

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕЗНАВСТВА ТА ГЕОМОРФОЛОГІЇ**

На правах рукопису

УДК: 911.2

**Роль ГІС у просторовому розвитку територіальних громад  
(на прикладі Української територіальної громади  
Київської області)**

Галузь знань           **10 – природничі науки**

Спеціальність       **103 – Науки про Землю**

Освітня програма   **Ґрунтознавство, управління земельними ресурсами  
та територіальне планування**

Кваліфікаційна робота бакалавра  
студента 4 курсу  
освітнього рівня бакалавр  
Недавнього Георгія Сергійовича

Науковий керівник:  
Лаврук Тетяна Миколаївна  
кандидат географічних наук,  
доцент кафедри землезнавства та геоморфології

**КИЇВ – 2024**

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ГІС.....</b>	<b>7</b>
1.1. Історія становлення та розвитку ГІС .....	7
1.2. Класифікація сучасних ГІС-кадастрів .....	13
1.3. Використання ГІС у просторовому розвитку.....	15
<b>РОЗДІЛ 2. РОЛЬ ГІС У ПРОСТОРОВОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....</b>	<b>23</b>
2.1. Загальна характеристика Української територіальної громади. ....	23
2.2. Використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на території Української ТГ .....	30
2.3. Результати впровадження ГІС у діяльність Української ТГ .....	40
<b>РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС У ПРОСТОРОВОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ .....</b>	<b>45</b>
3.1. Використання ГІС для розроблення Стратегії та Комплексного плану просторового розвитку ТГ.....	45
3.2 Пропозиції щодо вдосконалення використання ГІС для потреб ТГ на прикладі Української територіальної громади Київської області. ....	54
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>65</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>68</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>70</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Однією з найважливіших проблем просторового розвитку територіальних громад є землеустрій та земельні відносини. Грошова оцінка земель набула особливої актуальності з тих пір, як було відкрито ринок землі і питання купівлі-продажу та визначення номінальної і ринкової вартості почали поставати регулярно. Оскільки вартість земельної ділянки залежить від ряду чинників – природних та геологічних ресурсів, інфраструктури навколо ділянки, віддаленості від населених пунктів тощо, то виникає потреба автоматизації оцінки окремих параметрів, які впливають на підсумкову грошову оцінку земельних ресурсів. Одним з методів визначення чинників впливу на певній території є картографування з подальшим виокремленням об'єктів, які підвищують чи знижують вартість ділянки. Тому виникла пропозиція створити модель системи, яка дозволить за допомогою ГІС-інструментів провести аналіз чинників та сформуванати характеристику земельних ресурсів територіальної громади з метою можливості її просторового розвитку, складання планів забудов чи відновлення, розподілу земель тощо.

Значення просторового планування у формуванні комплексних стратегій місцевих, регіональних і національних територій постійно зростає. Таке планування гарантує узгоджений розвиток територій, враховуючи не лише різноманітні проблеми галузі, але й унікальні характеристики кожної території як динамічного соціально-економічного утворення. Використання географічних інформаційних систем у просторовому плануванні може значно підвищити точність і якість рішень, тим самим сприяючи ефективному розподілу ресурсів і успішному просторовому розвитку територій громад.

Новим інструментом управління територією є Комплексний план просторового розвитку території територіальної громади. Комплексний план містить величезний об'єм інформації щодо планувальної організації, функціонального призначення території, системи громадського

обслуговування, дорожньої мережі, інженерно-транспортної інфраструктури, інженерної підготовки і благоустрою, цивільного захисту території та населення від небезпечних природних і техногенних процесів, охорони земель та інших компонентів навколишнього природного середовища, формування екомережі, охорони і збереження культурної спадщини та традицій, а також визначає послідовність реалізації рішень, у тому числі етапність освоєння території, тому використання сучасних ГІС технологій для розроблення та реалізації планів просторового розвитку є актуальним для функціонування територіальних громад на сучасному етапі.

**Метою роботи** є дослідження ролі ГІС у просторовому розвитку ТГ на прикладі Української територіальної громади Київської області (далі – Українська ТГ).

**Завдання дослідження:**

- розглянути історію становлення та розвитку ГІС;
- навести класифікацію сучасних ГІС;
- дослідити використання ГІС у плануванні просторового розвитку
- надати загальну характеристику Української територіальної громади Київської обл.;
- проаналізувати використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на території Української ТГ;
- дослідити результати впровадження ГІС у діяльність Української ТГ;
- запропонувати напрямки використання ГІС для розроблення комплексного плану просторового розвитку ТГ;
- надати пропозиції щодо вдосконалення використання ГІС для потреб Української ТГ та інших ТГ.

**Об'єкт дослідження** – процеси інформаційно-аналітичного забезпечення з використанням геоінформаційних систем в діяльності територіальних громад.

**Предмет дослідження** – механізми організації інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності територіальних громад за допомогою ГІС-систем.

**Методи дослідження.** Теоретико-методологічною основою роботи є наукові концепції, розроблені вітчизняними та закордонними науковцями, нормативно-правові акти України у сфері геодезії, картографування, оцінки земель, інформатизації, кадастру тощо. В основі виконання даної роботи лежить використання таких загальнонаукових методів дослідження: логічного, діалектичного, історичного та порівняльного методів для обґрунтування наукових засад та вдосконалення понятійного апарату дослідження; методів спостереження, узагальнення, абстрагування, формалізації, аналізу та синтезу для характеристики методичних аспектів створення інформаційно-аналітичної системи грошової оцінки земель; програмно-цільовий метод з метою обґрунтування механізмів розробки та реалізації програм використання картографічних моделей для оцінки земель.

**Інформаційну базу дослідження** становлять наукові розробки, публікації вітчизняних учених, офіційні матеріали, нормативно-правові акти в сфері інформатизації, геодезії та картографії, а також землевпорядкування, кадастру та оцінки земель. Також широко використані наукові розробки з загальної теорії управління, моделювання складних систем, автоматизованих систем управління, інформаційної аналітики, теорії прийняття рішень, менеджменту тощо.

**Структура роботи** складається зі вступу, трьох основних розділів з підрозділами, висновків, переліку використаних джерел

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ГІС

### 1.1. Історія становлення та розвитку ГІС

Геоінформаційна система (також відома як ГІС) — це передова комп'ютерна технологія, яка дозволяє інтегрувати візуальне представлення певного регіону (таке як електронні карти, діаграми та супутникові зображення поверхні Землі) з різними типами даних (включаючи статистичні інформація, списки, економічні показники тощо).

Геоінформаційні системи — це спеціально розроблені інформаційні системи, які використовуються для збору, зберігання, інтерпретації та представлення просторових даних. Ці системи покладаються на різні ключові елементи, такі як трансформація прогнозів, категоризація даних, керування базами даних і використання аналітичних інструментів. Наведемо декілька різних визначень ГІС (Табл. 1.1.)

*Таблиця 1.1.*

#### Поняття ГІС у різних авторів

Автор	Джерело	Визначення
Abler R.	The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis [17]	ГІС – це комплекс апаратно-програмних засобів і діяльності людини зі збереження, маніпулювання та відображення географічних (просторово-співвіднесених) даних
Berry J.	Fundamental operations in computer-assisted map analysis [18]	ГІС – це внутрішньо позиціонована автоматизована просторова інформаційна система, що створюється для управління даними, їх картографічного відображення й аналізу
Vitek J. D.	Accuracy in geographic information systems: an assessment of inherent and operational errors. [19]	ГІС – це інформаційна система, яка може забезпечити введення, маніпулювання й аналіз географічно визначених даних для підтримки прийняття рішень"
Зацерковний В.І.	Геоінформаційні системи і бази даних [10]	ГІС – це система апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, що створена для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання й образного відображення географічно координованих даних"

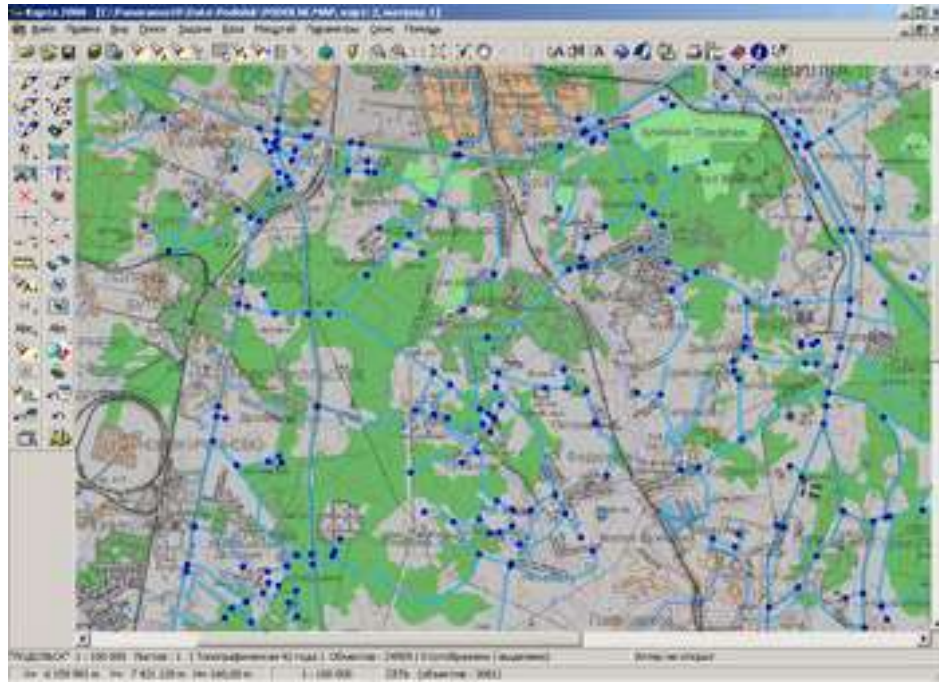
Джерело: побудовано автором на основі [19]

Просторова інформація складається з даних про точне розташування кожної точки контуру об'єкта на полі, відомої як метрика об'єкта. Однак важливо визнати, що фактична місцевість не є плоскою, як екран монітора чи аркуш паперу. У картографії використовуються спеціальні проєкційні перетворення для точного зображення земної поверхні на різних рельєфах з урахуванням їх унікальних форм і розташування. У результаті геоінформаційні системи (ГІС), що зберігають дані про великі території, повинні постійно виконувати операції перетворення метричних показників. Загальна ефективність і ефективність усієї системи значною мірою залежить від швидкості та точності цих операцій перетворення проєкцій [10].

На невеликій території існує безліч різноманітних об'єктів з різним типом розташування. Наприклад, ліс може займати певну територію, струмок може бути представлений як лінійний об'єкт, а одне дерево може бути просто точкою на карті. Класифікація цих об'єктів може змінюватися в залежності від конкретного завдання. Наприклад, у географічних інформаційних системах (ГІС) дорога може бути описана як плоский об'єкт із визначеним контуром і площею під час зберігання та обробки даних про сайт, але її можна вважати лінійним об'єктом із певними розмірами під час вирішення транспортних задач. Об'єкти місцевості також можна класифікувати на основі їх призначення або зв'язку з певною категорією (наприклад, мережа доріг або рослинність). Тому найважливішим аспектом ГІС є класифікація об'єктів відповідно до їхніх релевантних ознак для завдань системи. Як правило, інформація в ГІС організована за певними темами (такі як топографічні дані або земельний кадастр), з подальшим розподілом об'єктів на шари (такі як гідрографія, рельєф і рослинність). Кожен об'єкт визначається списком атрибутів, яким він повинен або може володіти, правилами відображення для екранів і друкованих карт, а також масштабом, у якому він видимий на карті. Крім того, встановлено спеціальні вказівки щодо цифрових описів,

топологічних зв'язків та інших аспектів представлення інформації про особливості рельєфу.

Зразок ГІС наведено на рис. 1.1. (ГІС «Карта»)



*Рис. 1.1. Зразок геоінформаційної системи дорожньої мережі [7]*

ГІС-карти, які зазвичай називають «Картами», можна розділити на різні типи залежно від їхнього вмісту. Ці типи включають традиційне представлення доріг і вулиць (Road, StreetMap), карти, створені на основі супутникових зображень (Satellite, Aerial), і карти, які поєднують елементи як традиційного, так і супутникового картографування (Hybrid).

Для того, щоб геоінформаційна система могла ефективно зберігати, шукати та відбирати дані, їй потрібен комплексний інструментарій для керування базами даних. Просторові дані класифікуються та зберігаються в спеціалізованих базах даних, оскільки навіть невеликі території можуть генерувати значні обсяги даних. Пошук і відбір інформації на основі характеристик і розташування вимагають спеціальних структур бази даних, адаптованих до потреб ГІС. Крім того, ГІС обробляє не лише окремі дані, але й безперервні явища за допомогою растрів, матриць і моделей, що впливає на

швидкість і можливості системи на основі того, як зберігаються різні типи даних. У результаті ГІС часто використовує власні формати даних для розміщення різних типів інформації [10].

Одним загальним елементом, який зустрічається майже у всіх визначеннях ГІС, є ідентифікація ключової функції чи характеристики.

– ГІС — це дуже складна та універсальна система, яка демонструє внутрішню організацію, властивості, що виникають, і функціонує як єдина одиниця.

– ГІС — це інформаційна система, призначена для збору, зберігання, оновлення, пошуку та аналізу даних.

– Географічні інформаційні системи (ГІС) мають можливість обробляти та аналізувати дані, які розподілені в просторі, скоординовані в просторі або пов'язані з певними позиціями.

Географічні інформаційні системи (ГІС) володіють широким набором спеціалізованих методів для аналізу та моделювання просторових даних [9].

Основні завдання, які вирішують сучасні геоінформаційні системи:

1. Обробка даних, зібраних у результаті вимірювань і польових спостережень, а також їх перетворення у візуально репрезентативні карти та діаграми.

2. Зберігання різних видів картографічних даних.

3. Представлення окремої картографічної інформації та різних комбінацій даних.

4. Процес створення різних видів карт для друку. Це включає розробку, форматування та редагування карт, щоб вони були придатними для друку в різних форматах і розмірах.

5. Процес пошуку даних може передбачати ідентифікацію інформації на основі її розташування, характеристик, близькості до конкретного об'єкта або асоціації з групою об'єктів. Це може включати аналіз просторового співвідношення між точками даних, визначення атрибутів кожного набору

даних і розуміння того, як вони пов'язані один з одним у певному контексті. Вивчаючи ці фактори, дослідники та аналітики можуть краще зрозуміти значення та потенційні кореляції в наборі даних.

6. Дослідження розташування об'єктів, просторових зв'язків між ними, а також кількості та концентрації об'єктів у певній зоні.

7. Перевірка атрибутів об'єктів карти та організація даних у категорії.

8. Вивчення та представлення перетворень даних з плином часу. Це включає спостереження за тенденціями, закономірностями та коливаннями в наборах даних у міру їх розвитку протягом визначеного періоду.

9. Використовуйте низку систем баз даних для проведення всебічного пошуку та точного визначення відповідної інформації, пов'язаної з певним регіоном або предметами, а потім складіть докладні звіти на основі отриманих даних.

10. Графові структури будуються шляхом побудови, проводиться аналіз мережі та вирішуються транспортні проблеми.

11. Моделювання рельєфу місцевості передбачає прогнозування прогресу конкретних подій на даній місцевості.

12. Створення візуальних зображень результатів аналізу даних за допомогою різних типів карт, діаграм, ілюстрацій та інших графічних елементів. Ці наочні посібники допомагають спростити складну інформацію та полегшити інтерпретацію та передачу результатів аналізу.

13. Вирішення проблем створення та планування структур і ландшафтів.

14. Обмін інформацією між різними системами географічної інформації (ГІС) та системами інформаційних технологій (ІТ) через процеси обміну даними. Це передбачає передачу, синхронізацію та інтеграцію даних між різними програмними додатками та платформами для забезпечення безперебійного зв'язку та співпраці між системами.

Після обговорення різних завдань, за які відповідає ГІС, тепер можна визначити різноманітні сфери, в яких можуть застосовуватися геоінформаційні системи.

В даний час найбільш широко використовувані геоінформаційні системи (ГІС) пов'язані з різними сферами і галузями [5].

– Геодезія та картографія передбачають використання ГІС для різноманітних завдань, таких як обробка геодезичних даних, керування та оновлення картографічної інформації, а також підготовка карт для друку та розповсюдження.

– Навігаційні системи та системи моніторингу транспорту використовують технологію ГІС для ефективного відображення різноманітних картографічних даних, що дозволяє відстежувати та контролювати місцезнаходження та рух транспортних засобів у реальному часі.

– Системи міського планування передбачають використання ГІС для зберігання широкого діапазону просторової інформації та документів, що стосуються різних об'єктів, таких як плани територій, інформація про реєстрацію землі, деталі нерухомості, оголошення та креслення об'єктів, дозволи, рішення та інші відповідні документи.

