

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ агротехнологій, селекції та екології

Кафедра геоматики, землеустрою та планування територій

Кваліфікаційна робота

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему:

**«ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ
ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Землеустрій та планування територій
спеціальності 193 Геодезія та землеустрій
ступеня вищої освіти магістр
групи 193ГЗмд_11
Сальний Максим Русланович

Керівник: к.с-г.н. Нагорна С.В.
Рецензент: д.ек. н. Самойлік М.С.

Полтава – 2024 р.

РЕФЕРАТ

Основна частина кваліфікаційної роботи виконана на 78 сторінках тексту, відображена у 2 таблицях та 28 рисунках. Робота складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 50 найменувань та 4 додатки.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є територіальні, просторові та атрибутивні характеристики земельних ресурсів громади, які підлягають аналізу, моделюванню та візуалізації із використанням геоінформаційних технологій.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є підходи до створення геоінформаційних карт, способи обробки просторових даних, алгоритми аналізу земельних ресурсів, а також особливості інтеграції геоінформаційних систем для підвищення ефективності управління земельними ресурсами громади.

Актуальність теми. Ефективне управління земельними ресурсами є одним із найважливіших завдань для забезпечення сталого розвитку територіальних громад. Земельні ресурси виступають основою економічного потенціалу громади, впливаючи на її соціально-економічний розвиток, екологічну стійкість та якість життя населення. В умовах глобальних змін клімату, урбанізації та економічної трансформації зростає потреба в раціональному використанні земель і забезпеченні їх прозорого обліку та управління.

В Україні, у рамках реформи децентралізації, відбувається передача значних повноважень з управління земельними ресурсами територіальним громадам. Це створює нові виклики та можливості для громад у плануванні, моніторингу й розвитку своїх територій. Проте ефективне виконання цих завдань вимагає сучасних підходів, серед яких ключову роль відіграють геоінформаційні системи (ГІС).

ГІС є потужним інструментом для збору, обробки, аналізу та візуалізації просторових даних, що дозволяє громадам забезпечувати

прозорість у прийнятті управлінських рішень, знижувати ризики конфліктів у сфері землекористування, підвищувати ефективність використання територіальних ресурсів та оптимізувати просторове планування. Застосування ГІС у картографуванні земельних ресурсів надає можливість створення інтерактивних карт, моніторингу динаміки змін земельного покриву, виявлення резервів для розвитку, а також моделювання сценаріїв використання територій.

Важливість теми також підсилюється потребою у цифровій трансформації процесів управління земельними ресурсами. Використання геоінформаційних технологій відповідає сучасним вимогам до відкритості даних, підвищує рівень інформованості населення та сприяє залученню громади до планування розвитку території.

З огляду на це, дослідження технологій геоінформаційного картографування земельних ресурсів територіальної громади є надзвичайно актуальним. Це дає змогу громадам забезпечувати сталий розвиток, оптимізувати землекористування, ефективно управляти територією та сприяти економічному зростанню, дотримуючись принципів екологічної рівноваги.

Мета кваліфікаційної роботи. Метою роботи було проведення аналізу особливостей використання геоінформаційних систем з метою збору та аналізу основної інформації про земельні ресурси територій залежно від функціонального призначення та форм власності. Дослідження проводили на об'єкті адміністративно-територіального устрою – Щербанівську територіальну громаду Полтавського району, Полтавської області.

Практичне значення кваліфікаційної роботи. Практичне значення кваліфікаційної роботи полягає в розробці методології та технологічних рішень, які можуть бути використані для створення геоінформаційних карт земельних ресурсів територіальної громади. Основні результати роботи можуть знайти застосування в таких напрямках:

- оптимізація управління земельними ресурсами,

-використання розроблених картографічних матеріалів для планування територій, виявлення резервів земель, зонування та моделювання сценаріїв розвитку громади,

- надання органам місцевого самоврядування інструментів для точного обліку земель, моніторингу їх стану та ефективності використання.

- Підвищення прозорості в управлінських рішеннях щодо землекористування.

- Аналіз стану земель, визначення деградованих територій, зон екологічного ризику та розробка рекомендацій для збереження природних ресурсів.

- Інтеграція ГІС у процеси управління територією, що сприяє автоматизації роботи із земельними даними, зменшує трудовитрати та підвищує якість даних.

- Надання доступу до картографічних матеріалів для жителів громади через інтерактивні платформи, що сприяє підвищенню довіри до органів влади та залученню громадян до процесів прийняття рішень.

- Розроблені методи та інструменти можуть бути використані для навчання фахівців у галузі геоінформаційних технологій, землеустрою та просторового планування.

У першому розділі було розглянуто теоретичні основи геоінформаційного картографування земельних ресурсів громади. Визначено, що геоінформаційні системи є ефективним інструментом управління земельними ресурсами, особливо в умовах цифрової трансформації та децентралізації. Окреслено основні принципи та методи геоінформаційного картографування, які забезпечують точність, інтеграцію та оперативність оновлення даних.

Аналіз нормативно-правової бази показав, що законодавство України надає належні засади для впровадження ГІС у сферу управління земельними ресурсами, хоча є потреба в подальшому вдосконаленні нормативного

забезпечення. Це створює підґрунтя для розробки практичних рішень, які розглядатимуться у наступних розділах роботи.

У другому розділі було окреслено методологію та основні етапи геоінформаційного картографування земельних ресурсів територіальної громади. Особливу увагу приділено підготовці вихідних даних, що є базисом для формування точних картографічних матеріалів.

Створення бази даних із поділом на тематичні шари забезпечує структуроване зберігання інформації, необхідної для аналізу та управління територією. Порівняння програмних рішень дозволяє вибрати найбільш відповідну платформу для реалізації завдань громади.

Розроблена методологія є універсальною та може бути адаптована до потреб інших територіальних громад для покращення управління земельними ресурсами та просторового планування.

У третьому розділі представлено практичну реалізацію геоінформаційного картографування земельних ресурсів Щербанівської територіальної громади.

Проведено аналіз сучасного стану землекористування, створено базу даних і тематичні картографічні шари, які допомогли виявити проблемні зони та резерви територій. За допомогою ГІС створено інструменти для візуалізації земельних ресурсів, які сприяють прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Результати роботи можуть бути використані для просторового планування, моніторингу стану земель, залучення інвестицій і підвищення прозорості управління територією громади.

Рекомендації щодо використання результатів роботи. Результати роботи можуть бути впроваджені в діяльність територіальних громад, органів місцевого самоврядування, землевпорядних організацій, а також використовуватися для розробки стратегічних планів розвитку регіонів і реалізації національних програм з управління земельними ресурсами.

Сфера застосування результатів роботи. Результати роботи в сфері геоінформаційного картографування земельних ресурсів територіальних громад мають широкий спектр застосувань, зокрема в управлінні та плануванні земельних ресурсів, моніторингу змін землекористування, забезпеченні екологічної безпеки та розвитку інфраструктури. Використання геоінформаційних систем (ГІС) дозволяє ефективно оцінювати стан та потенціал земель, а також планувати їх використання з урахуванням природних, економічних і соціальних факторів.

Завдяки ГІС-технологіям можна здійснювати моніторинг змін землекористування, що дає змогу своєчасно виявляти проблеми, такі як ерозія земель чи незаконне використання територій. Це також сприяє розробці оптимальних планів розвитку територій, визначенню зон для нових житлових, комерційних та промислових об'єктів, а також інфраструктури.

Крім того, геоінформаційні карти забезпечують прозорість процесів управління земельними ресурсами, створюючи умови для запобігання корупційним схемам і підвищення ефективності використання земель на рівні територіальних громад. Це також допомагає в екологічному моніторингу та прогнозуванні можливих негативних екологічних наслідків, таких як підтоплення або забруднення територій.

Завдяки геоінформаційним технологіям можна вирішувати правові та адміністративні питання, пов'язані з визначенням меж земельних ділянок, а також планувати розвиток сільських та міських територій, оптимізуючи ресурси та покращуючи якість життя місцевих громад.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою сервісу Turnitin унікальність тексту – 87 %.

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ агротехнологій, селекції та екології
Кафедра геоматики, землеустрою та планування територій
Освітньо-професійна програма *Землеустрій та планування територій*

Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій
Ступінь вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

_____ проф. ШЕВЧУК С. М.
« » _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ
Сальний Максим Русланович

1 Тема роботи: «Геоінформаційне картографування земельних ресурсів територіальної громади»

керівник роботи к. с.-г. н, Нагорна С.В.

затверджені наказом ПДАУ від «11» жовтня 2024 року за № 1470-ст .

2 Строк подання здобувачем вищої освіти роботи – «29» листопада 2024 року.

3 Вихідні дані до роботи. Основні карти, що відображають природні та антропогенні об'єкти, межі територій, дороги, водні об'єкти, населені пункти та інші важливі елементи інфраструктури. Супутникові знімки та аерофотознімки. Дані про природні ресурси та екологічний стан. Інформація про типи землекористування), інтенсивність та види використання територій. Дані соціально-економічного стану територій.

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. Теоретичні основи геоінформаційного картографування земельних ресурсів громади

Розділ 2 Методологія та етапи геоінформаційного картографування земельних ресурсів територіальної громади

Розділ 3. Практична реалізація геоінформаційного картографування земельних ресурсів громади

5 Перелік графічного матеріалу: схеми, проекти, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження.

Подати структурно-логічні схеми, рисунки, що додатково репрезентують результати дослідження. Представити у вигляді графічної моделі застосування ГІС – технологій при картографуванні земельних ресурсів досліджуваної території.

6 Дата видачі завдання: : «06» березня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з.п.	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	<i>лютий 2024 р.</i>	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	<i>березень 2024 р.</i>	
3	Опрацювання літературних джерел	<i>квітень 2024 р.</i>	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	<i>травень 2024 р.</i>	
5	Виконання розділів роботи	<i>червень – вересень 2024 р.</i>	
6	Оформлення тексту роботи	<i>жовтень 2024 р.</i>	
7	Попередній захист роботи на кафедрі	<i>листопад 2024 р.</i>	
8	Нормо-контроль	<i>грудень 2024 р.</i>	
9	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	<i>листопад – грудень 2024 р.</i>	
10	Захист кваліфікаційної роботи	<i>грудень 2024 р.</i>	

Здобувач вищої освіти _____ Сальний Максим

Керівник роботи _____ Нагорна Світлана

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ГРОМАДИ	
1.1. Визначення та роль геоінформаційних систем (ГІС) у земельних відносинах	
1.2. Принципи та методи геоінформаційного картографування.....	
1.3. Огляд нормативно-правової бази України щодо земельних ресурсів та ГІС.....	
Висновки до першого розділу.....	
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ТА ЕТАПИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ	
2.1. Збір і підготовка вихідних даних для ГІС.....	
2.2. Створення бази даних для територіальної громади та вибір програмного забезпечення для геоінформаційного картографування.....	
Висновки до другого розділу.....	
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ГРОМАДИ	
3.1. Аналіз сучасного стану землекористування Щербанівської територіальної громади	
3.2. Створення та аналіз картографічних матеріалів земельних ресурсів території громади за допомогою ГІС.....	
3.3. Візуалізація земельних ресурсів громади за допомогою ГІС.....	
Висновки до третього розділу.....	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність дослідження. Вивчення питань державної регіональної політики вимагає застосування різноманітних дослідницьких методів для обґрунтування довгострокових планів розвитку як України в цілому, так і її окремих регіонів [1]. У цьому контексті розробка методології картографування земельних ресурсів, аналіз їх територіального розподілу та динаміки набуває особливої актуальності не лише для картографії як наукової дисципліни, а й для держави як суб'єкта соціально-економічної діяльності.

Геоінформаційні системи (ГІС) виступають важливим інструментом, здатним ефективно сприяти розв'язанню цих завдань. Їх застосування особливо актуальне у зв'язку з необхідністю якісного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень. Питання оптимізації природного середовища, зокрема управління земельними ресурсами, є нагальною проблемою, що потребує свого вирішення.

Сьогодні використання геоінформаційних систем і технологій в управлінні земельними ресурсами є надзвичайно важливим. ГІС мають унікальні можливості для виконання широкого спектра завдань: аналізу і прогнозування явищ та подій у навколишньому середовищі, визначення ключових факторів і причин, оцінки їх можливих наслідків, а також стратегічного і оперативного планування.

Сучасні досягнення в обчислювальній техніці, геоінформатиці, впровадження автоматизованих систем земельного кадастру, а також оснащення землевпорядних організацій передовими комп'ютерами, периферійним обладнанням, інструментами цифрової картографії та фотограмметрії кардинально трансформували характер і технології виконання землевпорядних робіт.

Метою роботи було проведення аналізу особливостей використання геоінформаційних систем з метою збору та аналізу основної інформації про земельні ресурси територій залежно від функціонального призначення та

форм власності. Дослідження проводили на об'єкті адміністративно-територіального устрою – Щербанівську територіальну громаду Полтавського району, Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети було виконано такі завдання: дешифрування космічних знімків території та створення тематичних шарів (точкових, лінійних, полігональних), що відображають земельні ділянки з різним функціональним призначенням у межах досліджуваної територіальної громади; створення картосхем із зображенням окремих тематичних векторизованих об'єктів та їх сукупності разом із описовою частиною, виконаною за допомогою ГІС QGIS та ARCGIS, а також формування ЦМР; проведення кількісного аналізу площ земельних ділянок за функціональним призначенням та формами власності в межах території дослідження.

Об'єктом дослідження виступали земельні ресурси Щербанівської територіальної громади Полтавського району, Полтавської області.

Предметом дослідження є особливості векторизації тематичних шарів земельних ділянок за допомогою ГІС для території досліджуваної громади. Методи дослідження обґрунтовано відповідно до мети, предмета та завдань роботи, а також для вирішення поставлених наукових цілей. У процесі дослідження використовувалися як загальнонаукові, так і спеціальні наукові підходи. Загальнонаукові методи включали структурний, статистичний, аналіз, узагальнення та логічний підходи. Серед спеціалізованих методів особливо важливими були картографічний і геоінформаційний (для створення картографічних матеріалів), а також порівняльно-географічний метод.

Наукова новизна отриманих результатів. Завдяки високоякісним космічним знімкам вдалося оцифрувати землі різного функціонального призначення та форм власності Щербанівської територіальної громади. Це дозволило отримати актуальні дані про площі земельних ділянок і визначити кількість геооб'єктів у тематичних векторизованих шарах. Практичне значення цих результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані для проведення аналогічних досліджень на території будь-яких

адміністративно-територіальних одиниць України. Наявність оцифрованих геооб'єктів сприятиме ефективному плануванню, розробці перспектив розвитку та проектуванню в різних сферах діяльності громад.

Апробація результатів дослідження: висвітлення результатів дослідження на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Агроландшафти: інноваційні підходи у землеустрої та плануванні територій» 15 травня 2024 р. м. Полтава.

Публікації: Сальний М. І., Нагорна С. В. Використання ГІС у межах управління земельними ресурсами. Агроландшафти: інноваційні підходи у землеустрої та плануванні територій: матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. (м. Полтава, 15 травня 2024 р.). Полтава, 2024. 129 с. 21-24.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ

1.1. Визначення та роль геоінформаційних систем (ГІС) у земельних відносинах

Геоінформаційні системи (ГІС) – це сучасні інформаційні технології, що забезпечують збір, збереження, аналіз, управління та візуалізацію геопросторових даних. ГІС інтегрують різноманітну інформацію, яка пов'язана з певними географічними координатами, для створення ефективних рішень у багатьох сферах, включаючи земельні відносини [2].

З допомогою Гіс можна вирішити як локальні так і регіональні й тим паче глобальні завдання сталого розвитку будь-яких територій, особливості використання природних ресурсів, захисту й охорони довкілля, забезпечення суспільної безпеки. Сучасні системи збільшують методи дослідження оточуючого світу, за допомогою цифрових інструментів проводять організацію та допомагають оперувати просторовими даними, дозволяють створити модель процесів, що відбуваються в просторі та візуалізувати їх. Зростання суспільного інтересу до цієї теми значною мірою обумовлено популярністю таких сервісів, як Google Maps, персональні супутникові навігаційні пристрої, а також інтернет-картографічні платформи на кшталт MapQuest тощо. Користувачі геоінформаційних систем (ГІС) все частіше звертаються до аналізу реальних об'єктів і явищ, поєднуючи дані з різноманітних джерел із цифровими картами вебсервісів, наприклад, Google Earth або MS Virtual Earth [4].

Земельні ресурси є фундаментальною основою проведення будь-якої діяльності. Земля являється просторовою базою, а може бути і засобом праці, якщо розглядати землю для потреб сільського господарства. Зважаючи на особливості такого виробництва слід зважати на якість земельних ресурсів, бо виробництво значною мірою залежить від показників родючості. Родючість ґрунтів це комплексний показник, рівень якого залежить від багатьох факторів та впливів [5]. Зважаючи на високий негативний антропогенний вплив на

земельні ресурси України рівень деградації ґрунту значно зростає в останні десятиліття [6]. Отже надважливим завданням держави є проведення моніторингових досліджень земельних ресурсів, та оцінка їх змін під впливом зовнішніх чинників [7].

Зважаючи на це, надвисокого значення набувають підбір та розробка сучасних інструментів аналізу просторової інформації та оцінки процесів, з подальшим вирішенням завдань управлінського характеру. Саме ГІС стають надфективними засобами при розв'язанні подібних задач.

