

Міністерство освіти і науки України
Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка
ННІ «ННІ Інститут геології»

**Кваліфікаційна робота бакалавра
спеціальність 193 – Геодезія та землеустрій
освітня програма «Оцінка землі та нерухомого майна»
ТЕМА: «Застосування тривимірного кадастру в оцінці землі та
нерухомості»**

Виконав



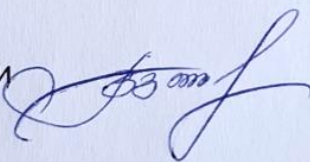
Студент 4-го курсу
Групи ОЗНМ
Хотько Владислав Олегович

Науковий керівник



к.т.н., асистент
Малік Тетяна Миколаївна

Завідувач кафедри



доктор технічних наук, професор
Зацерковний Віталій Іванович

Київ – 2023

Зміст

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1 Поняття про державний земельний кадастр.....	7
1.2 Земельний кадастр в Україні.....	9
1.3 Застосування ГІС-технологій при грошовій оцінці земель населених пунктів.....	12
РОЗДІЛ 2. ТРИВИМІРНИЙ КАДАСТР ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ	16
2.1. Поняття тривимірного кадастру.....	16
2.2. Облік 3D ділянок в кадастровій базі.....	18
2.3 Впровадження 3D кадастру в Україні.....	22
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ 3D КАРТИ	27
3.1 Створення бази даних.....	27
3.2 Створення інтерактивної 3D карти.....	38
3.3 Застосування 3D карти для оцінки земель.....	42
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень

ГІС – геоінформаційні системи

ДЗЗ – дистанційне зондування Землі

ДЗК – Державний земельний кадастр

2D – двовимірний

3D - тривимірний

Вступ

Кадастровий облік нерухомості є одним з основних показників сучасного ринку нерухомості у будь-якій країні світу. Розвиток ринку нерухомості неможливий без повної і правильної інформації, яка описує ці об'єкти. Опис об'єктів нерухомості необхідний для створення єдиної системи обліку нерухомого майна та його реєстрації. Для використання кадастру нам необхідна інформація, яка описує об'єкти нерухомості і надає їй унікальні характеристики, які дозволяють відрізнити її від інших аналогічних об'єктів, при цьому практичну цінність мають дані, представлені в узагальненому і зручному для використання вигляді (Поморцева, 2019; Поморцева, 2018; Поморцева, 2017).

Актуальність. Спираючись на статтю (Зацерковний та ін. 2019) автори стверджують, що на даний момент в Україні кадастр об'єктів нерухомості впроваджений в двовимірному вигляді. Тобто для визначення положення земельних ділянок використовують значення прямокутних координат (X, Y). Що в свою чергу забезпечує точну прив'язку земельних ділянок на місцевості. Але при цьому двовимірний кадастр не враховує висоти об'єктів нерухомості. Для забезпечення функціонування тривимірного кадастру, необхідною умовою є інформація щодо третьої координати, а сама - висоти об'єкта. В системі тривимірної ГІС крім координат X, Y повинна також враховуватись і висота об'єкта (H). Для отримання цієї координати нам необхідні додаткова інформація щодо збору, обробки, збереження та подальшого використання в ГІС. Є декілька видів тривимірного кадастру:

- повний 3D кадастр,
- гібридний,
- та 3D мітки в існуючому 2D кадастрі.

На сьогоднішній день впровадження тривимірного кадастру є актуальним та своєчасним питанням. Завдання основних засад переходу 2D кадастру на 3D слід покласти на Державний земельний кадастр, який забезпечується геоінформаційними системами та технологіями. Нажаль, незважаючи на стрімкий зріст можливостей геоінформаційних систем та технологій Державний земельний кадастр складається з неповної інформаційної бази. Наповнення інформаційної бази може вирішити введення тривимірного кадастру, і це в свою чергу дозволить структурувати базу, зробити її більш повною, логічною та структурованою, а головне ефективнішою. Створення тривимірного кадастру дозволить в повній мірі захистити інтереси громадян і держави в цілому (Євсюков та ін., 2016).

Метою дослідження є аналіз застосування тривимірного кадастру в оцінці землі та нерухомості на прикладі забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій.

Об'єктом дослідження є тривимірний кадастр в оцінці вартості землі та нерухомості.

Предметом дослідження є методи ГІС впровадження тривимірного кадастру в оцінку землі та нерухомості.

Для досягнення мети сформульовані такі завдання:

- огляд літературних джерел;
- виконати аналіз розвитку тривимірного кадастру в світі та в Україні;
- створити інтерактивну 3D карту забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій;
- виконати оцінку земельної ділянки порівняльним методом.

Для вирішення поставлених задач та мети роботи, було використано наступні методи дослідження: ГІС технології для створення інтерактивної 3D карти забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій.

Наукова новизна: знайшов подальший розвиток застосування ГІС технологій для створення інтерактивної 3D карти забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій яку можна використовувати в оцінці землі.

Практична цінність. Створення інтерактивної 3D карти забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій дасть можливість інтерактивного перегляду будівель та земельних ділянок. Також створена інтерактивна карта дає можливість оцінити об'єкти нерухомості які безпосередньо не можна побачити у звичайному двовимірному кадастрі.

РОЗДІЛ 1.

ЛІТЕРАТУРНО-АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ

1.1. Поняття про державний земельний кадастр

В *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* дається визначення Державного земельного кадастру, що це єдина державна геоінформаційна система відомостей про землі, розташовані в межах державного кордону України, їх цільове призначення, обмеження у їх використанні, а також дані про кількісну і якісну характеристику земель, їх оцінку, про розподіл земель між власниками і користувачами, про меліоративні мережі та складові частини меліоративних мереж.

При цьому в тому ж законі *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* наводиться головне призначення державного земельного кадастру, яке включає забезпечення інформацією органів державної влади та органів місцевого самоврядування, заінтересованих підприємств, установ і організацій, а також громадян з метою регулювання земельних відносин раціонального використання та охорони земель, визначення розміру плати за землю і цінності земель у складі природних ресурсів, контролю за використанням і охороною земель, економічного та екологічного обґрунтування бізнес-планів та проектів землеустрою.

В *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* значення державного земельного кадастру обумовлено тим, що він є основою для вирішення питань щодо поділу земель на категорії, набуття і реалізацію прав на земельні ділянки, визначення і зміни цільового призначення земельних ділянок.

Згідно *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* основним завданнями введення земельного кадастру є:

- забезпечення інформації про всі земельні ділянки;
- застосування єдиної системи просторових координат та системи ідентифікації земельних ділянок;
- запровадження єдиної системи земельно-кадастрової інформації та її достовірності.

В *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* державний реєстр земель складається з двох частин: книги записів реєстрації державних актів на право власності на землю та на право постійного користування землею, договорів оренди землі із зазначенням кадастрових номерів земельних ділянок; земельної книги, яка містить відомості про земельну ділянку.

Склад земельного кадастру *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)*:

- кадастрове зонування;
- кадастрове знімання;
- бонітування ґрунтів;
- грошову оцінку земельних ділянок;
- державну реєстрацію земельних ділянок;
- облік кількості та якості земель.

Згідно *(Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011)* Державний земельний кадастр базується на таких основних принципах:

- обов'язковості внесення до державного земельного кадастру відомостей про всі об'єкти державного земельного кадастру;
- єдності методології ведення державного земельного кадастру;

- об'єктивності, достовірності, актуальності та повноти відомостей і документів державного земельного кадастру;
- відкритості та доступності відомостей державного земельного кадастру, законності їх одержання, поширення і зберігання;
- безперервності внесення до державного земельного кадастру характеристик земельних ділянок, що змінюються;
- документування всіх відомостей державного земельного кадастру.

1.2 Земельний кадастр в Україні

У сучасних умовах роль Державного земельного кадастру значно зросла. Потреба в достовірній, точній та оперативній інформації вимагає уточнень. Наша нормативна та законодавча база повністю розбалансована.

Ведення земельного кадастру зумовлене об'єктивними потребами громадян в одержанні необхідних відомостей про землю.

Державний земельний кадастр в Україні складається з трьох рівнів (*Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011*):

- 1) Місцевий;
- 2) Регіональний;
- 3) Загальнодержавний.

На місцевому рівні зберігаються всі необхідні дані про земельні ділянки, межі земельних ділянок, про розподіл земельних ділянок серед власників землі та землекористувачів і т.д. Місцевий кадастр діє на рівні села, селища та міст разом із м.Київ та Севастополь (*Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011*).

На регіональному рівні міститься інформація про межі адміністративно-територіальних одиниць, про правовий режим, кількісну і якісну характеристику та про розподіл земель за основними групами власників землі, землекористувачів. Регіональний кадастр діє на обласному рівні та АР Крим (*Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011*).

На загальнодержавному рівні в державному земельному кадастрі містяться дані про державний кордон України, межі Автономної Республіки Крим, областей та міст Києва і Севастополя, про розподіл земель серед основних груп власників земельних ділянок, землекористувачів, у тому числі орендарів, про правовий режим, кількісну та якісну характеристику і оцінку та вартість земель (*Закон України про «Державний земельний кадастр», 2011*).

Як свідчать автори (*Шипулін та ін., 2015*) – підтримка земельних кадастрів необхідна для розв'язання таких питань, як сталий місцевий розвиток, екологічна безпека, охорона та раціональне використання земель, оптимізація управління земельними ресурсами та визначення правових відносин із землею та іншою нерухомістю. Міжнародний досвід показує, що системи земельного кадастру відіграють важливу роль в управлінні нерухомістю, оподаткуванні й іпотечному кредитуванні, а також у наданні інформації та правової допомоги на ринку нерухомості. Автори вважають, що насамперед система земельного кадастрового обліку є, без винятку, невід'ємним атрибутом розвиненої економіки, а тому національний земельний кадастр має відповідати чинному законодавству та має ґрунтуватися на наступних концептуальних положеннях (*Шипулін та ін., 2015*):

1. Кадастр в Україні повинен бути державним. Тобто держава має гарантувати достовірність та актуальність даних державного земельного кадастру, забезпечити їх захист.

2. Реєстрація прав на нерухоме майно та їх обмежень здійснюється у складі державного земельного кадастру. Реалізація цього положення дозволяє уникнути паралельного ведення двох автоматизованих інформаційних систем (земельного кадастру та реєстру) і запобігає дублюванню робіт та інформації.

3. Трирівнева модель ведення кадастру. Ведення державного земельного кадастру має здійснюватися на трьох рівнях (місцевий, регіональний, загальнодержавний).