– Фахівці з моніторингу довкілля були піонерами в розробці геоінформаційних систем (ГІС) для зберігання та аналізу величезних обсягів просторових даних, що робить ГІС незамінним інструментом у цій галузі.

Протягом історії дії військових підрозділів незмінно спиралися на точну та вичерпну інформацію про місцевість, на якій ведуться військові та таємні дії. Як наслідок, галузі геодезії та картографії відіграли вирішальну роль у підтримці військових справ, створюючи точні топографічні карти. У наш час геоінформаційні системи (ГІС) також використовуються для створення стратегічних рішень для військових операцій [10].

## 1.2. Класифікація сучасних ГІС кадастрів

До основних видів ГІС кадастрів належать:

- Земельний кадастр (рис. 1.2) [5];
- Кадастр лісових ресурсів (рис. 1.3) [3];
- Кадастр водних ресурсів (рис. 1.4) [2];
- Кадастр мінерально-сировинних ресурсів (рис. 1.5) [4].

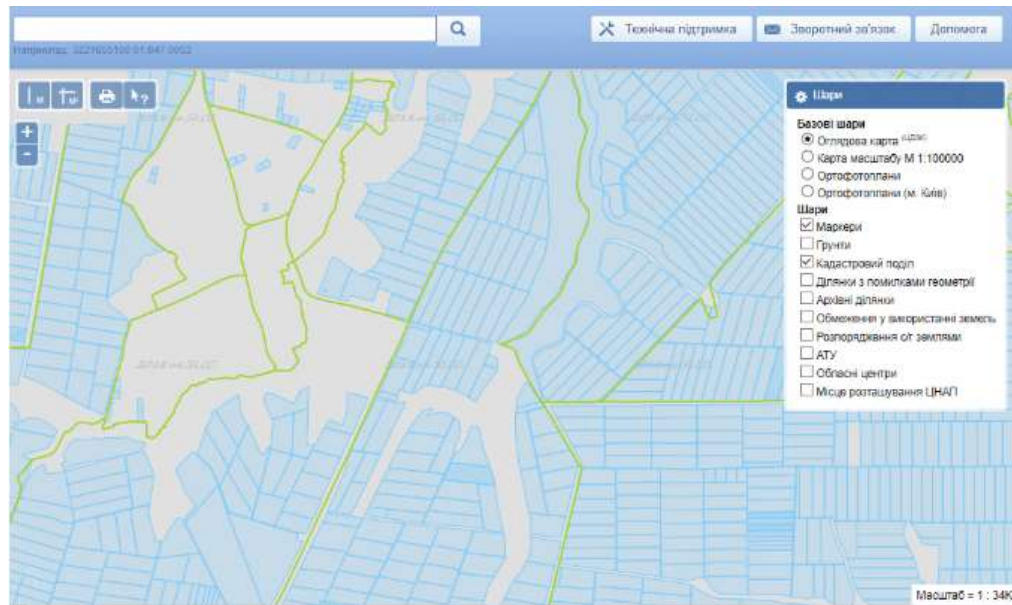


Рис. 1.2 Схема земельного кадастру [5]

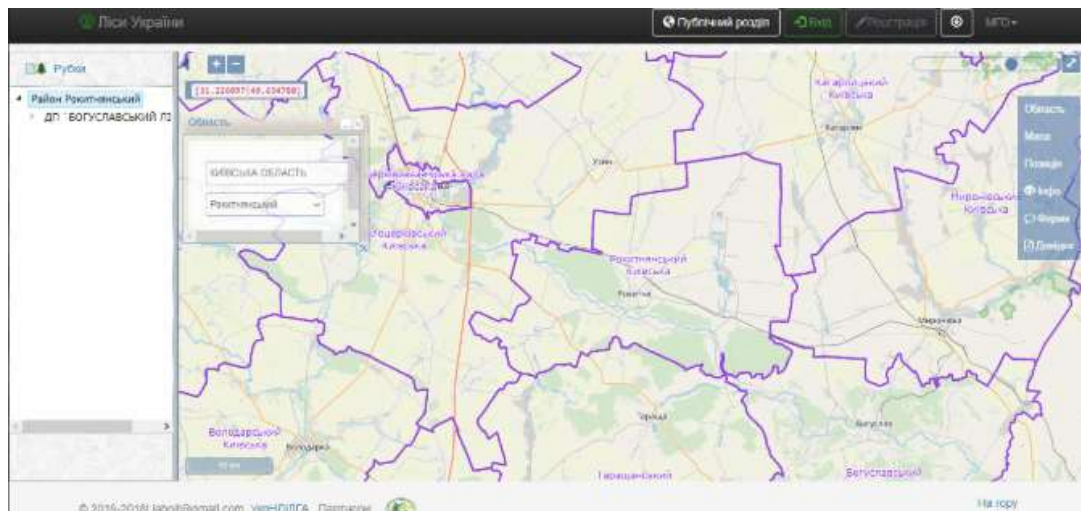


Рис. 1.3 Схема лісового кадастру [3]

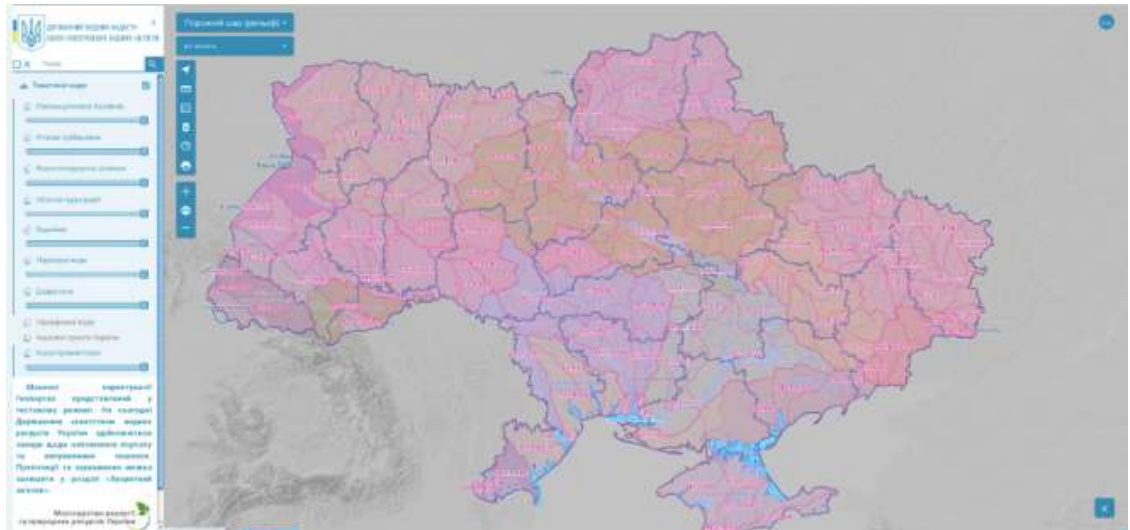


Рис. 1.4 Загальний вигляд водного кадастру [2]

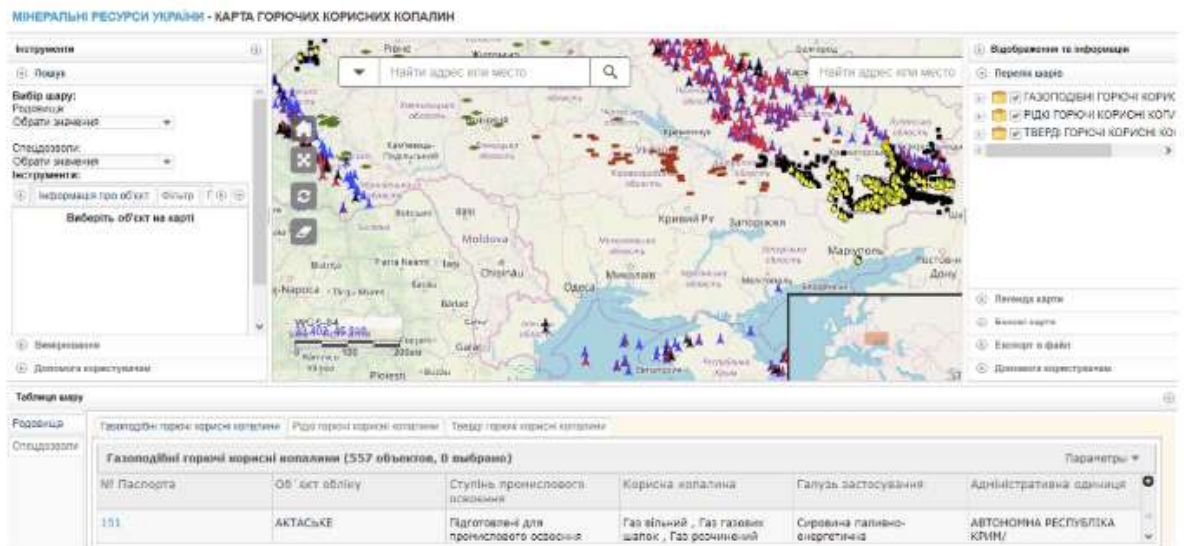
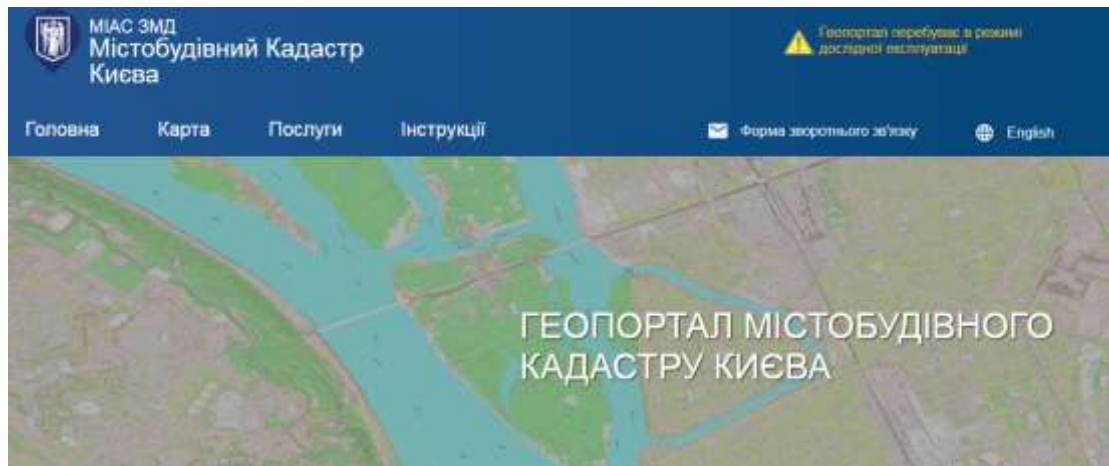


Рис. 1.5 Схема мінерально-сировинного кадастру [4]

Також існують локальні ГІС у вигляді кадастрових проєктів «Містобудівний портал», який працює у Києві, Львові та ще декількох містах. Наприклад, містобудівний кадастр Києва – це відкрита геоінформаційна система Київської міської ради, яка надає доступ до містобудівної документації та різних просторових даних щодо міського розвитку. Окрім онлайн-інформації, через сайт можна замовити послуги з виготовлення кадастрової документації.



*Рис. 1.6. Візуалізація Геопорталу м. Києва [6]*

Окрім перерахованих ГІС, існують інші інформаційні системи, які тим чи іншим чином стосуються кадастрової сфери.

### **1.3. Використання ГІС у просторовому розвитку**

Геоінформаційна система територіальної громади – це інноваційна розробка спеціалістів у галузі картографії, головне завдання якої – забезпечення цілеспрямованого та комфортного управління земельними ресурсами. ГІС технології не тільки здатні підвищити якість управління ресурсами та розуміння процесів, що відбуваються, а й представити громадськості важливу інформацію, зробивши комунікацію між жителями та управлінням ефективною [7].

Геоінформаційна система є надзвичайно ефективним методом керування земельною інформацією та кадастровими даними. Завдяки своїй гнучкій базі даних вона дає можливість замінити численні паперові карти, пропонуючи більш спрощений і комплексний підхід до управління землею.

Можливості Геоінформаційної системи територіальної громади:

- максимально повний набір функцій: навігація по карті, редагування даних, робота з векторними шарами карти, просторовий аналіз, пошук адрес;
- Виконання робіт не потребує складного програмного забезпечення чи досвіду картографа; потрібен лише доступ до веб-браузера та підключення до Інтернету.
- Простота ведення пошуку, можливість швидкого оновлення та внесення правок в базу даних.
  - Завжди бути готовим до роботи;
  - Захист даних і запобігання будь-якій зміні чи несанкціонованому доступу до них.
- Можливість нагляду та контролю за основними операціями спільноти за допомогою смартфона. Це включає в себе моніторинг і керування ключовими процесами, які мають вирішальне значення для функціонування спільноти, і все це робиться зручно з вашої долоні.
- За нагляд та оцінку якості виконання операційних служб відповідає керівництво ОТГ, а також віддалені працівники – інспектори, аудиторі, землевпорядники, соціальні працівники.
- Система електронних опитувань дозволяє здійснювати моніторинг та обробку звернень громадян [10].

Ефективне планування відіграє вирішальну роль у залученні інвестицій та забезпеченні прийняття обґрунтованих рішень. Важливо, щоб керівники держав, інвестори та інші зацікавлені сторони активно взаємодіяли з громадою, жителями та організаціями. Надання доступу до зручних онлайн-карт, які демонструють інформацію про планування, таку як транспортні системи, плани розвитку, будівельні проекти та соціальні ініціативи, є ключовим. Використовуючи інструменти картографування та аналізу, люди можуть отримати глибше розуміння даних і приймати обґрунтовані рішення на основі цієї інформації.

Просторовий аналіз ґрунтується на використанні методів візуалізації об'єктів електронної карти та охоплює низку фундаментальних операцій.

– Аналіз видимості передбачає вивчення зв'язку між двома об'єктами з точки зору їх видимості один для одного. Це включає визначення геометричних характеристик об'єктів, щоб зрозуміти, як вони взаємодіють візуально.

– Процес ідентифікації та розуміння просторових зв'язків і взаємодій між різними об'єктами в даному просторі.

– побудова буферних зон навколо точкових, лінійних та полігональних об'єктів;

– пошук найкоротшого шляху чи оптимальної відстані [11].

Програми ГІС відомі насамперед своєю здатністю інтегрувати як просторові, так і атрибутивні дані для комплексного аналізу. ESRI, відомий розробник геопросторового програмного забезпечення, обслуговує різноманітні галузі промисловості, понад 80 секторів використовують ГІС-технології. У сфері геоінформаційних додатків можна ідентифікувати та класифікувати різні загальні завдання [7].

1. Завдання, пов'язані з обліком та інвентаризацією, зокрема зосереджені на даних, вимірюваннях та оцінці подібності. Ці завдання включають такі дії, як земельний кадастр, обчислення запасів природних ресурсів і управління розподіленою виробничою інфраструктурою. Ці програми відомі тим, що працюють з численними географічними об'єктами та проводять глибокий аналіз територій.

2. Процес планування розробки, вибору маршруту та управління транспортуванням передбачає вирішення унікальних завдань оптимізації, які зазвичай не зустрічаються в традиційних умовах. Ці завдання пристосовані до конкретних структур допустимих шляхів, що робить їх відмінними від звичайних задач оптимізації.

3. Одним із поширених застосувань моделювання та складних методів аналізу даних є прогнозування повеней шляхом вивчення потоку води в річках і дренажних системах конкретної області [7].

Серед головних сфер застосування ГІС варто виділити:

- теоретичні й експериментальні дослідження в галузях розвитку наукових і методичних основ геоінформатики;
- розроблення технічних засобів збору, реєстрації, збереження, передавання й опрацювання просторової інформації;
- створення ГІС різного призначення й типу, просторового охоплення і змісту;
- розроблення та створення баз даних у різних галузях, а також систем керування базами просторових даних;
- розроблення баз знань у різних галузях;
- розроблення й удосконалення картографування;
- застосування системних підходів до аналізу інформації.

Основними сферами застосування ГІС є:

- Адміністрування та контроль земельних ресурсів, у тому числі створення та ведення земельного кадастру, є фундаментальним аспектом ефективного управління земельними ресурсами.
- Процес документування та ведення обліку об'єктів інфраструктури та фінансових записів.
- тематичне картографування;
- морська картографія і навігація;
- навігація та управління рухом наземного й авіа- транспорту;
- дистанційне зондування;
- управління природними ресурсами;
- Вивчення та аналіз процесів, що відбуваються в навколишньому природному середовищі, а також здійснення та нагляд за заходами, спрямованими на охорону та збереження навколишнього середовища.