Різнопланові теоретичні та методологічні особливості використання моніторингових досліджень земельних ділянок сільськогосподарського призначення досліджували висвітлені у працях Зацерковного В.І., Барладіна А.В., Ярошука П.Д., Бичкова І.В., Нефедьєва Л.В., Ружнікова Г.М., Луковнікова Н.Г., Езієва М.І., Жерукова Т.Б., Лур'є І.К., Черняги П.М., Басовця О.В. та інших [7, 11, 13, 14, 15]. Проте, слід зазначити, що прогресивність геоінформаційних технологій у загальній системі управління ресурсами недостатньо висвітлена.

ГІС-технології з'явилися відносно недавно, і їх використання в сільськогосподарських підприємствах лише набирає обертів. Геоінформатика є галуззю знань, що займається дослідженням принципів, методів і технологій отримання, обробки та аналізу просторово-часових даних про певну територію для створення нової інформації на їх основі [8]. Це охоплює дослідження природних і соціально-економічних геосистем, комп'ютерне моделювання на основі баз даних і географічних знань, збір, обробку, візуалізацію та розповсюдження просторово-координованої інформації. Також включає вирішення завдань інвентаризації, оптимізації та управління геосистемами, розробку апаратного та програмного забезпечення, створення баз і банків даних, керуючих систем, а також стандартних (комерційних) геоінформаційних систем для різних цілей і спеціалізацій [11].

На думку дослідників Бичкова І.В., Нефедьєв Л.В., Ружнікова Г.М., Луковнікова Н.Г., основною метою впровадження цих систем є прогнозований врожай зниження рівня витрат на паливно-мастильні матеріали [8, 11, 17, 18.].

Для забезпечення менеджерів необхідною інформацією для прийняття управлінських рішень на основі ГІС-платформи можна створити спеціалізовану базу даних. Ця база може включати такі компоненти:

- **Цифрову модель місцевості**, яка відображає території, де проводяться агротехнічні роботи.
- **Дані дистанційного зондування ґрунту**, що забезпечують актуальну інформацію про стан земель.
- **Інформацію про властивості та характеристики ґрунтів**, зокрема їх фізико-хімічні показники.
- **Карти розміщення посівів у різні роки**, що дозволяють аналізувати зміну сільськогосподарських культур у динаміці.
- **Історію обробітку полів**, яка містить відомості про виконані агротехнічні операції, внесення добрив, обробку засобами захисту рослин тощо.

Ця структура дозволяє створити ефективний інструмент для аналізу та планування, що сприятиме підвищенню точності й ефективності управлінських рішень.

Надважливу роль ГІС відіграють у кадастровому обліку територій. Так Геоінформаційні системи (ГІС) широко використовуються для ведення земельного кадастру, оскільки вони забезпечують ефективний інструмент для збору, зберігання, аналізу та управління просторовою інформацією [15, 18]. Основні способи використання ГІС у земельному кадастрі включають: збирання та управління даними, створення кадастрових карт, аналіз просторових даних, моніторинг та управління, інтеграція з іншими даними та простий доступ до інформації та автоматизація процесів (Рис. 1.1).

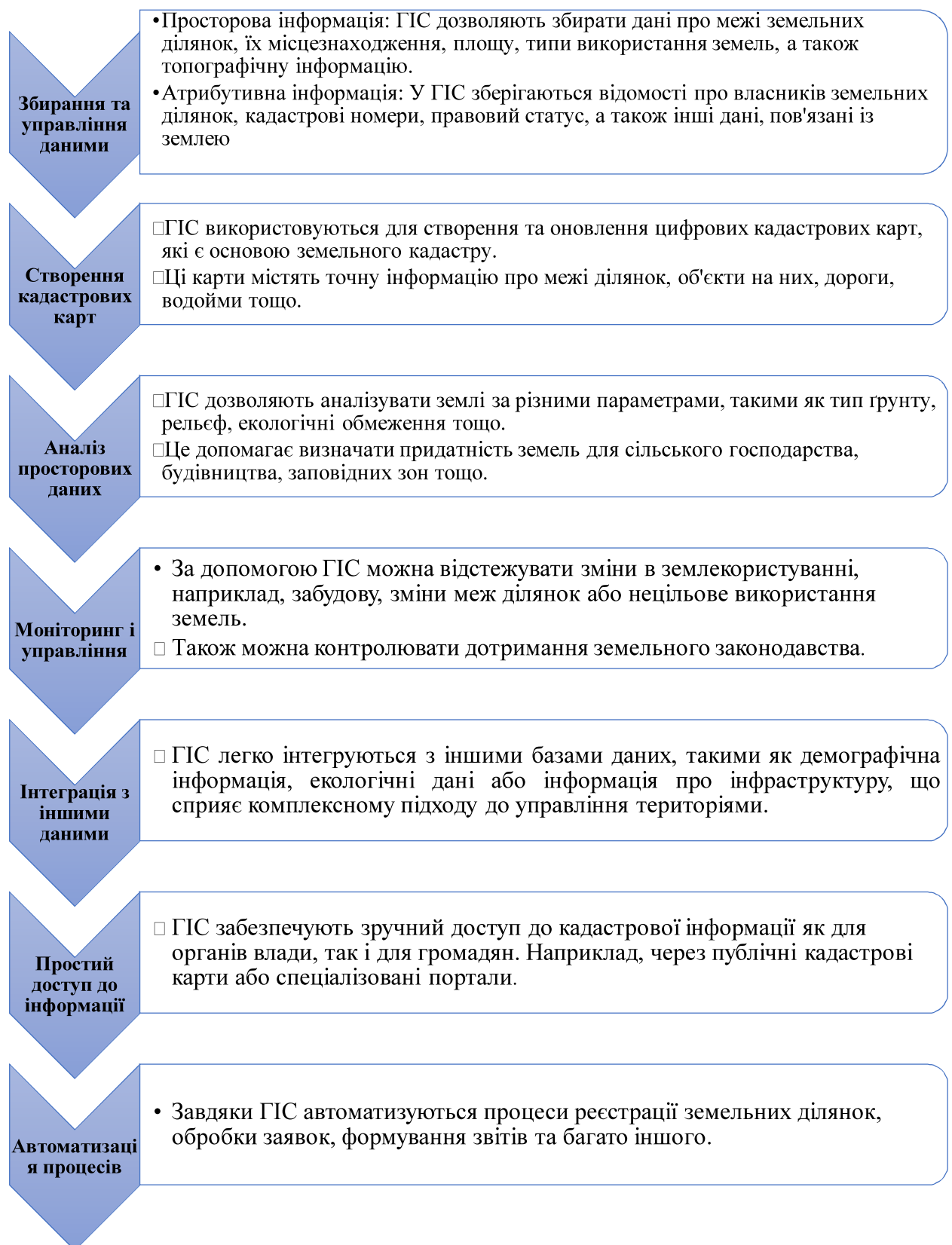


Рис.1.1. Роль ГІС у кадастровому обліку територій

Перевагами використання ГІС у земельному кадастрі насамперед є точність та актуальність даних, що дозволяє зменшити помилки при обробці даних. Також швидкість роботи, усі дання легко оновлюються та

обробляються в реальному часі [19]. Ще однією перевагою є візуалізація та прозорість. Тобто інформація відображається в зрозумілому графічному вигляді, та є доступною для громадян, що значно знижує корупцію.

Надважливим є використання ГІС при моніторингу земельних ресурсів. Стає можливим виявлення змін у землекористуванні (наприклад, розорювання, забудова, ерозія) та проведення аналізу стану земель: деградація, рівень вологості, родючість ґрунтів [17].

Використання геоінформаційних систем все частіше проводять з метою планування та управління земельними ресурсами. Так розробка територіальних планів і зонування територій неможливе без картографічних матеріалів створених в системах. До того ж стає можливим розробка та оптимізація використання земельних ресурсів відповідно до соціальних, екологічних та економічних потреб громади [19, 20].

Здійснення правового регулювання земельних ресурсів, таких як контроль за дотриманням правових норм використання землі та інвентаризація земель для уникнення незаконного захоплення або нецільового використання значно полегшується з геопросторовими системами. Використовують і геопросторовий аналіз для оцінки вартості землі, перспектив її використання та виявлення конфліктів між землевласниками та розробка компромісних рішень. ГІС полегшують доступ громадян до інформації про земельні ресурси через онлайн-платформи чим забезпечують прозорість процедур реєстрації, продажу та оренди земельних ділянок [21, 23].

Загалом, ГІС сприяють сталому розвитку земельних відносин, гармонізуючи інтереси держави, бізнесу та громадян. Таким чином, ГІС є важливим інструментом для забезпечення ефективного управління земельними ресурсами.

1.2. Принципи та методи геоінформаційного картографування

Геоінформаційне картографування (ГІС-картографування) ґрунтується на принципах, які забезпечують точність, ефективність і функціональність створення карт. Основні принципи включають:

- Просторову прив'язку. Дані, що використовуються для створення карт, мають бути географічно прив'язаними до певної координатної системи. Це забезпечує можливість аналізу просторових взаємозв'язків.

- Модульність і ієрархічність. Структура ГІС дозволяє інтегрувати дані різного масштабу, рівнів деталізації та тематичної спеціалізації.

- Актуальність і достовірність даних. Дані, які використовуються для картографування, мають бути точними та оновленими, що забезпечує релевантність карт.

- Автоматизація процесів. В основі лежить використання алгоритмів для автоматизації створення карт, аналізу та обробки даних, що прискорює процес роботи.

- Візуалізація і сприйняття. Карти повинні бути зрозумілими для користувачів, з відповідним використанням кольорів, символів і графіки.

- Інтеграція даних різних джерел. ГІС дозволяє об'єднувати дані з різних джерел, таких як дистанційне зондування, наземні вимірювання, статистичні дані тощо.

Методи ГІС-картографування розроблені для збору, обробки, аналізу і візуалізації просторових даних представлені на рис 1.2.



Рис.1.2. Основні методи геоінформаційного картографування

Метод збору даних. До методів збору даних відносяться дистанційне зондування (ДЗЗ) - використання супутникових і аерофотознімків для збору географічних даних та геодезичні вимірювання з точним вимірюванням координат об'єктів на місцевості [23]. Також сканування та оцифрування - перетворення паперових карт у цифровий формат.

Метод аналізу даних. Просторовий аналіз дозволяє виявляти закономірності та зв'язки, з вказівкою на аномалії між географічними об'єктами. До аналізу даних відноситься і геостатистичний аналіз, в якому

використання математичних моделей застосовують для виявлення тенденцій та прогнозів.

Метод моделювання. Створення цифрових моделей місцевості (ЦММ) пропонує створення тривимірних моделей рельєфу та аналіз поверхні, а також прогнозування де будують моделі для прогнозування змін в екосистемах, кліматі чи інфраструктурі [22].

Метод візуалізації. До даного методу відноситься тематичне картографування, коли створюються карти, що відображають специфічну інформацію (наприклад, кліматичні зони, густина населення) та інтерактивне картографування з візуалізацією даних у реальному часі з можливістю взаємодії (наприклад, веб-карти).

Метод автоматизації. Обробка великих даних та алгоритмічне створення карт. Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу великих обсягів географічних даних та генерація карт автоматизованими методами на основі заданих параметрів.

Ці принципи та методи забезпечують ефективність використання геоінформаційних технологій для вирішення сучасних задач у науці, плануванні та управлінні.

1.3. Огляд нормативно-правової бази України щодо земельних ресурсів та ГІС

В Україні нормативно-правова база, яка регулює використання земельних ресурсів та застосування геоінформаційних систем (ГІС), базується на Конституції України, земельному законодавстві та актах, пов'язаних із просторовими даними. Основні документи представлені на Рис.1.3:

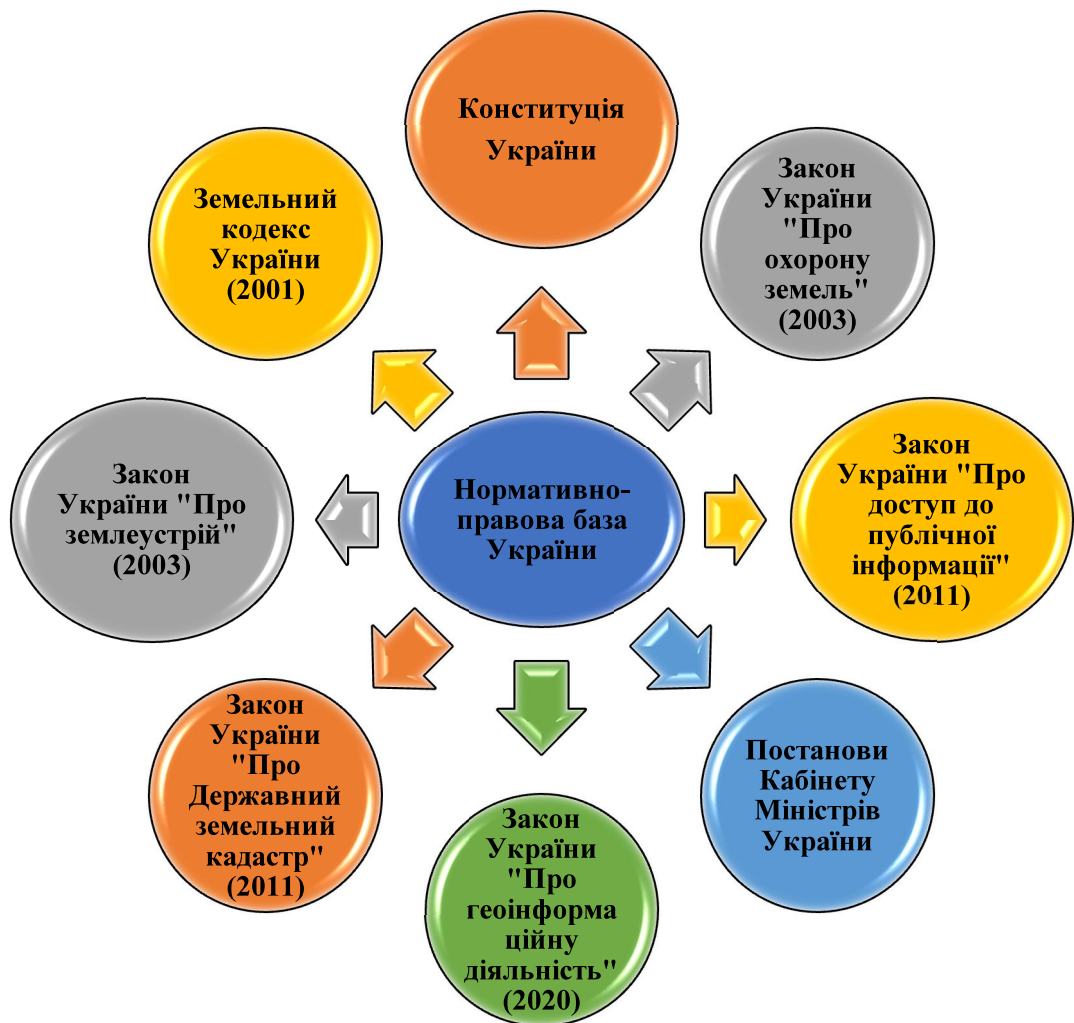


Рис.1.3. Нормативно-правова база України щодо земельних ресурсів та ГІС

З 2020 року відповідно до нового закону «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [2], було надано право ТГ розпланувувати свою територію на майбутнє. Базовою основою для подібних дій виступає комплексний план територіальної громади [24]. Це комплект різнопланової землевпорядних та містобудівних документів, що налічує 10 видів.

Основними нормативними документами України щодо земельних ресурсів та використання ГІС є:

- Конституція України, де в Статті 13 встановлено Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави та 14 де гарантується право власності на землю [29].

- Земельний кодекс України (2001), виступає основним законом, що регулює земельні відносини, а саме визначає категорії земель, такі як сільськогосподарські, житлової та громадської забудови, природоохоронні тощо. Також встановлює порядок приватизації, оренди та відчуження земель. Цим законом визначені повноваження органів влади у сфері земельних відносин.

- Закон України "Про землеустрій" (2003). Цим законом регулюються питання землеустрою, зокрема планування, розподіл, використання та охорону земель [30, 32, 33]. Та він включає положення про використання сучасних технологій, таких як ГІС.

- Закон України "Про Державний земельний кадастр" (2011).

Визначає порядок створення, ведення та використання Державного земельного кадастру. Закріплює обов'язковість застосування ГІС для ведення кадастру .

- Закон України "Про геоінформаційну діяльність" (2020). Стимулює розвиток геоінформаційних систем і забезпечує правову базу для використання просторових даних. Сприяє впровадженню відкритих даних у ГІС та інтеграції України в європейські інфраструктури просторових даних (INSPIRE).

- Закон України "Про охорону земель" (2003). Визначає порядок проведення моніторингу земель, зокрема із використанням ГІС. Передбачає створення баз даних стану земельних ресурсів.

- Закон України "Про доступ до публічної інформації" (2011). Гарантує доступ до інформації, зокрема до геопросторових даних. Сприяє відкриттю кадастрових карт та інших просторових даних для громадськості.

- Постанови Кабінету Міністрів України. Так Постанова № 835 (2015) визначає порядок відкриття даних, у тому числі геопросторових, а Постанова № 1051 (2020) характеризує проектування та використання геоінформаційних систем у сфері земельних відносин.

Також слід зазначити, що такі документи, як ДБН (державні будівельні норми) з питань землевпорядкування, розробки та використання ГІС та міжнародні угоди, ратифіковані Україною, такі як INSPIRE (європейська інфраструктура просторових даних), регламентують та розширюють використання геоінформаційних систем у питаннях землевпорядкування.

Ця нормативно-правова база забезпечує ефективне використання земельних ресурсів із застосуванням ГІС, відкритість даних і сприяє розвитку цифрової трансформації в земельному управлінні.