4. Повинен бути єдиний кадастр земельних ділянок та об'єктів нерухомого майна. Цей пункт каже нам про те що вся інформація про земельні ділянки, споруди, тощо має бути в єдиній базі.

5. Інтегрована база даних державного земельного кадастру. Тобто база даних єдиної автоматизованої системи державного земельного кадастру має включати в себе базу даних державного кадастрового обліку земельних ділянок та іншого нерухомого майна.

6. Автоматизована система державного земельного кадастру (кадастрово-реєстраційна система). Ведення державного земельного кадастру має здійснюватися засобами єдиної автоматизованої системи державного земельного кадастру.

7. Обов'язковість державного кадастрового обліку всіх земельних ділянок у межах території України. Тобто база повинна охоплювати усі земельні ділянки в межах України.

8. Дані державного земельного кадастру повинні бути публічними, тобто відкритими для кожного громадянина.

9. База даних державного земельного кадастру повинна бути цілісною і актуальною.

10. Першочергове забезпечення органів місцевого самоврядування кадастровою інформацією.

11. Державний земельний кадастр України повинен відповідати європейським та світовим стандартам.

12. Державний земельний кадастр повинен базуватись на єдиній системі геодезичних координат.

13. Бази даних державного земельного кадастру повинні використовуватися як базові просторові дані при формуванні Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГПД).

1.3. Застосування ГІС-технологій при грошовій оцінці земель населених пунктів

У роботі *(Шипулін та ін., 2015)* на думку авторів грошова оцінка земель належить до однієї з найактуальніших задач у здійсненні земельної та економічної реформ в Україні. Вона слугує основою для оподаткування земель та стягнення інших платежів в процесі цивільного обігу земельних ділянок.

Нормативно-методичну базу грошової оцінки земель населених пунктів започатковують *(Шипулін та ін., 2015)*:

- методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів;

- «Порядок грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів»;

- порядок нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (окрім земель населених пунктів);

- стандарт Держкомзему «Оцінка земель. Правила розроблення технічної документації з нормативної грошової оцінки земель населених пунктів».

Автори (*Шипулін та ін., 2015*) вважають, що грошова оцінка в Україні, залежно від призначення й порядку проведення, може бути нормативною або експертною. Нормативну оцінку можна класифікувати на оцінку земель населених пунктів, земель сільськогосподарського призначення та земель поза межами населених пунктів. Експертну оцінку ж використовують для об'єктів нерухомості. Під час розроблення проектів грошової оцінки земель використовують, карти бонітування ґрунтів, кадастрового зонування, генеральні плани та проекти планування й забудови населених пунктів, їхнє історико-культурне, функціональне, санітарно-екологічне, інженерно-геологічне зонування тощо.

На сьогоднішній день одним з основних методів визначення ринкової вартості нерухомого майна – є оцінка, експертна оцінка отримана засобом порівняльного підходу. Тобто, вартість об'єкту нерухомого майна оцінюється через порівняння до йому подібного. Одна з істотних труднощів порівняльного підходу – це необхідна інформація про нерухоме майно, подібне до оціненого, які були об'єктами торгівлі на цьому ринку нерухомості.

Для автоматизації процесу оцінки нерухомості, наприклад, з метою масової оцінки, потрібно зібрати усі данні про об'єкти нерухомості та створити єдину базу даних. Вона повинна містити інформацію, що характеризує нерухоме майно,

також в просторовій області, щоб дозволити їх адекватному опису і диференціюванню.

Автори (*Шипулін та ін., 2015*) дійшли висновку, що на сьогоднішній день проведення нормативної грошової оцінки земель населених пунктів України неможливе без використання сучасних ГІС-технології. ГІС можуть застосовуватись в наступних областях оцінки нерухомості: моніторинг ринку, управління нерухомістю, управління портфелем цінних паперів, оподаткування майна, управління активів, що перебувають у державній формі власності і т.ін.

Саме тому найбільш актуальним являється питання розробки методологічних підходів для використання ГІС технологій щодо оцінки земель.

У роботі (*Шипулін та ін., 2015*) автори виділяють 3 етапи ГІС технологій в оцінці земель:

- підготовчий,
- проектний,
- та експлуатаційний.

Підготовчий етап являє собою створення бази даних кадастрової інформації. Кадастрова інформація включає в себе як текстову, так і картографічну частину. Картографічна частина грошової оцінки земельних ділянок складається (*Шипулін та ін., 2015*):

– з цифрової картографічної основи з використанням топографічних карт та планів масштабу: М 1:500, М 1:1000, М 1:2000, М 1:5000 та М 1:10000 в растрових або векторних форматах;

– тематичних шарів просторових даних кадастрової інформації.

При оцінці земель необхідно використовувати такі картографічні дані , які відповідають кадастровій інформації, а саме (*Шипулін та ін., 2015*):

- картограма агровиробничих груп ґрунтів;
- ґрунтові карти;
- карти пластики рельєфу;
- геологічні, геоботанічні карти;
- карти радіаційного забруднення територій;
- індексні карти; чергові карти;
- карта економіко-планувальних зон.

Щодо точності і детальності контурів об'єктів, вони визначаються не масштабом карти, а виходячи з вимог споживачів, індивідуально для кожного виду об'єктів, а зміст карти та її графічне оформлення ставиться в залежність від масштабу її актуалізації (*Шипулін та ін., 2015*).

РОЗДІЛ 2.

ТРИВИМІРНИЙ КАДАСТР ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

2.1. Поняття тривимірного кадастру

У роботі *(Шейдик, 2016)* автори стверджують, що тривимірний кадастр розглядає об'єкти нерухомості як тривимірні, і вони в свою чергу складаються з фізичних 3D-об'єктів та юридичного 3D-простору. Вони дають чіткі визначення фізичного та юридичного 3D об'єкту

Виходячи із визначення авторів *(Шейдик, 2016)* фізичним 3D об'єктом вони називають матеріальні об'єкти в оточуючому середовищі, тобто це земельні ділянки, будинки, споруди, трубопроводи, комунікації, дорожньо-транспортна мережа та ін.

Юридичний 3D об'єкт це нематеріальний об'єкт в середовищі, який існує навколо фізичних 3D-об'єктів. Він формується на основі обмежень та обтяжень, а також на основі норм: будівельних, пожежних, санітарних, охоронних *(Шейдик, 2016)*.

Автори ставлять під сумнів поняття «3D кадастр» і «3D ділянка» і вважають їх неоднозначними так як ці поняття безпосередньо залежать від правового та організаційного контексту того чи іншого законодавства. Робоча група FIG по 3D кадастрам визначає 3D ділянку як «юридичний об'єкт», що відображає частину простору. Ця ділянка пов'язана з реальним світом фізичного об'єкту, який також може бути представлений у вигляді 3D. Автори нам рекомендують звернути особливу увагу на різницю між двома цими типами об'єктів і також на те, що в контексті 3D кадастру акцент буде робитися саме на 3D ділянки. Автори приходять до висновку, що 3D ділянки можуть бути зареєстровані майже у всіх

правових системах. Але в більшості випадків дані 3D ділянки будуть представляти собою будинки та споруди. Незважаючи на стрімкий розвиток ГІС технологій поки що жодна країна в світі не може похизуватися повноцінним 3D кадастром, його функціональність у всіх випадках так чи інакше обмежена.

У статті (Музика, Пашковенко, 2018) на думку авторів будь-який об'єкт нерухомості знаходиться на своїй земельній ділянці, яка є найменшою одиницею Державного земельного кадастру. Вони визначають, земельну ділянку як - чітко визначену на місцевості межу земної поверхні з певним місцем розташування, та чітко визначеними щодо неї права. Автори стверджують що на сьогоднішній день в Україні кадастр об'єктів нерухомості (земельної ділянки чи майнових комплексів) ведеться в плоскій системі координат і при реєстрації земельної ділянки чи об'єкту нерухомості в даній системі нам не дозволяють враховувати особливості рельєфу території, що в подальшому може призвести до помилки при визначенні ринкової вартості. Крім цього не менш важливий недолік, це те що двовимірна система координат не враховує поверхові об'єктів: мости, тунелі, магістральні розв'язки і тд. Тому для вирішення даної проблеми автори пропонують ввести 3-D кадастр, що дасть нам можливість для отримання «тривимірних прав власності», тобто об'єкт буде включати певний об'єм обмежений довжиною, шириною, висотою та глибиною. Також як ми знаємо право власності поширюється не лише на те що лежить над поверхневий шар ґрунту, але й на ту частину, яка знаходиться над та під поверхнею . Виходячи з цього ми можемо прийти до висновку що на даний момент наші двовимірні плани не можуть містити в собі дані про стан об'єкті, тоді як 3-D кадастр може вирішити цю проблему. Тривимірна система координат представляє собою реальність, яка відображає не тільки надземні але й підземні комунікаційні системи. Введення тривимірного кадастру дозволить розширити умови

інвентаризації земель та механізму, який забезпечує право власності, проектування та планування. Для більшої повноти даних автори пропонують нам запровадити 3-D кадастр для таких об'єктів нерухомості як (Музика, Пашковенко, 2018):

1. Багатоповерхові об'єкти, частина яких побудована на іншій земельній ділянці.
2. Багаторівневі об'єкти, які зареєстровані з правом суперфіцію, довгостроковій оренді або сервітут, який не може бути достатньо представлений в 2D кадастровій реєстрації.
3. Права власності на «квартирний комплекс», в якому основний блок знаходиться на декількох поверхах.

2.2 Облік 3D ділянок в кадастровій базі

У сучасному світі поки що 3D ділянки, не враховуються ні в одному кадастрі. Виходячи із слів авторів (*Шейдик, Ничвид, 2016*) опис 3D простору може бути знайдений в планах зйомки чи юридичних документах. Для вирішення завдання вони пропонують взяти «поверхові плани», що відображають кордони в межах поверху, які заносяться в документах про право власності , або ж використати планові зйомки, але не в кадастрові бази даних. Як ми вже знаємо у світі ще в жодній країні немає повної бази 3D кадастру , проте у деяких країнах є гібридні форми 3D кадастру ,наприклад : можна зробити посилання на 3D ділянку на кадастровій карті у вигляді 2D полігону на окремому шарі, так уже роблять в Австралії, на Кіпрі, в Хорватії, в Норвегії і Швеції , тобто ми отримуємо зображення 2.5D . У цифровій кадастровій базі просторові шари об'ємної одиниці нерухомості

вказані як атрибути, а вся інформація, що стосується 3D об'єкта, знаходиться на плані. Плани будівельного об'єкта не створюються окремо для кожного будинку, а тільки для тих, для у яких є необхідний правовий статус на об'ємні просторові об'єкти. База даних статусів і кадастрова база даних існують окремо один від одного, і її оновлення є частиною послідовного процесу (Шейдик, Ничвид, 2016).