- моніторинг стану довкілля;
- реагування на надзвичайні і кризові ситуації;
- Вивчення геології, розвідка та видобуток корисних копалин, а також функціонування гірничодобувної промисловості.
- планування й оперативне управління перевезеннями;
- Дизайн, інженерні дослідження та планування відіграють вирішальну роль у сфері містобудування, архітектури, промислового та транспортного будівництва.
- Стратегічний розвиток та організація систем транспорту та зв'язку. Це включає проектування, впровадження та обслуговування мереж для ефективного та ефективного переміщення людей, товарів та інформації.
- Управління та планування розвитку території;
- сільське господарство;
- маркетинг, аналіз ринку;
- археологія;
- інженерна інфраструктура;
- безпека, військова справа і розвідка;
- загальна і спеціальна освіта [18].

Можливості Географічних інформаційних систем (ГІС) довели свою цінність у багатьох галузях і галузях, пропонуючи ряд застосувань і переваг.

– Адміністративно-територіальне управління передбачає виконання різноманітних завдань та обов'язків, таких як ситуаційне управління, містобудування та проектування об'єктів, ведення кадастрів інженерних комунікацій, землі та містобудування. Це також включає нагляд та утримання зелених насаджень, здатність прогнозувати надзвичайні ситуації техногенного та екологічного характеру, а також управління транспортними потоками та маршрутами міського транспорту.

– Телекомунікації передбачають використання стільникового зв'язку, стратегічне планування телекомунікаційних мереж, визначення найкращих

місць для антен і ретрансляторів, планування маршрутів прокладки кабелю, моніторинг стану мережі та управління оперативною диспетчеризацією.

– Телекомунікації передбачають використання стільникового зв'язку, стратегічне планування телекомунікаційних мереж, визначення найкращих місць для антен і ретрансляторів, планування маршрутів прокладки кабелю, моніторинг стану мережі та управління оперативною диспетчеризацією.

– Управління та розвиток транспортної інфраструктури, включаючи управління автопарком, логістику, управління рухом, оптимізацію маршрутів та аналіз вантажопотоку [18].

– Нафтогазовий комплекс включає різноманітні види діяльності, такі як проведення геологорозвідувальних та родовищних робіт, моніторинг процесів експлуатації нафто- і газопроводів, проектування ключових трубопроводів, аналіз можливих наслідків надзвичайних ситуацій.

– Геологія включає процес об'єднання, аналізу та інтерпретації геологічних даних для того, щоб зробити обґрунтовані прогнози та плани майбутніх дій. Це також передбачає комплексне представлення результатів дослідження.

– Правоохоронні органи охоплюють широкий спектр суб'єктів, відповідальних за підтримку громадської безпеки. Це служби швидкого реагування, збройні сили, прикордонні війська, МВС, пожежна служба, МНС. До їхніх обов'язків входить не лише боротьба зі злочинністю та дотримання закону, а й планування та проведення рятувальних операцій, впровадження заходів безпеки, моделювання надзвичайних ситуацій, а також стратегічне та тактичне планування військових операцій. Крім того, вони відіграють вирішальну роль у координації навігації служб швидкого реагування та співпраці з іншими правоохоронними органами.

– Екологія передбачає оцінку та спостереження за станом навколишнього середовища, прогнозування та аналіз екологічних сценаріїв і

катастроф, вивчення їхнього впливу та розробку стратегій захисту навколишнього середовища.

– Лісове господарство передбачає систематичне та добре продумане управління лісами, що охоплює різні види діяльності, такі як моніторинг процесу вирубки дерев, розробка ефективних стратегій лісового планування, включаючи проектування під'їздів до лісів та систем доріг, а також обслуговування точні записи та карти лісових кордонів та власності.

– Сільське господарство передбачає стратегічну організацію та управління виробництвом і переробкою сільськогосподарської продукції та мінеральних добрив, а також ретельне планування та використання земельних ресурсів.

Значення ГІС полягає у [14]:

– поєднанні в одну систему просторової інформації та інформації інших типів;

– створенні структури для аналізу географічних і просторових даних;

– відкритті нових способів опрацювання та використання географічних знань і їхнього відображення завдяки переведенню карт та інших джерел просторової інформації у цифрову форму;

– забезпеченні взаємозв'язку між різними видами діяльності на основі даних про географічну близькість.

Онлайн ГІС-технології надають засоби для обміну комплексним баченням територіального розвитку з громадою, надаючи можливість мешканцям брати активну участь у процесі планування. Надаючи суспільству необхідну інформацію, ці технології підвищують прозорість і розуміння врядування, роблячи його більш доступним і зрозумілим для громадян. Отже, онлайн-технології ГІС відіграють ключову роль в інформуванні населення про ключові проекти регіонального розвитку та отримання цінних відгуків, сприяючи таким чином більш інклюзивному та демократичному процесу прийняття рішень [10].

Створення надійної кадастрової системи має вирішальне значення для ефективного управління земельними активами регіону. Ця система має відповідати правовим стандартам і бути легкодоступною для громадськості. Впровадження онлайн-порталів для автоматизованої дозвільної документації та інформації про землю є звичайною практикою у всьому світі протягом тривалого періоду.

Інтегруючи величезні можливості технологій з інноваційним дизайном, суспільство може ефективно вирішувати складні виклики та сприяти сталому розвитку. Цей метод не тільки зберігає життєво важливі ресурси, що мають вирішальне значення для добробуту громад, але й пом'якшує негативний вплив, спричинений діяльністю людини.

## РОЗДІЛ 2. РОЛЬ ГІС У ПРОСТОРОВОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

### 2.1. Загальна характеристика Української територіальної громади.

Українська громада, з центром в місті Українка Обухівського району Київської області, є згуртованою, яка може похвалитися інклюзивною логістикою, різними зонами відпочинку та мальовничими селами, кожне зі своєю власною історією та шармом. Відчуття безпеки та незалежності в цій спільноті є головними перевагами для молодих сімей та людей із творчим духом. Затишна атмосфера спільноти, приголомшливі краєвиди та історичні пам'ятки – все це також сприяє привабливості території. Громада відзначається збалансованим економічним та соціальним розвитком, високою якістю послуг; відкритістю до співпраці та зацікавленням з боку інвесторів.

До складу Української ТГ входять наступні населені пункти:

- село Верем'я
- село Витаців
- село Жуківці
- село Плюти
- село Трипілля
- місто Українка - адміністративний центр
- село Халеп'я
- село Щербанівка

Площа територіальної громади: 206,7 км<sup>2</sup>, чисельність населення громади: 20806 осіб.

Основні показники бюджету громади наведено в табл. 2.1

Таблиця 2.1

Бюджет Української ТГ за 2022-2023 рр., тис. грн. [8]

	2022			2023			Відхилення	
	Заг. фонд	Спец. фонд	Разом	Заг. фонд	Спец. фонд	Разом	Абс.	%
Доходи	318608,3	17326,7	335935,0	502603,8	23353,1	525956,9	190022	56,57
Видатки	255923,2	46848,1	302771,3	357054,5	160162,7	517217,2	214446	70,83
Дефіцит (-) / Профіцит (+)	62685,0	-29521,3	33163,6	145549,2	136809,5	8739,6	-24424	-73,65



Рис. 2.1 Структура бюджету Української ТГ за доходами [8]



Рис. 2.2 Структура бюджету Української ТГ за видатками [8]

Карта Української ТГ наведена на рис. 2.3

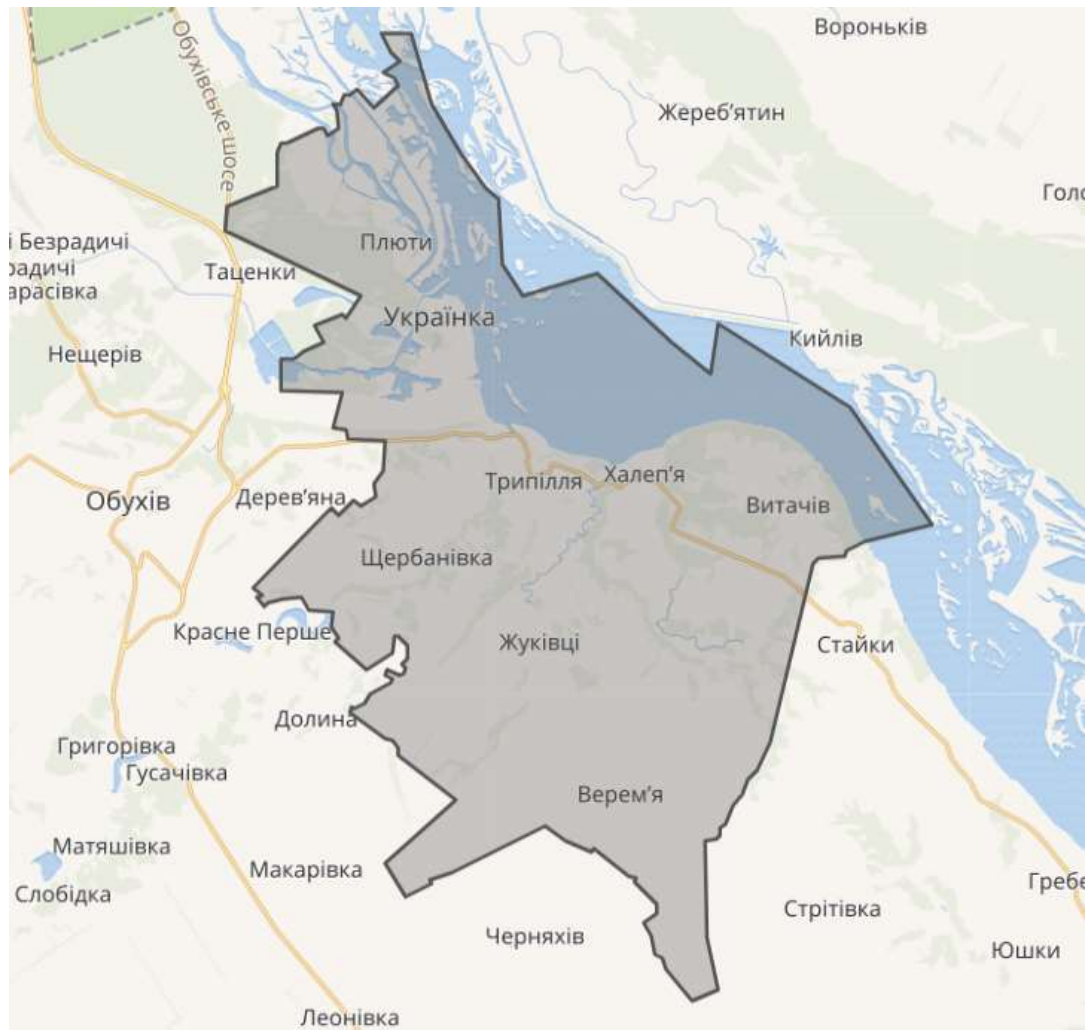


Рис. 2.3. Карта Української ТГ [15]

Основним напрямком зростання в соціальному аспекті є вдосконалення навичок і здібностей, підвищення загального добробуту людей у спільноті. Це передбачає інвестиції в освіту, охорону здоров'я та загальний розвиток людських ресурсів для забезпечення вищої якості життя для всіх членів громади.

У сучасному контексті накопичення людського капіталу в межах громади відіграє вирішальну роль у стимулюванні економічного розвитку. І навпаки, низька якість життя та нерозвинені соціальні інститути сприяють виникненню ряду проблем, таких як зниження рівня людського розвитку та подальше зниження конкурентоспроможності громади. Крім того, ці виклики можуть призвести до несприятливого розподілу населення за віком із

збільшенням кількості людей похилого віку та зменшенням кількості молодих людей. Цей демографічний зсув у поєднанні зі зменшенням співвідношення осіб працездатного віку та непрацездатних може призвести до збільшення трудової міграції. Крім того, здоров'я громадян може погіршитися, а якість освіти може знизитися, що в кінцевому підсумку призведе до нестачі кваліфікованого людського капіталу в усіх секторах економічної системи суспільства.

Комплексна система цілей і завдань у цій сфері охоплює широкий спектр заходів, спрямованих на підвищення соціального та економічного добробуту членів громади. Ці заходи включають сприяння доступу та покращення якості медичних послуг, розширення можливостей для отримання освіти, надання соціальних послуг, пропаганду здорового способу життя, покращення комунальної інфраструктури та забезпечення цивільної та екологічної безпеки.

Для успішного проведення реформи децентралізації необхідно прийняти інноваційні стратегії для вирішення поточних викликів. Це передбачає створення оптимальної та практичної територіальної основи місцевого самоврядування для самозабезпечення громади, що, у свою чергу, гарантує її довгострокове соціально-економічне зростання. Просторове планування з використанням ГІС служить потужним інструментом для полегшення цього процесу та забезпечення успіху.

Містобудівна та землепорядна документація відіграє вирішальну роль у формуванні розвитку міст і регіонів. Ці документи встановлюють правила та вказівки щодо планування, забудови та використання землі. Постійно зосереджуючись на цих аспектах, можна стимулювати громади до зростання та процвітання.

Забезпечення сталого розвитку громади передбачає різноманітні заходи, спрямовані на створення та підтримку сприятливого життєвого середовища. Це включає досягнення гармонійного балансу між зростанням промислового

та соціального секторів, надання пріоритету екологічній безпеці та задоволення різноманітних потреб і бажань громадян у всіх аспектах життя. Більше того, це передбачає постійне покращення інфраструктури громади з метою надання зручних та ефективних послуг для її мешканців, таким чином підтримуючи високий рівень життя.

Коли йдеться про планування та забудову територій на місцевому рівні, вкрай важливо враховувати як державні, так і приватні інтереси. Громадські інтереси передбачають оцінку потреб громади щодо житла, комунального господарства, соціальних послуг, інфраструктури та інших аспектів, які сприяють сталому розвитку території. З іншого боку, приватні інтереси зосереджені на забезпеченні справедливих можливостей для окремих осіб і організацій володіти або використовувати землю, захисті прав власності та забезпеченні безпечної експлуатації нерухомого майна.

Очікується, що наведені нижче оперативні цілі будуть сприяти досягненню бажаного стратегічного напрямку.

<b>Стратегічний напрям С. Сталий розвиток територій населених пунктів громади</b>	
<b>Стратегічна ціль С.1.</b>	<b>Стратегічна ціль С.2.</b>
<i>Розвиток територій в інтересах територіальних громад</i>	<i>Розвиток дорожньої та транспортної інфраструктури регіону</i>

Для того, щоб сприяти стабільному та гармонійному розвитку українських територій, необхідно створити надійний механізм планування та розвитку міських громад. Цей механізм викладе фундаментальні принципи для керування процесами прийняття рішень і сприятиме ефективному використанню як внутрішніх, так і зовнішніх ресурсів. Покращуючи інвестиційний клімат та сприяючи економічному розвитку, цей механізм стане каталізатором розвитку української громади.

Наявність у громаді містобудівної документації, як-от схем планування території, відіграє вирішальну роль у сприянні ефективному

землекористуванню та захисту від безсистемного виділення земельних ділянок у власність чи користування.

Створення містобудівної документації з метою планування та забудови території останнім часом набуває все більшого значення. Це пояснюється тим, що належне управління земельними ресурсами надає громадам цінну можливість досягти самозабезпечення.

Одним із основних напрямків нашої роботи є забезпечення створення та ведення містобудівної документації. Це необхідно для ефективної реалізації державної та регіональної політики, а також для визначення основних довгострокових і поточних пріоритетів регіонального розвитку. Наша мета — сприяти динамічному та збалансованому соціально-економічному зростанню на територіях, а також сприяти гармонійній координації між різними зацікавленими сторонами, включаючи державні установи, бізнес та громадськість. Залучаючи інвестиції та заохочуючи залучення громади, ми прагнемо створити процвітаюче та стійке міське середовище.

Одним із першочергових факторів затримки процесу оновлення генеральних планів є недостатність коштів, передбачених у бюджеті. Ці обмежені ресурси не задовольняють фінансові потреби, необхідні для розробки містобудівної документації.

Очікувані результати:

- Надання містобудівної документації передбачає створення схем планування території, які покликані сприяти ефективному та логічному плануванню території. Це включає розвиток інженерної та соціальної інфраструктури для підтримки росту та розвитку міських територій.

- Вирішальну роль у формуванні розвитку, планування, забудови та використання територій населених пунктів громади відіграє надання містобудівної документації, зокрема генеральних планів. Ці генеральні плани служать схемою для керівництва та регулювання зростання та організації міських територій, гарантуючи, що вони розроблені стійким та ефективним

способом. Викладаючи необхідні вказівки та правила, ці документи сприяють належному розподілу ресурсів, розвитку інфраструктури та землекористуванню, що зрештою сприяє загальному добробуту та функціональності громади.

- Процес упорядкування та категоризації даних із затвердженої містобудівної та проектної документації, а потім введення та зберігання їх у базах даних інформаційної системи містобудівного кадастру.

