрано територію м. Хмельницький, за даними з інтернет-джерел було зібрано вихідну інформацію про нежитлову забудову міста, та внесено їх до бази даних програмного середовища ArcGis. Було створено полігональні теми для кожного виду відібраної до дослідження нежитлової забудови. Загалом було оцифровано 230 об'єктів нерухомого майна таких як: АЗС; супермаркети; освітні заклади; громадські установи; державні установи; спортклуби; торгові центри; заводи та фабрики і бізнес центри. До атрибутивних таблиць було внесено дані про поверховість кожної будівлі.

На основі створено БД було побудовано 3D модель нежитлової забудови міста Хмельницького, та проаналізовано основні сфери застосування цієї моделі.

Також було досліджено екологічні параметри якості повітря за 5 показниками: чадним газом, формальдегідом, PM2.5, PM10 та AQI. На основі індексів забруднення повітря було побудовано карти розподілу забруднення території та проаналізовано основні чинники, які впливають на якість повітря в районах міста. Було визначено, що найбільш забрудненими є райони в яких зосереджена велика кількість промислових підприємств, є дороги з великим

автомобільм рухом, а також мало зелених насаджень. Відповідно найчистішим виявилась териорія де знаходиться садове товариство, це по'язано з великою кількістю зелених насаджень, а також з малим машинопотоком в тій місцевості.

Було проведено моніторинг ринку офісної нерухомості засобами ГІС, на карту міста було нанесено точкові об'єкти, які відповідали місцерозташуванню офісних приміщень які пропонуються до продажу на ринку нерухомості. Всього було нанесено на карту 61 точку, для проведення моніторингу було взято офіси класу В та С для мінімізації розбіжностей між цінами за 1м². Найбільше офісних приміщень пропонувалось в центральній зоні міста.

До бази даних було внесено дані про офісні приміщення, а саме: про вартість об'єктів в дол. США; площу та вартість за 1м².

На основі цього було побудовано карту залежності вартості 1м² офісного приміщення від якості повітря. В центрі міста залежність прослідкувати виявилось досить важко, адже в цій ситуації на вартість більший вплив має місцерозташування об'єкта та відмінна транспортна доступність до нього. В серединній зоні міста, а саме в Південно-Західному мікрорайоні та в мікрорайоні Гречани було виявлено певну залежність вартості від показників якості повітря. Ціни були меншим там де забруднення більше, відповідно були вищими де забруднення менше.

На основі визначених параметрів було проведено оцінку офісного приміщення, загальною площею 101 кв.м., що розташоване за адресою: м. Хмельницький, вул. Подільська, буд. 175. При оцінці офісу було враховано показники якості повітря, тобто, за розробленою базою даних було обрано індекси якості повітря відповідно до місяця розташування об'єкта оцінки та об'єктів аналогів. Об'єкт оцінки знаходився на території де показник якості

повітря становив 33, відповідно на кожні 10-20 одиниць відмінності вартість аналогів було скориговано на +/-5%.

Визначення вартості офісного приміщення відбувалось за порівняльним підходом, а вартість станом на березень 2023 року становить: 3 495 000,00 грн.

Отже в результаті дослідження було встановлено, що за допомогою ГС в оцінці можна виконувати більш точні розрахунки, враховувати більше показників, які мають вплив на вартість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Бурлака Н.І. (2010). Оцінка землі як рушійний фактор регулювання та вдосконалення земельних відносин. Землевпорядний вісник. № 10. – С. 32-35.

Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., А. О. Терещенко А. О. (2014). Геоінформаційні системи та бази даних – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 492 с.

Зацерковний В. І., Тишаєв І.В., Віршило І.В., Демидов. В.К. (2016). Геоінформаційні системи в науках про Землю – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 510 с.

Варенко В.М., Братусь І.В., Дорошенко В.С., Смольников Ю. Б., Юрченко В.О. (2013). Системний аналіз інформаційних процесів – Київ: Університет «Україна».

Левченко О. М., Рябоволик Т. Ф. (2013). Менеджмент організацій і адміністрування (за видами економічної діяльності)– Київ. : КНТУ, 100 с.

Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорєв В.П., Моїсєєв В.Ф. (2012). Геоінформаційні технології в екології – Чернівці:, 273 с.

ВІМ-технології: поняття, історія розвитку, перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=333304> (дата звернення 20.02.2023)

Види комерційної нерухомості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://riel.ua/blogs/use-pro-komerciinu-nerukhomist> (дата звернення: 01.03.2023)

Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 р. N 2768-III. Відомості Верховної Ради України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T056100.html (дата звернення: 23.02.2023)

Класифікація об'єктів нерухомості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/tool/print/index.php?id=169242> (дата звернення 20.03.2023)

Міжнародна класифікація офісних приміщень стосовно до українського ринку комерційної нерухомості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://horizontower.com.ua/ua/news/32> (дата звернення 20.02.2023)

Положення про конкурсний відбір суб'єктів оціночної діяльності у випадках відчуження військового майна: Наказ Міністерства оборони України від 20.01.2015 р. № 29 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG9308.html (дата звернення: 16.03.2023)

Про затвердження Методики оцінки майна: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2003 р. № 1891 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/view/kp031891?ed=2016_08_31 (дата звернення: 23.03.2023)

Про затвердження Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав»: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 р. № 1440 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blanki-ua.com.ua/dogovor/4435/index.html> (дата звернення: 16.03.2023)

Про затвердження Національного стандарту № 2 «Оцінка нерухомого майна»: Постанова Кабінету Міністрів України від 28.10.2004 р. Київ N 1442 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/2400692/> (дата звернення: 16.04.2023)

Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: Закон України від 12.07.2001 р. № 2658-ІІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://taxlink.ua/ua/normative_acts/zakon-ukraini-pro-ocinky-majna-majnovih-prav/ (дата звернення: 21.04.2023)

3D GIS in urban landscape management: A comparative study of methods for architectural and urban models" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/242188892> (дата звернення 28.03.2023)

A 3D urban GIS based on Google Earth: Development and applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/318279732> (дата звернення 28.03.2023)

Analysis of spatial patterns of public attention on housing prices in Chinese cities: A web search engine approach [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622816300315> (дата звернення 15.02.2023 р.)

GIS-Based Hedonic Pricing of Landscape [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/225640919> (дата звернення 28.03.2023)

GIS-Based Spatial Autocorrelation Analysis of Housing Prices Oriented towards a View of Spatiotemporal Homogeneity and Nonstationarity: A Case Study of Guangzhou, China [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/340881023> (дата звернення 28.03.2023)

Modeling the value of view in high-rise apartments: A 3D GIS approach [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/23541578> (дата звернення 28.03.2023)

Research on Accurate House Price Analysis by Using GIS Technology and Transport Accessibility: A Case Study of Xi'an, China [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/343559433> (дата звернення 28.03.2023)

Spatial metrics modeling to analyse correlations between urban form and surface water drainage performance [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.academia.edu/1252808/> (дата звернення 28.03.2023)

The Landscape from Home : a GIS-based hedonic price valuation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hal.science/hal-00767204/document> (дата звернення 28.03.2023)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А