Автори (Шейдик, Ничвид, 2016) вважають, що кабельні та трубопровідні мережі займають особливе місце в області 3D кадастру. Вони часто прокладаються на території багатьох земельних ділянок і тому, крім висоти або глибини конструкції, мають свій власний 3D статус. Автори нам розповідають про розвиток 3D кадастру Нідерландах. Нещодавно у них з'явилася можливість реєструвати права на будь-які типи кабелів і них є свої власні кадастрові номери. Мережа відображається на карті, яка реєструється в Державних Реєстрах. Коли в мережі відбуваються якісь зміни, то необхідно створити та зареєструвати нову карту мережі. Коли поступає мережа відображається на кадастровій карті. Внаслідок існуючих проблем, таких як, наприклад, юридичний порядок встановлення права власності на мережу, на даний момент зареєстровано лише обмежена кількість мереж (Шейдик, Ничвид, 2016).

У цій роботі (Шейдик, Ничвид, 2016) автори також стверджують, що 3D ділянки повинні розташовуватися в межах кордонів 2D ділянок. Проте це не виключає можливості того, що будівля, може розташовуватися на різних земельних ділянках. В Австралії також є гібридний 3D кадастр. Там 2D ділянки діляться для того, щоб відобразити право власності 3D ділянки. Але, якщо 2D ділянки згодом розділяються або об'єднуються, то це не впливає на статус 3D ділянки, яка в може охоплювати кілька 2D ділянок. 3D сервітути або оренда 3D об'єктів можуть стосуватися як частини, так і всієї 2D ділянки, можуть

поширюватися і на інші ділянки, можуть бути розділені, об'єднані, частково або повністю анульовані, або ж повністю або частково перекриватися з іншим правом. Провівши аналіз застосування 3D кадастру в Європі я вияв ,що Норвегії та Швеції 3D об'єкти нерухомості можуть створюватися таким чином, що вони виявляються розташованими над або під різними 2D ділянками. У Фінляндії поява такої можливості передбачається в майбутньому (*Шейдик, Ничвид, 2016*).

На думку авторів (*Нестеренко та ін., 2019*) основне завдання створення кадастру нерухомого майна – це створення формування єдиної бази використання, розпорядження і володіння об'єктами нерухомості в цілях управління розвитком міста. За останні роки є багато наукових праць які присвячені тривимірному моделюванню. Але на практиці не зважаючи на стрімкий розвиток ГІС технологій більшість країн застосовує звичайну, двовимірну кадастрову систему. Тому логічним є питання чи є необхідність використовувати тривимірні системи, з урахуванням їх складності реалізації на практиці коли є вже привична для нас двовимірна система. Для розробки тривимірного кадастру необхідно проробити дуже багато роботи , наприклад лише один збір вихідних даних займе не один рік, так як більшість інформації знаходиться в паперовому вигляді, а бо взагалі відсутня, а їх якість не завжди є хорошою. Необхідною умовою для створення єдиної бази є - просторова і часова прив'язки інформації про всі об'єкти нерухомості та землі міста. Відображення в кадастрі актуальної інформації можливе лише за умови створення єдиної бази кадастрових даних. Дані повинні охоплювати всі рівні адміністративно-територіальних утворень від селищної ради до району, області, держави. Проаналізувавши досвід зарубіжних країн щодо ведення кадастрів було виявлено , що основою кадастрової системи є оперативне моделювання об'єктів нерухомості, відображення їх технічного, економічного і юридичного стану на

поточний момент часу. Тобто ми можемо прийти до висновку що , кадастр повинен містити в собі інформацію про об'єкт, суб'єкт і обтяження, геометричні та технічні параметри, оцінку вартість нерухомості. Автори виділяють три категорії кадастру (Нестеренко та ін., 2019):

Фіскальний кадастр - це кадастр, спрямований на обслуговування цілей оподаткування нерухомості.

Юридичний кадастр -це кадастр, спрямований на захист прав власності щодо нерухомості.

Багатоцільовий кадастр - він є основою географічної локалізації та визначенням інформації, пов'язаної із землею. Багатоцільовий кадастр це як система даних про землю, яка містить інформацію про землю на рівні «нерухомої одиниці». Автори стверджують що кадастрова система вважається багатоцільовою, коли наявна інформація дозволяє вирішувати такі проблеми в різних сферах суспільного і економічного життя, як (Нестеренко та ін., 2019):

- урбанізація,
- планування,
- адміністрування,
- охорона довкілля,
- фіскальні, правові питання та ін.

2.3 Впровадження 3D кадастру в Україні

В ході аналізу статті (*Шейдик, Ничвид, 2016*) на даний момент у великих містах постійно зростає інтерес до використання простору над і під поверхнею землі, тому що в Україні зростають капіталовкладення у використання такого простору. Відповідно в найближчому майбутньому кадастрова система досягне межі, коли змушена буде реєструвати об'єкти у вертикальному вимірі. У нашій кадастровій системі реєстрації, яка ґрунтується на 2D - даних про земельні ділянки, неможливо підтримувати 3D - ситуації, що виникають, оскільки встановлення права власності може відбуватись тільки на площині.

Тому, на нашу думку, необхідно запустити процес змін для реєстрації вертикального виміру. У ході вирішення цієї проблеми виникатимуть нові задачі, які можна об'єднати у три групи. Автори (*Шейдик, Ничвид, 2016*) виконали поділ:

- 1) Проблеми технологій;
- 2) Законодавчі проблеми;
- 3) Організаційні проблеми;
- 4) Проблеми технологій.

Нам необхідно обрати програми, що у майбутньому використовуватимуться для 3D-кадастру.

Існуюче програмне забезпечення є незадовільним, і на думку авторів (*Шейдик, Ничвид, 2016*) від цієї системи потрібно вже давно було відмовитись, оскільки необхідно враховувати сучасні дослідження. Автори (*Шейдик, Ничвид, 2016*) вважають, що система реєстрації має бути інтегрованою в ГІС, які призначені для обробки геопросторової інформації, з влаштованими технологіями автоматизованого проектування. Але також існують деякі

законодавчі проблеми. Одна з них це проблема адаптації українського законодавства до європейського. Щоб послідовно розвивати систему 3D-реєстрації, автори пропонують нам визначити потреби кадастру відносно 3D-ситуацій. Потреби залежать від задач та проблем, які вирішуватиме новітній кадастр. Вони виділяють такі потреби як *(Шейдик, Ничвид, 2016)*:

1) Реєстрація юридичного статусу об'єктів нерухомості та земельних ділянок.

2) Забезпечення повноти інформації стосовно юридичного статусу об'єктів нерухомості та земельних ділянок.

Тому концепцію 3D-кадастру необхідно розвивати таким чином, щоб отримати якомога більше інформації про юридичні та фактичні ситуації, де третій вимір є важливим для підтвердження законності юридичного статусу нерухомості. Законодавчі проблеми у впровадженні 3D-кадастру необхідно вирішувати, підтримуючи юридичну безпеку фактичних 3D ситуацій *(Дубницька, Крельштейн 2016)*:

- право власності у третьому вимірі;
- право суперфіцію;
- право довгострокової оренди з правом забудови; право співвласності;
- право на квартиру.

Наприклад, право на квартиру повинно складатись із частки у багатоквартирному будинку (комплексі будівель) та частки в земельній ділянці під будинком *(Дубницька, Крельштейн 2016)*.

На сьогоднішній день земельна ділянка під багатоквартирним будинком, яка підтримується кадастровою картою, не може підтримувати окремо земельну

ділянку однієї квартири на юридичній 2D-кадастровій карті. Хоч і законодавчі та нормативні документи передбачають реєстрацію частки прибудинкової території житлового багатоквартирного будинку. Цей закон набрав чинності з дня його опублікування, але до цього часу є не вирішені проблеми, які викладені в його Перехідних положеннях а саме (Дубницька, Крельштейн 2016):

- не створено єдину систему органів державної реєстрації прав на нерухоме майно;
- не сформовано Державний реєстр прав на нерухоме майно у складі державного земельного кадастру.

Розвиток ринку землі на сучасному етапі вимагає негайного запровадження єдиної системи державної реєстрації земельних ділянок, об'єктів нерухомого майна та прав на них. Тому автори (Дубницька, Крельштейн 2016) пропонують нам працювати саме в цьому напрямі та об'єднувати в них зусилля двох органів державної реєстрації: держателя державного реєстру земель:

- Державного комітету по земельних ресурсах та держателя державного реєстру прав власності на нерухоме майно (крім земельних ділянок);
- Міністерства юстиції, створивши єдиний центральний орган реєстрації майнового комплексу нерухомості.

На нинішньому етапі розвитку системи реєстрації в Україні автори пропонують нам сконцентруватись на розвитку концепції, яка ґрунтується на 3D ознаках у діючій кадастровій системі реєстрації, та потім перейти хоча б до гібридного рішення як це реалізовано у країнах Європи. Автори (Дубницька, Крельштейн 2016) вважають що концепція повного 3D-кадастру є поки що далекою перспективою.

Над питанням впровадження 3D-кадастру працюють такі фахівці як Антинов А.Е., Снежко І.І., Дума Ю, Снежка І. та інші фахівці даній сфері. Для швидкого впровадження 3D-кадастру, необхідно почати із переходу на гібридний кадастр наприклад як в країнах Європи та поєднати їх із вітчизняною базою при веденні ДЗК на всіх його рівнях, тому що Державний земельний кадастр вказує мінімальну растрову інформації при отриманні картографічних творів (плани, схеми, проекти), що зумовлює введення 3D-кадастру на території України, для повноти даних (Музика, Пашковенко 2018).

Як вже було сказано (Поморцева, 2019) державного кадастр заснований на двовимірному поданні об'єктів. Однак він не описує всіх ситуацій в навколишньому тривимірному світі, що викликає проблеми в постановці на кадастровий облік і реєстрації прав для ряду об'єктів, наприклад (Поморцева, 2019):

- Труднощі реєстрації та кадастрового обліку багаторівневих комплексів, що включають об'єкти нерухомості, що належать різним власникам. До однієї земельної ділянки, зареєстрованої за однією адресою, на різних рівнях по висоті можуть належать об'єкти нерухомості, що належать (або використовуються на інших правових підставах) різними фізичними та юридичними особами. Відсутність точних відомостей за вертикального розподілу може привести до конфліктних ситуацій у визначенні прав та майнових спорів (Поморцева, 2019).