Індикатори:

- ✓ кількість проектів схем планування ОТГ;
- ✓ кількість проектів генеральних планів населених пунктів.

Стратегічний напрям	Стратегічні цілі	Проекти
С. Сталий розвиток територій населених пунктів громади	С.1. Розвиток територій в інтересах громади	Визначення перспективних територій для нового багатоквартирного житлового будівництва.
		Розроблення Комплексного плану просторового розвитку території Української територіальної громади Обухівського району Київської області.
		Створення геопорталу містобудівного кадастру.
		Інвентаризація земель громади.
		Встановлення меж громади.

Таким чином, стійкий розвиток населених пунктів громади займає ключове місце в стратегічних планах розвитку на наступні роки до 2027 року. Отже, використання геоінформаційних систем (ГІС) для вирішення різноманітних проблем, пов'язаних з проектуванням, стає дуже актуальним і значущим.

## **2.2. Використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на території Української ТГ**

Отже, геоінформаційні системи призначені для збереження та обробки геоданих у прив'язці до інформації про об'єкти, розташовані в межах досліджуваної території. Вони потрібні для ефективного управління та обліку земельних ресурсів та пов'язаних з ними даних.

Використання ГІС-технологій у кадастровому секторі дозволяє громадам отримувати доступ і аналізувати обширні набори даних, що стосуються місцевої статистики, економіки, бюджету та різноманітних інших аспектів життя громади. Поєднуючи цю інформацію з наявними геопросторовими даними, громади можуть приймати обґрунтовані рішення, збільшувати податкові надходження, покращувати якість життя та покращувати стан навколишнього середовища. Це закладає основу для стратегічного просторового планування та реалізації ініціатив розвитку на території ТГ.

Ефективне вирішення цих завдань базується на спеціалізованій розподіленій геоінформаційній платформі, що включає низку інструментів підтримки прийняття рішень для кожної окремої ТГ. Ця платформа гарантує захист геоданих і забезпечує підключення до віддалених джерел інформації.

Тому доцільно на прикладі Української ТГ розробити кадастрову ГІС-систему, яка стане в нагоді для покращення життя громади, а також зможе бути інтегрована у загальноукраїнську кадастрову ГІС.

Геоінформаційна система Української ТГ – інноваційний електронний картографічний ресурс, основним завданням якого є забезпечення цілеспрямованого та зручного управління майном громади: природними ресурсами (водою, лісами, корисними копалинами та сировиною) та землею, інженерним транспортом, соціальною та туристичною інфраструктурою,

інвестиційний потенціал громади, забезпечує швидку комунікацію між мешканцями та керівництвом громади.

Архітектура системи розроблена на основі концепції модульності, інтеграції технологій та відображення геопросторових даних через Інтернет-технології. Кожен окремий модуль у геоінформаційній системі працює автономно, що дозволяє легко розширювати систему з часом.

Проектована геоінформаційна система має наступну структуру:

- Підсистема реєстрації та обліку будівельної документації Української ТГ

- Підсистема управління об'єктами відповідного кадастру відома як система управління геопросторовими базами даних.

- Компонент, призначений для управління базою даних, що містить інформаційні ресурси Єдиної цифрової топографічної основи.

- Вирішальну роль у розвитку земельних ділянок в межах Української ТГ відіграє підсистема реєстрації та ведення умов та обмежень будівництва, а також будівельних паспортів. Ця система гарантує, що вся будівельна діяльність відповідає необхідним нормам і вказівкам, встановленим громадою, сприяючи організованому та сталому розвитку в регіоні. Відстежуючи деталі будівництва та обмеження, ця підсистема допомагає підтримувати цілісність і якість будівельних проектів в українській громаді, зрештою сприяючи загальному зростанню та процвітанню регіону.

- Підсистема реєстрації та обліку будівельної документації

- Підсистема управління геопросторовими базами даних Української ТГ включає управління об'єктами кадастру та іншими супутніми даними.

Спочатку визначимось, які інформаційні повідомлення бажано отримувати на виході роботи розроблюваної системи.

Таблиця 2.2.

**Перелік та опис вихідних повідомлень**

№ п/п	Найменування вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма представлення	Періодичність	Одержувачі інформації
1	Відомість кадастрових об'єктів за заданими параметрами	ВЕД1	Документ, файл	За запитом	Голова ОТГ, Власник об'єкту, Нотаріус тощо
2	Відомість кадастрових об'єктів за вартістю, станом, розташуванням, площею	ВЕД2	Документ, файл	За запитом	Голова ОТГ, Власник об'єкту, Нотаріус тощо
3	Відомість запитів у розрізі об'єктів, власників, НГО, інших параметрів	ВЕД3	Документ, файл	За запитом	Голова ОТГ, Власник об'єкту, Нотаріус тощо

Зміст вихідних повідомлень може змінюватись в залежності від потреб, тому ми окреслили тільки основні типи.

Таблиця 2.3

**Перелік і опис вхідних повідомлень**

№ п/п	Найменування вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма представлення	Термін, частота надходження
A	1	2	3	4
1	Перелік ділянок Висоцької ТГ з кадастровими номерами	ДІЛ	Масив	Змінюється при виділенні нових об'єктів чи вилученні зі списку реалізованих
2	Перелік власників ділянок	ВЛАСН	— * —	Доповнюється при появі нових власників чи зміни форми власності
3	Надходження відомостей про купівлю/продаж	КУППРОД	— * —	Доповнюється при кожному акту купівлі-продажу

Перелік і опис структурних одиниць інформації вхідних повідомлень задачі наведено в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

**Перелік і опис структурних одиниць вхідних інформаційних повідомлень**

№ п/п	Найменування структурної одиниці	Позначення	Од. виміру	Джерело інформації	Ідентифікатор джерела інформації
A	1	2	3	4	5
1	Загальна інформація	INF		Масив	ДІЛ
1.1	Назва кадастрового об'єкту	Inf_1			
1.2	Тип кадастрового об'єкту	Inf_2			
2	Адреса об'єкту	ADR		Масив	ДІЛ, КУППРОД
2.1	Населений пункт	Adr_1			
2.2	Район	Adr_2			
2.3	Вулиця	Adr_3			
2.4	Номер будинку	Adr_4			
2.5	Кадастровий номер	Adr_5			
2.6	Глобальні координати	Adr_6			
3	Ділянка	DIL		Масив	ДІЛ, ВЛАСН
3.1	Площа	Dil_1	Га		
3.2	Форма власності	Dil_2			
3.3	Категорія	Dil_3			
3.4	Нерухоме майно	Dil_4			
3.5	Кількість об'єктів	Dil_5	од		
3.6	Загальна площа	Dil_6	Га		
4	Комунікації	COM		Масив	ДІЛ
4.1	Електропостачання, відстань	Com_1	Км		
4.2	Електропостачання, потужність	Com_2	кВт		
4.3	Газопостачання, відстань	Com_3	Км		
4.4	Газопостачання, потужність	Com_4	мПа		
4.5	Водопостачання, відстань	Com_5	Км		
4.6	Водопостачання, тип	Com_6			
4.7	Водовідведення, відстань	Com_7	Км		
4.8	Водовідведення, тип	Com_8			
5	Транспортне сполучення	LOG		Масив	ДІЛ
5.1	Під'їзні шляхи	Log_1	Км		
5.2	Залізниця	Log_2	Км		
5.3	Авіа	Log_3	Км		
5.4	Автодороги	Log_4	Км		
5.5	Пункти перетину кордону	Log_5	Км		
6	Вартість об'єкту	DOL		Масив	ДІЛ, КУППРОД
6.1	Поточна вартість об'єкту	DOL_1	Тис.грн.		
6.2	Вартість аналогів	DOL_2	Тис.грн.		
6.3	НГО ділянок даного району	DOL_3	Тис.грн.		

Отже, ми сформували загальні вимоги до інформації, яка використовується в проектованій ГІС. Вони також можуть розширюватись в залежності від потреб Української ТГ.

Розглянемо детальніше застосування ГІС у розробці просторового плану Української ТГ.

### *1. Просторово-планувальна організація території*

Геоінформаційні системи (ГІС) широко використовуються у землеустрої для створення та оновлення планів та картографічних матеріалів. Протягом останніх років обсяг землевпорядної та кадастрової інформації значно зросло, а одержувачами цієї інформації стали державні адміністрації, органи земельних ресурсів та сотні державних, комунальних та приватних землевпорядних організацій. Проте, через недостатню увагу, фінансування та відповідні методи, стан крупномасштабних матеріалів став неприйнятним, і актуалізація їх на загальнодержавному рівні майже не проводилась. Тому проблема оновлення та інтеграції векторних та растрових даних стала надзвичайно актуальною в Україні.

Для успішного вирішення цих завдань необхідне програмне забезпечення, яке базується на ГІС і дозволяє створити єдине інформаційне середовище, включаючи стандартні функції ГІС та технології, пов'язані з сучасними методами отримання та представлення даних (наприклад, GPS та інтернет-технології).

Світовий досвід показує, що сучасні ГІС-технології невід'ємно використовуються в створенні та веденні системи державного земельного кадастру. Це дозволяє впроваджувати єдине інформаційне середовище управління земельними ресурсами, забезпечує інформаційну підтримку ринку землі, оподаткування, реєстрацію прав власності та взаємодію з іншими автоматизованими системами.

Важливою перевагою сучасних ГІС є їх здатність розробляти та аналізувати велику кількість варіантів проектних рішень, створювати

рекомендаційні та управлінські карти для різних регіонів. Це надає можливість знайти найоптимальніше еколого-економічне обґрунтування системи заходів з організації території Української ТГ та охорони земель, зокрема для новостворених агроструктур. ГІС також допомагають у відтворенні природних агроландшафтів, контролю за використанням земельних ресурсів, прогнозуванні можливих ерозійних процесів та створенні протиерозійної організації території. Інформація про деградовані та малопродуктивні землі надає можливість оперативно обґрунтовувати їх консервацію.

Таким чином, ефективність впровадження автоматизованих технологій проектування характеризується кількома показниками, включаючи зниження вартості проектних робіт, покращення якості проектних рішень та різні економічні показники. ГІС сприяють економії коштів через зниження вартості робіт та підвищення якості рішень, а також поліпшують продуктивність праці та скорочують терміни виконання проектів.

## *2. Землеустрій та землекористування*

Землеустрій - це сукупність заходів, спрямованих на організацію та регулювання земельних відносин. Ці заходи включають в себе як соціально-економічні, так і екологічні аспекти, і здійснюються з метою раціонального використання території адміністративно-територіальних утворень та підприємств. Документація із землеустрою представляє собою затвердені у встановленому порядку текстові та графічні матеріали, які регламентують використання та охорону земель різних форм власності. Ці матеріали також включають результати обстеження та розвідування земель, а також авторський нагляд за виконанням проектів. Важливою частиною процесу землеустрою є складання різноманітних програм, схем, проектів та технічної документації. При цьому виконуються різноманітні роботи, такі як збирання та аналіз земельно-кадастрових матеріалів, підготовка векторних примітивів цифрових карт, геодезичні вимірювання та інші. Для успішного виконання цих завдань використовуються різноманітні геоінформаційні системи, які надають широкі

можливості, такі як робота з космічними та аерознімками, конвертація даних, формування таблиць баз даних та інші.

Практично всі ці роботи можна віднести до задач геоінформаційного (просторового) аналізу, оскільки їх виконання потребує врахування впливу факторів, які мають кількісні характеристики, просторову прив'язку та просторові відношення. Виконання цих робіт передбачає наявність у геоінформаційних систем таких функціональних можливостей:

- робота з космічними та аерознімками;
- конвертація даних із інших форматів; – завантаження даних із електронних геодезичних приладів;
- створення векторних примітивів цифрових карт шляхом прямого введення координат;
- перетворення координатних систем, картографічних проекцій і масштабів;
- обробка результатів геодезичних вимірювань;
- формування таблиць баз даних про об'єкти карти;
- різні методи просторового аналізу (за атрибутивними даними, за просторовими даними та ін.);
- створення технічної документації щодо землеустрою Української ТГ;
- робота з обмінними файлами кадастрових даних у форматах IN4 та XML;
- автоматичне формування звітів та пояснювальних записок;
- робота з обмінними файлами кадастрових даних у форматі IN4 [4].

### *3. Ландшафтне планування*

Сучасні геоінформаційні системи володіють потужними програмними інструментами та здатні вирішувати різноманітні завдання землевпорядкування. Для кожного типу землевпорядних робіт та ландшафтного планування в Українській територіальній громаді можна

використовувати групування завдань за допомогою ГІС. За думкою дослідників, завдання можна класифікувати наступним чином:

- Збір польових геодезичних даних;
- Обробка польових журналів;
- Створення планово-картографічних матеріалів;
- Розроблення технічної документації;
- Проведення економічних розрахунків.

Далі для кожного етапу наводяться короткі описи змісту, результатів та методів застосування ГІС. Зазвичай, сучасні польові роботи здійснюються за допомогою геодезичних електронних приладів. Обробка польових вимірів може проводитись за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм або ж застосуванням ГІС, таких як "Digitals", "Геопроект", "ІНВЕНТ-ГРАД", ГІС "Карта".

Далі докладніше розглядається вирішення цього завдання за допомогою пакету "Геопроект". Під час проведення польових робіт було встановлено замкнутий теодолітний хід, що мав дві тверді точки: 1 та 7. Виміряні горизонтальні кути та відстані між точками ходу. Для розрахунку ходу необхідно включити модуль розрахунку теодолітних ходів на панелі інструментів. Потім вводяться вихідні дані, отримані під час теодолітної зйомки. Після цього виконуються розрахунки сітки та перенесення на карту. Під час цих операцій створюється відомість обчислень та здійснюється зрівнювання. Результати обчислень наведені на рисунку 2.4.

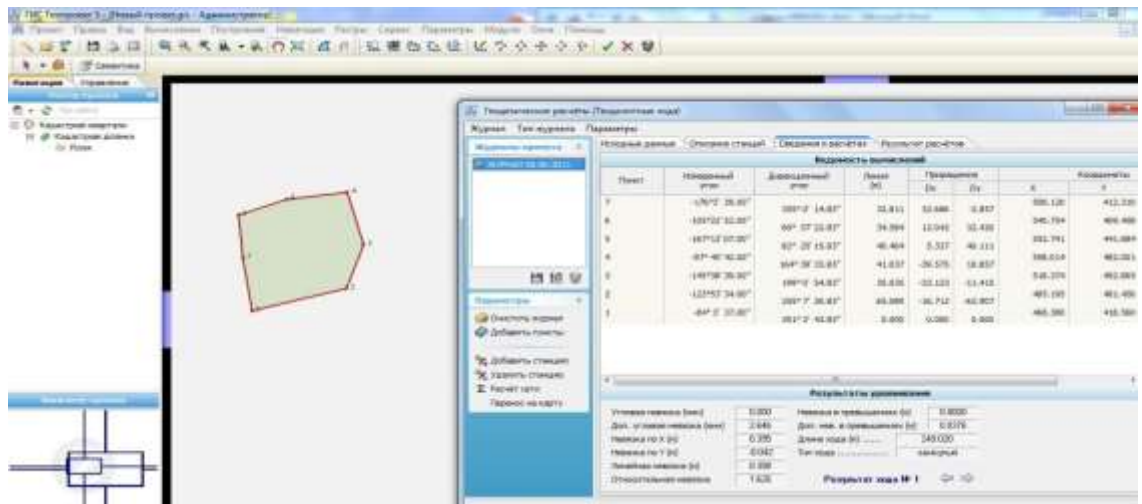


Рис. 2.4 Результаты проведения обчислень у «Геопроект»

У результаті одержано набір документів та креслення в робочому полі проекту.

Широкі можливості мають ГІС при формуванні технічної документації. Сучасні комплекси ГІС мають можливість надавати вихідні матеріали у файлах із розширенням \*.gbd, \*.In4, що дає можливість використання їх в інших ГІС.

Наприклад, результати зйомки ділянки, оброблені в «Digitals» і збережені у файлі з розширенням \*.gbd, мають вигляд, зображений на рис. 2.5.