Висновки до першого розділу

Розглянувши теоретичні основи геоінформаційного картографування, можна зробити наступні висновки:

Геоінформаційне картографування є сучасним напрямком у картографічній науці, який поєднує класичні методи створення карт із застосуванням ГІС-технологій. Воно забезпечує ефективний аналіз, візуалізацію та управління просторовими даними, що є важливим для різноманітних сфер діяльності — від екології до містобудування.

Основу геоінформаційного картографування складають дані, програмне забезпечення, технічні засоби та методології. Ці компоненти забезпечують інтеграцію, обробку та представлення просторової інформації, що сприяє більш точному та наочному відображенню об'єктів і явищ.

Головними принципами є інтерактивність, багатофункціональність, модульність та адаптивність. Це дозволяє адаптувати процес створення карт під конкретні завдання, забезпечуючи користувачів актуальною та деталізованою інформацією.

Використання ГІС у картографуванні значно розширює можливості створення, аналізу та оновлення карт. Серед основних переваг — автоматизація процесів, висока точність даних, можливість моделювання та прогнозування просторових змін.

Геоінформаційне картографування є перспективною галуззю, яка постійно розвивається завдяки інноваціям у сфері ГІС. Його застосування стає все більш актуальним у контексті глобальних викликів, таких як зміна клімату, урбанізація та управління природними ресурсами.

Таким чином, геоінформаційне картографування є інтегрованою дисципліною, яка забезпечує сучасний підхід до створення картографічних матеріалів, враховуючи потреби користувачів та тенденції цифрової трансформації.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ТА ЕТАПИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

2.1. Збір і підготовка вихідних даних для ГІС

Збір і підготовка вихідних даних для роботи в геоінформаційних системах (ГІС) є важливим етапом створення ефективної та функціональної ГІС [33, 34, 35]. Цей процес включає кілька ключових етапів, які забезпечують якість, точність і актуальність даних. Етапи підготовки вихідних даних для роботи зображені на Рис.2.1



Рис.2.1. Етапи роботи з вихідними даними для роботи в ГІС

Збір вихідних даних є надважливим етапом і залежить від цільового призначення та завдань конкретного проєкту. Джерела можуть бути різними, та як правило використовують сукупність декількох. Основні джерела це картографічні джерела, такі як топографічні карти, плани, атласи. Супутникові зображення та аерофотозйомка надають актуальну інформацію про земну

поверхню. Доцільним є використання даних з польових досліджень таких як GPS-вимірювання та дані отримані в результаті геодезичних робіт.

Використання статистичних даних надають повноту стану демографічної ситуації, економічних показників та стану навколишнього середовища. Дані з відкритих джерел: публічні кадастрові портали, open-source дані (наприклад, OpenStreetMap). Датчики та IoT пристрої: наприклад, дані про якість повітря, погоду.

Усі данні класифікуються на просторові, атрибутивні та динамічні данні. Просторовими визначаються геометричні об'єкти, такі як точки, лінії та полігони з координатами [37]. Атрибутивні данні вміщують описові характеристики об'єктів, такі як назва об'єкту, висота та тип покриття. До динамічних даних відносять зміни в просторі та часі, прикладом можуть слугувати потоки транспорту.

Наступним етапом є перевірка якості даних. Насамперед, це точність та повнота. Так усі отримані данні повинні відповідати реальному стану речей та включати усі потрібні елементи [38, 39]. Дані повинні бути сумісними з ГІС, що конкретно обрана для використання.

Для роботи з ГІС використовують різні формати:

- Растрові дані (зображення): GeoTIFF, JPEG, PNG.
- Векторні дані: Shapefile, GeoJSON, KML.
- Бази даних: PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial.
- 3D-дані: LAS (для даних LIDAR), COLLADA.

Четвертим етапом є обробка та інтеграція даних. На цьому етапі проводять цифрування, переведення паперових карт у цифровий формат та геокодування - перетворення адрес у координати [40, 41]. На цьому етапі також проводять проекцію та трансформацію даних, тобто приведення даних до єдиної системи координат. Фільтрація та нормалізація: усунення помилок, дублювань та некоректних значень. Інтеграція: об'єднання даних з різних джерел в єдину базу.

Завершальний етап є створення метаданих, збереження та управління даними. Метадані описують дані, їхнє джерело, методи збору, формат, обмеження тощо. Це допомагає користувачам зрозуміти характеристики і контекст використання даних [43]. Дані зберігаються у ГІС-базах даних або файлових системах. Використовуються спеціалізовані інструменти для управління, наприклад:

- Архівування: резервне копіювання даних.
- Контроль версій: відстеження змін у даних.

Інструментами для підготовки даних можуть виступати:

- QGIS, ArcGIS: обробка і аналіз геопросторових даних.
- GDAL/OGR: робота з растровими і векторними форматами.
- GPS-пристрої та дрони: збір польових даних.
- Бази даних: PostgreSQL/PostGIS, MySQL.

Підготовка якісних вихідних даних — це основа для побудови ефективної ГІС, яка забезпечить точні результати та прийняття обґрунтованих рішень.

2.2. Створення бази даних для територіальної громади та вибір програмного забезпечення для геоінформаційного картографування

Створення бази даних територіальної громади – це процес створення інформаційної системи для обліку та управління даними громади [40, 42]. Така база даних може використовуватися для оптимізації управління ресурсами, планування розвитку громади, надання послуг мешканцям і забезпечення прозорості управління.

Основні етапи створення бази даних територіальної громади:

1. Планування. Визначаються мета та цілі створення бази даних (наприклад, облік населення, земельні ресурси, комунальна інфраструктура). Проводиться аналіз потреб, з метою визначення, які дані будуть збиратися та в майбутньому використовуватися і хто матиме доступ до них. На цьому етапі

здійснюють вибір технологій. Вибір платформи та програмного забезпечення для бази даних (наприклад, SQL-сервер, PostgreSQL).

2. Збір та структура даних.

Проводять визначення структури даних (опис полів, таблиць та їхніх взаємозв'язків наприклад, таблиця мешканців, земельних ділянок, комунальних об'єктів) та збір даних (Оцифрування документів, використання існуючих реєстрів (наприклад, Державного земельного кадастру), анкетування мешканців). Проводять перевірку точності та актуальності зібраної інформації.

3. Розробка бази даних

- Моделювання: Розробка схеми бази даних (ER-діаграма).
- Створення: Реалізація бази даних в обраному програмному середовищі.
- Тестування: Перевірка роботи бази, коректності запитів і взаємодії з користувачами.

4. Інтеграція

Відбувається імпорт даних (завантаження зібраних даних до бази) та інтеграція з іншими системами (налаштування зв'язків із наявними системами, такими як державні реєстри чи системи управління громадськими послугами).

5. Впровадження

На етапі впровадження проводять навчання персоналу та проведення тренінгів для користувачів бази даних. Встановлення бази даних на сервері чи в хмарному середовищі та надання доступу користувачам (адміністраторам громади, мешканцям тощо).

6. Експлуатація та обслуговування

Регулярне оновлення даних і усунення помилок та організація системи для захисту даних у разі збоїв.

Потенційними складовими бази даних можуть виступати демографічні показники (інформація про мешканців громади (імена, адреси, вік, професія)).

Дані про дороги, комунальні установи, транспорт – інфраструктурні дані. Та дані про земельні ресурси, що включають кадастрові номери, площі земельних ділянок, їхні власники [45, 46]. Дані про бюджети громади, доходи та витрати та обов'язково інформацію про соціальні послуги, такі як інформація про допомогу малозабезпеченим, освітні та медичні установи. Важливі аспектами є дотримання законодавства про захист даних та забезпечення кібербезпеки .

Такий підхід допоможе створити ефективну базу даних, що стане інструментом для розвитку громади та підвищення якості життя мешканців.

Вибір програмного забезпечення для геоінформаційного картографування залежить від багатьох факторів, таких як цілі проєкту, бюджет, рівень підготовки користувачів, доступність даних та інтеграція з іншими системами [47, 49].

Геоінформаційне картографування є ключовим інструментом для розвитку громад, оскільки дозволяє ефективно аналізувати просторові дані, планувати території та оптимізувати управлінські процеси. Вибір програмного забезпечення (ПЗ) залежить від потреб громади, наявного бюджету, технічних ресурсів та рівня підготовки персоналу [48, 50]. Основним критерієм повинна виступати функціональність. Так ПЗ повинно підтримувати базові операції з геоданими: введення, редагування, аналіз, візуалізацію та експорт даних. Наприклад, важливо, щоб система дозволяла працювати з векторними та растровими форматами даних, здійснювати геокодування та моделювання. Також доступність продуктів ГІС. Для громад із обмеженим бюджетом краще вибирати програмні рішення з відкритим кодом (open-source), такі як QGIS. Вони безкоштовні, мають широке співтовариство користувачів та документацію.

Програмне забезпечення має забезпечувати можливість розширення функцій у майбутньому, наприклад, через плагіни або інтеграцію з іншими системами. Важливо, щоб програмне забезпечення було інтуїтивно зрозумілим, щоб зменшити витрати на навчання персоналу. ПЗ повинно

підтримувати стандартні формати обміну даними (наприклад, GeoJSON, Shapefile, KML) та інтегруватися з іншими системами громади, такими як реєстри чи кадастрові системи.

Найбільш популярні варіанти програмного забезпечення є **QGIS**. Відкрите та безкоштовне рішення, яке ідеально підходить для невеликих і середніх громад. Пропонує багатий набір інструментів для обробки геоданих. **ArcGIS** Потужне комерційне ПЗ із розширеною функціональністю, підходить для складних проектів і великих обсягів даних. Має високу вартість, але надає спеціальні ліцензії для освітніх і неприбуткових організацій.

MapInfo Pro може стати альтернативою ArcGIS, що пропонує схожі функції. Підходить для роботи в середовищі міського планування чи управління земельними ресурсами. Також Google Earth Pro є безкоштовним ПЗ для візуалізації даних на основі супутникових знімків. Стає безпосереднім ПЗ і підходить для базових задач аналізу та презентацій.

Також GRASS GIS у знаходиться у відкритому доступі та є програмним забезпеченням з потужними інструментами для аналізу просторових і часових даних. Як правило використовується для проведення наукових досліджень.

Слід зазначити, що рекомендаціями для громади є попереднє проведення аналізу потреб громади, визначення ключових завдань (наприклад, зонування, моніторинг природних ресурсів). Також необхідно забезпечте базову підготовку співробітників для роботи з вибраним ПЗ, та найкращім рішенням буде запуск тестового проекту із використанням обраного ПЗ, щоб оцінити його ефективність перед масштабним впровадженням. Правильний вибір геоінформаційного ПЗ стане запорукою ефективного управління територією та сталого розвитку громади.

Висновки до другого розділу

Збір і підготовка вихідних даних для ГІС є критичним першим етапом, який забезпечує якісну основу для створення геоінформаційних моделей. Правильний вибір і систематизація вихідних даних, таких як топографічні

карти, кадастрова інформація, дані дистанційного зондування, дозволяють забезпечити точність та актуальність картографічних матеріалів.

Створення бази даних територіальної громади включає структурування, інтеграцію та обробку інформації про земельні ресурси громади. Побудова бази даних дозволяє зберігати та обробляти великі обсяги інформації, забезпечуючи її доступність для аналізу, оновлення та прийняття управлінських рішень.

Вибір програмного забезпечення для геоінформаційного картографування має значний вплив на функціональність та ефективність проєкту. Оптимальне програмне забезпечення повинно забезпечувати простоту інтеграції даних, високу продуктивність, зручність у використанні та відповідати вимогам користувачів громади.

Таким чином, методологія та етапи геоінформаційного картографування охоплюють комплексний підхід, який поєднує збір даних, їх обробку, створення бази даних та вибір ефективного інструментарію для забезпечення якісного картографічного відображення земельних ресурсів територіальної громади. Це дозволяє підвищити ефективність управління земельними ресурсами та сприяє сталому розвитку території.

.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ГРОМАДИ

3.1 Аналіз сучасного стану землекористування Щербанівської територіальної громади

Щербанівська об'єднана територіальна громада з адміністративним центром у с. Щербані, що розташоване на південь від м. Полтава була утворенна в рамках реформи місцевого самоврядування в липні 2017 року. Були об'єднані п'ятнадцять населених пунктів: Великий Тростянець, Горбанівка, Щербані, Розсошенці, Гора, Нижні Млини, Шмиглі, Малий Тростянець, Буланове, Сапожине, Вищі Вільшани, Квіткове, Тютюнники, Нижні Вільшани, Пожарна Балка.



Рисунок 3.1 – Картографічне зображення Щербанівської ТГ

На даний час територія Щербанівської сільської територіальної громади, згідно з адміністративним устроєм України, входить до складу Полтавського району Полтавської області.

Досліджувана територіальна громада Полтавського району Полтавської області межує: на півдні – з Новосанжарською сільською територіальною громадою; на заході – з Мачухівською сільською територіальною громадою; на півночі – з Полтавською міською територіальною громадою; на сході – з Терешківською сільською територіальною громадою.

З північної сторони громади, яка межує з м. Полтава, переважає промислово-виробнича територія з транспортним сполученням до м. Київ, м. Харків, м. Кременчук з насиченою багатоповерховою забудовою що надає потенціал для розвитку бізнесу у сфері виробництва та торгівлі (рис. 2.2.). З східної та південної сторін по території Щербанівської сільської ради проходить річка Ворскла з протяжністю 25 км., з прирічковою територією рекреації та лісовими масивами, що надає можливість для розвитку дачного, туристично - спортивного та ресторанно - готельного напрямку в громаді З південної сторони на території Щербанівської сільської ради розташовані масиви прирічкового плато з пасовищами та сіножатями, що надає можливість розвитку тваринництва та сільського господарства.

Адміністративним центром є с. Щербані, яке межує з обласним центром м. Полтава. Мінімальна відстань населених пунктів до адміністративного центру - с. Щербані складає 3,1 км, максимальна – 12 км. Отже, зона доступності до адміністративного центру не більш як 12 км дорогами з твердим покриттям. Територія є нерозривною, її межі визначаються по зовнішніх межах юрисдикції рад територіальних громад, що об'єдналися (Рис.3.2).

Найвіддаленіші від адміністративного центру Щербанівської сільської ради (с. Щербані) є села: Сапожине (12 км), Нижні Вільшани (15,9 км), Буланове (10 км), Вищі Вільшани (9,9 км), Пожарна Балка (9,2 км). Решта населених пунктів знаходяться на відстані до 7 км.

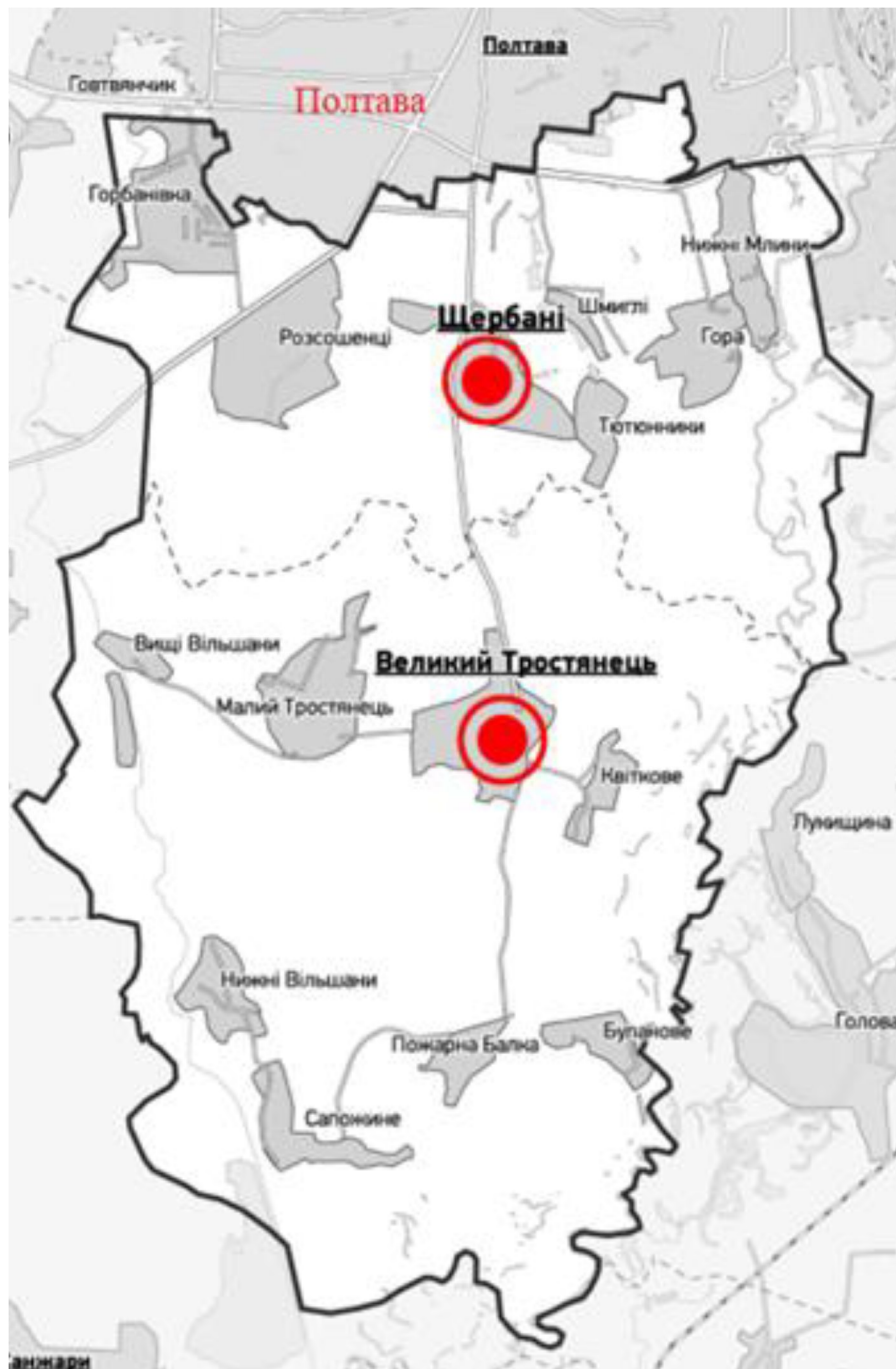


Рис. 3.2 Схема картографічного зображення населених пунктів ОТГ

Автомобільна транспортна мережа включає дороги загального користування та вулиці й дороги комунальної власності. Територією

Щербанівської сільської громади проходять автомобільні шляхи, зокрема державного значення загального користування, серед яких міжнародні: М-03 Київ–Харків–Довжанський та М-22 Полтава–Олександрія. Загальна довжина таких доріг становить 30,2 км.