- Реєстрація та відображення у кадастрі підземних будівель і споруд, розташованих під об'єктами нерухомості (земельними ділянками, будівлями, спорудами) інших власників (Поморцева, 2019).

- Реєстрація та кадастровий облік надземних споруд (переходи, мости, транспортні розв'язки) (Поморцева, 2019).

- Реєстрація та кадастровий облік підземної та надземної інфраструктури, включаючи інженерно-технічні мережі, комунікації (трубопроводи, кабелі силові та комунікаційні) (Поморцева, 2019).

В другому розділі проаналізовано недоліки двовимірного кадастру і наведено переваги тривимірного кадастру. Основними перевагами тривимірного кадастру є:

- Реєстрація та відображення у кадастрі підземних будівель і споруд, розташованих під об'єктами нерухомості
- Реєстрація та кадастровий облік надземних споруд (переходи, мости, транспортні розв'язки).
- Реєстрація та кадастровий облік підземної та надземної інфраструктури, включаючи інженерно-технічні мережі, комунікації (трубопроводи, кабелі силові та комунікаційні).

Недоліки:

Для отримання уявлення про 3D об'єктах нерухомості все ще необхідні документи земельної реєстрації (державні реєстри, поземельні книги), також немає можливості інтерактивного перегляду 3D ділянок, 3D ділянкам неможливо надати їм юридичну силу.

Пропозиції:

- Потрібно обрати програмне середовище яке дасть можливість інтерактивного перегляду 3D об'єктів з їх зазначеними характеристиками та буде містити відповідну інформацією, що може бути потрібна при виконання землевпорядних робіт.

- Для впровадження повного 3D кадастру повинно бути юридично зареєстровано поняття «3D ділянка» та «юридичний 3D простір».

РОЗДІЛ 3.

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ 3D КАРТИ

3.1 Створення бази даних

Для оцінки землі та нерухомого майна в розрізі тривимірного кадастру було поставлено завдання – створити інтерактивну 3D карту ділянки забудованої території яка розташована в Голосіївському районі міста Києва.

Для картографічної основи було використано карту OpenStreetMap із ArcGIS Online (рис 3.1).

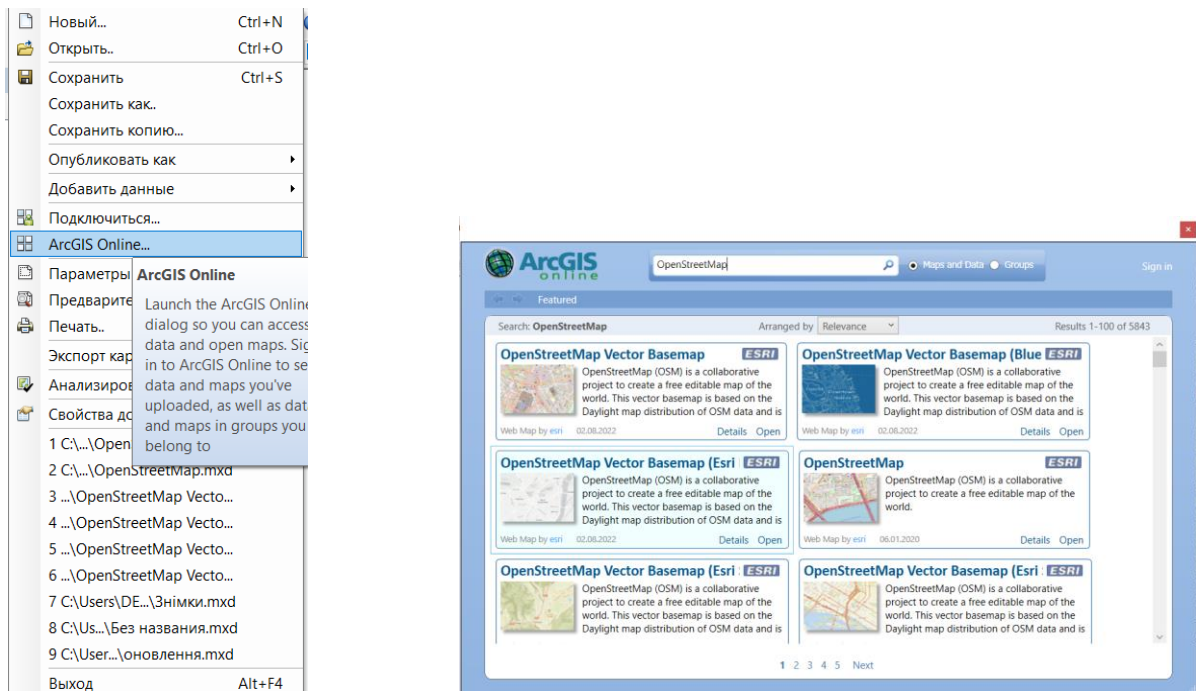


Рис. 3.1 - Додавання картографічної основи

Спочатку було виконано оцифрування усіх земельних ділянок в даному районі. Для цифрування земельних ділянок було створено полігональний шейп файл (рис. 3.2).

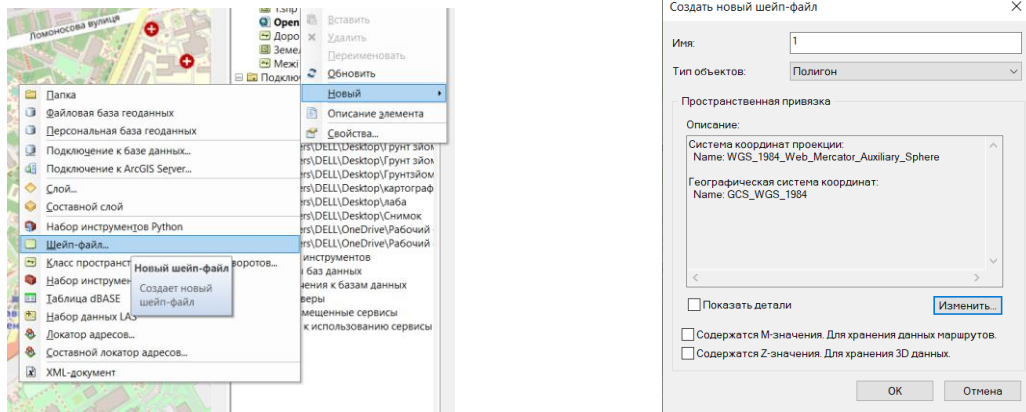


Рис. 3.2 - Створення шейп файлу

Для подальшого цифрування необхідно почати редагування (рис. 3.3) та почати задавати межі відповідним земельним ділянкам (рис. 3.4)

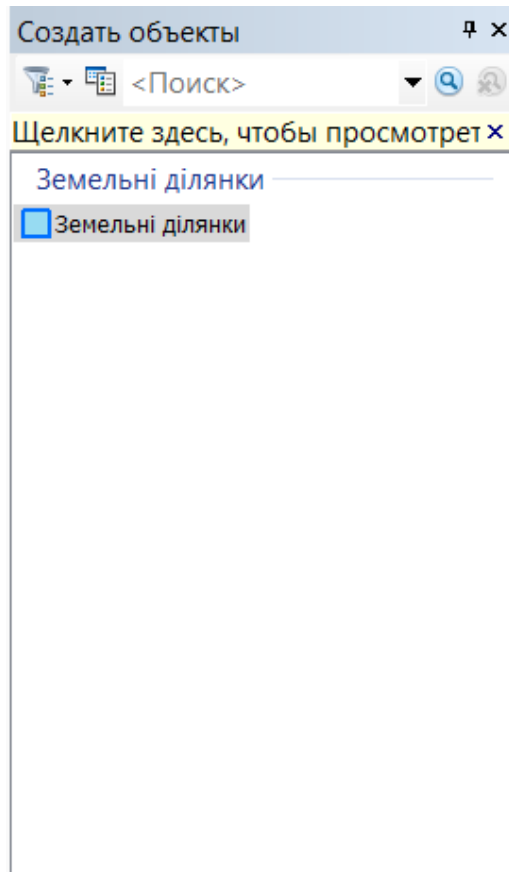


Рис. 3.3 - Початок цифрування



Рис. 3.4 - Задавання меж земельної ділянки

Наступним кроком є оцифрування всіх земельних ділянок в даному районі (рис. 3.5).

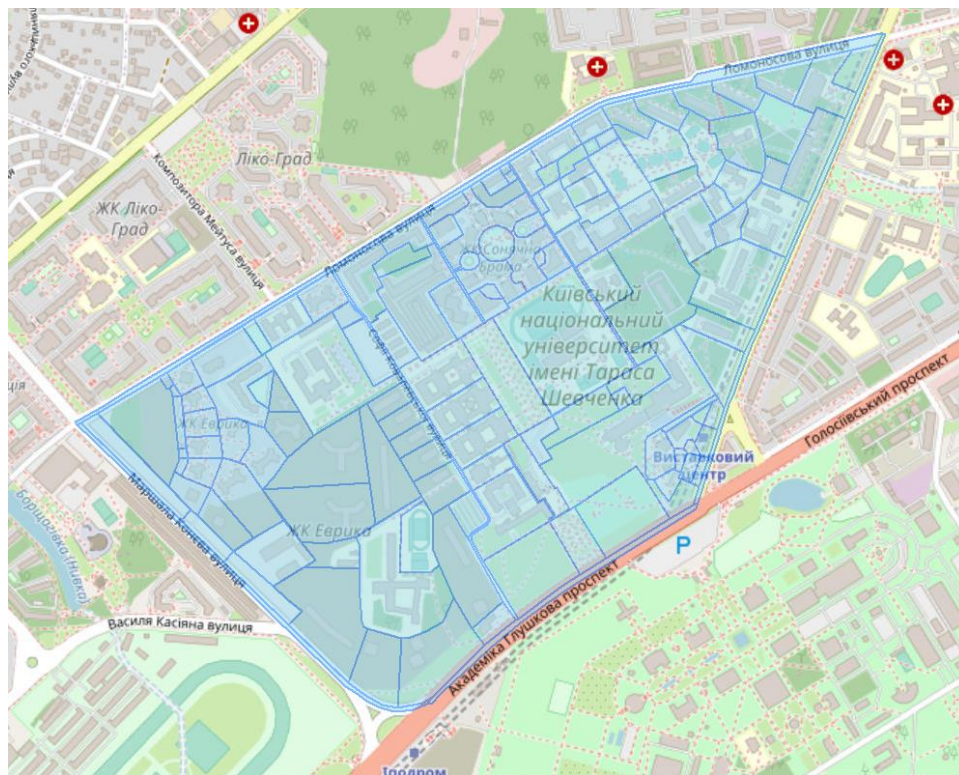


Рис. 3.5 - Оцифровані земельні ділянки (Власна розробка)

Наступний крок. Після оцифрування приступаємо до заповнення атрибутивної таблиці. Для того, щоб зайти до атрибутивної таблиці натискаємо правою кнопкою миші на даний шейп файл та обираємо «Відкрити таблицю атрибутів» (рис. 3.6).