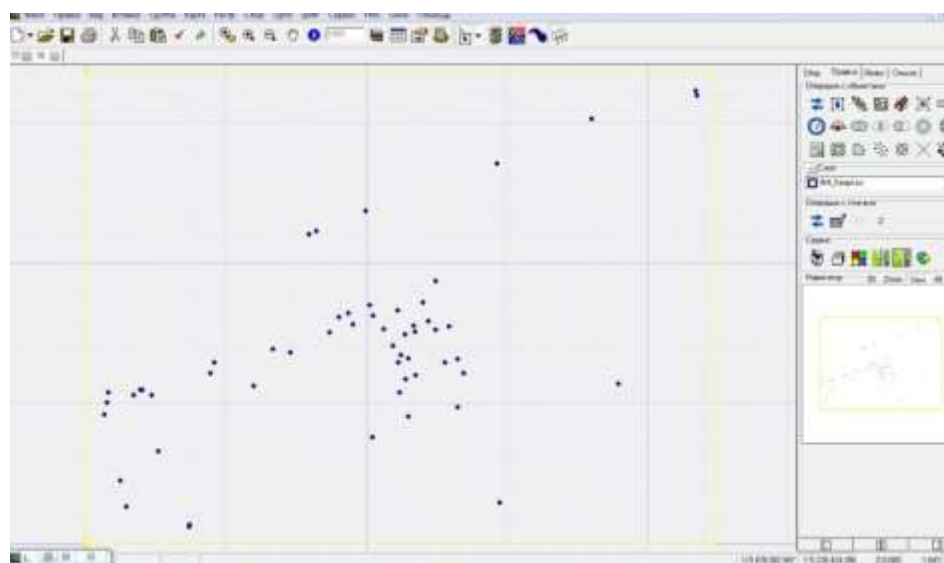
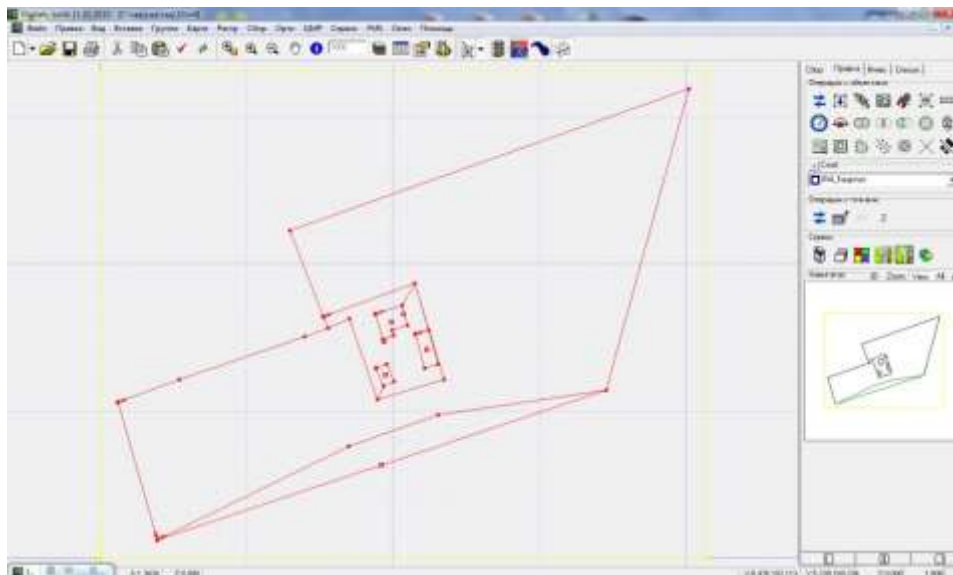


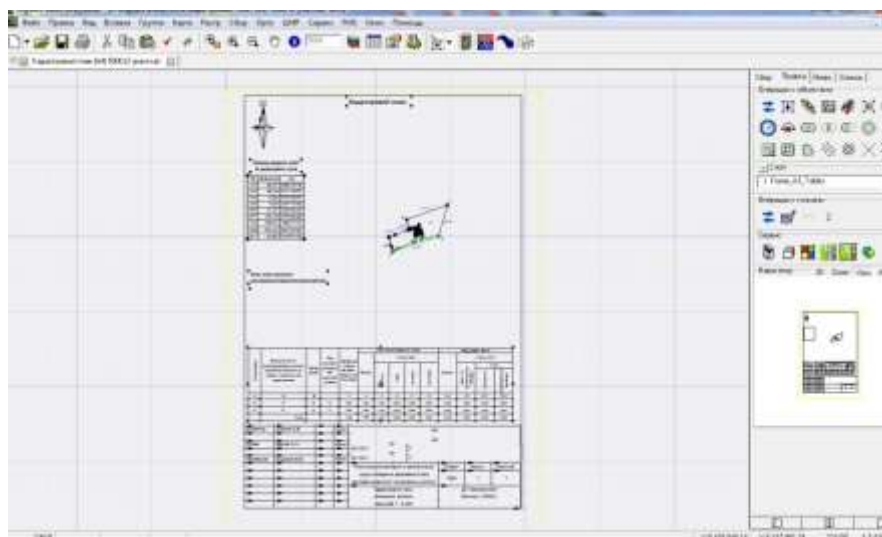
Рис. 2.5. Файл із розширенням \*.gbd в «Digitals»

Результати зйомки ділянки, оброблені в «Digitals» і збережені у файлі з розширенням \*.In4, мають вигляд, зображений на рис. 2.6.



*Рис. 2.6. Файл із розширенням \*.In4, оброблений в «Digitals»*

Подальше використання «Digitals» дає можливість автоматично створити кадастровий план (рис. 2.7).



*Рис. 2.7. Кадастровий план земельної ділянки в «Digitals»*

Крім цього, використання ГІС дає можливість одержання в автоматичному режимі каталогу координат та розрахунків геодезичних даних для перенесення проекту в натуру.

### **2.3. Результати впровадження ГІС у діяльність Української ТГ**

В результаті впровадження ГІС ми отримаємо наступні результати. Можливості ГІС Української ТГ:

- Завдання, пов'язані з управлінням містобудівною документацією, включають візуалізацію, доступ, експлуатацію, адміністрування та оновлення різних типів планів, таких як генеральні плани, детальні плани території, топографічні плани, ортофотоплани, комплексні плани просторового розвитку ТГ, цифрові тематичні карти .

- Впровадження автоматизованих систем ведення різноманітних обліків, таких як єдиний адресний реєстр, містобудівні умови та обмеження, будівельні паспорти, тимчасові споруди, рекламні носії та ін.

- Повний і актуальний муніципальний земельний банк і надійна візуалізація параметрів ділянки.

- Автоматизація земельного кадастру громади передбачає інтеграцію даних Державного земельного кадастру, Державного реєстру речових прав на нерухоме майно, Реєстру судових рішень, податкових реєстрів для спрощення комунікації та підвищення ефективності. Цей процес спрямований на модернізацію та оцифрування управління земельними документами в громаді, забезпечуючи точність і доступність важливої інформації.

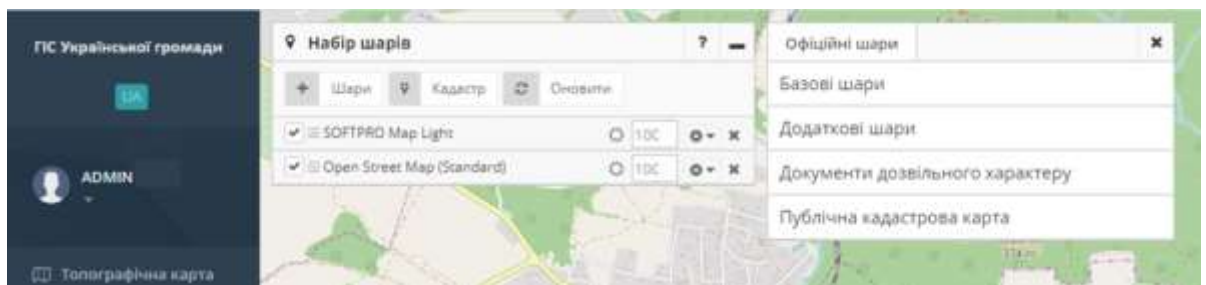
- Буде проведено поглиблене обстеження земельних ділянок, які перебувають у власності Української ТГ, зіставлення їх із містобудівною документацією, як-от генплан, план забудови території ТГ, детальний план

забудови території. Цей аналіз дасть зрозуміти, як землекористування громади відповідає офіційним інструкціям і правилам планування.

– Просте ведення картографічної бази даних і земельного кадастру для інженерної інфраструктури (такої як системи каналізації та опалення, підземні водопроводи, газопроводи, повітряні лінії електропередачі, кабелі зв'язку та живлення, оглядові колодязі тощо), оптимізація управління технічною документацією .

– облік, паспортизація та експлуатаційна інвентаризація туристичних об'єктів, комунального майна, інвестиційних проектів тощо.

– Орієнтовний вигляд проекрованої ГІС наведено на рис. 2.8



*Рис. 2.8. Функціональні шари проекрованої ГІС*

Проектована ГІС використовуватиме наступний набір даних:

– Сучасний адміністративно-територіальний поділ охоплює як межі ТГ, так і межі населених пунктів у ТГ.

– Електронна містобудівна документація включає різноманітні картографічні матеріали, такі як ортофотоплани, генеральні плани житлових територій, детальні плани території, плани просторового розвитку тощо.

– До матеріалів нормативної грошової оцінки входять межі кадастрових районів, контури агропродуктивних груп ґрунтів, обмеження використання земель.

– єдиний адресний реєстр;

– Проектування мереж водопроводів, каналізації, газопроводів і теплових мереж передбачає створення детальних планів, які містять інформацію про діаметр і матеріал труб, дати їх введення в експлуатацію, останні проведені ремонти. Крім того, проект також охоплює електромережі, які включають силові кабелі з певними технічними параметрами, такими як кількість кабелів і напруга, яку вони несуть. Крім того, проект враховує оглядові колодязі, включаючи їх технічні характеристики, як-от зв'язок із певним типом мережі, глибину та точні координати.

– Інвестиційні можливості та пропозиції можуть включати вільні промислові площі, земельні ділянки, різноманітні інвестиційні проекти, комунальну власність, туристичні об'єкти, спортивні споруди тощо. Ці активи пропонують різноманітні можливості для потенційних інвесторів і забудовників.

Панель управління системою матиме наступний вигляд (Рис. 2.9):

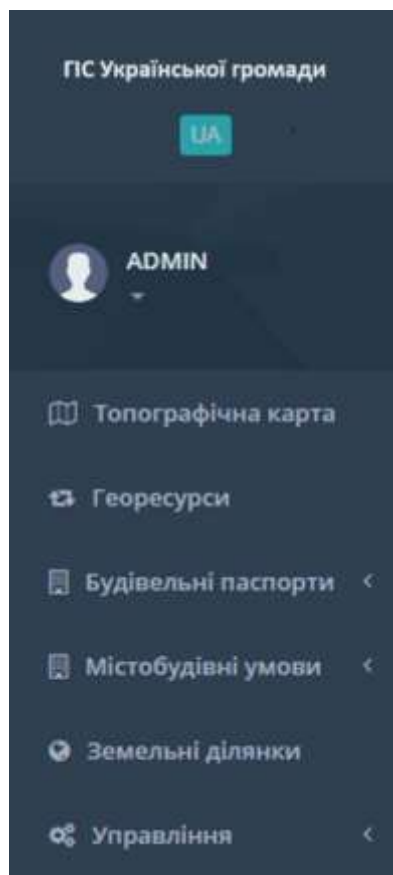


Рис. 2.9. Панель управління ГІС-системою

Отже, ми розробили основні вимоги до статичного виду кадастрової ГІС Української ТГ.

При розробці кадастрової ГІС-системи для Української ТГ важливо включити різні ключові компоненти. Ці компоненти в основному складаються з баз даних, систем обробки даних, що використовуються в процесах прийняття рішень, і автоматизованих робочих станцій, які покладаються на вдосконалені електронні комп'ютери та засоби зв'язку. Крім того, інформаційно-аналітична система повинна містити периферійні об'єктно-спеціалізовані автоматизовані інформаційні підсистеми як основні елементи (рис. 2.10).

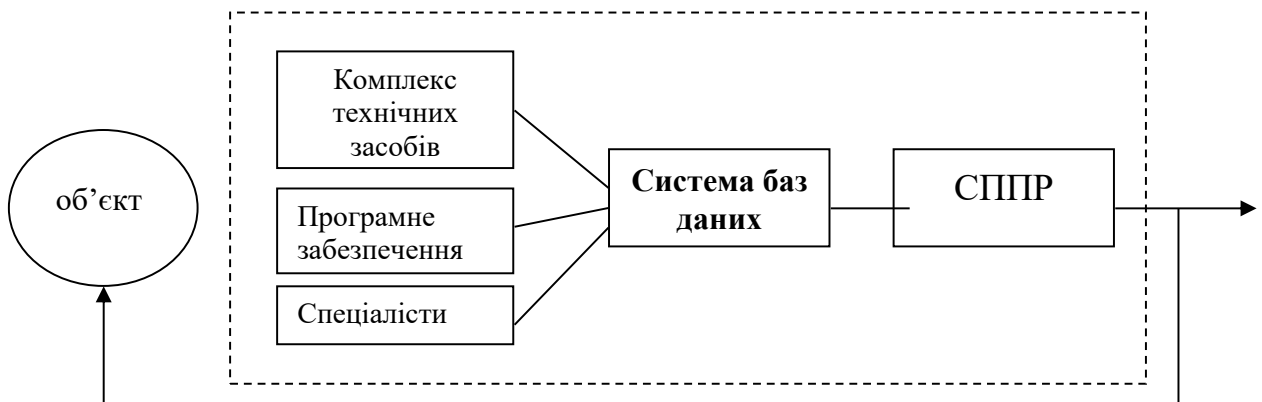


Рис. 2.10. Схема автоматизованої інформаційної системи об'єкта

Задача побудови кадастрової ГІС-системи Української ТГ складається з ряду підсистем.

Підсистема роботи з інвесторами включає в себе реєстрацію в електронному вигляді заявок на інвестиції у певний об'єкт чи сферу діяльності, а також відміток про осіб, які мають провести відповідне реагування на це звернення, а також терміни його виконання та відмітку про факт виконання. Підсистема обліку, розподілу та контролю включає в себе інформаційно-аналітичну інформацію щодо планових та фактичних інвестиційних надходжень місцевого та державного бюджету в межах області.

Підсистема інформаційної безпеки складається з чотирьох підсистем:

1. Підсистема криптографічного захисту, призначена для комплексного й безперервного захисту відомчої інформації на всіх етапах її життєвого циклу – від породження до знищення.

2. Підсистема захисту від несанкціонованого доступу, яка забезпечує розмежування повноважень користувачів, контроль за доступом до програмних засобів та даних, їх захист від несанкціонованого копіювання, модифікації та поширення.

3. Підсистема арбітражу, що забезпечує розв'язання всіх спорів між користувачами системи.

4. Підсистема організаційно-правового захисту охоплює комплексну сукупність організаційно-технічних і нормативних документів. Ці документи регулюють дії та відповідальність посадових осіб, яким доручено безперебійне функціонування інформаційної системи та підсистеми захисту інформації. Крім того, вони також встановлюють інструкції та протоколи для управління відносинами та обов'язками між різними суб'єктами, залученими до електронного документообігу. Приклад наповнення ГІС інформаційними даними наведено на рис. 2.11.

Рис. 2.11 Додавання даних до ГІС Української ТГ

Таким чином, на основі сформованих вимог ми можемо побудувати ГІС кадастру Української ТГ.

### **РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС У ПРОСТОРОВОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

#### **3.1. Використання ГІС для розроблення Стратегії та Комплексного плану просторового розвитку ТГ**

Українська територіальна громада має затверджений генеральний план розвитку свого центру - м. Українка (див. додаток А), який є складовою Комплексного плану просторового розвитку громади. Для окремих населених пунктів громади передбачено розроблення планувальних рішень для оптимальної реалізації Цілей сталого розвитку.

Стратегічні плани реалізації ключових концепцій регулювання інституційних положень просторового розвитку та інвестиційної діяльності в ТГ спрямовані на заохочення інвестицій у соціально-економічне зростання регіону для досягнення збалансованого економічного, екологічного та соціального розвитку. Ця стратегія керується переліком основних цілей і перешкод.

Розробка стратегічного плану фінансового розвитку територіальних громад є цінним інструментом сприяння їх розвитку. Однак важливо враховувати декілька чинників, які можуть вплинути на ці спільноти. По-перше, до бюджету територіальної громади зазвичай входять окремі громади, які об'єдналися в єдине ціле, що породжує унікальні проблеми та міркування. По-друге, часто громадам бракує досвіду ефективного управління коштами, які перебувають у їх власності. Це вимагає знань і розвитку навичок у сфері фінансового менеджменту. Крім того, між державою та конкретною територіальною громадою існують прямі міжбюджетні відносини, що додатково впливає на їх фінансовий стан. Нарешті, помітна концентрація значних фінансових ресурсів у бюджеті територіальної громади. Така концентрація коштів може значно вплинути на здатність громади ефективно розподіляти ресурси та сприяти загальному розвитку [17].