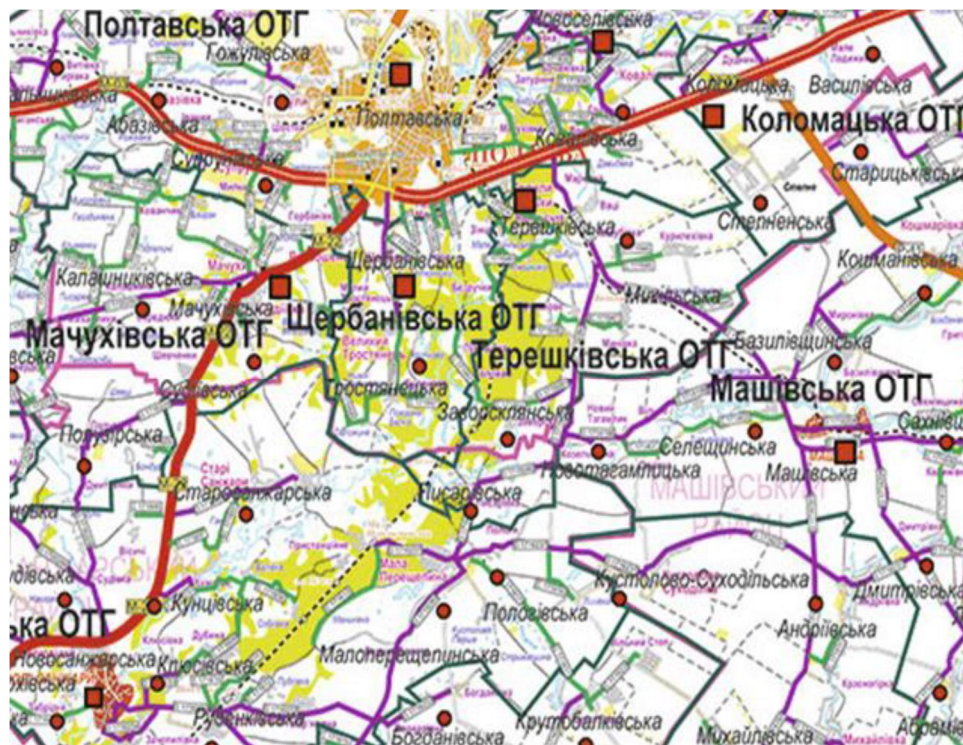


Рис.3.3 Фрагмент карти з зображенням автомобільних доріг громади

Загальна протяжність автомобільних доріг на території громади становить 133,0 км. З них: обслуговуються Службою Автомобільних доріг у Полтавській області - 3 км; обслуговуються ДП «Агентство місцевих доріг» Полтавської області -32,1 км; комунальні дороги - 98 км.

Загальна площа території громади - 98,7 км. кв, або 9870 га. Це 0,9% площі Полтавського району та 0,3% Полтавської області.

Щільність населення у 3,4 рази більша за показник району та в 3,7 раз менша за середньо-обласне значення. Дана тенденція безпосередньо пов'язана з наявністю великої житлової забудови на території громади та значним переміщенням населення у громаду.

Таблиця 3.1

**Площа території населених пунктів Щербанівської
територіальної громади (2023 р.)**

№з/п	Найменування населених пунктів	Площа території, га	Питома вага, %
1	с.Щербані	560,7686	20,3
2	с.Розсошенці	543,02	19,3
3	с.Горбанівка	197,0147	7,1
4	с.Тютюнники	44,65	1,6
5	с.В.Тростянець	217,79	7,9
6	с.М.Тростянець	134,3	4,9
7	Н.Вільшани	49,74	1,8
8	В.Вільшани	42,34	1,6
9	с.Квіткове	34,4	1,3
10	с.Сапожине	49,38	1,8
11	с.Буланове	55,45	2
12	с.Пожарна Балка	51,3	1,9
13	с.Гора	117,75	4,3
14	с.Нижні Млини	421,83	15,2
15	с.Шмиглі	250,2	9,0
Всього	<i>4908,49</i>	<i>100,0</i>	

В загальній структурі площ населених пунктів громади найбільшу питому вагу займають села: Щербані (20,3%), Розсошенці (19,3%) та Нижні Млини (15,2%). Решта населених пунктів в загальній структурі мають питому вагу менше 10%. (Рис. 3.4)



Рис. 3.4. Структура площ населених пунктів громади

У наявності Щербанівської сільської територіальної громади є містобудівна документація: Генеральні плани населених пунктів: с.Розсошенці, с. Горбанівка, с. Щербані, с. Нижні Млини, с. Шмиглі, с. Гора, с. Великий Тростянець.

Наразі актуальним завданням є створення всебічного Територіального плану розвитку громади. Цей документ виконує функції як місцевої містобудівної документації, так і документації із землеустрою, формуючи цілісний підхід до організації території. У ньому визначаються просторове планування, функціональне використання земель, ключові принципи розвитку системи громадського обслуговування, транспортної інфраструктури, інженерного забезпечення, благоустрою, а також заходи з цивільного захисту, охорони земель та природного середовища. Окрім того, план охоплює створення екологічної мережі, збереження культурної спадщини та автентичності населених пунктів. Документ передбачає чіткий алгоритм реалізації намічених рішень, включаючи поетапне освоєння території.

дозволить громаді управляти своєю територією, робити відповідні призначення, працювати над залученням інвестицій для перспективного розвитку територій, що є пріоритетом на сьогоднішній день.

Щербанівська сільська ТГ Полтавського району Полтавської області розташована у східній частині Полтавщини з лівого берега річки Ворскла на рівнинному Полтавському плато у його прирічковому схилі та межує з південної сторони з містом Полтава.

Географічне положення Щербанівської сільської ТГ в межах помірною кліматичного поясу зумовлює її риси помірно-континентального типу клімату.

Клімат помірно-континентальний, теплий, м'який: середня температура повітря: липень (+20,5°C); січень (-7,0°C); середньорічна кількість опадів 450- 570 мм; коефіцієнт зволоження 0,7; тривалість безморозного періоду 174 дні.

Формування кліматичних умов і погодних явищ у регіоні значною мірою залежить від кількості та характеру сонячного випромінювання, географічної віддаленості громади від значних водних мас, а також кліматичних особливостей Полтавської області. Зокрема, регіон перебуває під впливом помірних атлантичних і холодних арктичних повітряних мас. Рельєф території переважно рівнинний, що також визначає локальні кліматичні характеристики.

Мікрорегіон належить до теплої агрокліматичної зони з недостатнім зволоженням, що створює специфічні умови для сільського господарства. Загалом клімат тут сприятливий як для проживання людей, так і для розвитку таких галузей, як сільське господарство та лісове господарство. Такі кліматичні умови дозволяють ефективно вирощувати культури, що потребують тепла, водночас забезпечуючи достатні можливості для адаптації до змін клімату.

Водні об'єкти. Площа водного фонду – 157,26 га або 1,59% території.

З східної та південної сторін по території Щербанівської сільської ТГ проходить річка Ворскла з протяжністю 25 км.

Річка Ворскла є лівою притокою першого порядку в басейні Дніпра. Її довжина в межах громади становить 25 км. Русло річки помірно звивисте, із шириною переважно 40-60 м і глибиною 2-4 м, місцями досягаючи 9 м. Швидкість течії становить 0,1-0,2 м/с, а середній похил водної поверхні – 0,3%. За своїм режимом Ворскла належить до Східноєвропейського типу. Живлення річки переважно снігове та дощове, основний поверхневий стік формується під час танення снігу. На період весняної повені припадає понад 60% річного стоку, інколи – більше 80%, а при низьких повенях – 35-40%.

Річка має широку мальовничу долину. Її береги вкриті здебільшого заплавленим лісом, подекуди зустрічаються соснові насадження, а на окремих ділянках – справжній сосновий ліс. На всій довжині до Полтави вода залишається досить чистою, з багатою кількістю риби. Починаючи від села Буланове, після Полтави, дно річки видно на глибину 1,5-2 метри.

На території громади знаходиться 25 водних об'єктів (ставків) загальною площею – 43,6 га, які потребують розробки паспортів водних об'єктів та розробки документації із землеустрою. У оренді перебуває один ставок площею 1,93 га в с. Щербані.

Мінерально-сировинні ресурси. Мінеральні ресурси охоплюють різноманітні види корисних копалин, які можуть бути використані за умов сучасного розвитку техніки та технологій. Основні типи ґрунтів у регіоні представлені типовими чорноземами, опідзоленими чорноземами, лучно-чорноземними та супіщаними ґрунтами. У межах громади виявлено поклади будівельного піску, який має важливе значення для будівельної галузі. Крім того, територія громади розташована в межах Східного нафтогазоносного регіону України, що створює перспективи для видобутку вуглеводневих ресурсів.

Тваринний та рослинний світ. Тваринний і рослинний світ Полтавської області, зокрема Щербанівської громади, вирізняється багатством та унікальністю. Тут зустрічається понад 400 видів тварин, з яких багато занесені до Червоної книги України. Серед них — нічниця ставкова, перегузня

звичайна, тушкан великий (земляний заєць). У регіоні також мешкають різноманітні дикі птахи, такі як балабан, журавель сірий, орлан-білохвіст, пугач, чапля жовта та куріпки.

На південних територіях громади, в лісових масивах та на луках, розташоване мисливське господарство «Фенікс - 2017». Це підприємство займається розведенням диких тварин, таких як косулі, дикі кабани та олені, сприяючи збереженню та збільшенню їх популяції.

Рослинний світ Полтавської області теж вражає своєю різноманітністю, нараховуючи близько 2 тисяч видів рослин, що належать до різних систематичних груп. У місцевій флорі нараховується близько 1500 видів. Серед природоохоронних об'єктів регіону слід відзначити ботанічну пам'ятку природи «Дуб черешчатий» у селі Розсошенці поблизу автодороги Полтава-Кременчук, що займає площу 0,05 га. Крім того, значне екологічне значення має заповідне урочище «Вільшане», що розташоване в межах філії Полтавського лісового господарства на площі 258 га.

Земельні ресурси та їх використання. Земельний фонд громади характеризується структурованим розподілом територій, який дозволяє раціонально використовувати наявні ресурси. Для аналізу земельного фонду Щербанівської сільської територіальної громади доцільно використовувати метод порівняння, зіставляючи його структуру, представлену у відповідних таблицях.

Таблиця 3.2

Характеристика земельного фонду Щербанівської сільської територіальної громади (2023 р.)

Види земельних угідь	Загальна площа земель, всього	Питома вага, %
Загальна площа земель	9704,33	100,0
Сільськогосподарські землі	5513,60	56,8
Землі лісгосподарського призначення, у тому числі:	3252,54	33,6
Забудовані землі	678,16	6,9

Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення	75,97	0,8
Заповідні землі	26,80	0,3
Землі водного фонду	157,26	1,6

Структура території характеризується двома основними складовими: сільськогосподарські угіддя та землі лісогосподарського призначення, які займають 56,8 % та 33,6 % відповідно. Забудовані землі становлять 6,9 % від загальної площі. Крім того, на території громади розташовані землі, що використовуються для промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та інших цілей – їхня частка складає 0,8 %. Площа земель водного фонду дорівнює 1,59 % (див. рис. 3.5).

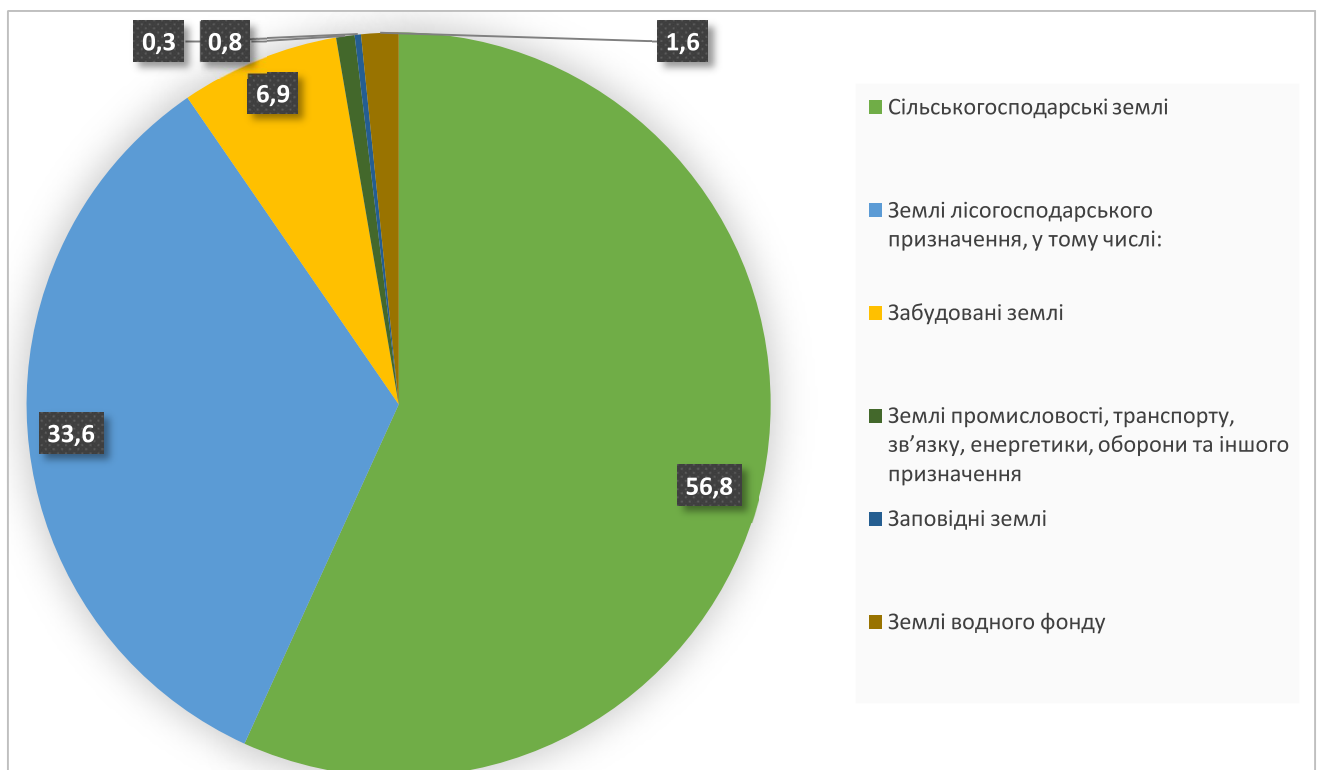


Рис. 3.5. Питома вага земель, %

Загальна площа громади складає **9 876,2912 га**. Ці території мають різноманітне функціональне призначення, що дозволяє ефективно

використовувати їх для розвитку економіки та забезпечення потреб населення.

Розподіл земель за категоріями виглядає наступним чином:

- **Землі сільськогосподарського призначення** – 5 513,6018 га (56%). Це основна категорія земель, яка забезпечує можливості для вирощування сільськогосподарських культур, ведення фермерського господарства, розширення агропромислового виробництва, а також створення агропарків та інших інноваційних проєктів у сфері сільського господарства.

- **Землі житлової та громадської забудови** – 678,1581 га (близько 7%). Ці території призначені для розвитку житлового фонду, облаштування інфраструктури соціального призначення, закладів освіти, медицини, культури та громадських просторів.

- **Землі лісгосподарського призначення** – 3 252,5378 га (33%). Лісові угіддя відіграють важливу роль у збереженні екологічного балансу регіону, забезпеченні біорізноманіття та розвитку лісового господарства. Найбільшим користувачем цих земель є ДП «Полтавське лісове господарство», яке здійснює комплекс заходів для раціонального використання та збереження лісових ресурсів.

- **Землі промисловості, транспорту та зв'язку** – 75,973 га (менше 1%). Ці території забезпечують можливості для розвитку промислового виробництва, будівництва об'єктів транспортної інфраструктури, складів, логістичних центрів та об'єктів зв'язку.

- **Землі водного фонду** – 157,2567 га (приблизно 2%). Водні об'єкти громади мають значення для зрошення сільськогосподарських угідь, рибного господарства, рекреації, а також збереження природних екосистем.

- **Землі рекреаційного призначення** – 26,8038 га (менше 1%). Рекреаційні території використовуються для організації відпочинку, туризму, проведення культурних та спортивних заходів.

- **Інші землі** – 172,96 га (близько 2%). До цієї категорії входять території, які не підпадають під вищезазначені категорії, але можуть бути використані для різних потреб громади.