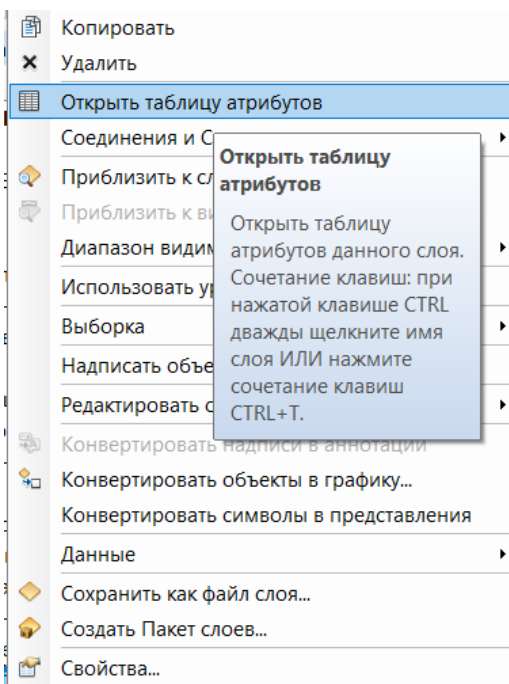


Рис. 3.6 - Відкриття атрибутивної таблиці

Для створення нової колонки відкриваємо «налаштування таблиці»- «Додати поле» (рис. 3.7).

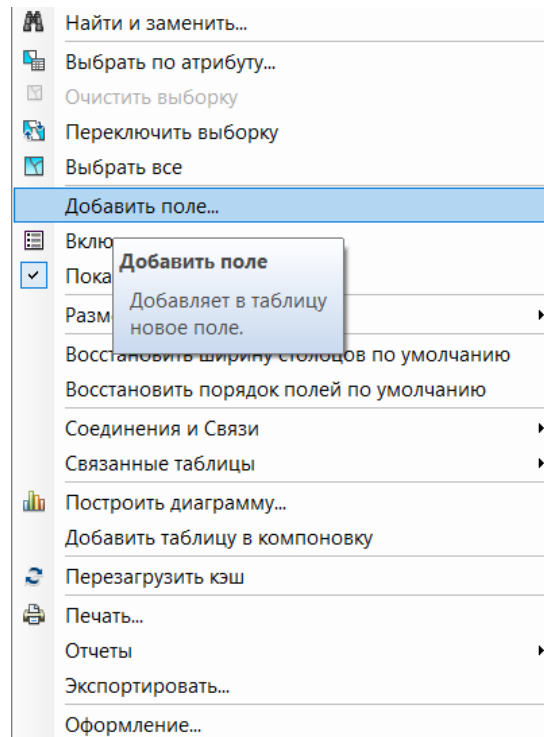


Рис. 3.7 - Додавання поля до атрибутивної таблиці

Таким чином створено 18 полів кожне з яких буде містити певну інформацію. А саме:

- площу земельної ділянки;
- номер земельної ділянки;
- цільове призначення;
- код цільового призначення;
- обмеження;
- код виду обмеження;
- категорія земель;
- номер КОАТУУ;
- кадастрова зона;
- номер кадастрового кварталу;
- кадастровий номер;

- вид власності; шифр агровиробничої групи ґрунтів;
- площа земельної ділянки;
- адреса;
- вартість експертної оцінки;
- місцезнаходження (координати x та y).

Майже усі поля у таблиці заповнювалися вручну окрім площі земельної ділянки та координат x та y . Площа було вирахована за допомогою інструменту «розрахувати геометрію» (рис. 3.8). Далі необхідно виставити потрібну систему координат та обрати одиниці виміру площі (га) (рис. 3.9).

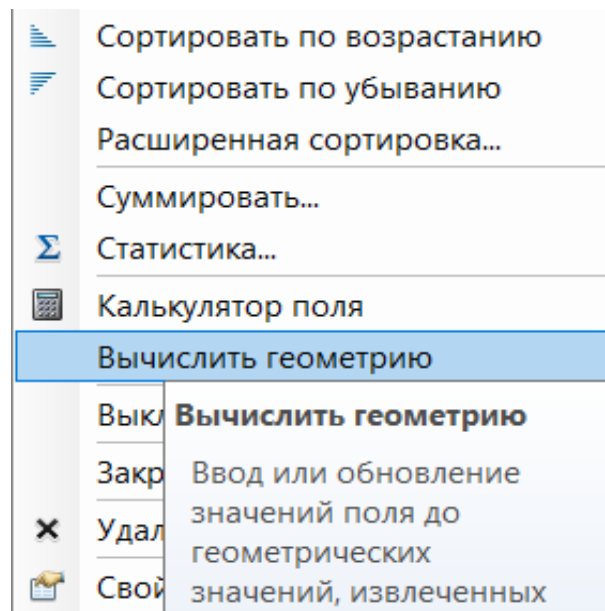


Рис. 3.8 - Інструмент вирахувати геометрію

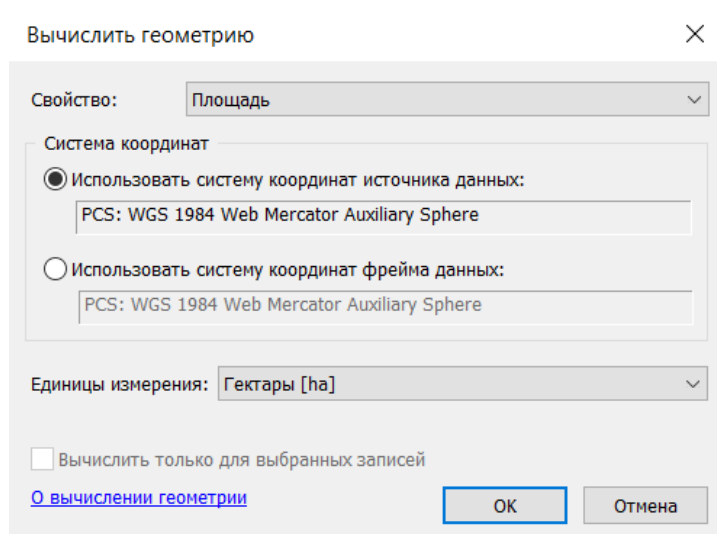


Рис 3.9 - Вимір площі

Для розрахунку координат виконуємо аналогічні дії але у полі «властивість» обираємо «Координата X» а потім «Координата Y» (рис. 3.10).

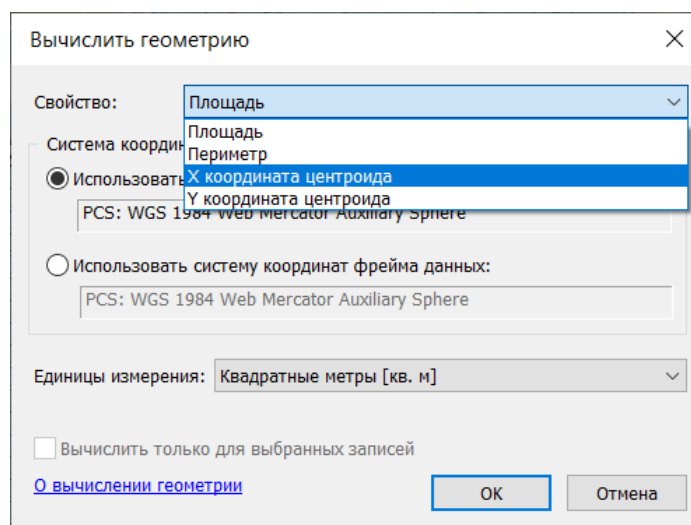


Рис. 3.10 - Вимір координат

Адреси земельних ділянок були взяті на основі даних із GoogleMaps. Номер КОАТУУ взятий для м. Київ Голосіївський район UA80000000000126643. Шифр агро виробничої групи ґрунтів взятий із інтерактивної ґрунтової карти України. У

зв'язку із воєнним станом у нашій країні публічна кадастрова карта недоступна на сьогоднішній день, тому кадастровий номер було присвоєно самостійно.

Після проведення роботи отримуємо повністю готову атрибутивну таблицю по земельним ділянкам (рис. 3.11).