Такі фінансові установи, як банки, пенсійні фонди, інвестиційні та лізингові компанії, страхові фонди та кредитні спілки, відіграють значну роль у фінансових операціях громад, особливо коли йдеться про інвестування в розвиток нерухомості. Їх головна мета полягає в отриманні коштів для життєво важливих інвестиційних заходів, які приносять користь місцевій громаді. При розробці фінансової стратегії ТГ важливо приділити належну увагу аспекту інвестицій, як внутрішніх, так і зовнішніх, оскільки вони суттєво впливають на формування стратегії. Процес створення та залучення інвестицій вимагає особливої уваги та стає складним на різних етапах розробки стратегії.

Враховуючи триваючу фінансову кризу та її далекосяжні наслідки для кредитно-фінансових установ у нашій країні, стає обов'язковим подальше вивчення та культивування концепції децентралізації. Розширюючи можливості територіальних громад взяти на себе ключову роль у зміцненні вітчизняної економіки, необхідно сприяти довірливим стосункам та покращити загальну фінансову безпеку громадян. Такий підхід прокладе шлях для встановлення міцних відносин та довіри між членами громади, що зрештою призведе до більш стабільного та процвітаючого економічного ландшафту [15].

Крім того, доцільно розширити можливості зовнішнього фінансування, зокрема, використання грантів і позик від міжнародних партнерів як основного засобу подолання дефіциту державного бюджету. Важливо зосередитися на місцевому рівні, визначивши пріоритет розвитку навичок фінансового менеджменту для місцевого самоврядування. Ці навички набувають все більшого значення і повинні бути включені в освітні програми. Відповідальність за збереження фінансової стабільності громади лежить на місцевій владі. Якщо громада обрала або призначила компетентного та ініціативного менеджера, вона використає всі наявні засоби для отримання ресурсів. Проте, є кілька інструментів, які заслуговують на увагу.

Вкрай важливо розвивати дух співпраці та забезпечувати підтримку з боку регіональної та центральної влади України. Ці організації повинні відігравати активну роль у сприянні та заохоченні плідних партнерств. Крім того, необхідно забезпечити відповідне навчання та настанови для членів місцевого самоврядування, щоб вони могли ефективно брати участь у цих спільних зусиллях. Під час війни громади зазвичай співпрацюють з іноземними громадами. Наприклад, 51% громад активно шукали та отримували гуманітарну допомогу з міжнародних джерел. Однак важливо розширити ці зв'язки за межі місцевого рівня, запроваджуючи співпрацю не лише між громадами, але й на рівні міжнародного співробітництва з урядами іноземних країн та організацій. Щоб реалізувати це бачення, українська влада має активно підтримувати та спрямовувати ці спільні зусилля, а також озброювати членів місцевого самоврядування необхідними навичками та знаннями, сприяти розробці програмних продуктів, які допомагатимуть прискорювати та оптимізувати роботу над планами просторового розвитку ТГ.

Важливим інструментом місцевого розвитку є проекти просторового розвитку. Від їх змісту та менеджменту великою мірою залежить успішне вирішення багатьох проблем просторового розвитку.

Проблемні питання та особливості реалізації управління проектами в публічній сфері при розробці комплексного плану просторового розвитку ТГ проілюструємо на прикладі здійснення таких етапів:

А) На цьому етапі основна увага приділяється виявленню та обґрунтуванню проблем та їх взаємозв'язків. Мета — чітко усвідомити проблемну ситуацію та сформулювати проблему, на вирішення якої загалом спрямована програма. Це передбачає обґрунтування збереження проблеми не лише протягом періоду дослідження, але й у довгостроковій перспективі. Крім того, оцінюється вплив проблеми на різні аспекти, такі як виробництво, соціальна сфера, екологічна ситуація. Кількісні дані, отримані на цьому етапі, можуть бути використані для оцінки ефективності програми шляхом

порівняння витрат на розробку та впровадження з позитивними чи негативними ефектами, які можуть бути досягнуті під час впровадження.

Особливості:

1) Використання сучасних методів аналізу, наприклад SWOT-аналіз, OLR-аналіз, аналіз ресурсів і механізму управління, комплексний аналіз зовнішнього і внутрішнього середовища та багато інших, є цінним застосуванням сучасних методів аналізу.

2) Пріоритезація проблем на основі таких чинників, як наявність ресурсів, труднощі впровадження, витрати часу та інші пов'язані чинники.

3) Аналіз деталей стратегічних питань і визначення найбільш ефективних рішень для їх вирішення з урахуванням витрат і ресурсів.

Б) Для ефективного управління та оцінки програми вкрай важливо чітко визначити її мету. Це передбачає формулювання конкретної та вимірюваної цілі, яку потрібно досягти протягом визначеного періоду часу. Ціль може бути або кількісною, зосереджуючись на чисельних досягненнях, або якісною, наголошуючи на бажаних результатах. Встановлюючи цю вимогу, стає легше контролювати хід і успіх програми, гарантуючи, що вона залишається на правильному шляху та ефективно відповідає поставленим цілям.

Важливо:

1) Формулювання цілей повинно бути достатньо детальним, щоб забезпечити ефективний контроль і управління їх виконанням.

2) Встановлювати вимірювані цілі та завдання, які є конкретними та досяжними для ефективного відстеження ефективності.

3) Для того, щоб бути ефективним і відповідати поточним цілям організації, вкрай важливо підтримувати стан балансу в усіх аспектах. Це передбачає забезпечення того, щоб усі дії, стратегії та прийняті рішення узгоджувалися з головними цілями та прагненнями організації. Важливо знайти баланс між короткостроковими та довгостроковими цілями, а також між потребами різних зацікавлених сторін і загальним баченням організації.

Підтримуючи цю рівновагу, організація може максимізувати свій потенціал успіху та стійкості.

4) Бути орієнтованим і адаптованим означає пристосовуватися до змін і подій, що відбуваються у зовнішньому середовищі, і не суперечити їм.

В) На етапі декомпозиції цілей програми будують дерево цілей. Застосовуючи принципи системного аналізу, для основної мети програми можна розробити ієрархічну структуру окремих цілей. Цей процес передбачає поділ загальної мети на менші, більш керовані цілі, які сприяють досягненню кінцевої мети програми. Дерево цілей використовують для візуалізації цієї ієрархічної структури, дозволяючи чіткіше зрозуміти окремі цілі та їхній взаємозв'язок. Цей систематичний підхід гарантує, що кожна ціль чітко визначена та узгоджується із загальним баченням програми.

1) Розгляд загальної мети програми, на яку впливають різноманітні взаємопов'язані чинники в системі.

2) Процес поділу великої мети на менші, легші завдання для досягнення успіху. Для цього треба визначити ключові цілі, встановити основні етапи і створити покроковий план для досягнення кінцевої мети. Розбиваючи ціль на більш дрібні компоненти, люди можуть відстежувати прогрес, залишатися зосередженими та за потреби коригувати стратегії. Ця стратегія декомпозиції цілей є цінним інструментом для окремих осіб і організацій щодо ефективного вирішення складних проектів і досягнення очікуваних результатів.

3) Переходячи від загального огляду до конкретних деталей, заглибимося в конкретні характеристики продукту.

4) супідрядність цілей.

Г) Комплексний підхід до розробки програмних варіантів необхідний через різноманітність економічних і соціальних процесів, досягнень науки і техніки, а також різноманіття методів, доступних для встановлення завдань програми. Розробляючи систему заходів для будь-якої програми, важливо враховувати декілька чинників та параметрів. Це стосується не лише числових

показників для конкретних змінних, але й концептуальних відмінностей у формулюванні варіантів. Цілісність означає здатність програми підвищувати ефективність запланованої управлінської діяльності в організації, що забезпечує включення всіх необхідних дій для досягнення поставлених цілей і наявність узгодженості між цими діями. Передбачуваність – ще один важливий аспект програми, що дає можливість передбачати та відображати вимоги майбутнього розвитку у своїх цілях і запланованих діях. Це дозволяє здійснювати довгострокове планування та прийняття стратегічних рішень. Таким чином, програма повинна володіти широким набором властивостей, включаючи цілісність, релевантність, передбачуваність, раціональність, реалістичність, керованість і чутливість до змін. Ці характеристики є важливими для забезпечення ефективності та успіху програми в досягненні її цілей. Керованість має життєво важливе значення в дизайні програми, встановлює чіткі кінцеві та проміжні цілі, а також очікувані результати. Це дозволяє здійснювати ефективний моніторинг і оцінку прогресу програми, забезпечуючи відповідність фактичних результатів запланованим цілям. Актуальність має вирішальне значення, оскільки вона гарантує, що програма зосереджена на вирішенні найважливіших проблем, з якими стикається громада. Вирішуючи ці ключові питання, програма стає цінною для прогресу та успіху. Раціональність має важливе значення при визначенні цілей програми та засобів їх досягнення, передбачаючи вибір цілей і стратегій, які дадуть найбільш вигідні результати з урахуванням конкретних проблем і наявних ресурсів. Реалізм гарантує, що цілі програми досягнуті в межах наявних ресурсів, узгоджує бажані результати з реально досяжними, уникаючи встановлення нереалістичних очікувань. Нарешті, чутливість до змін має вирішальне значення для виявлення потенційних загроз і відхилень від запланованого курсу. Визнаючи ці зміни та адаптуючись до них, програма може активно усунути будь-які перешкоди, які можуть перешкодити досягненню цілей. Ефективність програми визначається різноманітністю її

характеристик, зокрема, цілісність, актуальність, передбачуваність, раціональність, реалістичність, контрольованість і чутливість до змін.

Г) Вирішальним є процес вибору оптимального варіанту реалізації програми та створення комплексу заходів для підтримки її виконання. Застосування багатоваріантного підходу до розробки системи програмних заходів передбачає ретельний вибір найбільш ефективних і успішних стратегій для досягнення цілей. Такий підхід не тільки підвищує довіру до програми, але й максимізує потенціал програмно-цільового планування та управління шляхом повного використання її можливостей. Особливості:

1) Важливо підкреслити важливість особистої відповідальності осіб за виконання заходів.

2) Пунктуальність і оперативність подій; швидкість і ефективність, з якою розгортаються події.

3) Відсутність ресурсного забезпечення діяльності;

4) Ефективність структури діяльності по відношенню до різних сфер реалізації програми має вирішальне значення для досягнення оптимальних результатів.

5) Під орієнтацією вектора розуміють напрям або вирівнювання дій, які здійснюються для досягнення поставлених цілей і показників. Цей процес передбачає ретельне планування та розробку стратегії, щоб забезпечити виконання необхідних кроків для досягнення запланованого результату. Зосереджуючись на розподілі зусиль і ресурсів для досягнення цілей, люди й організації можуть ефективно вимірювати й відстежувати свій прогрес на шляху до успіху.

6) Проміжні етапи ефективності та показники, що використовуються для вимірювання та нагляду за впровадженням заходів і загальної програми.

Д) На цьому етапі пильна увага приділяється виконанню програми, оскільки за нею уважно спостерігають і оцінюють. Це передбачає збір, документування та вивчення всіх даних щодо програмної діяльності та

результатів. Крім підтвердження того, що завдання виконуються вчасно, також ретельно перевіряються різні аспекти, такі як калібр і обсяг результатів.

Особливості:

1) Розробка та впровадження системи моніторингу та контролю різноманітних процесів чи діяльності.

2) Створення системи оцінки як окремих компонентів, так і загальної ефективності ініціатив програми.

3) Запровадження вхідного контролю на початкових етапах постановки цілей, визначення проблеми та розробки заходів.

4) Необхідність інтегрованої системи стратегічного нагляду в рамках сучасного управлінського контролю.

Е) Коригування заходів для досягнення запланованих результатів є вирішальним кроком, який стає необхідним, коли є різниця між результатами, досягнутими за програмною діяльністю, і початковими планами. Цей етап має важливе значення, оскільки він дає змогу внести необхідні зміни, щоб забезпечити відповідність просування програми встановленим цілям і завданням. Особливості:

1) Процес моніторингу інформації, отриманої на попередніх етапах.

2) Спільне дослідження та вивчення факторів, що призводять до відхилень.

3) Створення комплексного плану для вирішення та усунення основних причин і наслідків цих відхилень за допомогою ряду цілеспрямованих заходів і стратегій.

4) Вивчіть потенційні шляхи збільшення ресурсів, доступних для програмної діяльності.

5) Принцип прийняття остаточних рішень щодо оцінки цілей, завдань і програмних дій, що часто призводить до вибору або усунути, або замінити їх альтернативними варіантами. Як результат, кожна фаза проекту представляє конкретні виклики, які необхідно розглянути та вирішити.

Проблематика використання ГІС в просторовому розвитку територіальних громад полягає ще й у тому, що далеко не всі громади використовують ГІС і тому узгоджувати просторові плани суміжних громад неможливо без спільного використання ГІС. До того ж використання таких систем потребує регулярної актуалізації даних – після кожної зміни виконання просторового плану за рішення керівництва територіальної громади, а також раз на рік для виявлення невідповідностей.

З цією метою в державі нині формується національна інфраструктура геопросторових даних (НІГД) - для забезпечення простого, оперативного та ефективного доступу до географічної інформації в мережі геопорталів.

### 3.2 Пропозиції щодо вдосконалення використання ГІС для потреб ТГ на прикладі Української територіальної громади Київської області.

Розглянемо процес створення карти окремого проекту за допомогою ГІС на території Української ТГ на основі фотограметричних даних. На першому кроці фотограметричні зображення завантажуються в програму Agisoft Metashape Professional та оцінюються на якість для визначення припустимості роботи зі знімком чи пакетом знімків. Якщо якість фотознімків низька, програма не зможе обробити їх достатньо точно і видати релевантний результат. Для завантаження знімків в проект використовують команду меню **Workflow – Add Folder**, якщо необхідно додати одразу всі зображення, що містяться в одній папці.

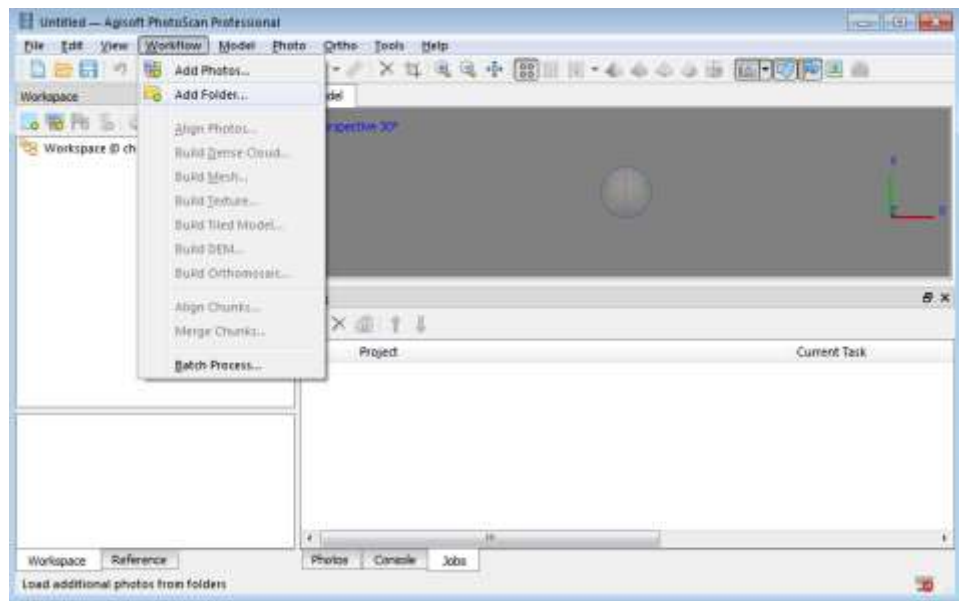


Рис. 3.1. Завантаження зображень з папки Photo

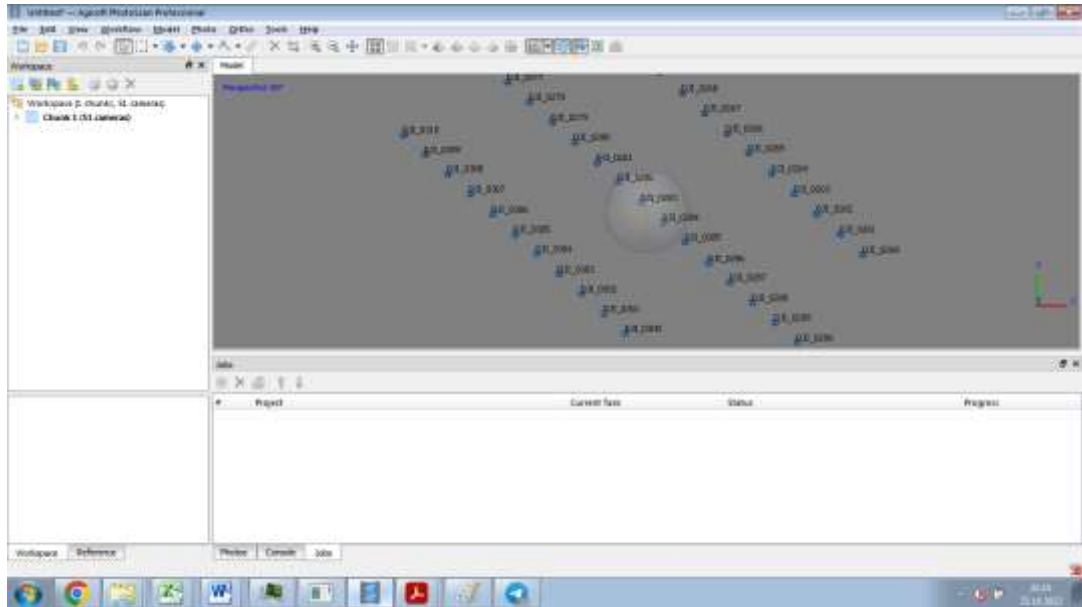


Рис. 3.2. Візуалізація пакету фотознімків

Такий вигляд має завантажений пакет фотознімків, з яким ми будемо працювати далі

На етапі зрівнювання фотознімків виконується:

- Процес пошуку характерних точок на фотографіях передбачає ідентифікацію та аналіз окремих особливостей на зображеннях.
- Завдання передбачає ідентифікацію та встановлення зв'язків або відношень між заданим набором точок.
- Процес визначення взаємного розташування площин зображення та визначення спільних точок, а також визначення відповідних характеристик оптичної системи на основі встановлених параметрів.
- Створення хмари точок з обмеженою кількістю об'єктів.