Особливості та перспективи. У структурі земель переважають території сільськогосподарського (56%) та лісогосподарського призначення (33%). Така пропорція створює унікальні умови для:

- розширення виробництва сільськогосподарської продукції як для внутрішніх потреб громади, так і для експорту;
- впровадження сучасних агротехнологій, проведення науково-дослідної та навчальної діяльності у сфері сільського господарства;
- створення і розвитку об'єктів інфраструктури, включаючи оптові ринки сільськогосподарської продукції, переробні підприємства та логістичні центри.

Також значний відсоток лісових угідь дозволяє реалізовувати проекти з охорони природи, сталого лісокористування, розвитку екотуризму та рекреації.

Гармонійне поєднання земель різного призначення створює потенціал для всебічного соціально-економічного розвитку громади, підвищення її інвестиційної привабливості та забезпечення високої якості життя для її мешканців.

Лісові масиви Щербанівської сільської територіальної громади охоплюють 33 % (або 3252,54 га) від загальної площі. На рис. 3.6. представлено картографічне зображення лісових угідь цієї громади.

Природний потенціал регіону формує сприятливі передумови для розвитку рекреаційних і туристичних послуг як у середньостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Значну роль у використанні лісових ресурсів відіграє ДП «Полтавське лісове господарство», яке є найбільшим користувачем лісових угідь.



Рис.3.6. Картографічне зображення лісових угідь громади

На території громади представлено широкий спектр рослинного світу: численні види з відділу покритонасінних, три види голонасінних, 16 видів папоротеподібних, дев'ять видів хвощів, три види плаунів, а також близько 160 видів мохів і лишайників. Така багатогранність флори підкреслює екологічну значущість регіону.

Природно-заповідний фонд. На території громади розташовано шість об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення, загальна площа яких становить 275,79 га. Основні об'єкти:

1. Ботанічний заказник «Розсошенський»
2. Розташований поблизу с. Пожарна Балка, займає площу 15,7 га. Він належить до кв. 56 (вид. 3, 5) і кв. 57 (вид. 2) філії Полтавського лісового господарства ДП «Ліси України».
3. Ботанічна пам'ятка природи «Козацькі дуби»
4. Розташована в кв. 7 (вид. 11) цієї ж філії, площа об'єкта становить 0,04/2 га.
5. Ботанічна пам'ятка природи «Зарості цибулі ведмежої»
6. Знаходиться в кв. 9 (вид. 3) філії Полтавського лісового господарства, площа – 0,5 га.
7. Ботанічна пам'ятка природи «Дубовий гай»
8. Розташована в с. Горбанівка, охоплює площу 1,5/30 га.
9. Ботанічна пам'ятка природи «Дуб черешчатий»
10. Знаходиться поблизу с. Розсошенці, біля автомобільної дороги Полтава–Кременчук. Площа пам'ятки – 0,05 га.
11. Заповідне урочище «Вільшане»

Розташоване в межах кв. 15–20, 23 філії Полтавського лісового господарства ДП «Ліси України». Його площа становить 258 га.

Ці природні об'єкти є не лише частиною екологічного балансу регіону, але й мають значний потенціал для розвитку туризму, екопросвітництва та наукових досліджень. Їх збереження і раціональне використання сприяють збереженню біорізноманіття та сталому розвитку громади.

3.2. Створення та аналіз картографічних матеріалів земельних ресурсів території громади за допомогою Гіс

Створення та аналіз картографічних матеріалів земельних ресурсів територіальної громади є важливим етапом у плануванні та управлінні територією. Такий підхід дозволяє оптимізувати використання земель, забезпечити ефективний контроль за ресурсами, а також сприяти сталому розвитку громади.

Основні вимоги до створення картографічної основи передбачають дотримання наступних ключових критеріїв:

В основі створення картографічної бази має бути використана Державна геодезична референтна система координат УСК-2000. Ця система забезпечує стандартизованість координатної прив'язки й уніфікованість геоданих для території України.

Для забезпечення точності висотних даних використовується Балтійська система висот 1977 року. Вона є основою для відображення рельєфу та інших висотних характеристик території.

Користувач самостійно визначає необхідний рівень актуальності картографічної основи залежно від цілей проекту. Проте, для розроблення Комплексного плану територіальної громади слід використовувати картографічну основу, яка відповідає сучасному стану місцевості, враховуючи останні зміни в межах громади.

Картографічна основа повинна включати об'єкти та ознаки, які описують територію згідно з «Класифікатором інформації, яка відображається на топографічних картах». Цей класифікатор регулює вимоги до масштабів карт (1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000) і забезпечує єдність зображення інформації.

Для передачі рельєфу на карті всі горизонталі повинні мати висотні позначки H N , які відображають абсолютну висоту точок рельєфу. Це забезпечує точність зображення висотного профілю місцевості.

Усі графічні об'єкти, представлені у векторному вигляді (за винятком горизонталей), повинні мати атрибутну висотну позначку. Цей підхід дозволяє чітко розмежувати рельєфні та інші об'єкти на цифрових картах.

Для забезпечення точності геометричних відносин між об'єктами дотримуються таких вимог:

- перетинання об'єктів: Якщо два лінійних або площинних об'єкти мають спільну точку перетину, кожен із них повинен включати вершину з координатами цієї точки.
- приєднання об'єктів: У разі приєднання одного лінійного об'єкта до іншого, точка приєднання повинна мати однакові координати в обох об'єктах. Для полігональних об'єктів вершини, що лежать на спільній межі, мають бути геометрично узгодженими.

Картографічна основа повинна бути надана у форматах, які забезпечують інтеграцію даних у сучасні ГІС-системи: shp, shx, dbf, prj, DMF, GDB. Дані повинні бути:

- Зібрані в єдиний цифровий масив для всієї території громади.
- Містити об'єкти, які відповідають технічному завданню.
- Представлені у вигляді карти (mxd) з відповідним оформленням.
- Супроводжені технічним звітом (формуляром), підписаним і завіреним печаткою виконавця.

До набору геоданих картографічної основи включаються такі обов'язкові атрибути:

- Унікальні ідентифікатори геопросторових об'єктів.
- Точні координати всіх об'єктів.
- Географічні назви й адреси (за наявності).
- Опис топологічних відносин між об'єктами (зокрема межі, перетинання, приєднання).

Цей набір атрибутів визначено Постановою Кабінету Міністрів України № 532, що регулює мінімальні вимоги до геоданих.

Дотримання вказаних вимог забезпечує створення якісної картографічної основи, яка стане надійною базою для планування, управління територіями, аналізу природних ресурсів і розроблення стратегічних документів громади.

На першому етапі проводили збір даних з різних джерел: державні кадастрові реєстри, топографічні карти, аерофотознімки, супутникові зображення, документація на земельні ділянки громади. Якщо дані наявні у паперовому вигляді, їх слід оцифрувати та впорядкувати у відповідних форматах (наприклад, SHP, GeoJSON, KML).

На етапі виконання підготовчих заходів до розробки комплексної документації із землеустрою на території об'єднаної територіальної громади були зібрані різноманітні данні.

На вебресурсах і геопорталах у відкритому доступі можна знайти вихідну інформацію, включаючи карти територіальних громад у форматі .pdf. Крім того, доступні інтерактивні карти, що містять дані про межі областей, районів, а також межі територіальних громад. Ці матеріали можна переглянути за посиланням: <https://atu.decentralization.gov.ua/#karta> та <https://web.archive.org/web/20211109133518/https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/81/f496299n9.doc> (Рис.3.7.)

Публічну кадастрову карту можна знайти за посиланням <https://map.land.gov.ua>. Вона містить такі інформаційні шари: землеустрою, лісових ресурсів, природно-заповідного фонду, смарагдової мережі, кадастру корисних копалин, даних про родовища, нафтогазові свердловини, спеціальні дозволи, кадастровий поділ [1]. Фрагмент векторного шару меж земельних ділянок з Публічної кадастрової карти представлено на рис.3.9

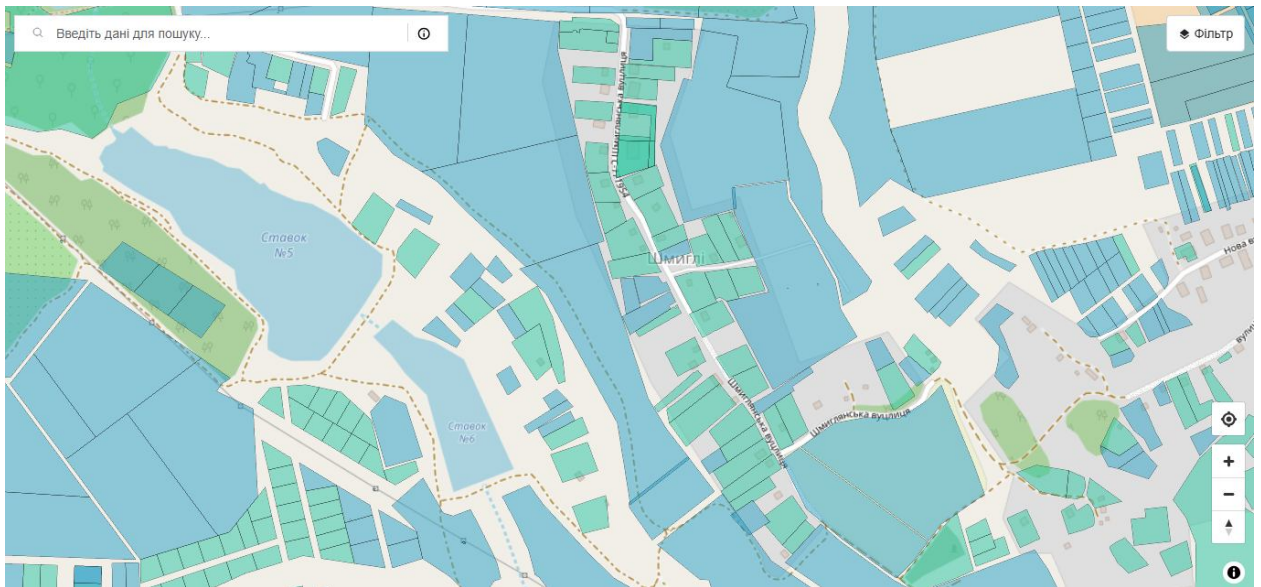


Рис.3.9 Фрагмент векторного шару меж земельних ділянок з Публічної кадастрової карти

Кадастровий номер є унікальним ідентифікатором кожної земельної ділянки, який є основою для обліку в кадастрі.

Формат: XXXXXXXXXXX:XX:XXX:XXXX, де кожна частина містить інформацію про адміністративно-територіальну одиницю та зонування. Включає цільове призначення, що визначає, як можна використовувати земельну ділянку (наприклад, для сільського господарства, житлової забудови, промисловості тощо). Містить інформацію про площу земельної ділянки виміряну у гектарах або квадратних метрах та відомості про власників, орендарів або інших користувачів земельної ділянки. Право власності або користування підтверджується документами (державними актами, договорами оренди тощо). Також тут зазначена інформація про

сервітути, застави, заборони на відчуження, екологічні або інші обмеження, та зазначена геопросторова прив'язка

Щоб отримати кадастрові дані в Україні, необхідно скористатися публічними онлайн-ресурсами або звернутися до відповідних органів. Приклад кадастрових даних земельної ділянки Щербанівської ОТГ зображені на рис. 3.10.

Головна | 5324087706:06:001:0011

Інформація про земельну ділянку

Інформація є довідковою. Для отримання офіційної інформації зверніться до ДЗК.

5324087706:06:001:0011 Інформація про речові права

Кадастровий номер	5324087706:06:001:0011
площа	0,1144 га
власність	Приватна власність
використання	для ведення особистого селянського господарства
призначення	01.03 Для ведення особистого селянського господарства
категорія	Землі сільськогосподарського призначення
адреса	немає даних
нормативна грошова оцінка	немає даних



Рис.3.10. Приклад кадастрових даних земельної ділянки Щербанівської ОТГ

Детальна інформація щодо нормативної грошової оцінки (НГО) земель сільськогосподарського призначення представлена за посиланням: <https://zemliak.com/zemlya/382-karta-ngo-s-g-zemli-v-ukrajini-2021>. На цьому ресурсі містяться дані про значення НГО, які враховують специфіку земельних угідь та узгоджені із загальнонаціональною (всеукраїнською) нормативною грошовою оцінкою земель сільськогосподарського призначення. У наведених матеріалах розглянуто особливості оцінки земель за відповідними критеріями, що відображені у графічних матеріалах, зокрема, у рисунку 3.11 [12]. Ці дані можуть бути корисними для аналізу економічної ефективності використання земель, планування аграрної діяльності, розробки проектів землеустрою та інших цілей.

Ставка НГО с/г угідь в Україні станом на 1 січня 2021 року (грн/га)

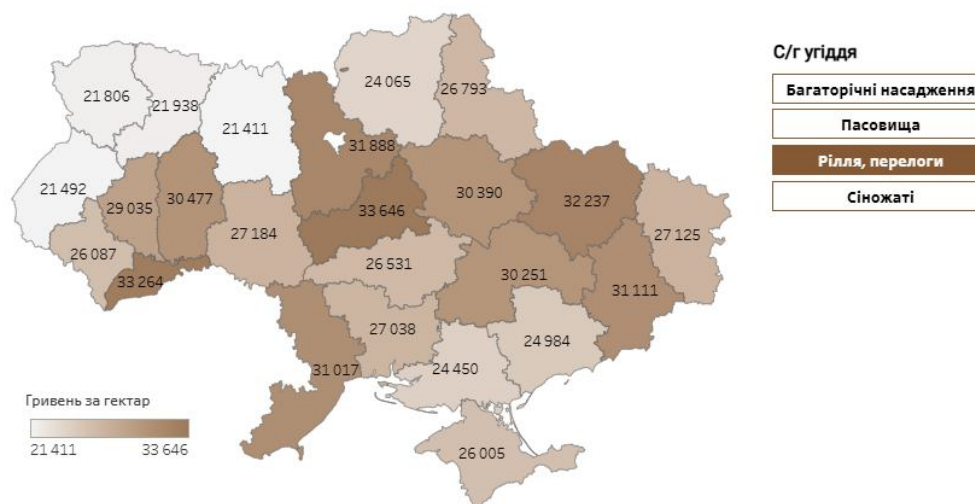


Рис. 3.11. Публічна карта про дані НГО земель с.-г. призначення

Територія об'єднаної територіальної громади (ОТГ) визначена відповідно до зовнішніх меж юрисдикції рад територіальних громад, які вирішили об'єднатися. Процес формування території ОТГ був проведений згідно з вимогами статті 4 Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад», що передбачає забезпечення нерозривності території та її розташування в межах однієї області.

Межі населених пунктів, які увійшли до складу ОТГ, встановлено на основі проєктів формування, розроблених та уточнених із врахуванням реальних меж землекористування та угідь. Ці межі були визначені на підставі аналізу ортофотопланів і даних Державного земельного кадастру (ДЗК), ці дані представлені у відповідних графічних матеріалах (рисунки 3.12, 3.13, 3.14).

Таким чином, територіальне планування було здійснено з урахуванням всіх нормативних вимог та фактичного використання земель.



Рис.3.12. Фрагмент карти меж населених пунктів Щербанівської ОТГ

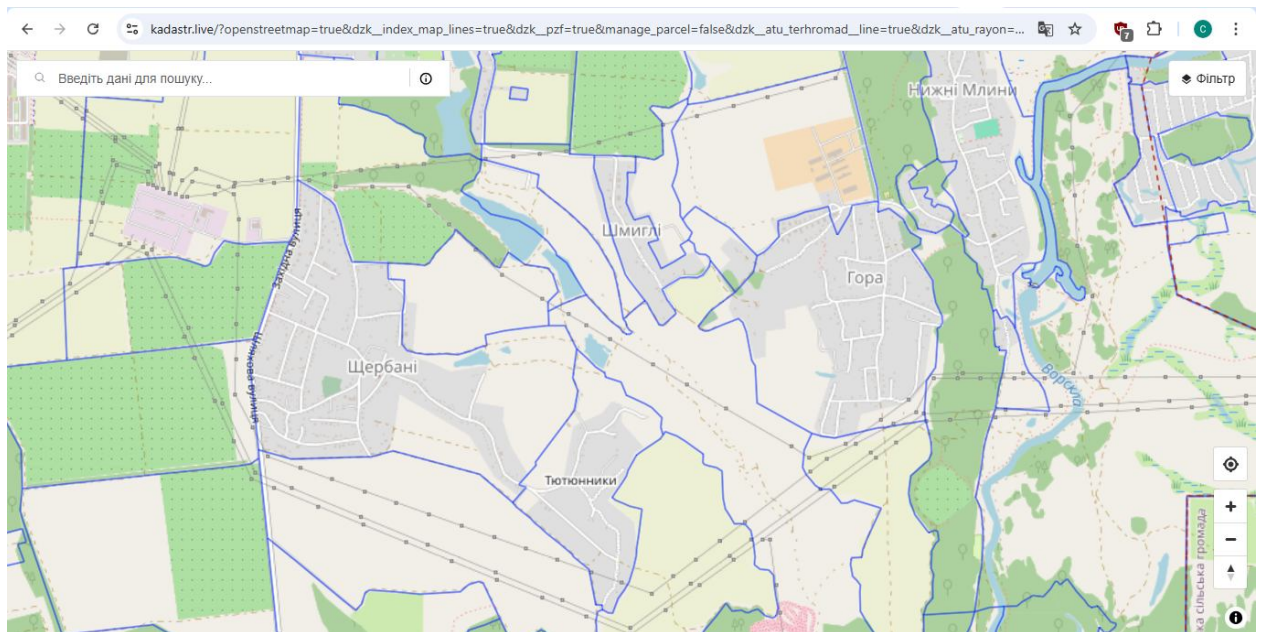


Рис.3.13. Межі населених пунктів досліджуваної ОТГ з відкритої кадастрової карти

3.3. Візуалізація земельних ресурсів громади за допомогою ГІС

Для формування меж земельних ділянок різного цільового призначення використовувались ортофотоплани (рис.3.14, 3.15.).