Таблица



1

FID	Shape *	Id	Адрес	Тип споруди	Матеріал	Матеріал покрівлі	Площа	Електропостачання	Газопостачання	Водопостачання	Опалення
0	Полигон	1	вул Михайла Ломоносова 61	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.330084	+	+	+	+
1	Полигон	2	вул Михайла Ломоносова 59	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.421548	+	+	+	+
2	Полигон	3	вул Михайла Ломоносова 53	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.308692	+	+	+	+
3	Полигон	4	вул Михайла Ломоносова 51	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.289288	+	+	+	+
4	Полигон	5	вул Михайла Ломоносова 47	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.304648	+	+	+	+
5	Полигон	6	вул Михайла Ломоносова 41	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.295447	+	+	+	+
6	Полигон	7	вул Михайла Ломоносова 37	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.278562	+	+	+	+
7	Полигон	8	вул Михайла Ломоносова 35	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.283916	+	+	+	+
8	Полигон	9	вулиця Васильківська, 90А	Заклад освіти	Кам'яний	Бетон	0.635549	+	+	+	+
9	Полигон	10	вулиця Васильківська, 90	Заклад освіти	Кам'яний	Бетон	1.12867	+	+	+	+
10	Полигон	11	вул Михайла Ломоносова 39	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.268058	+	+	+	+
11	Полигон	12	вул Михайла Ломоносова 43	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.210896	+	+	+	+
12	Полигон	13	вул Михайла Ломоносова 45	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.200094	+	+	+	+
13	Полигон	14	вул Михайла Ломоносова 49	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.296508	+	+	+	+
14	Полигон	15	вул Михайла Ломоносова 67	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.328806	+	+	+	+
15	Полигон	16	вул Михайла Ломоносова 65	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.457173	+	+	+	+
16	Полигон	17	вул Михайла Ломоносова 57	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.22127	+	+	+	+
17	Полигон	18	вул Михайла Ломоносова 55	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.209433	+	+	+	+
18	Полигон	19	вул Михайла Ломоносова 69	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.292689	+	+	+	+
19	Полигон	20	вул Михайла Ломоносова 63	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.348434	+	+	+	+
20	Полигон	21	вул Михайла Ломоносова 72	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.216255	+	+	+	+
21	Полигон	22	вул Михайла Ломоносова 71з	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.285855	+	+	+	+
22	Полигон	23	вул Михайла Ломоносова 71д	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.266085	+	+	+	+
23	Полигон	24	вул Михайла Ломоносова 71а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.213788	+	+	+	+
24	Полигон	25	вул Михайла Ломоносова 71б	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.209877	+	+	+	+
25	Полигон	26	вул Михайла Ломоносова 73п	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.129692	+	+	+	+
26	Полигон	27	вул Михайла Ломоносова	Комерційне приміщення	Металопрофіль	Металопрофіль	0.016331	+	+	-	-
27	Полигон	28	вул Михайла Ломоносова	Комерційне приміщення	Металопрофіль	Металопрофіль	0.005736	+	+	-	-
28	Полигон	29	вул Михайла Ломоносова	Комерційне приміщення	Металопрофіль	Металопрофіль	0.010767	+	+	-	-
29	Полигон	30	вулиця Васильківська, 94а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.405233	+	+	+	+
30	Полигон	31	вулиця Васильківська, 94	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.317239	+	+	+	+
31	Полигон	32	вулиця Васильківська	Технічне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.018609	+	+	+	-
32	Полигон	33	вулиця Васильківська	Технічне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.045207	+	+	-	-
33	Полигон	34	вулиця Васильківська	Гаражний кооператив	Кам'яний	Шифер	0.143611	+	+	-	-
34	Полигон	35	вулиця Васильківська, 96	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.079158	+	+	+	+
35	Полигон	36	вулиця Васильківська, 96	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.174128	+	+	+	+
36	Полигон	37	вулиця Васильківська	Комерційне приміщення	Металопрофіль	Металопрофіль	0.006761	+	+	-	-
37	Полигон	38	вулиця Васильківська, 98	Заклад освіти	Кам'яний	Бетон	0.247242	+	+	+	+
38	Полигон	39	вулиця Васильківська, 92	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.335473	+	+	+	+
39	Полигон	40	вулиця Васильківська, 94а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.218579	+	+	+	+
40	Полигон	41	вулиця Васильківська	Комерційне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.075241	+	+	+	+
41	Полигон	42	вулиця Васильківська	Комерційне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.060115	+	+	+	+
42	Полигон	43	вулиця Васильківська	Технічне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.050363	+	-	-	-
43	Полигон	44	вулиця Васильківська	Комерційне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.073018	+	+	+	+
44	Полигон	45	вулиця Васильківська	Технічне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.031151	+	+	-	-
45	Полигон	46	вулиця Васильківська	Комерційне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.057157	+	+	+	+
46	Полигон	47	вулиця Васильківська, 72	Комерційне приміщення	Кам'яний	Шифер	0.129803	+	+	+	+
47	Полигон	48	вулиця Васильківська	Складове приміщення	Кам'яний	Шифер	0.064194	+	+	-	+
48	Полигон	49	вул Михайла Ломоносова 73г	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.212448	+	+	+	+
49	Полигон	50	вул Михайла Ломоносова 71в	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.304674	+	+	+	+
50	Полигон	51	вул Михайла Ломоносова 73в	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.314735	+	+	+	+
51	Полигон	52	вул Михайла Ломоносова 73а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.286955	+	+	+	+
52	Полигон	53	вул Михайла Ломоносова 73а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.378374	+	+	+	+
53	Полигон	54	вул Михайла Ломоносова 73а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.248812	+	+	+	+
54	Полигон	55	просп Академіка Глушкова 2	Заклад освіти	Кам'яний	Бетон	0.712582	+	+	+	+
55	Полигон	56	вул Михайла Ломоносова 75а	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.385883	+	+	+	+
56	Полигон	57	вул Михайла Ломоносова 81б	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.296748	+	+	+	+
57	Полигон	58	вул Михайла Ломоносова 79	Житловий будинок	Кам'яний	Бетон	0.519771	+	+	+	+

Рис. 3.13 - Атрибутивна таблиця по спорудам (Власна розробка)

Після споруд оцифруємо дороги. Для цього також створюється шейп файл але на цей раз у властивостях обирається тип «полілінія» (рис. 3.14).

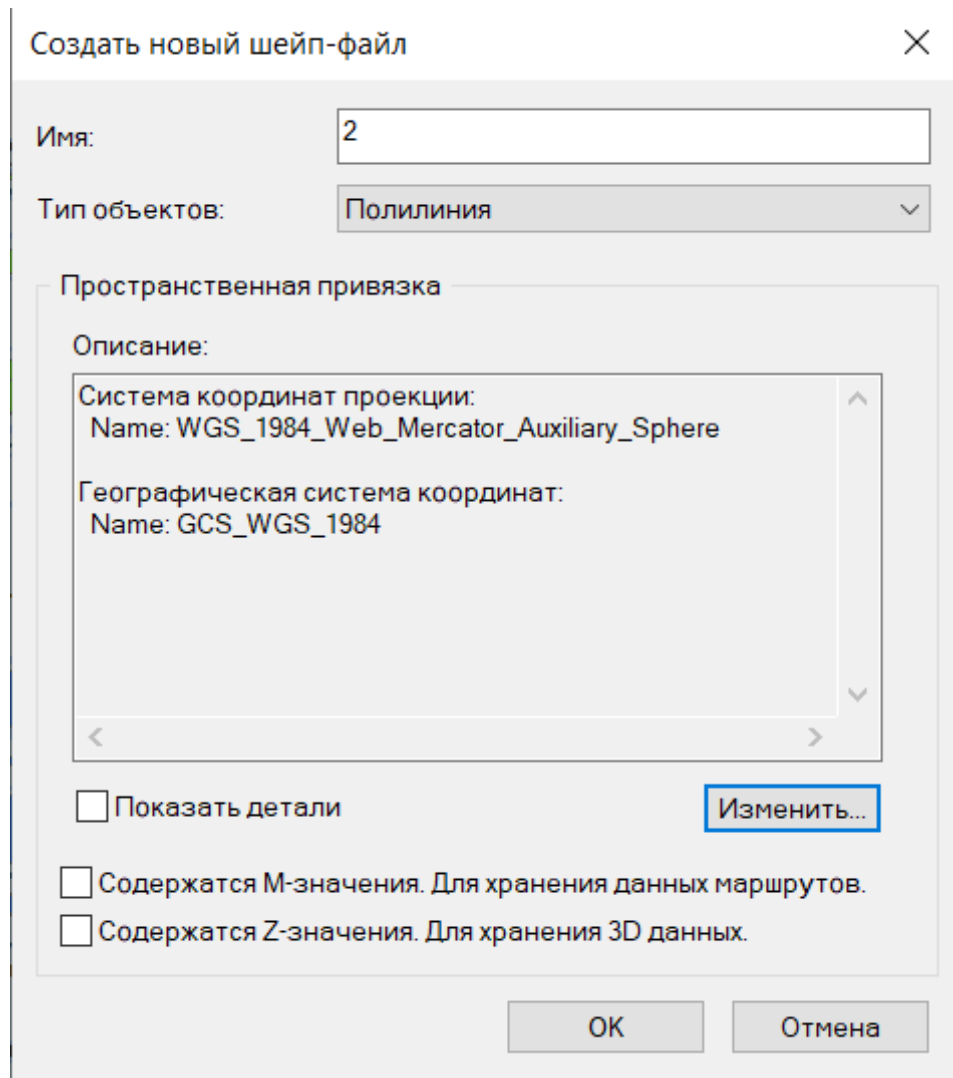


Рис. 3.14 - Створення лінійного шейп файлу

Оцифровуються усі дороги які можна побачити на карті (рис. 3.15). Та створюється для них атрибутивна таблиця (рис. 3.16) у якій будуть наведені данні про тип дороги, напрямок руху, призначення дороги, та назву вулиці.

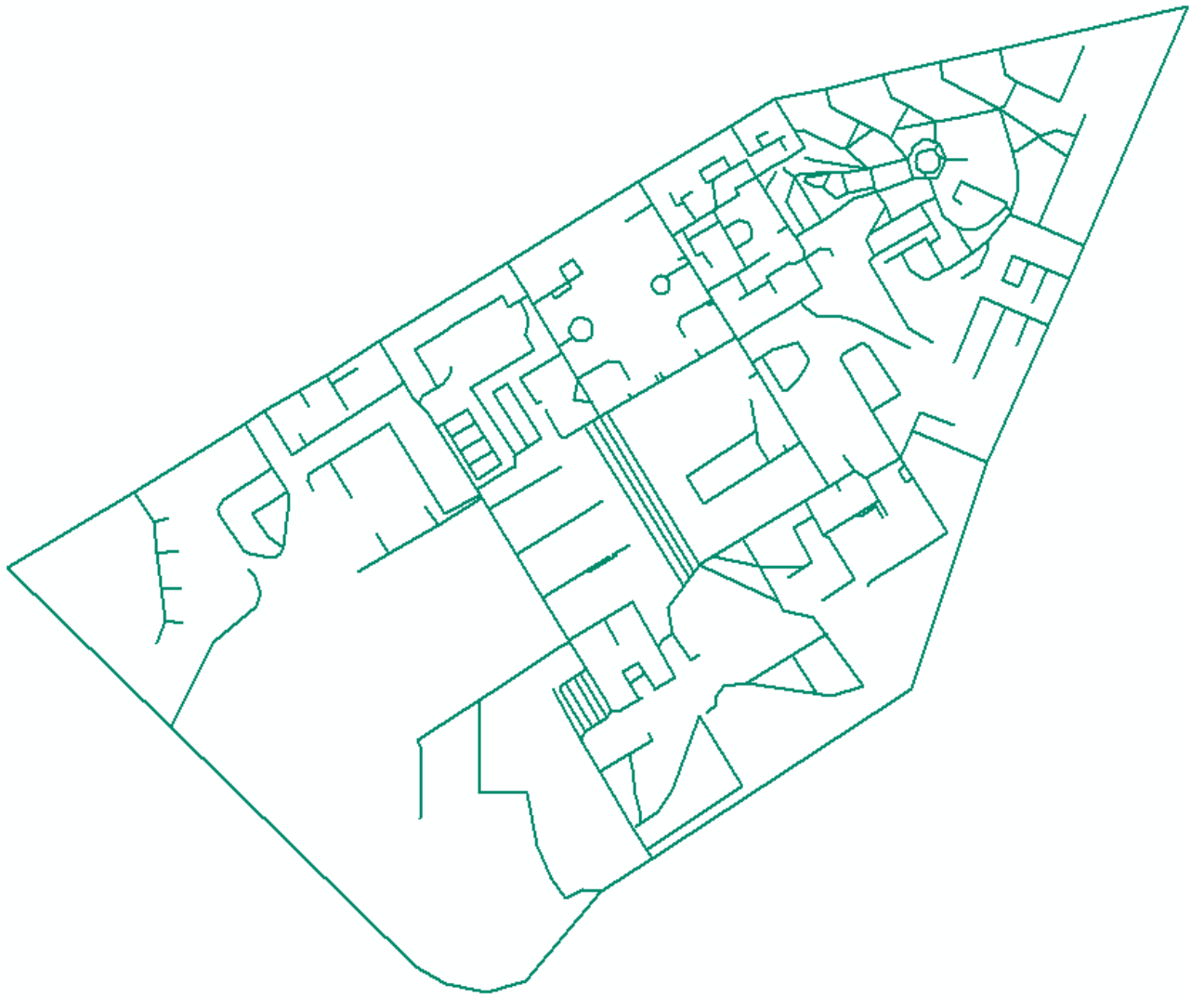


Рис. 3.15 - Оцифровані дороги (Власна розробка)