Операція викликається з меню *Workflow – Align photos*.

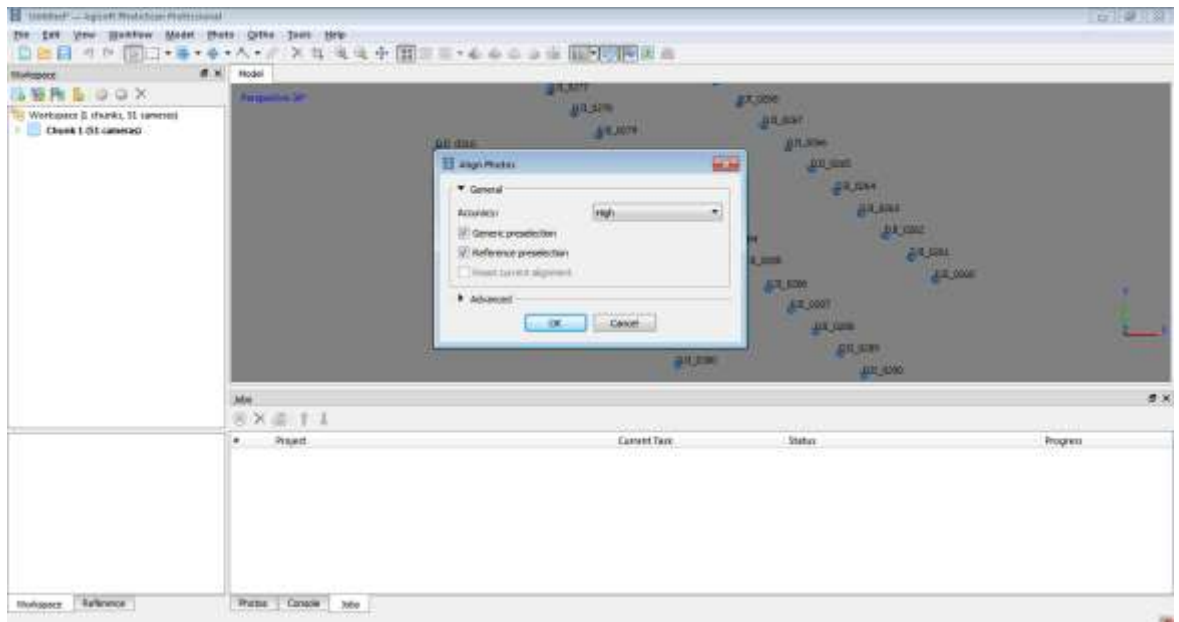


Рис. 3.3. Меню параметрів вирівнювання

Після завершення процесу вирівнювання зображення формується:

- Спрощене представлення рельєфу з використанням типових точок.
- Координати та параметри орієнтації знімків визначали шляхом розрахунків.

- Вказують параметри калібрування камери, які спочатку оцінюють.

В дереві ресурсів проекту буде вказано кількість знімків, що були успішно вирівняні, на панелі *Model* будуть відображені розраховані координати положення камер (Рис. 3.4).

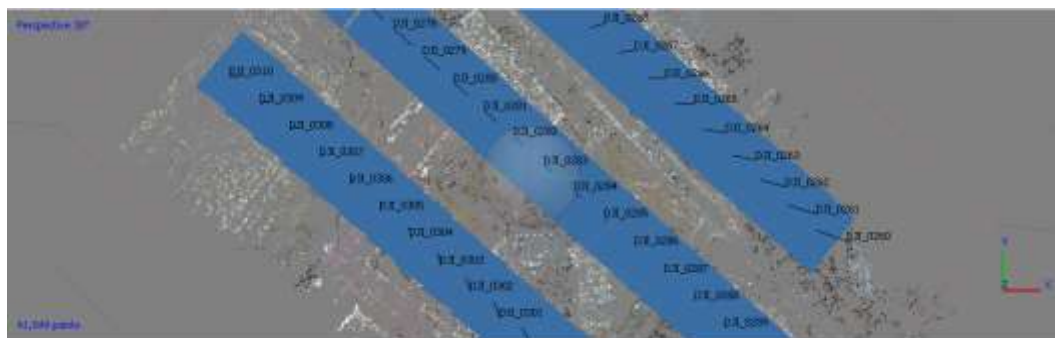


Рис. 3.4 Розріджена хмара точок і розраховані положення камер для знімків

Для більшої точності можна використати прив'язку знімків по відомих координатах чи маркерах.

Для завантаження опорних точок в проект необхідно клацнути на кнопці *Import Reference* на панелі *Reference* (рис. 3.5).

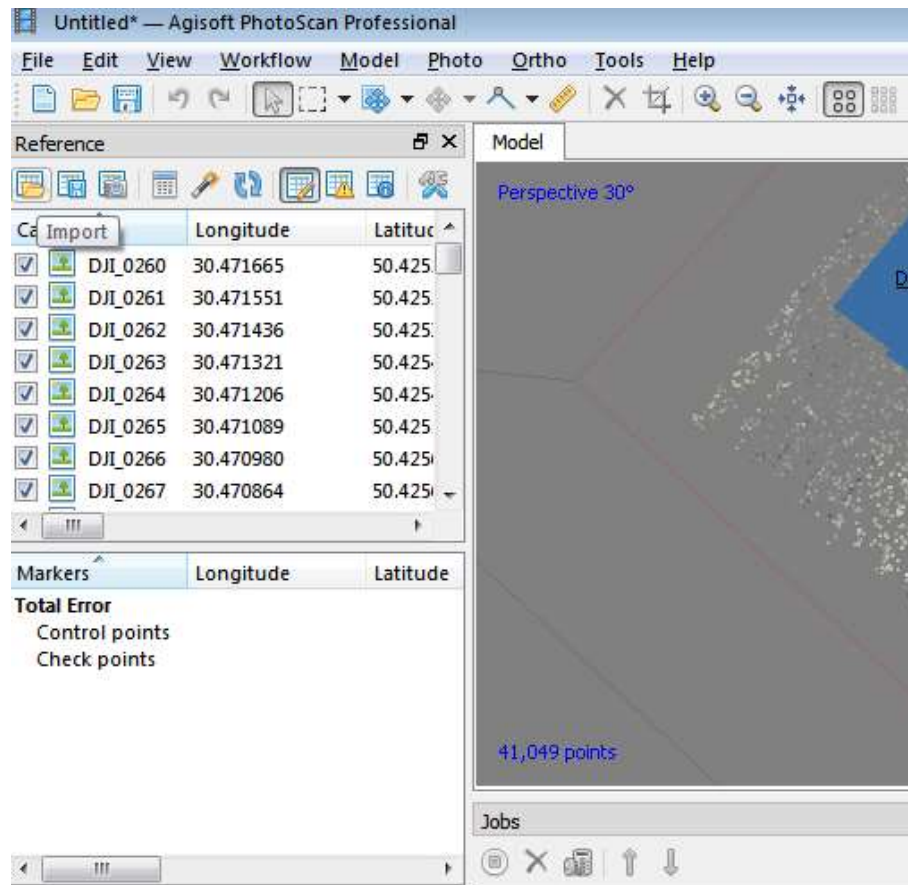


Рис. 3.5. Схема завантаження опорних точок в проект

Операцію викликають з меню *Workflow – Build orthomosaic* і регулюють такими основними параметрами (рис. 3.6):

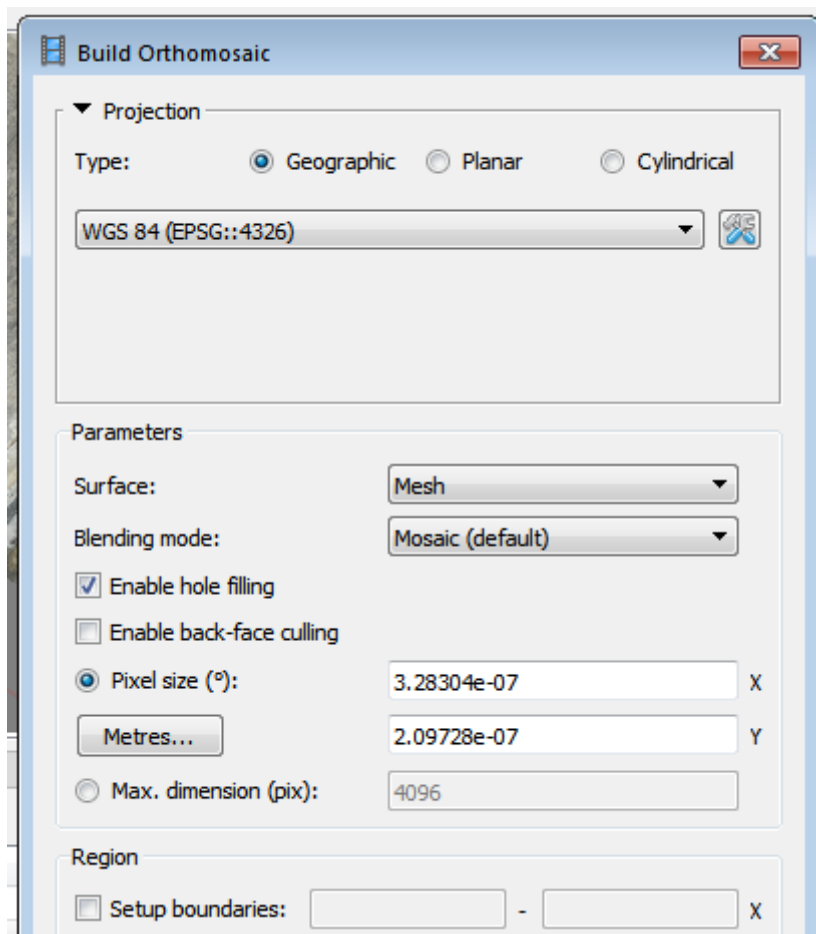


Рис. 3.6. Параметри побудови ортофотоплану

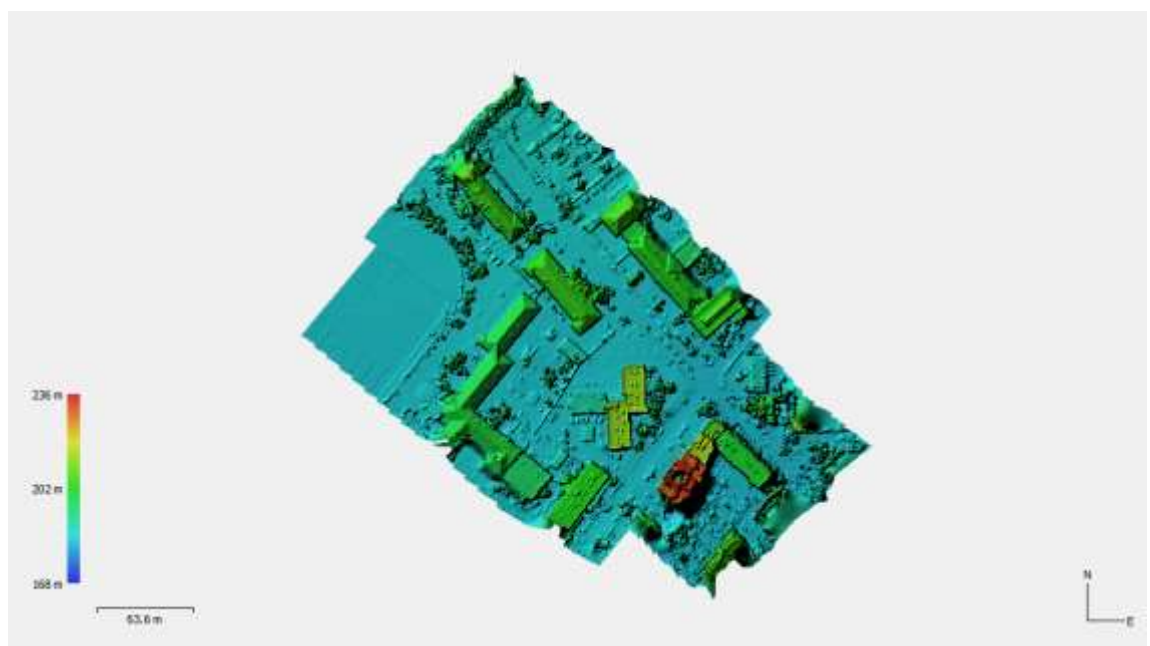
Після завершення операції в дереві ресурсів з'явився ортофотоплан (Orthomosaic). Подвійний клік на ньому в дереві ресурсів відкриває ортофотоплан у вкладці *Ortho* (рис. 3.7)



Рис. 3.7. Результат побудови ортофотоплану для знімків

Для подальшої обробки чи експорту в інші системи використовують функцію цифрової моделі рельєфу.

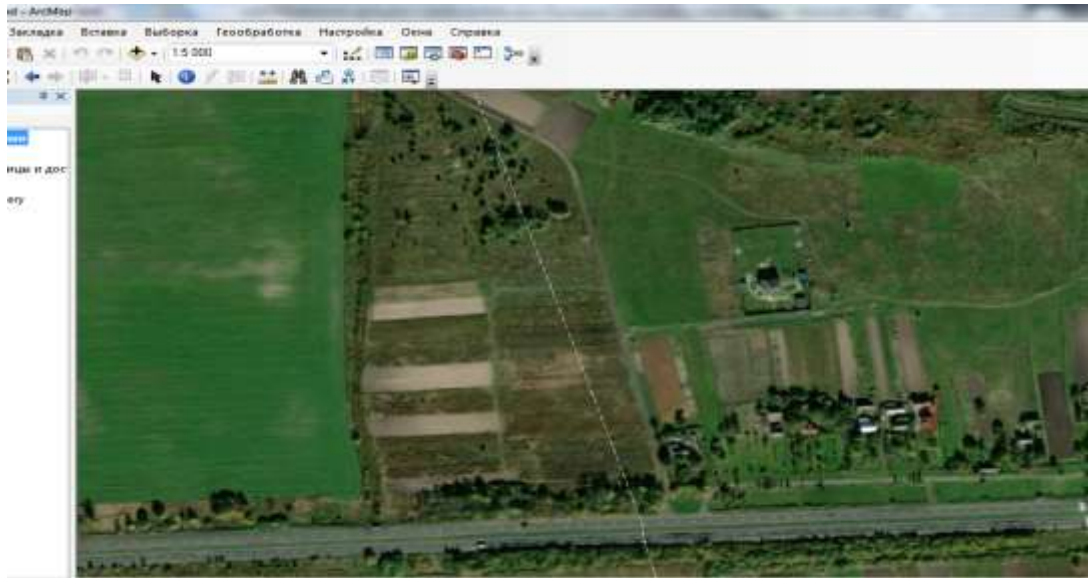
Операція побудови цифрової моделі рельєфу викликають з меню **Workflow – Build DEM**. Після завершення операції в дереві ресурсів з'явиться цифрова модель рельєфу (DEM – Digital model). Подвійний клік на ньому в дереві ресурсів відкриє цифрову модель рельєфу у вкладці **Ortho** (рис. 3.8).



*Рис. 3.8. Результат побудови цифрової моделі рельєфу для знімків*

На основі даної моделі вносять маркери, які визначають коефіцієнти грошової оцінки порівняно з базовою, наприклад, наявність магазинів, об'єктів соціальної інфраструктури додає коефіцієнти, на які множиться базова вартість. Програма враховує відстань об'єктів до оцінюваної ділянки та їх цінність.