Рис.3.14 Ортофотоплан з межами Щербанівської ОТГ 1:25 000



Рис. 3.15. Ортофотоплан с. Шмиглі Щербанівської ОТГ масштабу 1:25 000



Рис. 3.16. Фрагмент топографічної карти масштабу 1:10 000

- 2) топографічні плани масштабу 1:10 000 (рис. 3.16);
- 3) векторний шар меж земельних ділянок з Публічної кадастрової карти (рис 3.17)

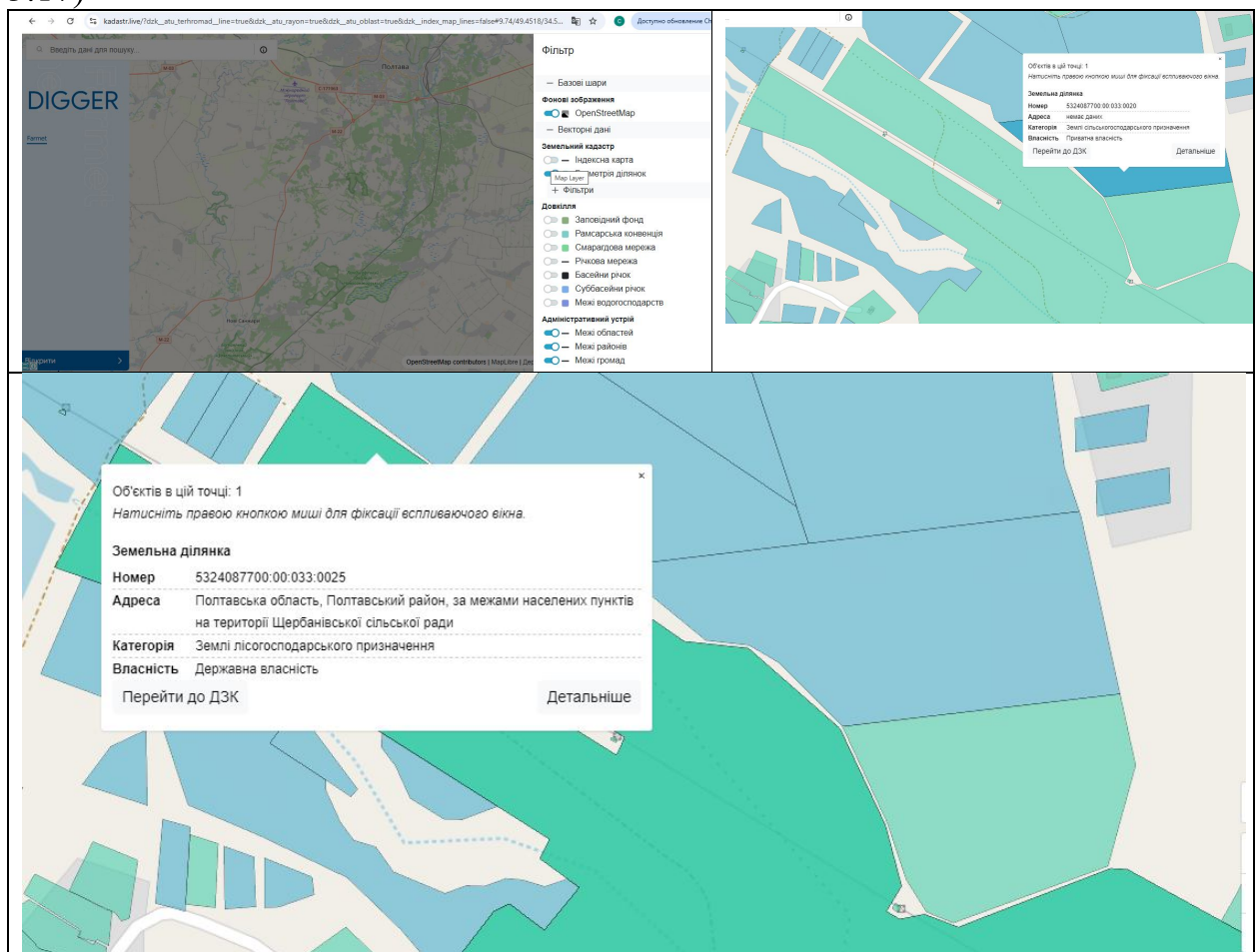


Рис. 3.17. Фрагмент векторного шару меж земельних ділянок з Публічної кадастрової карти

4) відскановані карти землекористування (рис 3..18 та рис 3.19); карти поділу земель на земельні частки та карти по експлікації земель та власності

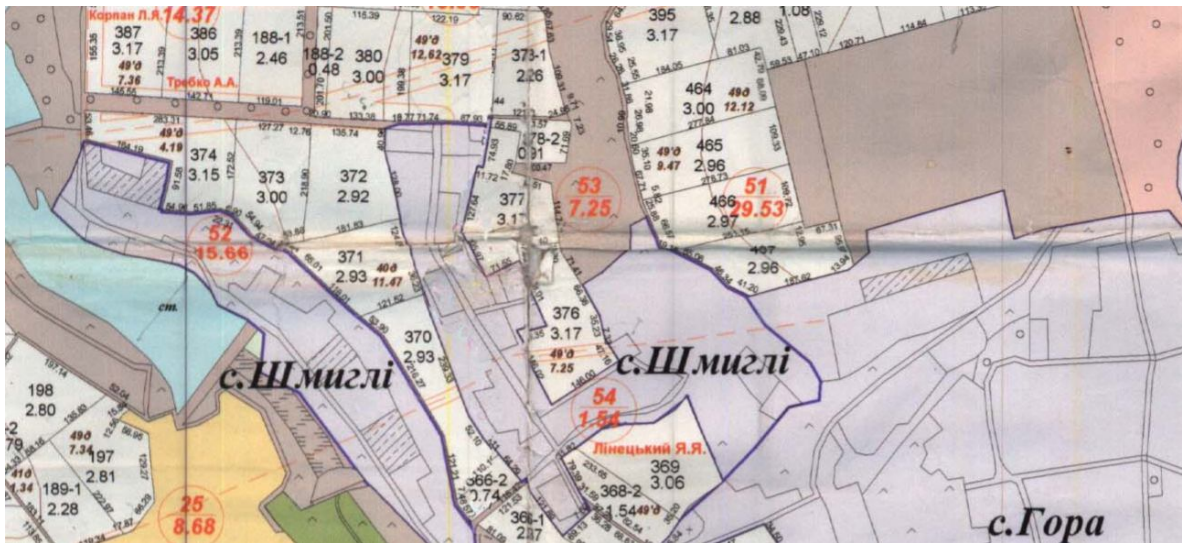


Рис. 3.18. Фрагмент карти поділу земель на земельні частки

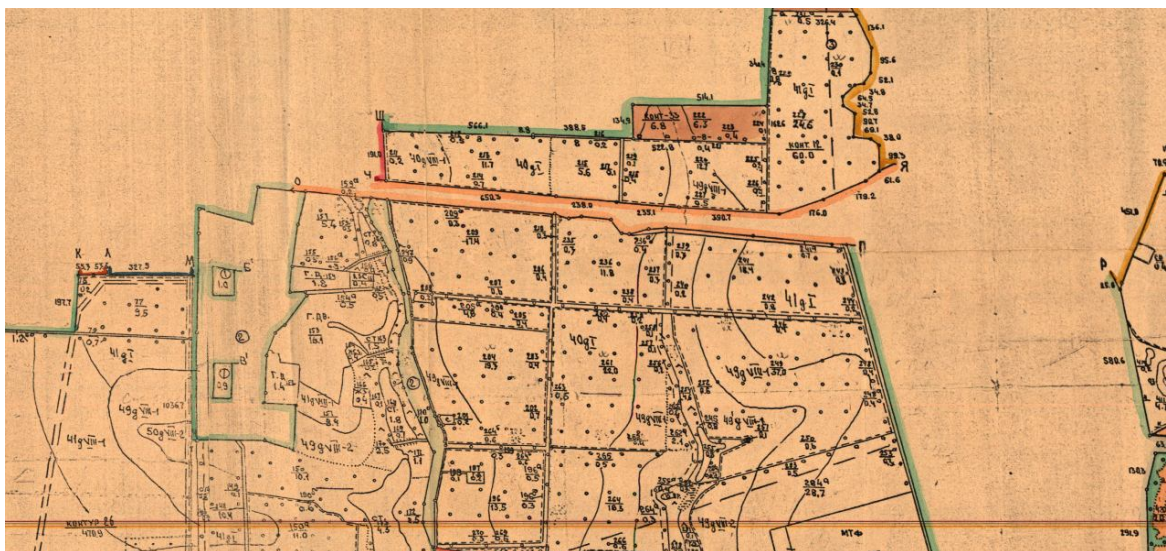


Рис. 3.19. Фрагмент карти по експлікації земель та власності

Більшість сільськогосподарських угідь, що знаходяться у користуванні сільськогосподарських підприємств і фермерських господарств, складаються із земельних ділянок, переданих у натурі на основі земельних паїв (Див Додаток А).

Ґрунтовий покрив території Щербанівської ОТГ (за даними Публічної кадастрової карти) представлений такими типами:

- чорноземи типові малогумусні та сильнореградовані важкосуглинкові;
- чорноземи опідзолені, слабореградовані, а також темно-сірі сильнореградовані ґрунти важкосуглинкові;
- чорноземи типові важкосуглинкові середньогумусні;
- чорноземи типові малогумусні та сильнодеградовані легкоглинисті;
- лучно-чорноземні ґрунти важкосуглинкові.

Проект реалізовано з використанням програмного забезпечення ArcGIS ArcMap 10.5. Визначення меж населених пунктів базувалося на картографічних матеріалах, представлених у підрозділі 3.2. Границя щербанівської ОТГ зображена на рисунку 3.20 та знаходиться у шарі «Межа ОТГ».

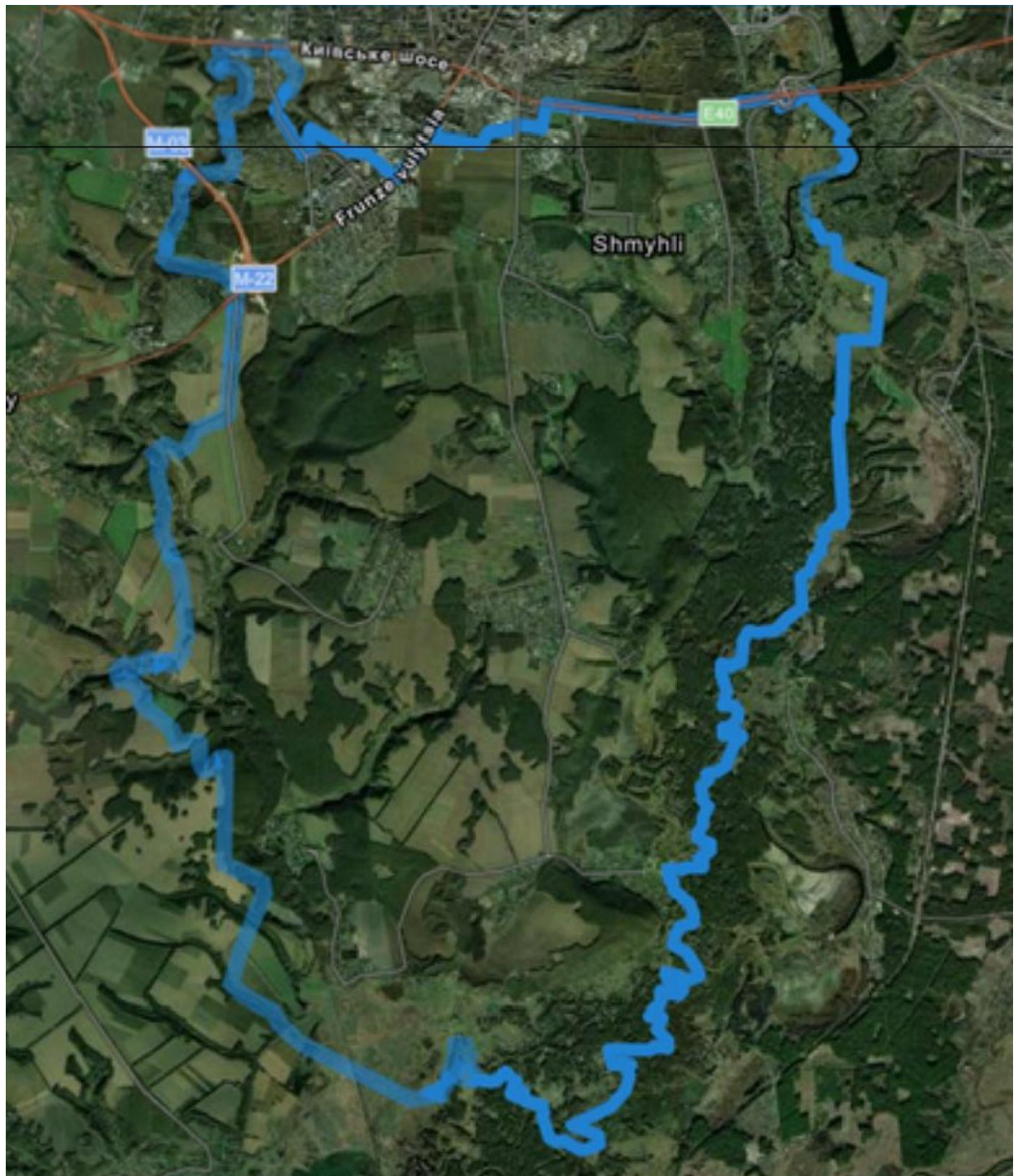


Рис. 3.20. – Межа Щербанівської ОТГ

У межах проекту також були встановлені кордони 15 сільських населених пунктів: села Щербані, Розсошенці, Горбанівка, Гора, Нижні Млини, Шмиглі, Тютюнники, Великий Тростянець, Малий Тростянець, Буланове, Квіткове, Сапожине, Вищі Вільшани, Нижні Вільшани, Пожарна Балка (Рис. 3.21.).

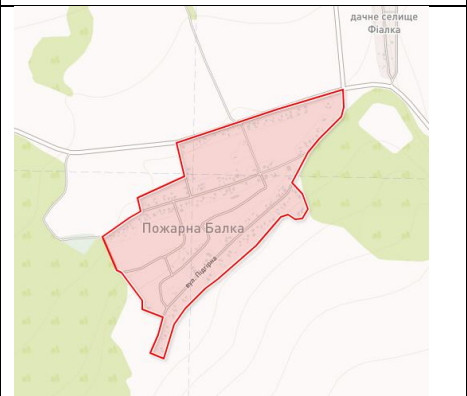
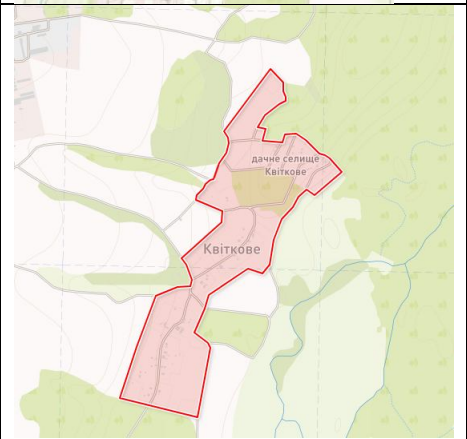
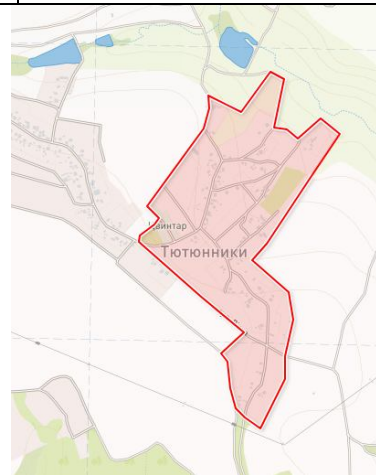
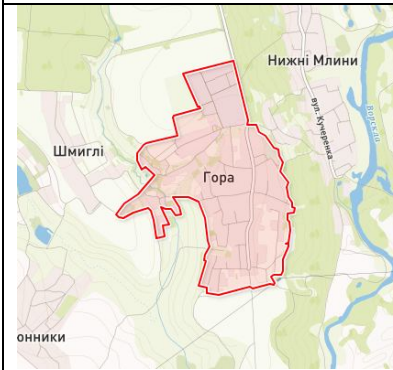
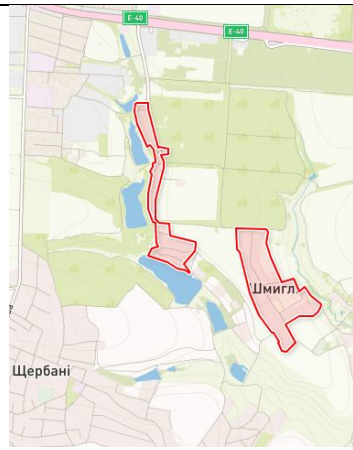