Таблиця

Дороги

Id	Тип дороги	Призначення дороги	Назва вулиці	Тип руху
1	Основна вулиця	Автомобільна	Вулиця Софії Ковалевської	Двосторонній
2	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
3	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
4	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
5	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
6	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
7	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
8	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
9	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
10	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
11	Грунтова дорога	Пішохідна		
12	Грунтова дорога	Пішохідна		
13	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
14	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
15	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
16	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
17	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
18	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
19	Грунтова дорога	Пішохідна		
20	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
21	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
22	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
23	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
24	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
25	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
26	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
27	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
28	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
29	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
30	Грунтова дорога	Пішохідна		
31	Грунтова дорога	Пішохідна		
32	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
33	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
34	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
35	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
36	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
37	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
38	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
39	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
40	Грунтова дорога	Пішохідна		
41	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
42	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
43	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
44	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
45	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
46	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
47	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
48	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
49	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
50	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
51	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
52	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
53	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
54	Грунтова дорога	Пішохідна		
55	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
56	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
57	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		
58	Дорога в жилу кварталі	Пішохідна		

Рис. 3.16 - Атрибутивна таблиця по дорогах (Власна розробка)

3.2 Створення інтерактивної 3D карти

Після розробки бази даних, починаємо роботи нашу 3D карту. Для цього був використаний додаток ArcScene.

Заходимо в додаток та додаємо відповідні дані.

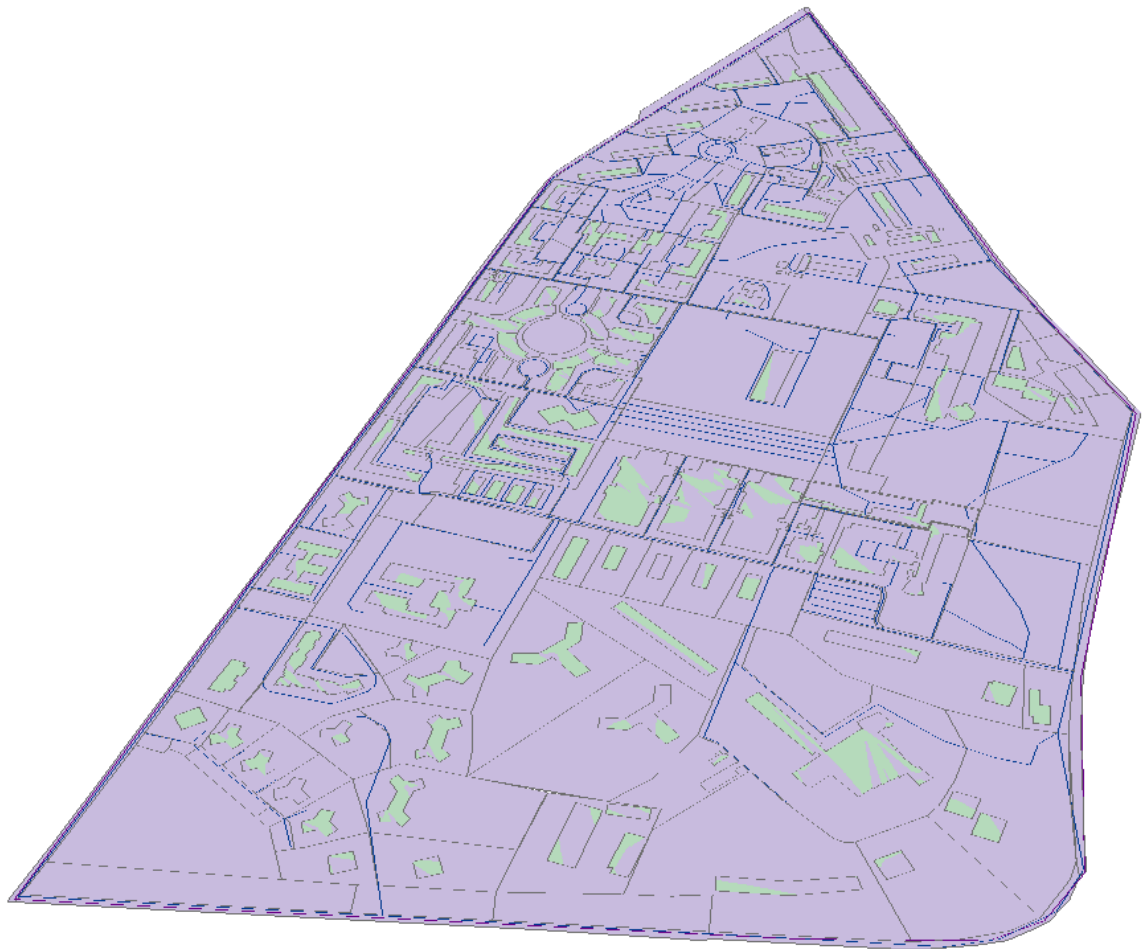


Рис 3.17 - База даних у додатку ArcScene

Використовуючи властивості шару відображаємо наші будівлі в тривимірному вигляді (рис. 3.18).

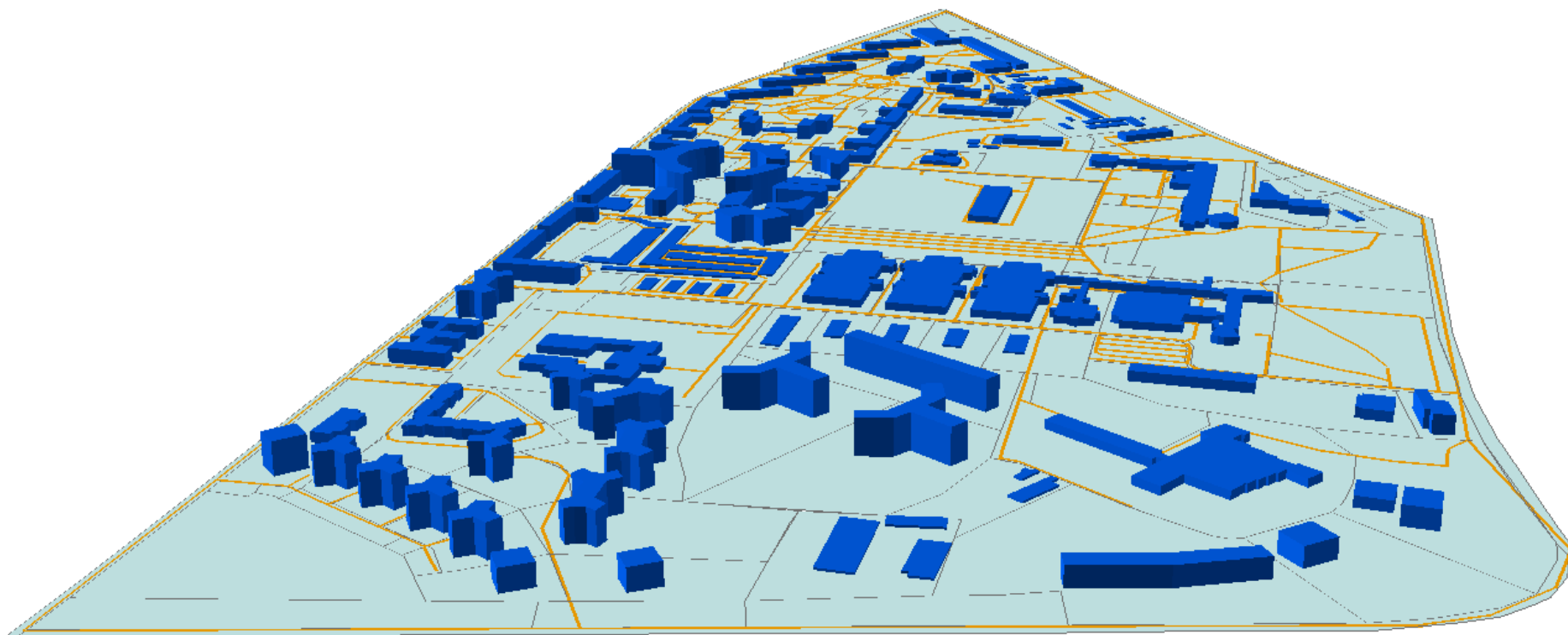


Рис 3.18 - Створена 3D карта

Далі ми маємо можливість класифікувати земельні ділянки або наші споруди за даними які вносили у таблицю атрибутів. Так як ми працюємо з оцінкою земель то можемо відобразити вартість грошової оцінки земельних ділянок.

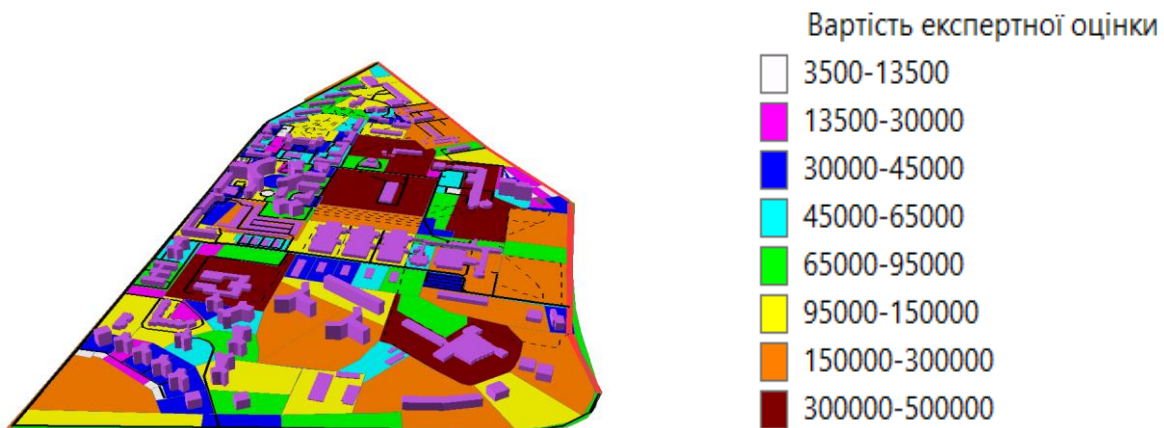


Рис 3.19 - Класифікація земельних ділянок за експертною оцінкою

Після завершення роботи ми маємо змогу дізнатися всю необхідну інформацію стосовно споруди яка нас цікавить лише натиснувши на неї. Наприклад, необхідно знати відомості про конкретну багатоповерхівку ,як показано на рис. 3.20.