Обробку моделі найбільш зручно проводити в середовищі ArcGIS



*Рис. 3.9 Візуальний вибір ділянки*

На основі вибраної ділянки (за кадастровим номером чи координатами), наприклад, накладають карту номінальної грошової оцінки (на даний момент в період воєнного стану недоступна для широкого використання і надається тільки за персональним запитом), і програм аналізує фактори впливу, які формують комерційну оцінку ділянки.

Також за допомогою зазначених інструментів можна формувати різні проекти розвитку територій, наносити на карти нові проєктовані об'єкти, розробляти ДПТ та інші плани просторового розвитку ТГ.

Порівняльний підхід спирається на принципи заміщення та попиту та пропозиції для аналізу цін продажу та наявності подібних ділянок, а також враховує будь-які відмінності між властивостями, що порівнюються, та нерухомістю, що оцінюється. Для визначення ринкової вартості майна за допомогою порівняльного підходу інформація про порівнювані ділянки має відповідати певним критеріям.

- Умови, викладені в договорах купівлі-продажу або пропозиціях укласти такі договори, відповідають критеріям встановлення ринкової вартості.

- Ринкові умови для подібних ділянок, які відіграють вирішальну роль у визначенні цін продажу або пропозицій, або залишалися відносно стабільними на дату оцінки, або будь-які зміни, що відбулися, можуть бути розглянуті та враховані.

КОД ОБ'ЄКТУ	НАЗВА НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ	НАЗВА МІСЦЕВОЇ РАДИ	НАЗВА РАЙОНУ, МІСТА РЕСПУБЛІКАНСЬКОГО АБО ІНШОГО ОБ'ЄКТА НАЗНАЧЕННЯ	ПІВНІЩА НА ОСНОВНОМУ ПЛАНІ, ЛІЦЕВО ДОКУМЕНТАЦІЇ, ПОРЯДКОВОГО ПУНКТУ ТА ІНШОГО ДОКУМЕНТАЦІЇ, ПІВНІЩА НА ОСНОВНОМУ ПЛАНІ, ЛІЦЕВО НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ, кв. м	ПЛОЩА НА ОСНОВНОМУ ПЛАНІ, ЛІЦЕВО ДОКУМЕНТАЦІЇ, ПОРЯДКОВОГО ПУНКТУ ТА ІНШОГО ДОКУМЕНТАЦІЇ, ПІВНІЩА НА ОСНОВНОМУ ПЛАНІ, ЛІЦЕВО НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ, кв. м	ЧИСЛІВІСТЬ НАСЕЛЕННЯ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ, кв. м	КОЕФІЦІЄНТ НА ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРОМОУВАЮЩЕГО ПУНКТУ ТА ІНШОГО ДОКУМЕНТАЦІЇ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ, кв. м	СЕРЕДНЯ ОЦІНКА ВАРТІСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО ДОКУМЕНТАЦІЇ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ, СТРОМ НА 1 ГЕКТАР РАДУ ОБ'ЄКТА НА ОСНОВНОМУ ПЛАНІ, кв. м	РЕГІОНАЛЬНІ КОЕФІЦІЄНТИ, ЯКІ ВІДХИЛЯЮТЬСЯ ВІД ЗАГАЛЬНОПРИЙНЯТОГО РЕГІОНАЛЬНОГО КОЕФІЦІЄНТА НАСЕЛЕННОГО ПУНКТУ У ЗАГАЛЬНОПРИЙНЯТОМУ РЕГІОНАЛЬНОМУ ІНВЕСТИЦІЙНОМУ СИСТЕМАХ ВИБРОБИЩТВА І ПОСЛУЖЛИВІ ІНШІ ВІДХИЛЕННЯ				СОЦІАЛЬНІ КОЕФІЦІЄНТИ		
									КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	КОЕФІЦІЄНТ НАСЕЛЕННЯ	
01010001	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010002	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010003	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010004	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010005	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010006	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010007	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010008	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010009	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
01010010	ВІСЬ	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	ІЗГОРЬСЬКА РАДА	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Рис 3.10 Вибір параметрів для грошової оцінки

Порівняння земельних ділянок передбачає аналіз різних чинників, таких як їх місце розташування, фізичні та функціональні властивості, цільове використання та умови продажу. Щоб визначити вартість конкретного майна, коригування здійснюють шляхом додавання або віднімання певної суми чи відсотка від ціни продажу. В якості альтернативи можна використовувати комбіновані методи. Порівняльний підхід до оцінки землі здійснюють за певною схемою, яка передбачає врахування всіх цих аспектів для того, щоб зробити точну оцінку.

1. Вивчають ринок ділянок і підбирають найбільш підходящі об'єкти для порівняння з оцінюваним.
2. Збирають та перевіряють інформацію про кожен обраний об'єкт, ціну продажу та пропозицію, дату купівлі-продажу, фізичні характеристики місця розташування та інші конкретні умови.

3. Аналізують та порівнюють кожен товар із очікуваним часом продажу, місцем розташування, фізичними характеристиками та умовами продажу.

4. Коригують ціну продажу для кожного товару на основі цього порівняння.

5. Узгоджують скориговані ціни об'єктів порівняння та встановлюють ціну об'єкта оцінки.



Рис. 3.11. Карта НГО по вибраному параметру

Дослідження ринку продажу земельних ділянок несільськогосподарського призначення спрямоване на виявлення порівняльних об'єктів, які пропонуються до продажу та схожі з оцінюваним об'єктом. Перевага полягає в тому, що чим точнішим є порівняльний продаж і чим більше він схожий на цінний предмет, тим надійніше він служить об'єктивним критерієм вартості цінного предмета. Мінімальна кількість еталонних об'єктів має бути не менше 3-5. Особливе значення мають параметри та одиниці порівняння. Існує дев'ять основних порівняльних ознак:

- права на земельну ділянку;
- умови угоди;
- форми фінансування;

- кон'юнктура ринку;
- місце розташування об'єкта;
- фізичні характеристики;
- економічні особливості;
- умови використання;
- рухоме майно, пов'язане з функціонуванням об'єкта оцінки.

Наведений перелік параметрів не вичерпує основних чинників, які впливають на цінність ділянки, оскільки в окремих випадках може знадобитися розширення цього переліку, наприклад, коли є певні екологічні обмеження тощо. Кожен з основних елементів порівняння можна розділити на детальні компоненти. У процесі аналізу визначається ціна за одиницю земельної площі, якою може бути об'єкт в цілому або його частина.

Порівняльні одиниці повинні бути результатом аналізу ринку землі та бути адекватними основній меті оцінки. Найчастіше на практиці одиницею обліку є квадратний метр ділянки, гектар сільськогосподарських угідь тощо.

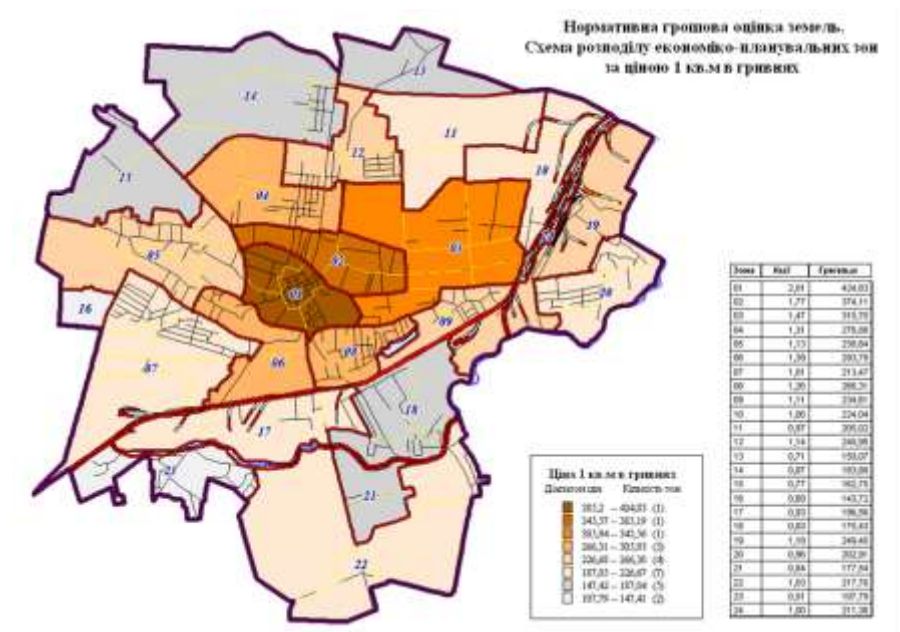


Рис. 3.12 Розподіл територій за рівнем НГО

Будь-який продаж, який використовується для порівняння, має бути перевірений і підтверджений покупцем, продавцем або брокером. Процеси верифікації дозволяють не тільки підтвердити правильність і повноту отриманих даних, а й вивчити мотивацію договору та його особливості.

Після вибору всіх структурних елементів, за якими оцінювана ділянка порівнюється з обраними еталонними об'єктами, необхідно провести відповідний аналіз для визначення грошової або процентної різниці обраних об'єктів.

Застосування ГІС допомагає скоригувати план просторового розвитку, визначивши межі окремих ділянок, зафіксовані в державних реєстрах, їх площі, призначення, можливість конфлікту інтересів у випадку різних пропозицій щодо однієї і тієї ж ділянки на плані. Після ГІС-аналізу території громади та порівняння отриманих даних з планом просторового розвитку було проведено уточнення площ ділянок для окремих об'єктів та наявність додаткових перешкод на місцевості, які потрібно буде усунути перед забудовою.

Використання ГІС дозволяє швидко сформувати паспорт об'єкта, виокремити та обчислити площу земельних ділянок, які знаходяться у власності ТГ, за вирахуванням ділянок у приватній власності, відшукати можливі невідповідності у цільовому призначенні використання окремих ділянок та вирішити ряд інших проблем у роботі с просторовими даними Української ТГ, полегшивши та вдосконаливши роботу органів місцевого самоврядування.

## ВИСНОВКИ

Роботу присвячено дослідженню ролі ГІС у просторовому розвитку територіальних громад на прикладі Української територіальної громади Київської області. На конкретних прикладах розглянуто алгоритми вирішення окремих проблем у сфері просторового планування, землеустрою та управління земельними ресурсами, зокрема для використання ГІС для наповнення бази НІГД, формування окремих шарів земельного кадастру, нормативної та грошової оцінки земель.

Автоматизація та діджиталізація діяльності органів місцевого самоврядування сприяє швидкості та точності обробки інформації про територіальні об'єкти громад, а також верифікації користувачів чи заявників, що значним чином зменшує випадки шахрайства, несанкціонованого доступу до даних, дублювання інформації та помилкового внесення різних даних про одну особу, що сприяє прискоренню аналітично-прогнозної діяльності, оскільки дозволяє відразу отримати вихідні дані у цифровому вигляді та швидко проаналізувати їх з використанням цифрових інструментів, а також за потреби отримати прогноз на наступні періоди чи оцінити вплив певного блоку даних на загальний результат планування просторового розвитку громади, яка лежить в площині діяльності органу публічної влади. Проте на даний момент подібні системи якщо й впроваджені, то є відокремленими, а не пов'язаними у єдину систему, або їх функціональність є недостатньою для виконання всіх запитів та забезпечення потреб управління. Тому існує потреба у розробці нових підходів до цифровізації діяльності державних органів та вдосконаленні систем електронного урядування шляхом інтеграції ГІС у роботу над просторовим розвитком територій громад України, зокрема у розроблення Комплексних планів просторового розвитку територіальних громад.

Інформація про Українську територіальну громаду задокументована в Державному кадастровому реєстрі, де деталізуються різні аспекти державного земельного кадастру. Це включає дані про кількість і якість землі, класифікацію ґрунтів, економічну оцінку тощо. Кадастрова карта Української ТГ також містить такі деталі, як кадастрові номери ділянок, цільове призначення землі, відомості про право власності та інші відповідні тематичні дані.

Сучасне забезпечення Української ТГ необхідною інформацією про стан її території є одним із важливих завдань управління земельними ресурсами. Провідну роль у цьому процесі відіграють геопросторові дані. Територіальні громади як цілісні одиниці просторового розвитку, в умовах процесу децентралізації вимагають швидкого використання актуальних геопросторових даних про територію ТГ та її об'єктів.

Традиційними завданнями у цьому напрямку є забезпечення Української ТГ необхідною документацією з об'єктів землеустрою, зокрема визначення меж ТГ та навколишніх населених пунктів, наповнення земельно-кадастрових даних Держгеокадастру. Оскільки Українська ТГ виступає розпорядником своєї території, її органи управління повинні мати доступ до всіх основних видів кадастрів та інтегрувати їх дані в єдину геоінформаційну систему.

Інтеграція та послідовне використання цих даних сьогодні є складною проблемою, оскільки існує систематична неузгодженість між та всередині різних типів кадастрів в Україні. Водночас у Українській ТГ відсутні кваліфіковані спеціалісти для вирішення цих проблем на місцях.

Одним із шляхів вирішення таких проблем може бути створення єдиної базової карти для збереження всіх існуючих видів кадастру в країні. Такі ініціативи розвиваються в рамках проектів розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних України. Використання основних даних як послуги може забезпечити дотримання єдиних правил збору даних і координації в різних типах кадастрів. Тому варто створити геоінформаційну

систему, яка враховує інтереси Української ТГ і полегшує роботу з обліку, розподілу та аналізу використання земельних угідь громади. Ця інформація є базовою для розроблення Комплексного плану просторового розвитку територіальної громади та формування національної інфраструктури геопросторових даних, що є найбільш актуальними проблемами просторового розвитку та відновлення територіальних громад в Україні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз О.М. Проектування програмних засобів систем управління/ О.М. Бевз, В.М. Папінов, Ю.А. Скидан. URL. Режим доступу: <http://posibnyky.vntu.edu.ua/bevz/> (дата звернення 27.05.2024)
2. Геопортал «Водні ресурси України». URL: <https://map.davr.gov.ua:44481/> (дата звернення 27. 05.2024)
3. Геопортал «Ліси України». URL: <https://forestry.org.ua/> (дата звернення 27.05.2024)
4. Геопортал «Мінеральні ресурси України». URL: <https://minerals-ua.info/mapviewer> (дата звернення 27. 05.2024)
5. Геопортал «Публічна кадастрова карта». URL: <https://map.land.gov.ua/kadastrova-karta> (дата звернення 27.05.2024)
6. Геопортал м. Києва. URL: <https://mkk.kga.gov.ua/> (дата звернення 27. 05.2024)
7. ГІС «Публічна карта GISFile» URL: <http://gisfile.com/publicmap.htm?sl=UA> (дата звернення 27. 05.2024)
8. Дані про місцеві бюджети територіальних громад. URL: <https://openbudget.gov.ua/> (дата звернення 29.05.2024)
9. Дубовой В.М. Моделювання процесів і систем керування. В.М.Дубовой, С.М.Москвіна, О.Д.Никитенко. Вінниця, ВНТУ, 2009. 103 с.
10. Інформаційно-довідковий ресурс GeoGuide. URL: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis> (дата звернення 27. 05.2024)
11. Козенков Д.Е. Проектування бізнес-процесів як основа створення архітектури підприємства. Вісник СумДУ. Серія Економіка, №3'2011. с. 126-136.
12. Лаврінський Г.В., О.С. Пшенишнюк, С.В. Устинко, О.Д. Шарапов. Моделювання системних характеристик в економіці. К.: ЕКМО, 2004. 169с.

13. Леоненков А. Самоучитель UML. URL: <http://www.e-reading.club/book.php?book=33640> (дата звернення 27.05.2024)
14. Моделювання бізнес-процесів [Текст]/ Державний вищий навчальний заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України” ; [уклад. О. І. Подоляка, К. М. Жулінська]. Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2013. 20 с.
15. Офіційний сайт Української ТГ. URL: <https://ukrainska-gromada.gov.ua/> (дата звернення 29.05.2024)
16. Шкіль Р.А. Аналітичний огляд методів моделювання бізнес-процесів в електронній комерції. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*, № 6, 2015. с. 194-198.
17. Abler R. The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis. *International Journal of Geographical Information Systems*. 1987. V. 1, № 4. Pp. 302–306.
18. Berry J. Fundamental operations in computer-assisted map analysis. *International Journal of Geographical Information Systems*. 1987. V. 1. Pp. 119–136.
19. Vitek J. D. Accuracy in geographoc information systems: an assessment of inherent and operational errors. J. D. Vitek, St. J. Walsh, M. S. Gregory. Record 9th Symp. Spat. Technol. Remote Sens. Today and Tomorrow. Sioux Falls, S. D., 2-4 Oct. 1984. Proc. Liver Spring, 1984. Pp. 296–302.