Рис. 3.21. Межі населених пунктів Щербанівської територіальної громади

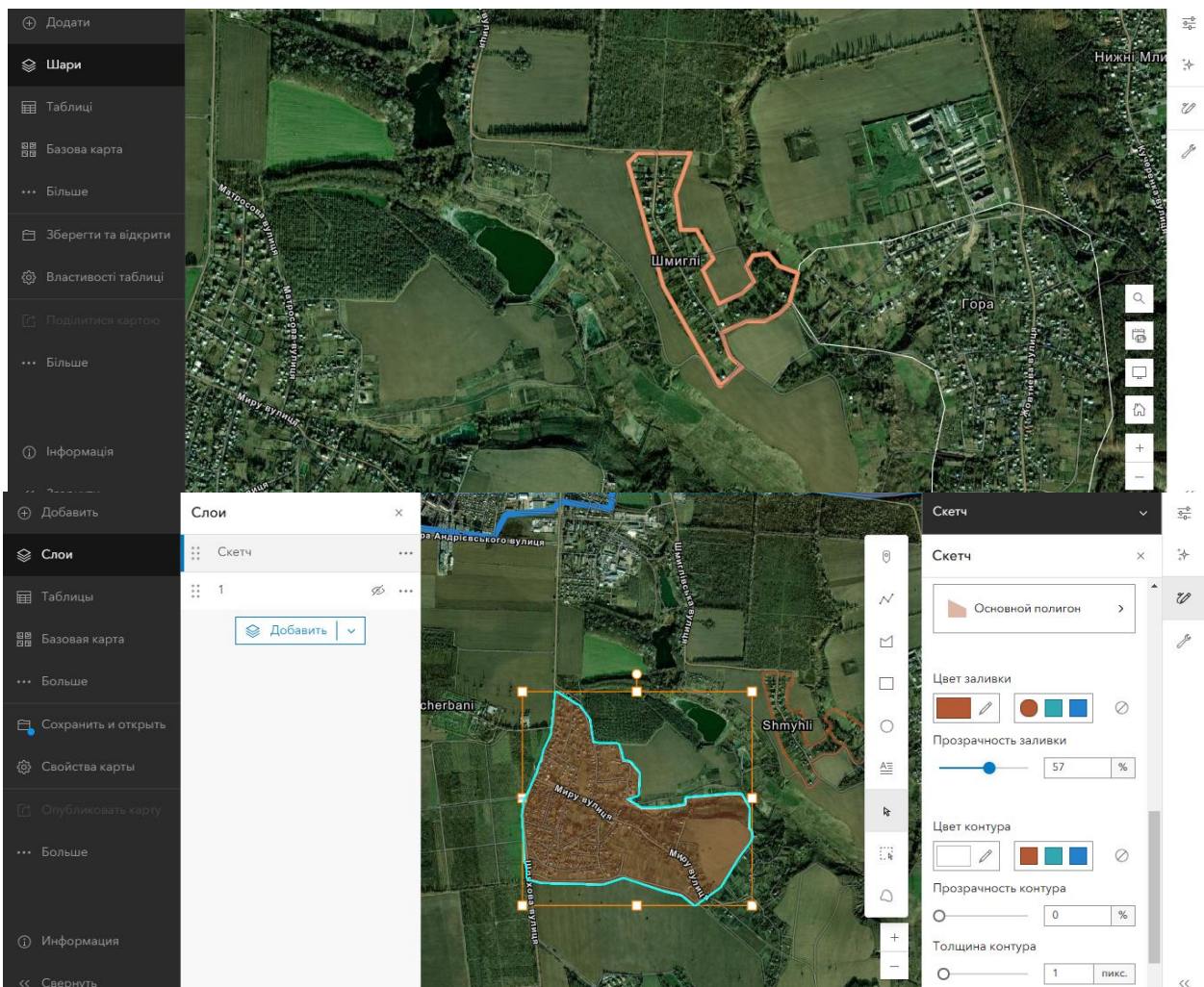


Рис.2.22. Приклад застосування ГІС для виділення меж населених пунктів, с. Шмиглі та с. Щербані Шербанівської ОТГ



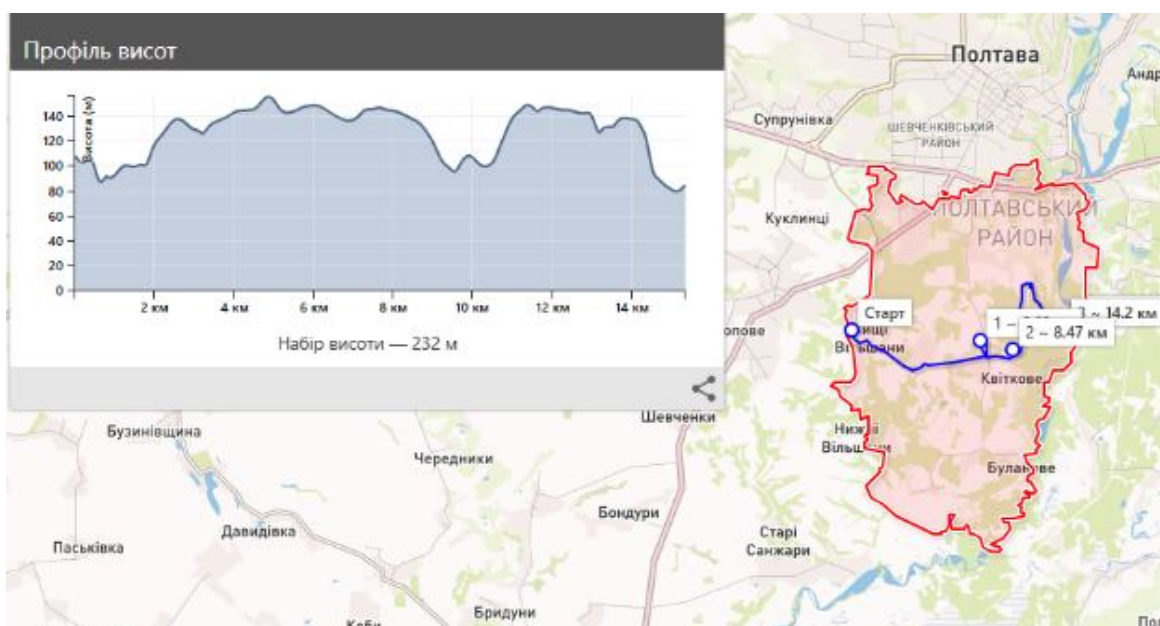
Рис.2.23 Створення векторних шарів земель різного цільового призначення території в ArcGIS

У результаті отримана карта меж ОТГ та населених пунктів. Картографічні моделі наведені на рисунках 3.22, 3.23.

Використання геоінформаційної системи ArcGIS стало ключовим етапом у процесі створення карти-схеми, що відображає поточний стан використання земель ОТГ. Після встановлення меж території була розроблена карта, яка слугує інструментом для аналізу та прийняття обґрунтованих рішень щодо раціонального використання земельних ресурсів громади.

Серед численних характеристик природного середовища особливе значення мають властивості земної поверхні, які визначають її морфометричні особливості. Основним джерелом детальної інформації про рельєф є цифрові моделі рельєфу (ЦМР). Вони являють собою регулярну матрицю висотних значень, що дозволяє виконувати різноманітні перетворення для отримання додаткових морфометричних показників, таких як схили поверхні, вертикальне та горизонтальне розчленування.

У середовищі ArcGIS реалізовано широкий спектр інструментів для аналізу та обробки ЦМР. Зокрема, спеціальні модулі та алгоритми дозволяють розраховувати морфометричні характеристики та виконувати морфологічний аналіз (Рис 3.24).



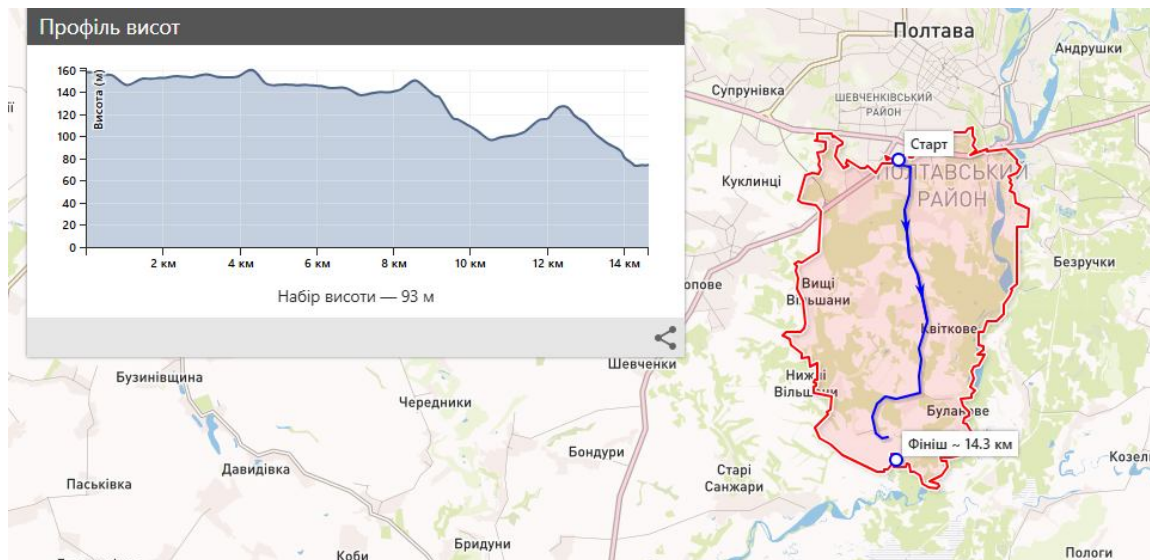


Рис. 3.24. Профіль висот Щербанівської територіальної громади

За допомогою алгоритмів, інтегрованих у систему, можна визначати низку гідрологічних параметрів, зокрема довжину ліній поверхневого стоку та площу дренажу. Окрім цього, засоби картографічної алгебри в ArcGIS дозволяють проводити складні перетворення та комбінувати моделі на основі заданих правил.

Створена ЦМР для території Шербанівської ТГ представлена на Рис. 3.25.

Цифрова модель рельєфу (ЦМР) – це тривимірне цифрове представлення поверхні землі, яке відображає рельєф із високою точністю. Для Шербанівської територіальної громади ЦМР є потужним інструментом, що сприяє розвитку інфраструктури, екологічного моніторингу та ефективному плануванню територій.

ЦМР допомагає оптимізувати використання земельних ресурсів, враховуючи особливості рельєфу. Це забезпечує раціональне розташування об'єктів інфраструктури, сільськогосподарських угідь та зон відпочинку.

Дані моделі сприяють точному проектуванню доріг, мостів, водопостачальних та каналізаційних мереж. ЦМР дозволяє враховувати природні перепади висот, що зменшує ризики помилок у будівництві.

Завдяки ЦМР можна аналізувати ризики зсувів, підтоплень чи ерозії ґрунту. Це важливо для запобігання надзвичайним ситуаціям та охорони довкілля.

ЦМР інтегрується у ГІС, що дозволяє створювати комплексні карти та проводити детальний аналіз територій. Це полегшує прийняття рішень для управлінців громади.

Модель рельєфу може використовуватись для розробки туристичних маршрутів, зокрема велосипедних чи пішохідних, враховуючи комфортні

Впровадження ЦМР у діяльність Шербанівської ТГ дозволяє оптимізувати використання природних ресурсів, забезпечити стале територіальне планування та підвищити ефективність реалізації стратегічних проєктів. Це сприяє розвитку громади, підвищує комфорт і безпеку її мешканців.

Загалом Цифрова модель рельєфу є ключовим елементом у розвитку сучасних територіальних громад, таких як Шербанівська ТГ.

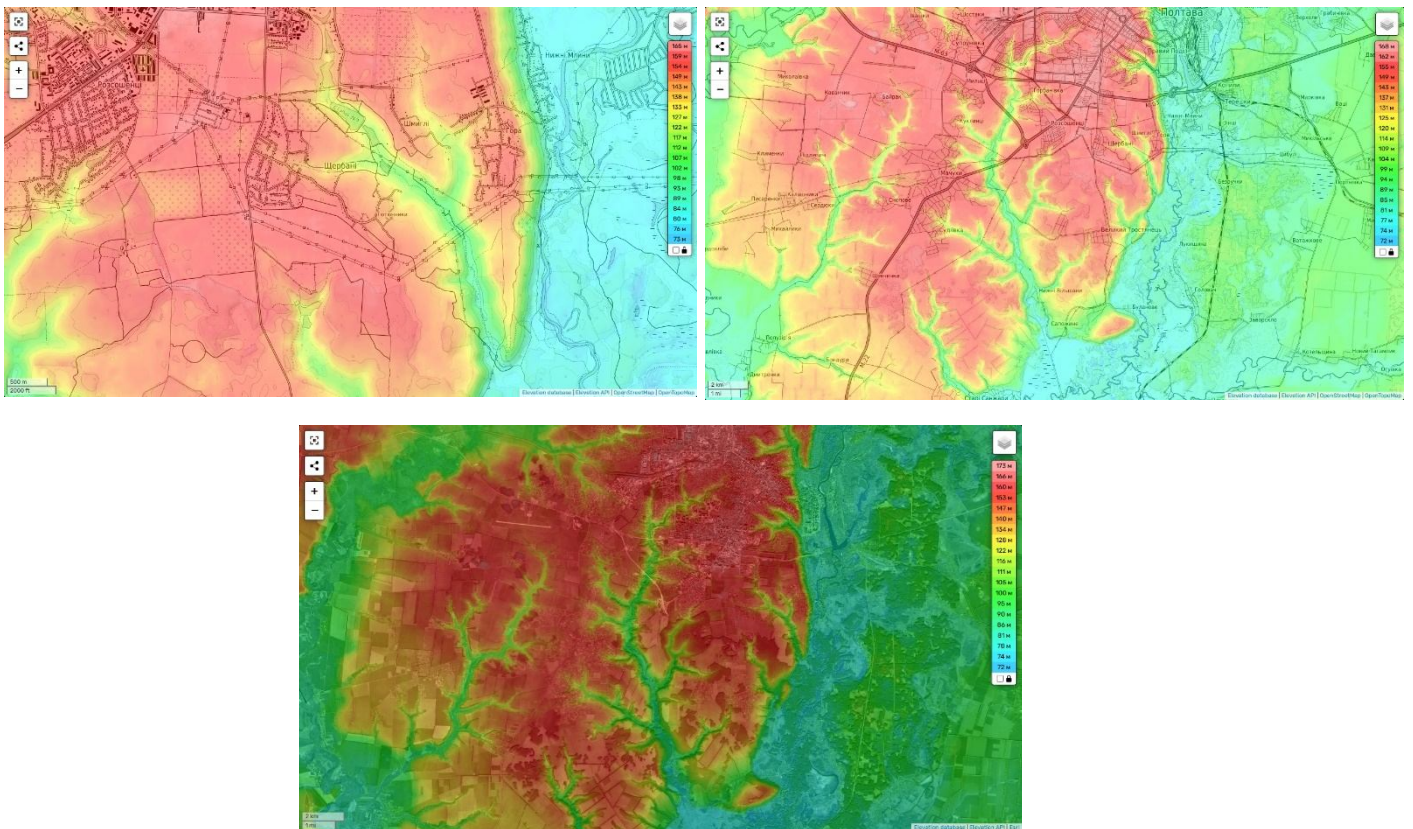


Рис 3.25. ЦМР для території Шербанівської ТГ

Таким чином, використання цифрових моделей рельєфу в ArcGIS забезпечує не лише комплексний аналіз стану земельних ресурсів, а й створює умови для прийняття ефективних управлінських рішень у сфері раціонального землекористування.

Висновки до третього розділу

Використання ГІС-пакету ArcGIS та іншого спеціалізованого програмного забезпечення відкриває широкий спектр можливостей для створення комплексного атласу стану та використання земельних ресурсів територіальної громади. Інструменти, модулі та програми забезпечують ефективне введення, аналіз і візуалізацію багатогранної геопросторової інформації. Це включає дослідження стану земельних угідь, дешифрування аеро- та космічних знімків для оцінки структури землекористування, моделювання розподілу поживних речовин у ґрунтах, вивчення розвитку екзогенних процесів та рівня забруднення ґрунтового покриву. Окрім цього, програмне забезпечення дозволяє аналізувати статистичні дані, ефективно управляти геопросторовими базами даних та інтегрувати їх у сучасні інформаційні системи.

Ключовим аспектом при створенні такого атласу є розробка чітких стандартів і методичних рекомендацій, що забезпечують введення топологічно коректної геопросторової інформації про стан земельних ресурсів. Це вимагає використання універсального програмного забезпечення, здатного забезпечити комплексний функціонал для збору, аналізу та обміну інформацією. Таке програмне забезпечення має підтримувати різноманітні формати даних і забезпечувати можливість роботи в локальних, корпоративних і глобальних мережах різного рівня.

Особливу увагу слід приділити створенню гідрологічно коректної цифрової моделі рельєфу, яка слугуватиме географічною основою для майбутньої інформаційної системи. Ця модель відобразатиме не лише потенціал земельних ресурсів територіальної громади, але й характер їх використання, наслідки землекористування, а також визначатиме напрями

оптимізації стану земель. Вона також стане базою для розробки заходів з відновлення родючості ґрунтів і забезпечення сталого розвитку земельних ресурсів.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи на тему «Геоінформаційне картографування земельних ресурсів територіальної громади» було досліджено теоретичні основи, сучасні методи та практичні підходи до картографування земельних ресурсів з використанням геоінформаційних технологій (ГІС).