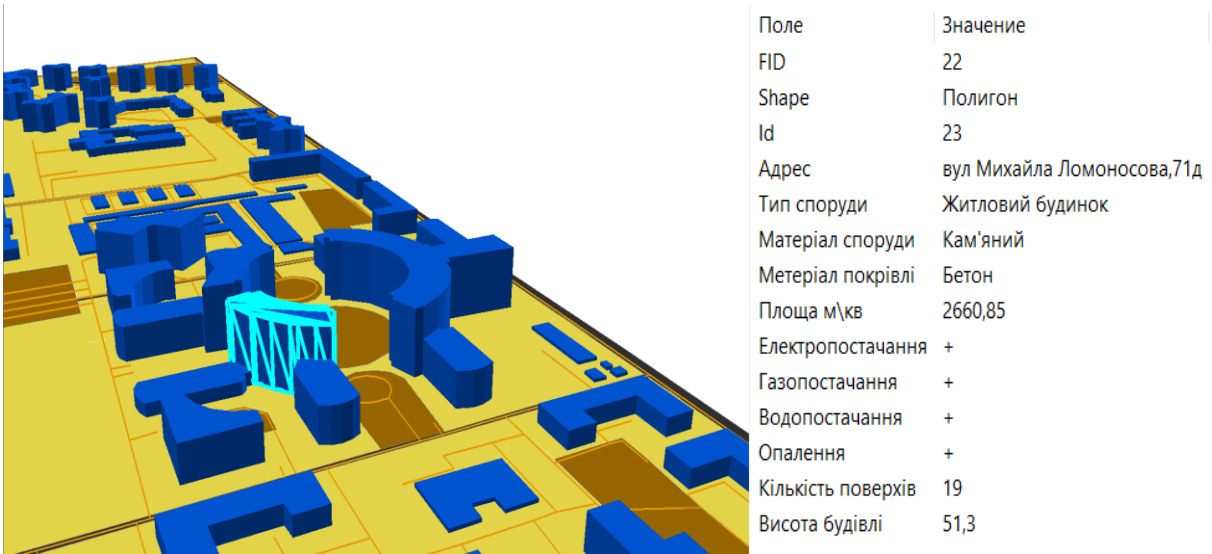


Рис 3.20 - Дані про багатопверховий будинок

3.3 Застосування 3D карти для оцінки земель

Після створення інтерактивної карти маємо можливість для оцінки тих об'єктів які не можуть бути відображені у звичайному двовимірному кадастрі.

Для роботи було обрано підземний паркінг ЖК Сонячна брама в м. Києві. Оскільки створена карта інтерактивна, маємо усі необхідні дані для розрахунку експертної грошової оцінки визначального паркінгу (рис. 3.21).

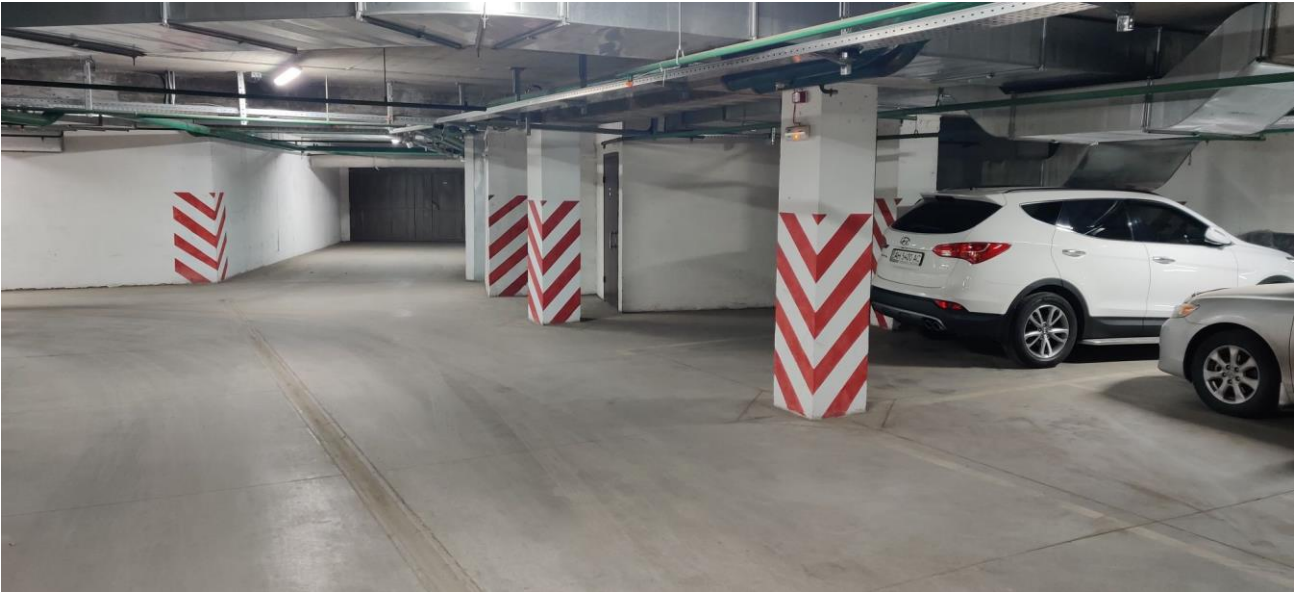


Рис 3.21 - Вигляд паркінгу ЖК «Сонячна брама всередині» в м. Києві

Експертна грошова оцінка передбачає визначення вартості об'єкта за яку він може бути проданий. Є декілька методів для проведення експертної оцінки , було вирішено використати найбільш поширений а саме порівняльний метод експертної грошової оцінки. Порівняльний підхід базується на зіставленні цін об'єктів, тобто на принципі їх заміщення аналогічними.

Паркінг має площу в 900 м²;

покриття для паркінгу полімерне;

наявна розмітка;

паркування платне.

За допомогою мережі Інтернет можна дізнатися, що приблизна ціна полімерного покриття коштує 1350 грн/м² ([Електронний ресурс]. – <https://www.stodor.com.ua/uk/>).

З цього випливає, що ціна покриття паркінгу становить 1 215 000 грн.

Далі потрібно визначити витрати на облаштування паркінгу (нанесення розмітки, встановлення обмежувачів тощо).

Наземні обмежувачі для визначення паркінгових місць становить 1 тисяча гривень, оскільки місць на парковці близько 100, то до загальної ціни додаємо ще 100000 грн.

В сумі отримуємо, що собівартість паркінгу становить:

$$1\,215\,000 + 100\,000 = 1\,315\,000 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

В роботі виконано аналітичний огляд літературних джерел.

Проаналізовано розвиток тривимірного кадастру в світі та в Україні. Наведено переваги та недоліки двовимірного та тривимірного кадастру.

Створено інтерактивну 3D карта забудованої ділянки в Голосіївському районі міста Києва із застосуванням ГІС технологій. Створена 3D карта дозволяє вирішити наступні завдання:

- дає можливість інтерактивного перегляду 3D об'єктів із їх зазначеними характеристиками; містить усі дані стосовно земельної ділянки.

Розраховано експертну грошову оцінку підземного паркінгу ЖК Сонячна брама в м. Києві порівняльним методом, використовуючи розроблену інтерактивну 3D карти. Отримано собівартість паркінгу, яка становить 1 315 000 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Поморцева О.Є. (2019). Тривимірний кадастр нерухомості: проблеми та рішення. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки, Том 30 (69) Ч. 2 № 2. 206-210.

Поморцева О.Є. (2018) Використання тривимірного моделювання для покращення благоустрою міста. Науково-практична конференція, присвячена міжнародному дню ГІС. Харків, 27–29.

Поморцева О.Є. (2017) Використання геоінформаційної системи у проектуванні інфраструктури міста. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні методики, інновації та досвід практичного застосування у сфері технічних наук» м. Люблін, Республіка Польща, 223–226.

Зацерковний В.І., Тустановська Л.В., Сенкевич О.Є. (2019). Застосування геоінформаційних технологій для створення 3D моделей тривимірного кадастру. GEOINFORMATIKA №1 (69). 62-69.

Євсюков Т., Краснолуцький О., Поліщук І. (2016). Актуальність і перспективи впровадження 3D-кадастру в Україні. *Землевпорядний вісник №2. 28-33.*

Закон України №3613-VI від 07.07.2011 про «Державний земельний кадастр». [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>

Шипулін В. Д., Палеха Ю. М., Штерндок Е. С. (2015). ГІС-технології в оцінці землі та нерухомого майна. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова.

Шейдик А.А., Ничвид М. Р. (2016). Міжнародний досвід в сфері 3D кадастру. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/9110/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0>

[%D1%82%D1%82%D1%8F 2016-](#)

[%D0%A8%D0%B5%D0%B9%D0%B4%D0%B8%D0%BA.pdf](#)

Дубницька М.В., Крельштейн П.Д. (2016). 3D кадастр, як інструмент регулювання майнових відносин у сфері землі та нерухомості. Містобудування та територіальне планування. Вип. 60. 124-131.

Музика Н.М., Пашковенко О.О. (2018) 3D-кадастр, як сучасна складова ДЗК.. Міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених «GEOTERRACE-2018», 13-15 грудня 2018, Львів.

Нестеренко С.Г., Головачов В.В., Радзінська Ю.Б., Фролов В.О. (2019). Об'єкт нерухомості як тривимірна складова багатоцільового кадастру. Архітектура та будівництво. Геодезія та землеустрій. Комунальне господарство міст, 2019, том 3, випуск 149, 119-125.

Дорожньо-будівельна компанія «СТОДОРИГ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.saveecobot.com/maps/kryvyi-rih>