Результати дослідження підтверджують, що впровадження ГІС у процес управління земельними ресурсами територіальних громад дозволяє:

- підвищити точність та оперативність аналізу просторових даних;
- створити комплексну базу даних для зберігання інформації про земельні ділянки, їх правовий статус, цільове призначення та використання;
- забезпечити візуалізацію земельних ресурсів у вигляді інтерактивних карт для прийняття ефективних управлінських рішень;
- оптимізувати процеси інвентаризації земель та контролю за їх раціональним використанням.

Визначено, що геоінформаційні системи є ефективним інструментом управління земельними ресурсами, особливо в умовах цифрової трансформації та децентралізації. Окреслено основні принципи та методи геоінформаційного картографування, які забезпечують точність, інтеграцію та оперативність оновлення даних.

Аналіз нормативно-правової бази показав, що законодавство України надає належні засади для впровадження ГІС у сферу управління земельними ресурсами, хоча є потреба в подальшому вдосконаленні нормативного забезпечення. Це створює підґрунтя для розробки практичних рішень у сфері геоінформаційного картографування.

Окреслено методологію та основні етапи геоінформаційного картографування земельних ресурсів територіальної громади. Особливу увагу приділено підготовці вихідних даних, що є базисом для формування точних картографічних матеріалів.

Проаналізовано сучасний стан землекористування, створено базу даних і тематичні картографічні шари, які допомогли виявити проблемні зони та резерви територій. За допомогою ГІС створено інструменти для візуалізації земельних ресурсів, які сприяють прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Встановлено, що надзвичайно актуальним є завдання створення всебічного Територіального плану розвитку громади. Цей документ виконує функції як місцевої містобудівної документації, так і документації із землеустрою, формуючи цілісний підхід до організації території.

Охарактеризовано земельний фонд громади, що визначається структурованим розподілом територій, який дозволяє раціонально використовувати наявні ресурси. Для аналізу земельного фонду Щербанівської сільської територіальної громади доцільно використовувати метод порівняння, зіставляючи його структуру. Встановлено, що основними складовими: сільськогосподарські угіддя та землі лісгосподарського призначення, які займають 56,8 % та 33,6 % відповідно. Така пропорція створює унікальні умови для:

- розширення виробництва сільськогосподарської продукції як для внутрішніх потреб громади, так і для експорту;
- впровадження сучасних агротехнологій, проведення науково-дослідної та навчальної діяльності у сфері сільського господарства;
- створення і розвитку об'єктів інфраструктури, включаючи оптові ринки сільськогосподарської продукції, переробні підприємства та логістичні центри.

Також значний відсоток лісових угідь дозволяє реалізовувати проекти з охорони природи, сталого лісокористування, розвитку екотуризму та рекреації.

На етапі виконання підготовчих заходів до розробки комплексної документації із землеустрою на території об'єднаної територіальної громади були зібрані різноманітні данні.

У межах практичної частини роботи було розроблено тематичні карти земельних ресурсів територіальної громади із застосуванням сучасного програмного забезпечення. Використані інструменти дозволили інтегрувати дані з різних джерел, автоматизувати процеси їх оновлення та створити картографічні продукти, що відповідають потребам управління земельними ресурсами.

Проведено визначення меж населених пунктів, що базувалося на картографічних матеріалах та на підставі аналізу ортофотопланів і даних Державного земельного кадастру (ДЗК).

Виконаний морфологічний аналіз території Щербанівської територіальної громади, проаналізовано профілі висот, візуалізовано цифрова модель рельєфу, яка відображає рельєф із високою точністю. Для Щербанівської територіальної громади ЦМР це є потужним інструментом, що сприяє розвитку інфраструктури, екологічного моніторингу та ефективному плануванню територій.

Проведений аналіз підтвердив, що застосування геоінформаційного картографування сприяє прозорості управління земельними ресурсами, поліпшенню комунікації між громадою та органами влади, а також забезпечує сталий розвиток територіальної громади.

Отримані результати можуть бути основою для подальших досліджень і впроваджень у сфері управління земельними ресурсами, а також використовуватися у практичній діяльності територіальних громад для підвищення ефективності управлінських процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баланюк І. Ф. Земельні реформи в Україні: історія проведення [Електронний ресурс] Економіка АПК: міжн. наук.-виробн. журн. Ін-т агр. екон. УААН. Електронні текстові дані. Київ: ТОВ «Редакція міжнародного науково-виробничого журналу «Економіка АПК», 2020. Вип. 1. С. 111–120.
2. Боклаг В.А. Інтегровані земельно-інформаційні системи як механізм удосконалення управління земельними ресурсами. Актуальні проблеми державного управління. 2009. № 1 (35). С. 34–45.
3. Бочковська А.І., Т.І. Козаченко, В.П. Палієнко та ін. Електронна версія пілотного проекту "Національний атлас України" Укр. геогр. журнал. 2000. №1. С.48-61.
4. ГІС “Україна”: електронна версія 6.0 К.: ДНВП “Картографія”. 2009
5. Гопцій Д. О. Земельна реформа в Україні: актуальні проблеми і перспективи завершення. Електронні текстові дані. Режим доступу: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10436/1/44.pdf>, вільний (дата звернення: 11. 10.2024).
6. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. К. : Либідь, 1993. 222 с.
7. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень К. : Лікей, 1995. 233 с.
8. Давидчук В. Методи ландшафтного картографування з використанням ГІС та інших комп’ютерних технологій Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2004. Вип. 31. С. 263–270.
9. Децентралізація та ефективне місцеве самоврядування : [навчальний посібник для посадовців органів влади та фахівців з розвитку місцевого самоврядування]. К. : ПРООН/МПВСР, 2016. 269 с.
10. Електронний земельний кадастр забезпечить право власності громадянина на землю // Держкомзем України, ЗАТ “Софтлайн”. – Режим доступу: <http://dkzr.gov.ua/terra/control/uk/publish/>.

11. Зацерковний В. І., В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. Кн. 2 Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. –237 с
12. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>, вільний (дата звернення: 10.10.2024).
13. Карпінський Ю. Лященко. К. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні: НДІГК, 2006. 107 с.
14. Карпінський Ю.О., Лященко А. А. Нові підходи до стандартизації та технічного регулювання в сфері географічної інформації. Львів. : Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Збірник наукових праць Західного Геодезичного Товариства. Ліга-Прес 2004. с. 283-291.
15. Качановський О.І. Земельно-інформаційні системи як засіб управління земельними ресурсами. НПЦ Рівненського ДАК. – Режим доступу: http://npcz-rivne.ucoz.ua/Text2009/Visnuk/n1/ydk_332.pdf.
16. Ковальчук І. Автоматизована екологічна класифікація елементів рельєфу та її застосування для вивчення річково-долинних ландшафтів Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2008. Вип. 35. С. 159–164.
17. Ковальчук І. Використання геоінформаційних технологій для вирішення проблем природокористування на різнофункціональних територіях Географія в інформаційному суспільстві : зб. наук. праць у 4-х тт. К. : ВГЛ “Обрії”, 2008. Т. IV. С. 62–64.
18. Козаченко Т. І., Курач Т. М. Геоінформаційне картографування науки та інноваційної діяльності в Україні Вісн. геодезії та картографії. 2004. №3. С. 32-43.
19. Колишко Р.А. Децентралізація публічної влади: історія та сучасні тенденції розвитку Вісник КНУ. Серія «Міжн. відн.». 2015. Вип. 27. С. 198.
20. Линьов К.О. Децентралізація та лінійність у державному управлінні : автореф. дис. канд. наук з держ. упр. К.О. Линьов. К., 2015. 210 с.

21. Мінченко Р.М. Проблеми децентралізації державної влади і їх взаємодія з місцевим самоврядуванням в Україні. Держава і право. № 39. с. 452.4.

22. Мкртчян О.С. Ландшафтно-екологічні основи інтеграції даних в земельні інформаційні системи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : 11.00.01 .Львів, 2006. – 21 с.

23. Мосов С.П., Тарасов В.М., Чорнокнижний О.А., Куковський С.А., Брезіцький Е.Ю. Географічні інформаційні системи: Підручник. К.: НАОУ, 2005. 240 с

24. Офіційний сайт «Адміністративно-територіальний устрій України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://atu.decentralization.gov.ua/#mapa>, вільний (дата звернення: 14.10.2024).

25. Оцінка стійкості параметрів рельєфу басейнів малих річок до антропогенного навантаження. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2008. Т. 14. С. 221–231.

26. Пілічева М. О. Інтеграція топографічної і кадастрової інформації базового набору геопросторових даних земельної ділянки Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. вид. / Київ. нац. ун-т буд. та арх. Київ : КНУБА, 2018. Вип. 66. С. 523–531.

27. Пілічева М. О. Сучасні тенденції у сферах геодезії, землеустрою, земельного кадастру та містобудування [Електронний ресурс] Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Електронні текстові дані. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. Вип 4 (164). С. 136-143. Режим доступу: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5832/5751>, вільний (дата звернення: 10.2024).

28. Природа Чернівецької області. За ред. К. І. Геренчука. Львів : Видавниче об'єднання «Вища школа», 1978. 160 с.

29. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин

[Електронний ресурс]: Закон України від 28 квітня 2021 р. № 1423-ІХ. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1423-20#Text>, вільний (дата звернення: 14.10.2024).

30. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель [Електронний ресурс] : Закон України від 17 червня 2020 р. № 711-ІХ. Електронні текстові дані. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>, вільний (дата звернення: 14.10.2024). Назва з екрана.

31. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] : Закон України від 31 березня 2021 р. № 552-ІХ. Електронні текстові дані. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20#Text>, вільний (дата звернення: 14.10.2024).

32. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 р. № 1147. Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 14.10.2024).

33. Про затвердження Методики формування спроможних територіальних громад [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 8 квітня 2015 р. № 214. Електронні текстові дані. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/214-2015-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 14.10.2024). Назва з екрана.

34. Про затвердження форм державної статистичної звітності з земельних ресурсів та Інструкції з заповнення статистичної звітності з кількісного обліку земель (форми №№ 6-зем, 6а-зем, 6б-зем, 2-зем) // Верховна Рада України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/>.

35. Рідей Н.М. Екологічна стандартизація для забезпечення сталого землекористування та охорони земель .Людина і довкілля. Проблеми неоекології. 2009. – № 1 (12). – С. 41–50.

36. Руденко Л. Г., Т. І. Козаченко, Д. О. Ляшенко, А. І. Бочковська, А. П. Дишлик, В. С. Чабанюк, В. В. Путренко Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку. за ред. Л. Г. Руденка Київ : Наукова думка, 2011 102 с.

37. Сайт Національної інфраструктури геопросторових даних. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nsdi.gov.ua/>, вільний (дата звернення: 14.10.2024). Назва з екрана.

38. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. К.: Ніка-Центр, 2003. 276 с.

39. Скрипник Я.П. Основи геоінформаційних технологій. Методичні вказівки та завдання до практичних і лабораторних робіт. Чернівці: Рута, 2004. 44с.

40. Сохнич А.Я., І.М. Худякова, О.А. Сохнич. Геоінформаційні системи в управлінні земельними ресурсами. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип. 20.5. С. 291–295.

41. Статистичний щорічник Чернівецької області за 2016 рік. Головне управління статистики у Чернівецькій області; за ред. А. В. Ротаря. Чернівці, 2017. – 534 с.

42. Третяк А. М. Земельні ресурси та їх використання: навч. пос. /Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Трофименко П. І., Трофименко Н. В. [за заг. ред. А.М. Третяка]. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 202. 304 с.

43. Третяк А.М. Землевпорядне проектування: Теоретичні основи і територіальний землеустрій: Навч. Посібник. К.: Вища освіта, 2006. 528 с.

44. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 р. № 435-IV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>, вільний (дата звернення: 15. 10.2024).

45. Ямелинець Т.С. Застосування географічних інформаційних систем у ґрунтознавстві : [навч. посібн.]. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 182 с.
46. ArcGIS for Environmental and Water Issues / William Bajjali. 2018 p.362.
47. Greenlee D.D. Raster and Vector Processing for Scanned Linework Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 1987. Vol. 53, No. 10. P. 1383–1387.
48. Guisan A. Predictive habitat distribution models in ecology Ecological Modelling. 2000. Vol. 135. P. 147–186.
49. Kumar L. Modelling topographic variation in solar radiation in a GIS environment. International Journal for Geographical Information Science. 1997 Vol. 11, No. 5. P. 475–497.
50. Modeling topographic potential for erosion and deposition using GIS International Journal for Geographical Information Science. 1996. Vol. 10, No. 5. P. 629–641.

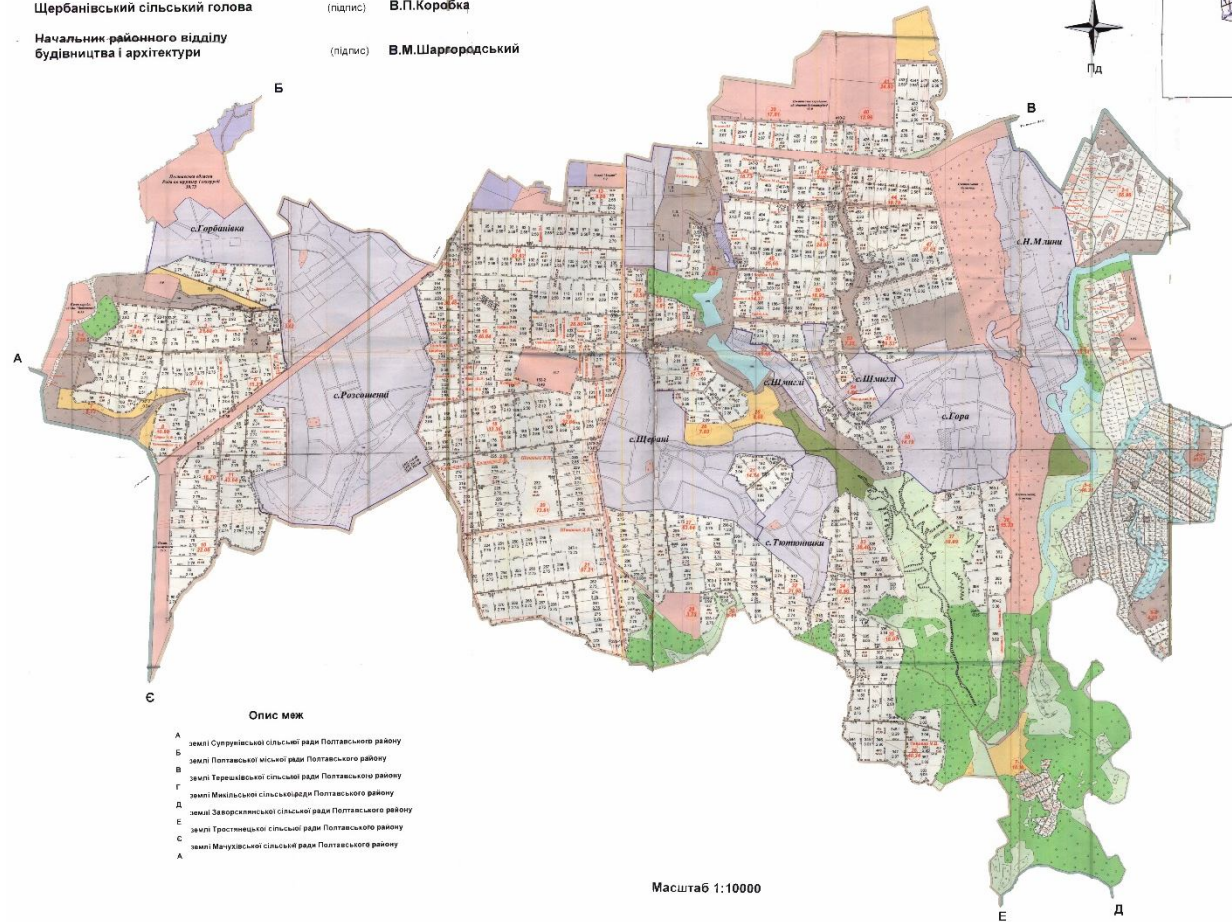
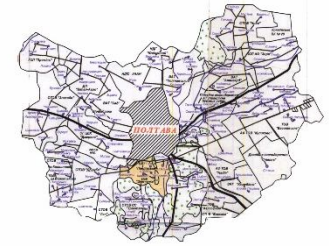
ДОДАТКИ

ПРОЕКТ
поділу земель на земельні частки (паї)
в межах розпайованих земель бувшого
КСП АФ ім.Т.Г.Шевченка
Полтавського району Полтавської області

Погоджено:

Голова районної державної адміністрації (підпис) **В.Г.Вовк**
 Начальник районного відділу земельних ресурсів (підпис) **Г.В.Недільке**
 Щербанівський сільський голова (підпис) **В.П.Коробка**
 Начальник районного відділу будівництва і архітектури (підпис) **В.М.Шаргородський**

Ситуаційний план
 масштаб 1:200 000



Техніко-економічні показники

Загальна площа земель, які розпайовують	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0
Площа земель, які будуть розпайовані	14	1296,0

Умовні позначення

- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)
- лінійні споруди (лінійні споруди)

Опис меж

- А - земля Суруцької сільської ради Полтавського району
- Б - земля Полтавської міської ради Полтавського району
- В - земля Терешківської сільської ради Полтавського району
- Г - земля Микільської сільської ради Полтавського району
- Д - земля Заворсканської сільської ради Полтавського району
- Е - земля Тростянецької сільської ради Полтавського району
- Ж - земля Маухівської сільської ради Полтавського району

Масштаб 1:10000

Інформація про авторів проекту, дати, та інші технічні деталі.

